

SIMATIC

Sistema di automazione S7-200 Manuale di sistema

| | |
|--|-----------|
| Prefazione, Indice | |
| Presentazione del prodotto | 1 |
| Guida alle operazioni di base | 2 |
| Installazione dell'S7-200 | 3 |
| Concetti base sui PLC | 4 |
| Concetti, convenzioni e funzioni di programmazione | 5 |
| Set di operazioni per l'S7-200 | 6 |
| Comunicazione di rete | 7 |
| Guida alla soluzione degli errori hardware e tool per il test | 8 |
| Controllo ad anello aperto con l'S7-200 | 9 |
| Scrittura di un programma per l'unità modem | 10 |
| Utilizzo della biblioteca del protocollo USS per il controllo di un azionamento MicroMaste | 11 |
| Utilizzo della biblioteca per il protocollo Modbus | 12 |
| Utilizzo delle ricette | 13 |
| Utilizzo dei log di dati | 14 |
| Funzione Autotaratura PID e Pannello di controllo taratura PID | 15 |
| Appendici | |

Indice analitico

Numero di ordinazione:
6ES7298-8FA24-8EH0

Edizione 08/2005
A5E00307991-02

Avvertenze tecniche di sicurezza

Il presente manuale contiene avvertenze tecniche relative alla sicurezza delle persone e alla prevenzione dei danni materiali che vanno assolutamente osservate. Le avvertenze sono contrassegnate da un triangolo e, a seconda del grado di pericolo, sono rappresentate nel modo seguente.



Pericolo di morte

Segnala una situazione di imminente pericolo che, se non evitata con le opportune misure di sicurezza, provoca la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.



Pericolo

Segnala una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata con le opportune misure di sicurezza, può causare la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.



Attenzione

Questa avvertenza accompagnata dal triangolo segnala una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata con le opportune misure di sicurezza, può causare lesioni non gravi alle persone o danni materiali di lieve entità.

Attenzione

Questa avvertenza senza triangolo segnala una situazione che, se non evitata con le opportune misure di sicurezza, può provocare danni materiali.

Avvertenza

Questa avvertenza segnala una situazione che, se non evitata con le opportune misure di sicurezza, può determinare una situazione o uno stato indesiderati.

Personale qualificato

L'installazione e l'utilizzo del dispositivo sono consentiti solo al **personale qualificato**. Come tale si intende il personale autorizzato a mettere in servizio, collegare a massa e contrassegnare i circuiti elettrici, le apparecchiature e i sistemi secondo gli standard e le pratiche di sicurezza consolidate.

Uso conforme alle disposizioni

Si noti quanto segue:



Pericolo

Il dispositivo e i relativi componenti devono essere destinati esclusivamente all'uso previsto nel catalogo e nelle descrizioni tecniche e connessi solo ad apparecchiature e componenti di terzi approvati o raccomandati da Siemens.

Per garantire un funzionamento corretto e sicuro è indispensabile che il prodotto venga trasportato, immagazzinato, installato e montato correttamente e che venga utilizzato e sottoposto a manutenzione secondo le modalità previste.

Marchi di prodotto

SIMATIC®, SIMATIC HMI® © SIMATIC NET® sono marchi registrati di SIEMENS AG.

Tutte le altre sigle qui riportate possono corrispondere a marchi il cui uso, da parte di terzi, può violare i diritti di proprietà.

Copyright Siemens AG 2004 All rights reserved

La duplicazione e la cessione della presente documentazione sono vietate, come pure l'uso improprio del suo contenuto, se non dietro autorizzazione scritta. Le trasgressioni sono passibili di risarcimento dei danni. Tutti i diritti sono riservati, in particolare quelli relativi ai brevetti e ai marchi registrati.

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschäftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nuremberg

Esclusione della responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto della presente documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo tuttavia escludere eventuali divergenze, non garantiamo una concordanza totale. Il contenuto della presente documentazione viene comunque verificato regolarmente e le correzioni o modifiche eventualmente necessarie sono contenute nelle edizioni successive. Saremmo lieti di ricevere qualsiasi proposta di miglioramento

© Siemens AG 2004
Tutte le modifiche riservate.

Prefazione

Scopo del manuale

La serie S7-200 è una linea di controllori programmabili di dimensioni ridotte (microcontrollori) in grado di controllare un'ampia varietà di applicazioni. La compattezza del design, i costi contenuti e l'esteso set di operazioni fanno dell'S7-200 una soluzione ottimale per le piccole applicazioni industriali. Inoltre, l'ampia gamma di modelli di S7-200 e il tool di programmazione su base Windows garantiscono la flessibilità necessaria per affrontare e risolvere i più svariati problemi di automazione.

Il presente manuale contiene informazioni sull'installazione e la programmazione dei microcontrollori S7-200 e si rivolge ai tecnici, ai programmatori, agli installatori e agli elettricisti che dispongono di conoscenze generiche sui controllori a logica programmabile.

Conoscenze richieste

Per poter comprendere il contenuto del presente manuale è necessario disporre di una conoscenza generale nel campo dell'automazione e dei controllori a logica programmabile.

Oggetto del manuale

Il presente manuale ha come oggetto il software STEP 7-Micro/WIN, versione 4.0, e le CPU S7-200. L'elenco completo dei prodotti S7-200 e dei relativi numeri di ordinazione è riportato nell'Appendice A.

Modifiche rispetto alla versione precedente

Il manuale è stato aggiornato con le seguenti informazioni:

- ☐ Nuovi modelli di CPU S7-200 - CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP e CPU 226 - caratterizzati dalle seguenti nuove funzioni:
 - nuova opzione per disattivare la funzione di modifica in modo RUN e avere a disposizione più spazio di memoria per il programma, la CPU 224XP è dotata di I/O analogici integrati e due porte di comunicazione e la CPU 226 è dotata di filtri per gli ingressi e funzione di misurazione degli impulsi.
- ☐ Nuovo modulo di memoria: nuova utility S7-200 Explorer, trasferimento di dati nel modulo di memoria, confronti e opzioni di programmazione.
- ☐ STEP 7-Micro/WIN, versione 4.0, un pacchetto software a 32 bit per la programmazione dell'S7-200 caratterizzato da:
 - tool nuovi e ottimizzati che supportano funzioni CPU avanzate: Pannello di controllo taratura PID, Assistente di controllo posizionamento integrato nei PLC, Assistente di log di dati e Assistente ricette.
 - Nuovo tool di diagnostica: possibilità di configurare il LED di diagnostica.
 - Nuove operazioni: lettura e impostazione dell'ora legale (READ_RTCX e SET_RTCX), temporizzatori di intervallo (BITIM, CITIM), Cancella eventi di interrupt (CLR_EVNT) e LED di diagnostica (DIAG_LED).
 - Ottimizzazione delle unità di programma e delle biblioteche: nuove costanti stringa, indirizzamento indiretto di più tipi di memoria, miglioramento dei parametri di lettura e scrittura della biblioteca USS per gli azionamenti master Siemens.
 - Miglioramento del blocco dati: pagine del blocco dati, autoincremento del blocco dati.
 - Maggiore praticità d'uso di STEP 7-Micro/WIN.

Certificazioni

I prodotti SIMATIC S7-200 dispongono delle seguenti certificazioni:

- ☐ Underwriters Laboratories, Inc. UL 508 Listed (Industrial Control Equipment), codice di registrazione E75310
- ☐ Canadian Standards Association: CSA C22.2 Number 142 (Process Control Equipment)
- ☐ Factory Mutual Research: classe numero 3600, classe numero 3611, FM classe I, categoria 2, gruppi A, B, C e D luoghi pericolosi, T4A e classe I, zona 2, IIC, T4.



Suggerimento

La serie SIMATIC S7-200 è conforme alla norma CSA.

Il logo cULus indica che l'S7-200 è stato verificato e certificato presso gli Underwriters Laboratories (UL) in base alle norme UL 508 e CSA 22.2 N. 142.

Marchio CE

I prodotti SIMATIC S7-200 rispondono ai requisiti e alle regole per la sicurezza stabiliti dalle seguenti direttive dell'Unione Europea:

- ☐ Direttiva sulla bassa tensione 73/23/EEC
- ☐ Direttiva EMC 89/336/EEC

C-Tick

I prodotti SIMATIC S7-200 sono conformi ai requisiti stabiliti dalla norma australiana AS/NZS 2064.

Norme:

I prodotti SIMATIC S7-200 rispondono ai requisiti e ai criteri previsti dalla norma IEC 61131-2, Controllori programmabili - Specificazioni e prove delle apparecchiature.

Per maggiori informazioni sulla conformità alle norme consultare l'Appendice A.

Collocazione del manuale all'interno della documentazione

| Famiglia di prodotti | Documentazione | Numero di ordinazione |
|----------------------|--|-----------------------|
| S7-200 | TP070 Touch Panel User Manual (inglese) | 6AV6 591-1DC01-0AB0 |
| | TP170 micro Operating Manual (in inglese) | 6AV6 691-1DB01-0AB0 |
| | Manuale dell'interfaccia di comunicazione punto a punto S7-200 (inglese/tedesco) | 6ES7 298-8GA00-8XH0 |
| | CP 243-2 SIMATIC NET AS-Interface Master Manual (inglese) | 6GK7 243-2AX00-8BA0 |
| | Unità Internet CP 243-1 IT (con documentazione elettronica su CD) | 6GK7 243-1GX00-0XE0 |
| | Unità Ethernet CP 243-1 (con documentazione elettronica su CD) | 6GK7 243-1GX00-0XE0 |
| | Sistema di automazione S7-200, Manuale di sistema | 6ES7 298-8FA24-8BH0 |

Come consultare il manuale

Si consiglia agli utenti meno esperti di microcontrollori S7-200 di leggere integralmente il *Manuale di sistema*. Gli operatori esperti potranno consultare direttamente l'indice analitico e reperirvi informazioni specifiche.

Il *Manuale di sistema - Sistema di automazione S7-200* è suddiviso nei seguenti capitoli:

- ☐ Il capitolo 1 (Presentazione del prodotto) fa una descrizione generale delle caratteristiche dei prodotti della serie S7-200.
- ☐ Il capitolo 2 (Getting Started) spiega come scrivere e caricare nella CPU S7-200 un esempio di programma di controllo.
- ☐ Il capitolo 3 (Installazione dell'S7-200) riporta le dimensioni e le istruzioni principali per l'installazione delle CPU S7-200 e delle unità di ampliamento di I/O.
- ☐ Il capitolo 4 (Concetti base sui PLC) descrive il funzionamento dell'S7-200.
- ☐ Il capitolo 5 (Concetti, convenzioni e funzioni di programmazione) descrive le funzioni di STEP 7-Micro/WIN, gli editor di programma, i tipi di operazioni (IEC 1131-3 o SIMATIC) e i tipi di dati dell'S7-200 e spiega come scrivere i programmi.
- ☐ Il capitolo 6 (Set di operazioni per l'S7-200) descrive le operazioni di programmazione supportate dall'S7-200 e i relativi esempi.
- ☐ Il capitolo 7 (Comunicazione in rete) spiega come configurare i diversi tipi di reti supportate dall'S7-200.
- ☐ Il capitolo 8 (Guida alla soluzione degli errori hardware e tool per il test del software) descrive i problemi hardware dell'S7-200 e la loro soluzione e illustra le funzioni di STEP 7-Micro/WIN che consentono di effettuare il test del programma.
- ☐ Il capitolo 9 (Controllo del movimento ad anello aperto con l'S7-200) descrive tre metodi per il controllo del movimento ad anello aperto: le operazioni Modulazione in durata degli impulsi e Uscita di treni di impulsi e l'unità di controllo posizionamento EM 253.
- ☐ Il capitolo 10 (Scrittura di un programma per l'unità modem) descrive le operazioni e l'Assistente che consentono di scrivere un programma per l'unità modem EM 241.
- ☐ Il capitolo 11 (Utilizzo della biblioteca del protocollo USS per il controllo dell'azionamento MicroMaster) descrive le operazioni che consentono di scrivere un programma di controllo per un azionamento MicroMaster. Vi viene inoltre spiegato come configurare gli azionamenti MicroMaster 3 e MicroMaster 4.
- ☐ Il capitolo 12 (Utilizzo della biblioteca del protocollo Modbus) descrive le operazioni che consentono di scrivere un programma che usa il protocollo Modbus per la comunicazione.
- ☐ Il capitolo 13 (Utilizzo delle ricette) contiene informazioni su come organizzare e caricare nel modulo di memoria le ricette per i programmi di automazione.
- ☐ Il capitolo 14 (Utilizzo dei log di dati) spiega come memorizzare nel modulo di memoria i dati di misura del processo.
- ☐ Il capitolo 15 (Autotaratura PID e Pannello di controllo taratura PID) indica come utilizzare queste funzioni per ottimizzare e semplificare l'uso della funzione PID dell'S7-200.
- ☐ L'appendice A (Dati tecnici) contiene informazioni sulle caratteristiche e schede tecniche relative all'hardware dell'S7-200.

Le altre appendici riportano ulteriori informazioni di riferimento, ad esempio i codici degli errori, le aree dei merker speciali (SM), i codici per l'ordinazione dei componenti dell'S7-200 e i tempi di esecuzione delle operazioni AWL.

Oltre al presente manuale STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un'ampia guida in linea che facilita l'approccio alla programmazione dell'S7-200. Il software STEP 7-Micro/WIN viene fornito assieme a un CD di documentazione gratuito contenente dei suggerimenti applicativi, la versione elettronica del manuale e altre informazioni.

Guida in linea

Le informazioni sono sempre a portata di mano, basta premere F1 per accedere alla Guida in linea di STEP 7-Micro/WIN che contiene informazioni utili per chi si avvicina per la prima volta alla programmazione dell'S7-200 e molti altri argomenti.

Manuale elettronico

Il CD di documentazione contiene la versione elettronica del presente manuale di sistema S7-200 che, una volta installata nel PC, consente di accedere facilmente alle informazioni mentre si utilizza il software STEP 7-Micro/WIN.

Esempi di programmazione

Il CD di documentazione contiene la voce 'Esempi di programmazione', ovvero degli esempi di applicazioni con i relativi programmi. Esaminando o modificando gli esempi si possono trovare soluzioni più efficaci e innovative per la propria applicazione. La versione più recente degli esempi di programmazione può essere scaricata dal sito Internet dell'S7-200 indicato più avanti.

Riciclaggio e smaltimento

Per il riciclaggio e lo smaltimento dell'apparecchiatura è necessario rivolgersi a un'azienda certificata e specializzata nello smaltimento dei componenti elettrici ed elettronici obsoleti.

Ulteriore assistenza tecnica

Ufficio vendite o distributore Siemens

Per ricevere assistenza sui problemi tecnici e richiedere informazioni sui corsi di formazione per l'S7-200 e sull'ordinazione dei prodotti S7-200, si consiglia di rivolgersi al proprio distributore o al più vicino ufficio vendite Siemens. Poiché i rappresentanti Siemens dispongono di un'adeguata formazione tecnica e di conoscenze specifiche sulle attività, i processi e le esigenze del settore della clientela, oltre che sui prodotti Siemens, sapranno sicuramente dare una risposta rapida ed efficace a qualsiasi problema.

Service & Support in Internet

Oltre alla documentazione Siemens mette a disposizione il proprio know-how sul sito Internet:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Il sito consente di accedere alle seguenti informazioni:

- ☐ www.siemens.com/S7-200 *(informazioni sui prodotti S7-200)*
Il sito Internet dell'S7-200 contiene un link alle domande più frequenti (FAQ), Esempi di programmazione (esempi di applicazioni e programmi), informazioni sugli ultimi prodotti sviluppati, aggiornamenti dei prodotti e download.
- ☐ Newsletter con informazioni aggiornate sui prodotti.
- ☐ Funzione di ricerca di Service & Support che consente di cercare la documentazione.
- ☐ Forum in cui gli utenti e gli operatori esperti di tutto il mondo hanno la possibilità di scambiare esperienze.
- ☐ Rappresentanti locali per i prodotti di Automation & Drives.
- ☐ Voce "Servizi" per richiamare informazioni sul servizio on site, gli interventi di riparazione, le parti di ricambio e altro.

Servizi di assistenza tecnica

Il personale specializzato del Servizio di assistenza tecnica dell'S7-200 è a disposizione per risolvere qualsiasi problema dei nostri clienti 24 ore su 24, 7 giorni su 7.

A&D Technical Support

Raggiungibili in tutto il mondo a qualsiasi ora:



| | | |
|--|--|---|
| Worldwide (Nuernberg) Technical Support Ora locale: 0:00 - 24:00 / 365 giorni Telefono: +49 (180) 5050-222 Fax: +49 (180) 5050-223 mailto:adsupport@siemens.com GMT: +1:00 | United States (Johnson City) Technical Support and Authorization Ora locale: Lu.-Ve. 8:00 - 17:00 Telefono: +1 (423) 262 2522 Fax: +1 (423) 262 2289 mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com GMT: -5:00 | Asia / Australia (Beijing) Technical Support and Authorization Ora locale: Lu.-Ve. 8:00 - 17:00 Telefono: +86 10 64 75 75 75 Fax: +86 10 64 74 74 74 mailto:adsupport.asia@siemens.com GMT: +8:00 |
| Europe / Africa (Nuernberg) Authorization Ora locale: Lu.-Ve. 8:00 - 17:00 Telefono: +49 (180) 5050-222 Fax: +49 (180) 5050-223 mailto:adsupport@siemens.com GMT: +1:00 | | |
| Il servizio di Technical Support e Authorization viene fornito generalmente in tedesco e in inglese. | | |

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Presentazione del prodotto | 1 |
| | Novità | 2 |
| | CPU S7-200 | 2 |
| | Unità di ampliamento S7-200 | 4 |
| | Pacchetto di programmazione STEP 7-Micro/WIN | 4 |
| | Opzioni di comunicazione | 5 |
| | Pannelli di visualizzazione | 6 |
| 2 | Guida alle operazioni di base | 7 |
| | Collegamento della CPU S7-200 | 8 |
| | Creazione di un programma di esempio | 11 |
| | Caricamento del programma nella CPU | 15 |
| | Impostazione dell'S7-200 in modo RUN | 15 |
| 3 | Installazione dell'S7-200 | 17 |
| | Istruzioni per il montaggio delle unità S7-200 | 18 |
| | Montaggio e smontaggio delle unità S7-200 | 19 |
| | Istruzioni per la messa a terra e il cablaggio | 22 |
| 4 | Concetti base sui PLC | 25 |
| | Esecuzione della logica di controllo nell'S7-200 | 26 |
| | Accesso ai dati dell'S7-200 | 28 |
| | Salvataggio e ripristino dei dati nell'S7-200 | 38 |
| | Selezione del modo di funzionamento della CPU S7-200 | 43 |
| | Utilizzo di S7-200 Explorer | 43 |
| | Caratteristiche dell'S7-200 | 44 |
| 5 | Concetti, convenzioni e funzioni di programmazione | 55 |
| | Istruzioni per la progettazione di un microcontrollore | 56 |
| | Elementi principali del programma | 57 |
| | Come scrivere un programma con STEP 7-Micro/WIN | 59 |
| | Set di operazioni SIMATIC e IEC 1131-3 | 62 |
| | Convenzioni utilizzate dagli editor di programma | 63 |
| | Utilizzo degli Assistenti per la scrittura del programma utente | 65 |
| | Gestione degli errori nell'S7-200 | 65 |
| | Assegnazione di indirizzi e valori iniziali nell'editor di blocchi dati | 67 |
| | Utilizzo della tabella dei simboli per l'indirizzamento simbolico delle variabili | 68 |
| | Utilizzo delle variabili locali | 69 |
| | Utilizzo della tabella di stato per il controllo del programma | 69 |
| | Creazione di una biblioteca di operazioni | 70 |
| | Funzioni per il test del programma | 70 |
| 6 | Set di operazioni per l'S7-200 | 71 |
| | Convenzioni utilizzate nella descrizione delle operazioni | 73 |
| | Aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200 | 74 |

| | |
|--|-----|
| Operazioni logiche combinatorie a bit | 76 |
| Contatti | 76 |
| Bobine | 79 |
| Operazioni di stack logico | 81 |
| Operazioni Blocco funzionale bistabile set e reset dominante | 83 |
| Operazioni di orologio hardware | 84 |
| Operazioni di comunicazione | 87 |
| Operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete | 87 |
| Operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi (freepoint) | 92 |
| Operazioni Leggi indirizzo porta e Imposta indirizzo porta | 102 |
| Operazioni di confronto | 103 |
| Confronto di valori numerici | 103 |
| Confronta stringhe | 105 |
| Operazioni di conversione | 106 |
| Operazioni di conversione standard | 106 |
| Operazioni di conversione ASCII | 110 |
| Operazioni di conversione di stringhe | 115 |
| Operazioni Converti numero esadecimale in bit e Converti bit in numero esadecimale .. | 120 |
| Operazioni di conteggio | 121 |
| Operazioni di conteggio SIMATIC | 121 |
| Operazioni di conteggio IEC | 124 |
| Operazioni con i contatori veloci | 126 |
| Operazione Uscita a impulsi | 142 |
| Operazioni matematiche | 151 |
| Operazioni di somma, sottrazione, moltiplicazione e divisione | 151 |
| Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit e Dividi numeri interi con resto | 154 |
| Operazioni con funzioni numeriche | 155 |
| Operazioni di incremento e decremento | 156 |
| Operazione di regolazione proporzionale, integrale, derivativa (PID) | 157 |
| Operazioni di interrupt | 166 |
| Operazioni logiche | 176 |
| Operazioni di inversione | 176 |
| Operazioni AND, OR e OR esclusivo | 177 |
| Operazioni di trasferimento | 179 |
| Trasferimento di byte, parole, doppie parole e numeri reali | 179 |
| Trasferisci byte direttamente (in lettura e in scrittura) | 180 |
| Operazioni di trasferimento di blocchi di dati | 181 |
| Operazioni di controllo del programma | 182 |
| Fine condizionata | 182 |
| Commuta in STOP | 182 |
| Resetta watchdog | 182 |
| Operazioni FOR/NEXT | 184 |
| Operazioni di salto | 186 |
| Operazioni SCR (relè di controllo sequenziale) | 187 |
| Operazione LED di diagnostica | 193 |
| Operazioni di scorrimento e rotazione | 194 |
| Operazioni di scorrimento a destra e a sinistra | 194 |
| Operazioni di rotazione a destra e a sinistra | 194 |
| Operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento | 196 |
| Operazione Scambia byte nella parola | 198 |

| | |
|--|------------|
| Operazioni con le stringhe | 199 |
| Operazioni tabellari | 204 |
| Registra valore nella tabella | 204 |
| Cancella primo valore dalla tabella (FIFO) e Cancella ultimo valore dalla tabella (LIFO) | 205 |
| Predefinisce la memoria con configurazione di bit | 207 |
| Cerca valore nella tabella | 208 |
| Operazioni di temporizzazione | 211 |
| Operazioni di temporizzazione SIMATIC | 211 |
| Operazioni di temporizzazione IEC | 217 |
| Temporizzatori di intervallo | 219 |
| Operazioni con i sottoprogrammi (subroutine) | 220 |
| 7 Comunicazione di rete | 225 |
| Caratteristiche della comunicazione di rete S7-200 | 226 |
| Selezione del protocollo di comunicazione della rete | 230 |
| Installazione e disinstallazione delle interfacce di comunicazione | 237 |
| Realizzazione della rete | 238 |
| Creazione di protocolli utente con la modalità freeport (liberamente programabile) | 243 |
| Utilizzo in rete dei modem e di STEP 7-Micro/WIN | 246 |
| Argomenti avanzati | 253 |
| Configurazione del cavo RS-232/CPI multimaster per il funzionamento in modo remoto | 259 |
| 8 Guida alla soluzione degli errori hardware e tool per il test | 263 |
| Funzioni per il test del programma | 264 |
| Visualizzazione dello stato del programma | 267 |
| Utilizzo della tabella di stato per il controllo e la modifica dei dati nell'S7-200 | 268 |
| Forzamento di valori specifici | 269 |
| Esecuzione del programma per un numero specifico di cicli | 269 |
| Guida alla soluzione dei problemi hardware | 270 |
| 9 Controllo ad anello aperto con l'S7-200 | 271 |
| Introduzione | 272 |
| Utilizzo dell'uscita PWM (modulazione in durata di impulsi) | 273 |
| Nozioni di base sul controllo della posizione ad anello aperto mediante motori passo-passo e servomotori | 275 |
| Operazioni create dall'Assistente di controllo posizionamento | 280 |
| Codici di errore delle operazioni PTO | 284 |
| Caratteristiche dell'unità di posizionamento | 285 |
| Configurazione dell'unità di posizionamento | 287 |
| Operazioni create dall'Assistente di controllo posizionamento per l'unità di posizionamento .. | 294 |
| Programmi di esempio per l'unità di posizionamento | 306 |
| Monitoraggio dell'unità di posizionamento con il pannello di controllo dell'EM 253 | 311 |
| Codici di errore dell'unità di posizionamento e delle operazioni di posizionamento | 313 |
| Argomenti avanzati | 315 |
| Descrizione dei modi di ricerca dell'RP supportati dall'unità di posizionamento | 324 |
| 10 Scrittura di un programma per l'unità modem | 329 |
| Caratteristiche dell'unità modem | 330 |
| Configurazione dell'unità modem con l'Assistente modem | 338 |
| Operazioni del modem e limiti di utilizzo | 342 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| | Operazioni per l'unità modem | 343 |
| | Programma di esempio per un'unità modem | 347 |
| | CPU S7-200 che supportano unità intelligenti | 347 |
| | Indirizzi di memoria speciale per l'unità modem | 347 |
| | Argomenti avanzati | 349 |
| | Formato dei numeri telefonici per il servizio messaggi | 351 |
| | Formato dei messaggi testuali | 352 |
| | Formato dei messaggi di trasferimento dati dalla CPU | 353 |
| 11 | Utilizzo della biblioteca del protocollo USS per il controllo di un azionamento MicroMaster | 355 |
| | Requisiti per l'utilizzo del protocollo USS | 356 |
| | Calcolo del tempo necessario per la comunicazione con l'azionamento | 357 |
| | Utilizzo delle operazioni USS | 358 |
| | Operazioni per il protocollo USS | 359 |
| | Esempio di programmi per il protocollo USS | 366 |
| | Codici degli errori di esecuzione del protocollo USS | 367 |
| | Connessione e configurazione dell'azionamento MicroMaster Serie 3 | 368 |
| | Connessione e configurazione dell'azionamento MicroMaster Serie 4 | 371 |
| 12 | Utilizzo della biblioteca per il protocollo Modbus | 373 |
| | Requisiti per l'utilizzo del protocollo Modbus | 374 |
| | Inizializzazione e tempo di esecuzione del protocollo Modbus | 374 |
| | Indirizzamento Modbus | 375 |
| | Utilizzo delle operazioni per il protocollo slave Modbus | 376 |
| | Operazioni per il protocollo slave Modbus | 377 |
| 13 | Utilizzo delle ricette | 381 |
| | Introduzione | 382 |
| | Definizione delle ricette e concetti chiave | 383 |
| | Utilizzo dell'Assistente ricette | 383 |
| | Operazioni create dall'Assistente ricette | 387 |
| 14 | Utilizzo dei log di dati | 389 |
| | Introduzione | 390 |
| | Utilizzo dell'Assistente di log di dati | 391 |
| | Operazione creata dall'Assistente di log di dati | 395 |
| 15 | Funzione Autotaratura PID e Pannello di controllo taratura PID | 397 |
| | Descrizione della funzione di autotaratura PID | 398 |
| | Tabella del loop ampliata | 398 |
| | Requisiti preliminari | 401 |
| | Autoisteresi e autodeviiazione | 401 |
| | Sequenza di autotaratura | 402 |
| | Condizioni di eccezione | 403 |
| | Note sulla variabile di processo fuori range (codice risultato 3) | 404 |
| | Pannello di controllo taratura PID | 404 |

| | | |
|----------|--|------------|
| A | Dati tecnici | 407 |
| | Dati tecnici generali | 408 |
| | Dati tecnici delle CPU | 411 |
| | Dati tecnici delle unità di ampliamento digitali | 420 |
| | Dati tecnici delle unità di ampliamento analogiche | 427 |
| | Dati tecnici delle unità per termocoppie e per RTD | 438 |
| | Dati tecnici dell'unità PROFIBUS-DP EM 277 | 450 |
| | Dati tecnici dell'unità modem EM 241 | 462 |
| | Dati tecnici dell'unità di posizionamento EM 253 | 464 |
| | Dati tecnici dell'unità Ethernet (CP 243-1) | 470 |
| | Dati tecnici dell'unità Internet (CP 243-1 IT) | 472 |
| | Dati tecnici dell'unità AS-Interface (CP 243-2) | 475 |
| | Moduli opzionali | 477 |
| | Cavo di ampliamento di I/O | 478 |
| | Cavo RS-232/PPI multimaster e USB/PPI multimaster | 479 |
| | Simulatori di ingressi | 484 |
| B | Calcolo del budget di potenza | 485 |
| C | Codici degli errori | 489 |
| | Messaggi e codici degli errori gravi | 490 |
| | Errori di programmazione di run-time | 491 |
| | Violazione delle regole di compilazione | 492 |
| D | Merker speciali (SM) | 493 |
| | SMB0: Bit di stato | 494 |
| | SMB1: Bit di stato | 494 |
| | SMB2: Caratteri ricevuti in modo freeport | 495 |
| | SMB3: Errore di parità freeport | 495 |
| | SMB4: Overflow della coda d'attesa | 495 |
| | SMB5: Stato degli I/O | 496 |
| | SMB6: Registro ID della CPU | 496 |
| | SMB7: Riservati | 496 |
| | SMB8 - SMB21: Registri ID delle unità di I/O e registri degli errori | 497 |
| | SMW22-SMW26: Tempi di ciclo | 498 |
| | SMB28 e SMB29: Potenzimetro analogico | 498 |
| | SMB30 e SMB130: Registri di controllo del modo freeport | 498 |
| | SMB31 e SMW32: Controllo della scrittura nella memoria non volatile (EEPROM) | 499 |
| | SMB34 e SMB35: Registri degli intervalli degli interrupt a tempo | 499 |
| | SMB36 - SMB65: Registro di HSC0, HSC1 e HSC2 | 500 |
| | SMB66 - SMB85: Registri per le funzioni PTO/PWM | 502 |
| | SMB86 - SMB94 e SMB186 - SMB194: Controllo della funzione Ricevi | 503 |
| | SMW98: Errori nel bus di ampliamento di I/O | 504 |
| | SMB130: Registro di controllo freeport (vedere SMB30) | 504 |
| | SMB131 - SMB165: Registro di HSC3, HSC4 e HSC5 | 505 |
| | SMB166 - SMB185: Tabella di definizione del profilo PTO0, PTO1 | 506 |
| | SMB186 - SMB194: Controllo della funzione Ricevi (vedere da SMB86 a SMB94) | 506 |
| | SMB200 - SMB549: Stato delle unità intelligenti | 507 |

| | | |
|----------|--|------------|
| E | Numeri di ordinazione dei prodotti S7-200 | 509 |
| F | Tempi di esecuzione delle operazioni AWL | 513 |
| G | Guida rapida a S7-200 | 519 |
| | Indice analitico | 525 |

Presentazione del prodotto

La serie S7-200 è costituita da controllori programmabili di dimensioni ridotte (microcontrollori) in grado di controllare un'ampia gamma di dispositivi utilizzabili nei più svariati task di automazione.

L'S7-200 controlla gli ingressi e modifica le uscite in base al programma utente il quale può comprendere operazioni booleane, di conteggio, di temporizzazione, matematiche complesse e funzioni di comunicazione con altri dispositivi intelligenti. La struttura compatta, la configurazione flessibile e il vasto set di operazioni fanno dei controllori S7-200 una soluzione ottimale per la gestione di un'ampia varietà di applicazioni.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|---|
| Novità | 2 |
| CPU S7-200 | 2 |
| Unità di ampliamento S7-200 | 4 |
| Pacchetto di programmazione STEP 7-Micro/WIN | 4 |
| Opzioni di comunicazione | 5 |
| Pannelli di visualizzazione | 6 |

Novità

La CPU S7-200 SIMATIC presenta le seguenti novità (vedere la tabella 4-2).

- ❑ nuovi modelli di CPU S7-200, CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP e CPU 226, caratterizzati dalle seguenti nuove funzioni:
nuova opzione per disattivare la funzione di modifica in modo RUN e avere a disposizione più spazio di memoria per il programma, la CPU 224XP è dotata di I/O analogici integrati e due porte di comunicazione e la CPU 226 è dotata di filtri per gli ingressi e funzione di misurazione degli impulsi.
- ❑ Nuovo modulo di memoria: nuova utility S7-200 Explorer, trasferimento di dati nel modulo di memoria, confronti e opzioni di programmazione.
- ❑ STEP 7-Micro/WIN, versione 4.0, un pacchetto software a 32 bit per la programmazione dell'S7-200 caratterizzato da:
tool nuovi e ottimizzati che supportano funzioni CPU avanzate: Pannello di controllo taratura PID, Assistente di controllo posizionamento integrato nei PLC, Assistente di log di dati e Assistente ricette.
Nuovo tool di diagnostica: possibilità di configurare il LED di diagnostica.
Nuove operazioni: lettura e impostazione dell'ora legale (READ_RTCX e SET_RTCX), temporizzatori di intervallo (BITIM, CITIM), Resetta evento di interrupt (CLR_EVNT) e LED di diagnostica (DIAG_LED).
Ottimizzazione delle unità di programma e delle librerie: nuove costanti stringa, indirizzamento indiretto di più tipi di memoria, miglioramento dei parametri di lettura e scrittura della libreria USS per gli azionamenti master Siemens.
Miglioramento del blocco dati: pagine del blocco dati, autoincremento del blocco dati.
Maggiore praticità d'uso di STEP 7-Micro/WIN.

Tabella 1-1 S7-200 CPUs

| CPU | Numero di ordinazione |
|--|-----------------------|
| CPU 221 6 ingressi/4 uscite DC/DC/DC | 6ES7 211-0AA23-0XB0 |
| CPU 221 6 ingressi/4 relè AC/DC/relè | 6ES7 211-0BA23-0XB0 |
| CPU 222 8 ingressi/6 uscite DC/DC/DC | 6ES7 212-1AB23-0XB0 |
| CPU 222 8 ingressi/6 relè AC/DC/relè | 6ES7 212-1BB23-0XB0 |
| CPU 224 14 ingressi/10 uscite DC/DC/DC | 6ES7 214-1AD23-0XB0 |
| CPU 224 14 ingressi/10 relè AC/DC/relè | 6ES7 214-1BD23-0XB0 |
| CPU 224XP DC/DC/DC 14 ingressi/10 uscite | 6ES7 214-2AD23-0XB0 |
| CPU 224XP AC/DC/relè 14 ingressi/10 relè | 6ES7 214-2BD23-0XB0 |
| CPU 226 24 ingressi/16 uscite DC/DC/DC | 6ES7 216-2AD23-0XB0 |
| CPU 226 24 ingressi/16 relè AC/DC/relè | 6ES7 216-2BD23-0XB0 |

CPU S7-200

La CPU S7-200 riunisce in un'unica apparecchiatura compatta un microprocessore, un alimentatore integrato e circuiti di ingresso e di uscita per creare un potente microcontrollore (figura 1-1). Una volta caricato, il programma nella CPU S7-200 contiene la logica necessaria per il controllo delle apparecchiature di ingresso e di uscita dell'applicazione.

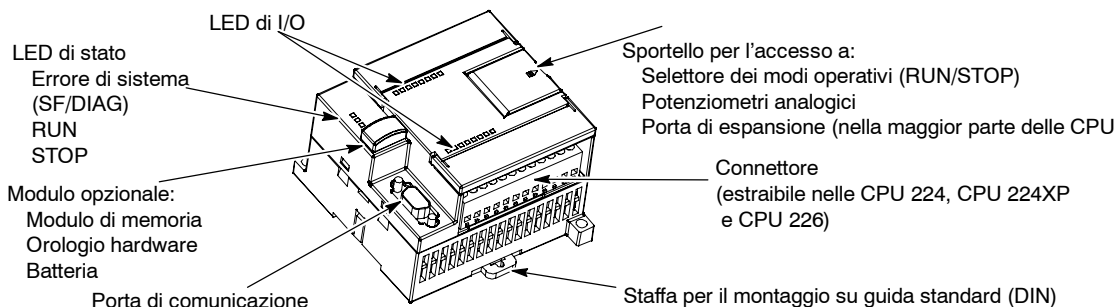


Figura 1-1 Microcontrollore S7-200

Siemens mette a disposizione diversi tipi di CPU S7-200, caratterizzati da una vasta gamma di funzioni e potenzialità, che consentono di realizzare valide soluzioni di automazione per le più diverse applicazioni. La tabella 1-2 presenta un breve riepilogo delle caratteristiche principali delle CPU. Per maggiori informazioni sulle singole CPU consultare l'appendice A.

Tabella 1-2 Confronto fra i diversi modelli di CPU S7-200

| Caratteristica | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP | CPU 226 |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Dimensioni di ingombro (mm) | 90 x 80 x 62 | 90 x 80 x 62 | 120,5 x 80 x 62 | 140 x 80 x 62 | 190 x 80 x 62 |
| Memoria di programma con Modifica in modo RUN senza Modifica in modo RUN | 4096 byte | 4096 byte | 8192 byte | 12288 byte | 16384 byte |
| | 4096 byte | 4096 byte | 12288 byte | 16384 byte | 24576 byte |
| Memoria di dati | 2048 byte | 2048 byte | 8192 byte | 10240 byte | 10240 byte |
| Backup della memoria | Tipic. 50 ore | Tipic. 50 ore | Tipic. 100 ore | Tipic. 100 ore | Tipic. 100 ore |
| I/O integrati locali digitali analogici | 6 ingressi/ 4 uscite - | 8 ingressi/ 6 uscite - | 14 ingressi/ 10 uscite - | 14 ingressi/ 10 uscite 2 ingressi/ 1 uscita | 24 ingressi/ 16 uscite - |
| Unità di ampliamento | 0 unità | 2 unità ¹ | 7 unità ¹ | 7 unità ¹ | 7 unità ¹ |
| Contatori veloci a una fase a due fasi | 4 da 30 kHz 2 da 20 kHz | 4 da 30 kHz 2 da 20 kHz | 6 da 30 kHz 4 da 20 kHz | 4 da 30 kHz 2 da 200 kHz 3 da 20 kHz 1 da 100 kHz | 6 da 30 kHz 4 a 20 kHz |
| Uscite a impulsi (DC) | 2 a 20 kHz | 2 a 20 kHz | 2 a 20 kHz | 2 a 100 kHz | 2 a 20 kHz |
| Potenziometri analogici | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Orologio hardware | Modulo | Modulo | Integrato | Integrato | Integrato |
| Porte di comunicazione | 1 RS-485 | 1 RS-485 | 1 RS-485 | 2 RS-485 | 2 RS-485 |
| Operazioni matematiche in virgola mobile | Sì | | | | |
| Dimensione dell'immagine degli I/O digitali | 256 (128 ingressi e 128 uscite) | | | | |
| Velocità di esecuzione delle operazioni booleane | 0,22 microsecondi/operazione | | | | |

¹ Per determinare quanta potenza (o corrente) la CPU è in grado di erogare alla configurazione progettata è necessario calcolare il proprio budget di potenza. Se lo si supera potrebbe non essere possibile collegare il numero massimo di unità. Per maggiori informazioni sulla potenza richiesta dalla CPU e dalle unità di ampliamento consultare l'appendice A, per informazioni sul calcolo del budget di potenza fare riferimento all'appendice B.

Unità di ampliamento S7-200

La serie S7-200 comprende un'ampia gamma di unità di ampliamento che consentono di soddisfare al meglio le più diverse esigenze applicative, ampliando le funzioni della CPU S7-200. La tabella 1-3 elenca le unità attualmente disponibili. Per maggiori informazioni consultare l'appendice A.

Tabella 1-3 Unità di ampliamento S7-200

| Unità di ampliamento | | Tipi | | |
|----------------------|-----------------|--|---|----------------------------------|
| Unità digitali | Ingresso | 8 ingressi DC | 8 ingressi AC | 16 ingressi DC |
| | Uscita | 4 x DC 8 x DC uscite | 4 x relè 8 uscite AC | 8 relè |
| | Ingresso/uscita | 4 ingressi DC / 4 uscite DC | 8 ingressi DC / 8 uscite DC | 16 ingressi DC / 16 uscite DC |
| | | 4 ingressi DC / 4 relè | 8 ingressi DC / 8 relè | 16 ingressi DC / 16 relè |
| Unità analogiche | Ingresso | 4 ingressi analogici | 4 ingressi per termocoppie 2 ingressi per RTD | |
| | Uscita | 2 uscite analogiche | | |
| | Ingresso/uscita | 4 ingressi analogici / 1 uscita analogica | | |
| Unità intelligenti | | Posizionamento Ethernet | Modem Internet | PROFIBUS-DP |
| Altre unità | | AS-Interface | | |

Pacchetto di programmazione STEP 7-Micro/WIN

Il pacchetto di programmazione STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un ambiente di facile utilizzo per lo sviluppo, la modifica e la supervisione della logica necessaria per il controllo di un'applicazione. I tre editor in dotazione consentono di sviluppare il programma di controllo in modo pratico ed efficiente. Inoltre, per facilitare il reperimento delle informazioni, STEP 7-Micro/WIN viene fornito con un'esauritiva guida in linea e un CD di documentazione contenente la versione elettronica del presente manuale, alcuni esempi di applicazioni (Suggerimenti e strategie) e altre utili informazioni.

Requisiti hardware e software

STEP 7-Micro/WIN è eseguibile su PC o su un dispositivo di programmazione (PG) Siemens, ad es. un PG 760. In entrambi i casi è richiesta la seguente dotazione hardware e software:

- ☐ Sistema operativo:
Windows 2000, Windows XP
(Professional o Home edition).
- ☐ Almeno 100 M di spazio libero sul
disco fisso.
- ☐ Mouse (consigliato).

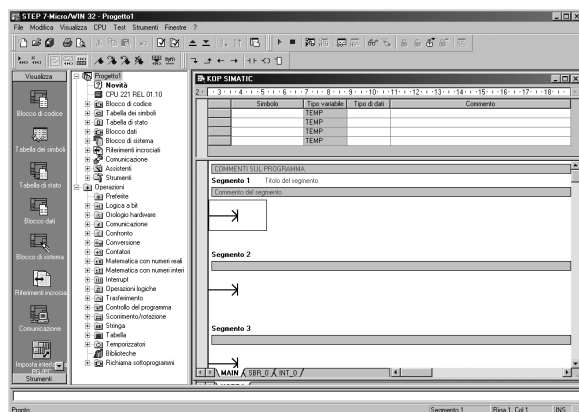


Figura 1-2 STEP 7-Micro/WIN

Installazione di STEP 7-Micro/WIN

Inserire il CD di STEP 7-Micro/WIN nel drive per CD ROM del computer. Il programma di installazione si avvia automaticamente e guida l'utente fino al termine della procedura. Per maggiori informazioni sull'installazione di STEP 7-Micro/WIN si consiglia di consultare il file Leggimi.



Suggerimento

Per poter installare STEP 7-Micro/WIN in un sistema operativo Windows 2000 o Windows XP (Professional o Home edition) è necessario collegarsi con i privilegi di amministratore.

Opzioni di comunicazione

Siemens consente di collegare il computer all'S7-200 in due diversi modi: direttamente con un cavo PPI multimaster oppure utilizzando una scheda processore di comunicazione (CP) e un cavo MPI.

Il cavo di programmazione PPI multimaster è il metodo più diffuso ed economico per collegare il PC all'S7-200. Il cavo collega la porta di comunicazione dell'S7-200 alla porta seriale del computer e può essere utilizzato anche per collegare l'S7-200 ad altri dispositivi di comunicazione.

Pannelli di visualizzazione

Visualizzatore di testi (TD 200 e TD 200C)

Il TD 200 e il TD 200C sono visualizzatori di testi dotati di display con 2 righe di 20 caratteri che possono essere collegati all'S7-200. L'Assistente TD 200 consente di programmare con facilità l'S7-200 per la visualizzazione di messaggi di testo e altri dati relativi all'applicazione.

Il TD 200 e il TD 200C sono apparecchi economici che l'operatore può utilizzare per interfacciarsi con la propria applicazione e visualizzare, monitorare e modificare le variabili del processo.

Per maggiori informazioni sui visualizzatori di testi consultare il manuale utente SIMATIC Display di testo (TD) contenuto nel CD di documentazione di STEP 7-Micro/WIN.



TD 200

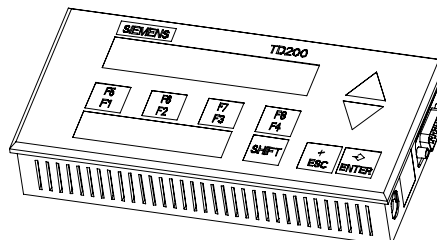


Figura 1-3 Visualizzatore di testi (TD 200 e TD 200C)

L'Assistente per la configurazione del TD 200 disponibile in STEP 7-MicroWIN ha lo scopo di facilitare e semplificare la configurazione dei messaggi del TD 200. Per avviarlo selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente TD200**.

Touch panel TP070 e TP170 micro

Il TP070 e il TP170 micro sono pannelli a sfioramento che possono essere collegati all'S7-200 per personalizzare l'interfaccia operatore.

Questi due dispositivi consentono di visualizzare grafici utente, barre di scorrimento, variabili delle applicazioni, pulsanti personalizzati ecc. mediante un pratico pannello a sfioramento.

Per maggiori informazioni sul software opzionale per la programmazione del TP070 e del TP170 micro consultare l'appendice E.

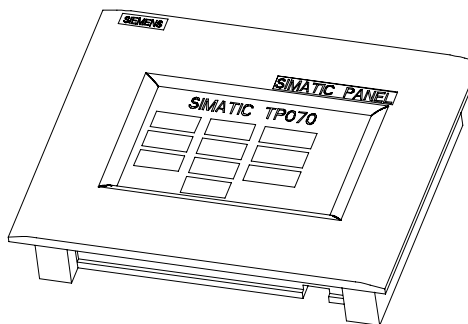


Figura 1-4 Touch panel

Guida alle operazioni di base

2

Con STEP 7-Micro/WIN la programmazione dell'S7-200 risulta estremamente facile. Per capire come collegare e programmare l'S7-200 e come eseguire il programma sarà sufficiente eseguire le semplici operazioni del programma di esempio descritto nel presente capitolo.

Per l'esempio sono sufficienti un cavo multimaster PPI, una CPU S7-200 e un PG/PC con il software di programmazione STEP 7-Micro/WIN.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|----|
| Collegamento della CPU S7-200 | 8 |
| Creazione di un programma di esempio | 11 |
| Caricamento del programma nella CPU | 15 |
| Impostazione dell'S7-200 in modo RUN | 15 |

Collegamento della CPU S7-200

Collegare l'S7-200 è molto semplice. In questo esempio non si deve far altro che allacciare l'S7-200 all'alimentazione e collegarla al PG/PC mediante il cavo di comunicazione.

Collegamento della CPU S7-200 all'alimentazione

L'S7-200 deve essere innanzitutto collegata ad una sorgente di alimentazione. La figura 2-1 rappresenta lo schema dei collegamenti elettrici di una CPU AC e una CPU DC.

Prima di installare o disinstallare dei dispositivi elettrici è necessario verificare che siano spenti. È importante attenersi scrupolosamente alle norme di sicurezza e accertarsi che l'S7-200 sia isolata dalla tensione prima di installarla o disinstallarla.



Pericolo

Il montaggio o il cablaggio dell'S7-200 e delle relative apparecchiature in presenza di tensione può provocare forti scosse elettriche o il malfunzionamento delle apparecchiature. La mancata disinserzione dell'alimentazione dall'S7-200 e da tutti i dispositivi collegati può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danni alle cose.

Prima di installare o disinstallare l'S7-200 o i dispositivi collegati è quindi importante attenersi sempre alle norme di sicurezza e accertarsi che l'S7-200 sia isolata dalla tensione.

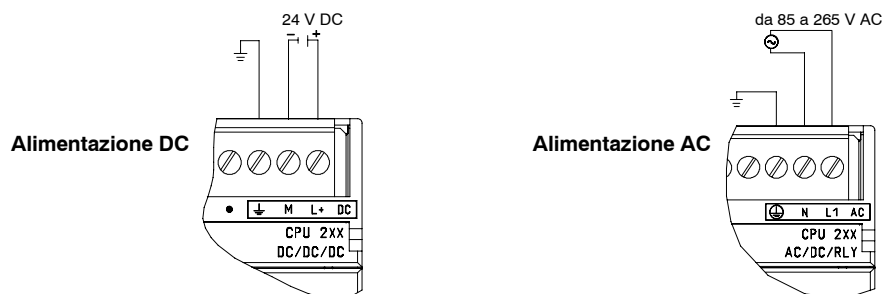


Figura 2-1 Alimentazione della CPU S7-200

Collegamento del cavo RS-232/PPI multimaster

La figura 2-2 rappresenta un PLC S7-200 collegato ad un dispositivo di programmazione per mezzo di un cavo RS-232/PPI multimaster. Per collegare il cavo procedere come indicato di seguito.

1. Inserire il connettore RS-232 del cavo RS-232/PPI multimaster (contrassegnato con la sigla "PC") nella porta di comunicazione del PG (nell'esempio è la porta COM 1).
2. Inserire il connettore RS-485 del cavo RS-232/PPI multimaster (contrassegnato con la sigla "PPI") nella porta 0 o 1 dell'S7-200.
3. Verificare che i DIP switch del cavo siano impostati come indicato nella figura 2-2.

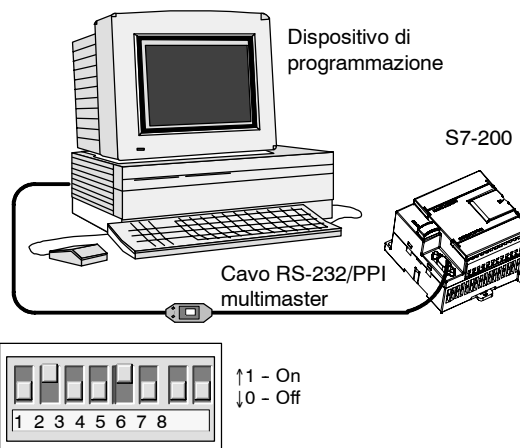


Figura 2-2 Collegamento del cavo RS-232/PPI multimaster



Suggerimento

Negli esempi descritti nel presente manuale è stato utilizzato il cavo RS-232/PPI multimaster che ha sostituito il cavo PC/PPI. È disponibile anche un cavo USB/PPI multimaster. I numeri di ordinazione dei cavi sono riportati nell'appendice E.

Avvio di STEP 7-Micro/WIN

Fare clic sull'icona di STEP 7-Micro/WIN e aprire un nuovo progetto. In figura 2-3 è illustrato un nuovo progetto.

Si noti la barra di navigazione: le icone possono essere utilizzate per aprire gli elementi del progetto STEP 7-Micro/WIN.

Fare clic sull'icona Comunicazione della barra di navigazione per visualizzare la finestra di dialogo Comunicazione che consente di impostare i parametri di comunicazione di STEP 7-Micro/WIN.

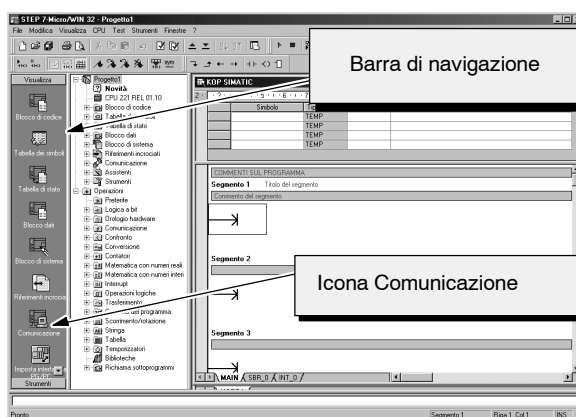


Figura 2-3 Nuovo progetto STEP 7-Micro/WIN

Verifica dei parametri di comunicazione di STEP 7-Micro/WIN

Il progetto di esempio utilizza le impostazioni di default di STEP 7-Micro/WIN e il cavo RS-232/PPI multimaster. Per verificare le impostazioni:

1. Verificare che l'indirizzo del cavo PC/PPI indicato nella finestra di dialogo Comunicazione sia impostato su 0.
2. Verificare che l'interfaccia del parametro di rete sia impostata su PC/PPI cable(COM1).
3. Verificare che la velocità di trasmissione sia impostata a 9,6 kbps.

Per informazioni su come modificare le impostazioni dei parametri di comunicazione consultare il capitolo 7.

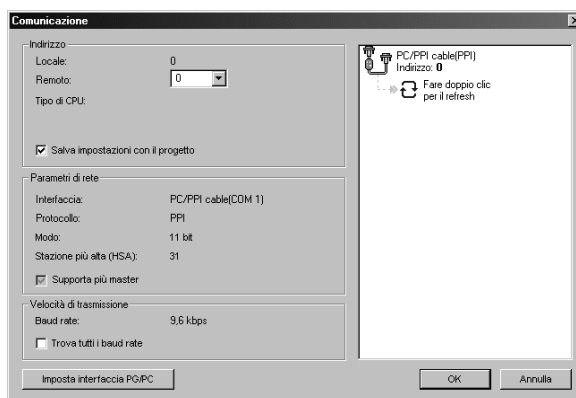


Figura 2-4 Verifica dei parametri di comunicazione

Comunicazione con l'S7-200

Per stabilire il collegamento con una CPU S7-200 utilizzare la finestra di dialogo Comunicazione:

1. Fare doppio clic sull'icona di refresh all'interno della finestra. STEP 7-Micro/WIN verifica se è stata collegata una stazione S7-200 e visualizza la relativa icona.
2. Selezionare l'S7-200 e fare clic su OK.

Se STEP 7-Micro/WIN non trova la CPU S7-200, verificare le impostazioni dei parametri di comunicazione e ripetere le operazioni sopra descritte.

Una volta stabilita la comunicazione con l'S7-200 si può creare e caricare il programma di esempio nella CPU.

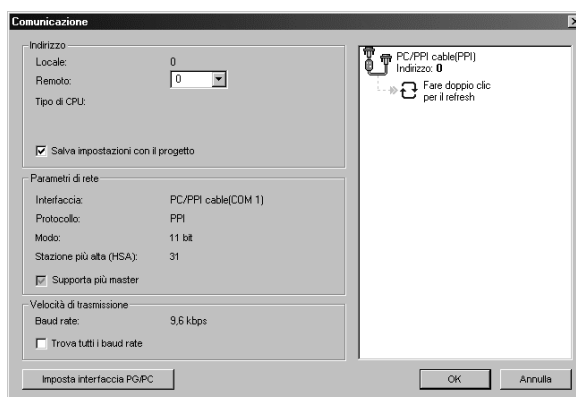
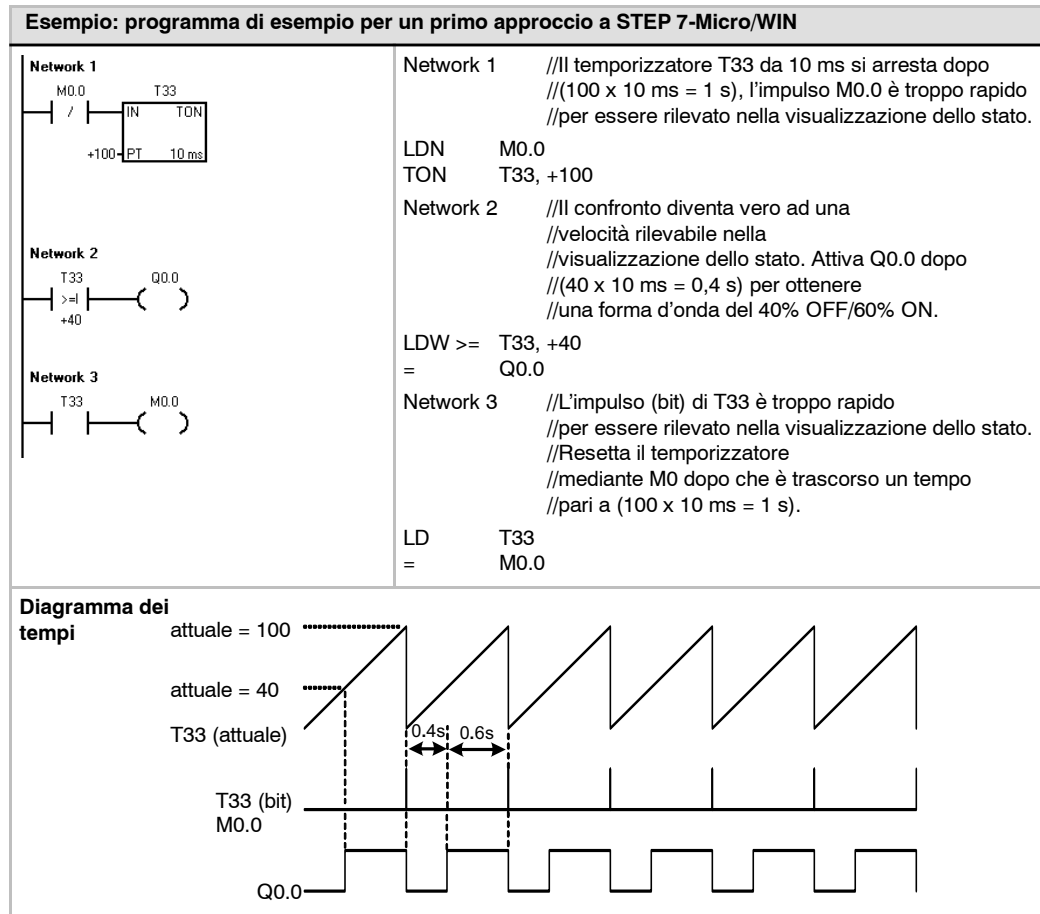


Figura 2-5 Comunicazione con l'S7-200

Creazione di un programma di esempio

Realizzare questo esempio di programma di controllo è un modo semplice per capire quanto sia facile lavorare con STEP 7-Micro/WIN. Il programma utilizza sei operazioni e tre segmenti (network) per creare un semplice temporizzatore ad avvio automatico in grado di resettarsi.

Nell'esempio le operazioni vengono immesse con l'editor di schemi a contatti (KOP). La figura sottostante illustra il programma completo sia in KOP che in Lista istruzioni (AWL). I commenti del programma AWL spiegano la logica dei segmenti. Il diagramma dei tempi illustra il funzionamento del programma.



Apertura dell'editor di programma

Per aprire l'editor di programma fare clic sull'icona Blocco di codice (vedere la figura 2-6).

Si osservino l'albero delle operazioni e l'editor di programma. L'albero delle operazioni consente di inserire le operazioni KOP nei segmenti dell'editor di programma mediante drag & drop.

Le icone della barra degli strumenti funzionano come tasti di scelta rapida dei comandi di menu.

Dopo aver immesso e salvato il programma lo si può caricare nell'S7-200.

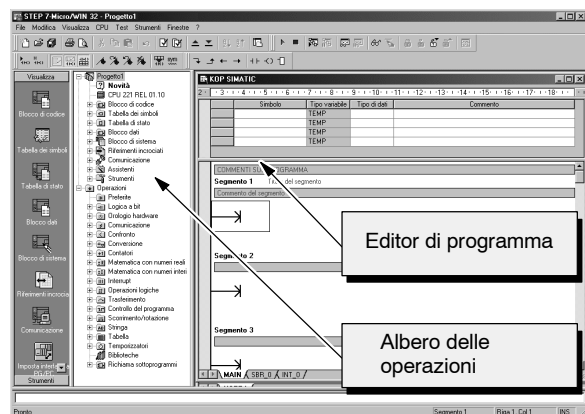


Figura 2-6 Finestra principale di STEP 7-Micro/WIN

Immissione del segmento 1: avvio del temporizzatore

Quando M0.0 è disattivato (0) questo contatto si attiva e fornisce la tensione per l'avvio del temporizzatore. Per immettere il contatto per M0.0:

1. Fare doppio clic sull'icona Logica a bit o fare clic sul segno più (+) per visualizzare le operazioni logiche combinatorie a bit.
2. Selezionare Contatto normalmente chiuso.
3. Tenere premuto il tasto sinistro del mouse e trascinare il contatto sul primo segmento.
4. Fare clic su "???" sopra il contatto e immettere l'indirizzo M0.0
5. Premere il tasto Invio per confermare l'indirizzo del contatto.

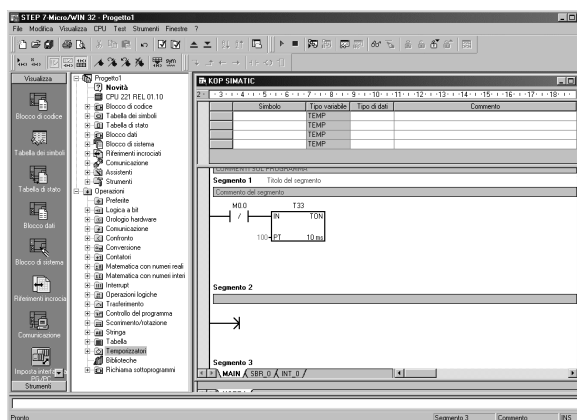


Figura 2-7 Segmento 1

Per immettere l'operazione di temporizzazione per il T33:

1. Fare doppio clic sull'icona Temporizzatori per visualizzare le operazioni di temporizzazione.
2. Selezionare TON (Temporizzatore di ritardo all'inserzione).
3. Tenere premuto il tasto sinistro del mouse e trascinare il temporizzatore sul primo segmento.
4. Fare clic su "???" sopra il box del temporizzatore e immettere il temporizzatore numero T33.
5. Premere il tasto Invio per confermare il numero specificato e spostarsi sul parametro relativo al tempo di preimpostazione (PT).
6. Immettere il seguente valore PT: 100
7. Premere il tasto Invio per confermare il valore immesso.

Immissione del segmento 2: attivazione dell'uscita

Quando il valore del temporizzatore T33 è maggiore o uguale a 40 (40 volte 10 millisecondi o 0,4 secondi) il contatto fornisce la corrente per l'attivazione dell'uscita Q0.0 dell'S7-200. Per immettere l'operazione di confronto procedere come indicato di seguito.

1. Fare doppio clic sull'icona Confronto per visualizzare le operazioni di confronto. Selezionare l'operazione $\geq I$ (Confronta numeri interi \geq).
2. Tenere premuto il tasto sinistro del mouse e trascinare l'operazione di confronto nel secondo segmento.
3. Fare clic su "???" sopra il contatto e immettere l'indirizzo per il valore del temporizzatore: T33.
4. Premere il tasto Invio per confermare il numero del temporizzatore e spostarsi sull'altro valore da confrontare con quello del temporizzatore.
5. Immettere il seguente valore da confrontare con quello del temporizzatore: 40
6. Premere il tasto Invio per confermare il valore immesso.

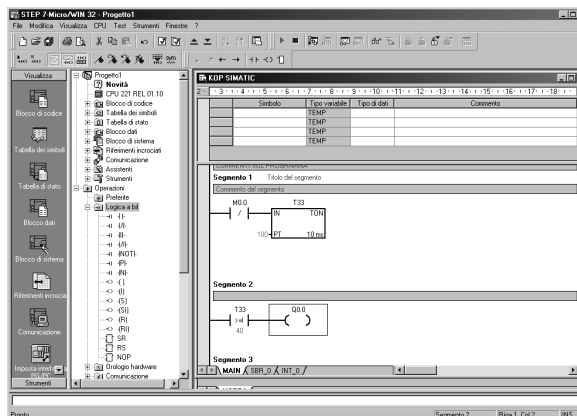


Figura 2-8 Segmento 2

Per immettere l'operazione per l'attivazione dell'uscita Q0.0:

1. Fare doppio clic sull'icona Logica a bit per visualizzare le operazioni logiche combinatorie a bit e selezionare la bobina di uscita.
2. Tenere premuto il tasto sinistro del mouse e trascinare la bobina sul secondo segmento.
3. Fare clic su "???" sopra la bobina e immettere l'indirizzo Q0.0
4. Premere il tasto Invio per confermare l'indirizzo della bobina.

Immissione del segmento 3: reset del temporizzatore

Quando il temporizzatore raggiunge il valore di preimpostazione (100) e attiva il bit di temporizzazione, si attiva il contatto per T33. Il flusso di corrente proveniente dal contatto attiva l'indirizzo di memoria M0.0. Poiché il temporizzatore viene attivato da un Contatto normalmente chiuso per M0.0, la variazione dello stato di M0.0 da disattivato (0) ad attivo (1) resetta il temporizzatore.

Per immettere il contatto per il bit di temporizzazione di T33:

1. Selezionare Contatto normalmente aperto dalle operazioni logiche combinatorie a bit.
2. Tenere premuto il tasto sinistro del mouse e trascinare il contatto sul terzo segmento.
3. Fare clic su “???” sopra il contatto e immettere l'indirizzo del bit di temporizzazione T33.
4. Premere il tasto Invio per confermare l'indirizzo del contatto.

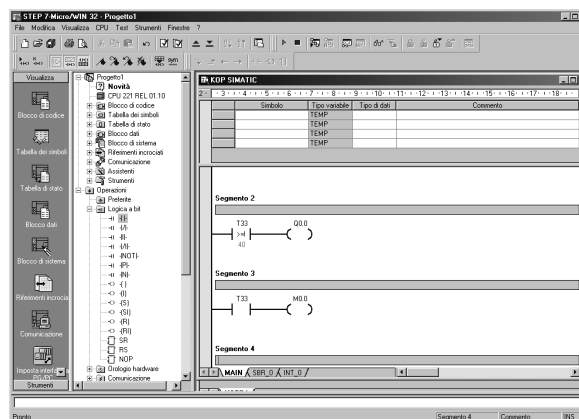


Figura 2-9 Segmento 3

Per immettere la bobina per l'attivazione di M0.0:

1. Selezionare la bobina di uscita dalle operazioni logiche combinatorie a bit.
2. Tenere premuto il tasto sinistro del mouse e trascinare la bobina sul terzo segmento.
3. Fare doppio clic su “???” sopra la bobina e immettere l'indirizzo M0.0
4. Premere il tasto Invio per confermare l'indirizzo della bobina.

Memorizzazione del programma

Una volta immessi i tre segmenti contenenti le operazioni la scrittura del programma è terminata. Quando si salva il programma si crea un progetto che include il tipo di CPU S7-200 e altri parametri. Per salvare il progetto:

1. Selezionare il comando di menu **File > Salva con nome** nella barra dei menu.
2. Specificare il nome del progetto nella finestra di dialogo Salva con nome.
3. Salvare il progetto facendo clic su OK.

Dopo aver salvato il progetto si può caricare il programma nell'S7-200.



Figura 2-10 Memorizzazione del programma di esempio

Caricamento del programma nella CPU



Suggerimento

Ogni progetto STEP 7-Micro/WIN è associato ad un tipo di CPU (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP o CPU 226). Se il tipo di progetto non corrisponde alla CPU a cui si è collegati, STEP 7-Micro/WIN lo segnala e chiede all'utente di intervenire. Se ciò dovesse verificarsi in questo esempio scegliere "Continua".

1. Per caricare il programma fare clic sull'icona **Carica nella CPU** della barra degli strumenti o selezionare il comando di menu **File > Carica nella CPU** (vedere la figura 2-11).
2. Fare clic su OK per caricare gli elementi del programma nell'S7-200.

Se l'S7-200 è in modo RUN, una finestra di dialogo chiede di portarla su STOP. Per procedere fare clic su Sì.

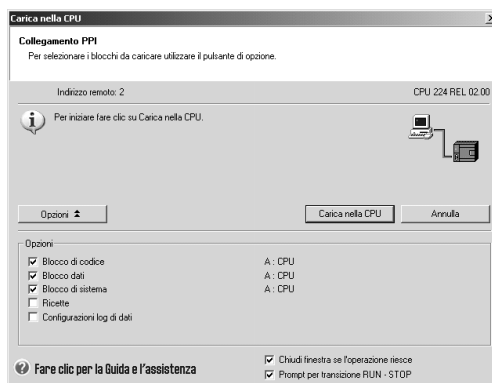


Figura 2-11 Caricamento del programma nella CPU

Impostazione dell'S7-200 in modo RUN

Perché STEP 7-Micro/WIN porti la CPU S7-200 in modo RUN, è necessario che il selettore dei modi di funzionamento dell'S7-200 sia impostato su TERM o RUN. Quando si attiva il modo RUN l'S7-200 esegue il programma:

1. Fare clic sull'icona **RUN** della barra degli strumenti o selezionare il comando di menu **CPU > RUN**.
2. Fare clic su OK per modificare il modo di funzionamento dell'S7-200.

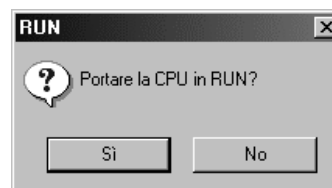


Figura 2-12 Impostazione dell'S7-200 in modo RUN

Quando l'S7-200 è in modo RUN, il LED di Q0.0 si accende e si spegne mentre l'S7-200 esegue il programma.

Complimenti! Avete appena scritto il vostro primo programma S7-200.

Per controllare il programma selezionare il comando di menu **Test > Stato del programma**. STEP 7-Micro/WIN visualizza i valori delle operazioni. Per arrestare il programma, portare in STOP l'S7-200 facendo clic sull'icona STOP o selezionando il comando di menu **CPU > STOP**.

Installazione dell'S7-200

3

I dispositivi S7-200 sono estremamente semplici da installare. Si possono utilizzare i fori di montaggio per fissare le unità ad un pannello oppure gli appositi ganci per montare le unità nella guida standard (DIN). Le ridotte dimensioni delle CPU S7-200 permettono inoltre un uso più razionale dello spazio.

Il presente capitolo fornisce informazioni sull'installazione e il cablaggio del sistema S7-200.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|----|
| Istruzioni per il montaggio delle unità S7-200 | 18 |
| Montaggio e smontaggio delle unità S7-200 | 19 |
| Istruzioni per la messa a terra e il cablaggio | 22 |

Istruzioni per il montaggio delle unità S7-200

L'S7-200 può essere montata su un pannello o su una guida DIN e orientata in senso orizzontale o verticale.

Isolare i dispositivi S7-200 dal calore, dall'alta tensione e dal rumore elettrico

Una regola generale a cui attenersi durante il montaggio è di separare i dispositivi che generano alta tensione ed un rumore elettrico elevato dai dispositivi di tipo logico che operano con basse tensioni quali l'S7-200.

Quando si configura la disposizione dell'S7-200 all'interno del pannello è bene individuare i dispositivi che emettono calore e dislocare quelli elettronici nelle zone meno calde dell'armadio. Collocare un dispositivo elettronico in un ambiente a temperatura elevata significa infatti aumentare la probabilità che si verifichino dei guasti.

Va inoltre considerata la disposizione dei conduttori dei dispositivi all'interno del pannello. È molto importante evitare di disporre i conduttori di segnale a bassa tensione e i cavi di comunicazione assieme ai conduttori di potenza AC e ai conduttori DC ad alta corrente o a commutazione rapida.

Prevedere uno spazio libero adeguato per il raffreddamento e il cablaggio

I dispositivi S7-200 sono stati progettati per il raffreddamento a convezione naturale. Per garantire un raffreddamento corretto è necessario lasciare uno spazio libero di almeno 25 mm sia sopra che sotto i dispositivi e calcolare una profondità di almeno 75 mm.



Suggerimento

In caso di montaggio verticale, la temperatura ambiente massima va ridotta di 10° C. Installare la CPU sotto le eventuali unità di ampliamento.

Quando si progetta la disposizione del sistema S7-200 si deve prevedere uno spazio libero sufficiente per il cablaggio e il collegamento dei cavi di comunicazione. Per ottenere una maggiore flessibilità è consigliabile utilizzare il cavo di ampliamento degli I/O.

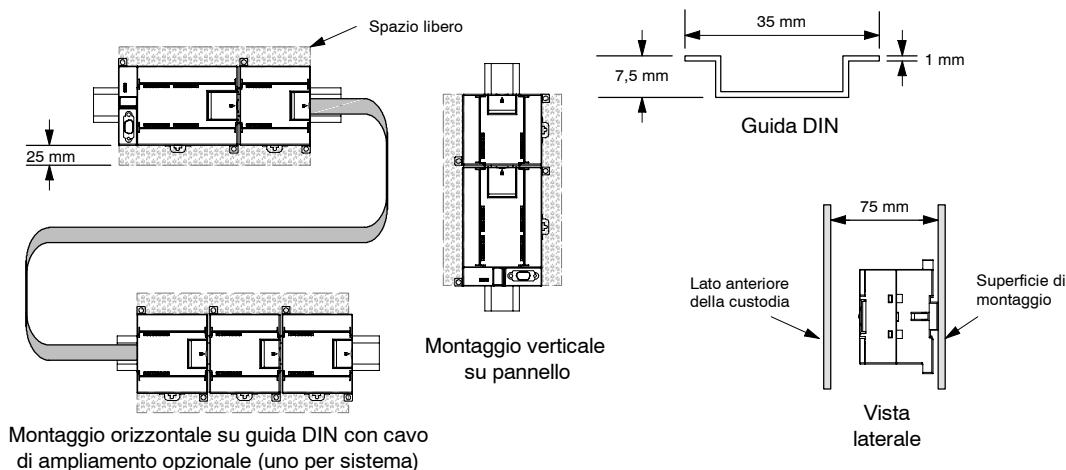


Figura 3-1 Metodi di montaggio, disposizione e distanze minime

Budget di potenza della CPU

Le CPU S7-200 dispongono di un alimentatore integrato che provvede all'alimentazione della CPU, delle unità di ampliamento e delle altre utenze che richiedono un'alimentazione a 24 V DC.

La CPU S7-200 fornisce una tensione di 5 V agli eventuali dispositivi logici per qualsiasi ampliamento del sistema. È importante configurare il sistema con particolare attenzione in modo che la CPU sia effettivamente in grado di fornire la potenza a 5 V richiesta dalle unità di ampliamento selezionate. Se la configurazione richiede una potenza superiore a quella che la CPU è in grado di fornire, si deve rimuovere un'unità o selezionare una CPU che eroghi una potenza superiore. Per maggiori informazioni sul budget di potenza a 5 V fornito dalle diverse CPU S7-200 e su quello richiesto dalle unità di ampliamento consultare l'appendice A. Per determinare quanta potenza (o corrente) la CPU può fornire alla propria configurazione fare riferimento all'appendice B.

Tutte le CPU S7-200 mettono inoltre a disposizione un'alimentazione per sensori di 24 V DC che fornisce una tensione continua a 24 V agli ingressi, alla bobina dei relè di potenza delle unità di ampliamento e ad altri dispositivi. Se la potenza richiesta è superiore a quella fornita dall'alimentazione per sensori è necessario aggiungere al sistema un alimentatore esterno da 24 V DC. Per maggiori informazioni sul budget di potenza per sensori a 24 V DC della CPU utilizzata consultare l'appendice A.

Se si vuole utilizzare un alimentatore esterno da 24 V DC verificare che non sia collegato in parallelo all'alimentazione per sensori della CPU S7-200. Per migliorare la protezione dal rumore elettrico si consiglia di collegare il polo comune (M) dei diversi alimentatori.



Pericolo

Se un alimentatore esterno a 24 V DC è collegato in parallelo all'alimentazione per sensori a 24 V DC dell'S7-200, può verificarsi un conflitto tra le due alimentazioni che cercheranno di imporre il proprio livello di tensione di uscita preferenziale.

Ne potrebbero derivare una riduzione della vita o il guasto immediato di uno o ambedue gli alimentatori con conseguente funzionamento imprevedibile del sistema. Un funzionamento anomalo può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

L'alimentazione per sensori dell'S7-200 e gli alimentatori esterni alimentano diversi I/O.

Montaggio e smontaggio delle unità S7-200

La CPU S7-200 può essere montata su una guida DIN standard o su pannello.

Requisiti preliminari

Prima di installare o disinstallare dei dispositivi elettrici, verificare che siano spenti. Controllare inoltre che sia stata disinserita l'alimentazione dalle eventuali apparecchiature collegate.



Pericolo

Il montaggio o il cablaggio dell'S7-200 e delle relative apparecchiature in presenza di tensione può provocare forti scosse elettriche o il malfunzionamento delle apparecchiature.

La mancata disinserizione dell'alimentazione dall'S7-200 e dai dispositivi collegati in fase di montaggio o smontaggio può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

Prima di installare o disinstallare l'S7-200 o i dispositivi collegati è quindi importante attenersi sempre alle norme di sicurezza e accertarsi che l'S7-200 sia isolata dalla tensione.

Durante la sostituzione e il montaggio dei dispositivi S7-200 accertarsi di utilizzare l'unità corretta o un dispositivo equivalente.



Pericolo

Se si installa un'unità errata, il programma dell'S7-200 potrebbe funzionare in modo imprevedibile.

La sostituzione di un'S7-200 con un modello diverso o il suo errato posizionamento possono causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

Sostituire l'S7-200 con un'unità dello stesso modello e accertarsi di collocarla nella posizione corretta.

Misure per il montaggio

Le CPU S7-200 e le unità di ampliamento sono dotate di fori per l'installazione su pannello. Le misure per il montaggio sono riportate nella tabella 3-1.

Tabella 3-1 Misure per il montaggio

| Unità S7-200 | Larghezza A | Larghezza B |
|---|-------------|-------------|
| CPU 221 e CPU 222 | 90 mm | 82 mm |
| CPU 224 | 120,5 mm | 112,5 mm |
| CPU 224XP | 140 mm | 132 mm |
| CPU 226 | 196 mm | 188 mm |
| Unità di ampliamento: 4 e 8 I/O DC e relè (8I, 4Q, 8Q, 4I/4Q) e uscita analogica (2 AQ) | 46 mm | 38 mm |
| Unità di ampliamento: 16 I/O digitali (16I, 8I/8Q), I/O analogici (4AI, 4AI/1AQ), RTD, per termocoppie, PROFIBUS, Ethernet, Internet, AS-Interface, 8 I/O AC (8I e 8Q), di posizionamento e modem | 71,2 mm | 63,2 mm |
| Unità di ampliamento: 32 I/O digitali (16I/16Q) | 137,3 mm | 129,3 mm |

Montaggio di una CPU o di un'unità di ampliamento

Il montaggio dell'S7-200 è molto semplice e richiede poche facili operazioni.

Montaggio su pannello

1. Praticare e filettare i fori di montaggio (M4 o American Standard numero 8) attenendosi alle misure indicate nella tabella 3-1.
2. Fissare le unità al pannello di montaggio utilizzando le viti adatte.
3. Se si fa uso di un'unità di ampliamento, inserire il relativo cavo piatto nel connettore della porta di espansione dietro lo sportello di accesso.

Montaggio su guida DIN

1. Fissare la guida al pannello di montaggio ogni 75 mm.
2. Aprire il gancio (situato alla base dell'S7-200) e agganciare il retro dell'S7-200 alla guida DIN.
3. Se si fa uso di un'unità di ampliamento, inserire il relativo cavo piatto nel connettore della porta di espansione dietro lo sportello di accesso.
4. Ruotare l'unità per posizionarla sulla guida e richiudere il gancio accertandosi che sia fissato correttamente. Per non danneggiare l'unità, premere sulla linguetta del foro di montaggio invece che direttamente sull'unità.

**Suggerimento**

Se si installa l'S7-200 in un ambiente soggetto a forti vibrazioni o in posizione verticale è consigliabile applicare blocchi terminali per la guida DIN.

Negli ambienti soggetti a forti vibrazioni il montaggio su pannello è in grado di garantire una maggiore protezione.

Smontaggio di una CPU o di un'unità di ampliamento

Per smontare una CPU S7-200 o un'unità di ampliamento procedere come indicato di seguito.

1. Scollegare l'S7-200 dall'alimentazione.
2. Disinserire tutti i conduttori e i cavi collegati all'unità. La maggior parte delle CPU S7-200 e delle unità di ampliamento è dotata di morsettiera a innesto che facilita l'operazione.
3. Se l'unità che si intende smontare è collegata a delle unità di ampliamento, aprire lo sportello di accesso ed estrarre il relativo cavo piatto.
4. Svitare le viti di montaggio o aprire il gancio della guida DIN.
5. Estrarre l'unità.

Smontaggio e rimontaggio della morsettiera

La maggior parte delle CPU S7-200 è dotata di morsettiera a innesto che ne facilita il montaggio e lo smontaggio. Per sapere se la propria CPU dispone di morsettiera a innesto consultare l'appendice A. Per i modelli che ne sono privi è possibile ordinare un connettore del carico di uscita. I numeri di ordinazione sono riportati nell'appendice E.

Smontaggio della morsettiera

1. Aprire lo sportello che protegge la morsettiera.
2. Inserire un piccolo cacciavite nell'intaglio al centro della morsettiera.
3. Estrarla facendo leva con il cacciavite sulla custodia dell'S7-200 (vedere la figura 3-2).

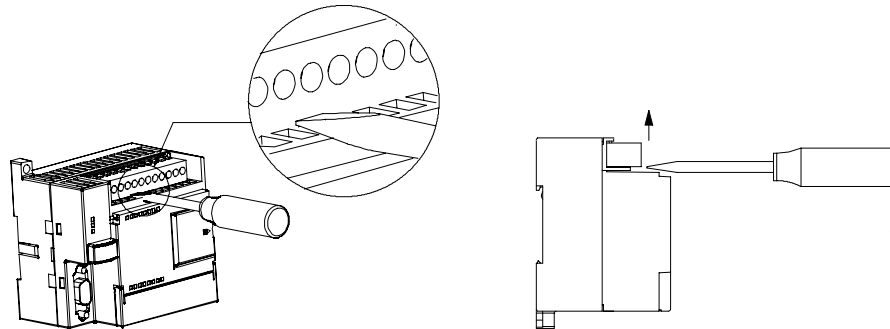


Figura 3-2 Smontaggio della morsettiera

Rimontaggio della morsettiera

1. Aprire lo sportello che protegge la morsettiera.
2. Posizionare la morsettiera con i piedini sull'unità e allineare il lato di cablaggio con la base della morsettiera.
3. Premere con forza e ruotare la morsettiera fino ad agganciarla. Verificare che sia allineata e innestata correttamente.

Istruzioni per la messa a terra e il cablaggio

Una messa a terra e un cablaggio corretti sono indispensabili per garantire il funzionamento ottimale del sistema e proteggere adeguatamente l'applicazione e l'S7-200 dal rumore elettrico.

Requisiti preliminari

Prima di mettere a terra o cablare dei dispositivi elettrici, verificare che siano spenti. Controllare inoltre che sia stata disinserita l'alimentazione dalle eventuali apparecchiature collegate.

Quando si effettua il cablaggio dell'S7-200 e dei relativi dispositivi, è necessario osservare tutte le norme elettriche applicabili. L'installazione e l'utilizzo del sistema devono essere conformi a tutti gli standard nazionali e locali. Contattare le autorità locali competenti per stabilire quali norme e regolamenti siano applicabili al caso specifico.



Pericolo

Il montaggio o il cablaggio dell'S7-200 e delle relative apparecchiature in presenza di tensione può provocare forti scosse elettriche o il malfunzionamento delle apparecchiature. La mancata disinserizione dell'alimentazione dall'S7-200 e dai dispositivi collegati in fase di montaggio o smontaggio può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

Prima di installare o disinstallare l'S7-200 o i dispositivi collegati è quindi importante attenersi sempre alle norme di sicurezza e accertarsi che l'S7-200 sia isolata dalla tensione.

Nella progettazione dei punti di messa a terra e del cablaggio dell'S7-200 è fondamentale tener conto dei requisiti di sicurezza. I dispositivi di controllo elettronici quali l'S7-200 possono guastarsi e causare il funzionamento imprevisto delle apparecchiature controllate o monitorate. È quindi necessario prevedere delle protezioni che siano indipendenti dall'S7-200 per evitare possibili lesioni alle persone e danni alle cose.



Pericolo

In condizioni non sicure i dispositivi di controllo possono funzionare in modo errato e determinare un funzionamento scorretto delle apparecchiature controllate. Ciò può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

Prevedere l'uso di una funzione di arresto d'emergenza, di dispositivi elettromeccanici di esclusione o di altre protezioni ridondanti che siano indipendenti dall'S7-200.

Istruzioni per l'isolamento

I separatori per l'isolamento dell'alimentatore AC dell'S7-200 e per l'isolamento degli I/O verso i circuiti AC sono stati testati a 1.500 V AC. Le verifiche effettuate hanno dimostrato che tali separatori garantiscono un isolamento sufficiente tra la linea AC e i circuiti a bassa tensione.

I circuiti a bassa tensione collegati all'S7-200, quali l'alimentazione a 24 V, devono essere alimentati da una sorgente garantita che fornisca un isolamento sicuro dalla linea AC e dalle alte tensioni. Tali sorgenti comprendono un doppio isolamento come previsto dalle norme internazionali sulla sicurezza elettrica e hanno uscite classificate come SELV, PELV, Classe 2 o Tensione limitata a seconda della norma.



Pericolo

Se si utilizzano alimentatori non isolati o a isolamento singolo per alimentare i circuiti con bassa tensione da una linea AC, si possono generare tensioni pericolose nei circuiti che dovrebbero invece essere sicuri in caso di contatto dell'operatore, come i circuiti di comunicazione e il cablaggio a bassa tensione dei sensori.

Queste alte tensioni improvvise possono causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

Utilizzare esclusivamente convertitori da alta a bassa tensione approvati come sorgente di alimentazione di circuiti a tensione limitata sicura in caso di contatto dell'operatore.

Istruzioni per la messa a terra dell'S7-200

Il modo migliore per mettere a terra la propria applicazione è di garantire che tutte le connessioni comuni dell'S7-200 e dei relativi dispositivi siano collegate ad un unico punto di massa. Tale punto va connesso direttamente alla terra del sistema.

Per ottenere una migliore protezione dal rumore elettrico si raccomanda di fare in modo che i ritorni DC comuni siano connessi ad un unico punto di messa a terra. Collegare a massa il polo comune dell'alimentazione a 24 V DC dei sensori (M).

I conduttori di terra devono essere più corti possibile e avere un diametro elevato (2 mm² (14 AWG)).

Quando si progettano i punti di collegamento a terra, si deve inoltre tener conto dei requisiti di sicurezza e accertarsi del corretto funzionamento dei dispositivi di protezione di interruzione del circuito.

Istruzioni per il cablaggio dell'S7-200

Quando si progetta il cablaggio dell'S7-200 si deve prevedere un unico interruttore che disinserisca contemporaneamente la corrente dall'alimentatore della CPU S7-200, dai circuiti di ingresso e da quelli di uscita. Installare un dispositivo di protezione dalla sovracorrente, ad es. un fusibile o un interruttore automatico, che limiti le correnti anomale nel cablaggio di alimentazione. Eventualmente è possibile installare un fusibile o un altro limitatore di corrente in ciascun circuito di uscita per ottenere una protezione ancora maggiore.

Per i conduttori che possono essere soggetti a sovratensioni dovute ai fulmini si devono prevedere appositi dispositivi di soppressione delle sovratensioni.

Evitare di collocare i conduttori di segnale a bassa tensione e i cavi di comunicazione assieme ai conduttori AC e ai conduttori DC a commutazione rapida ed energia elevata. Posare sempre i conduttori a coppie: il neutro o filo comune con un filo caldo o filo di segnale.

Utilizzare un conduttore più corto possibile e verificare che abbia una sezione adatta a portare la corrente richiesta. Il connettore accetta conduttori con dimensioni da 2 mm² a 0,3 mm² (da 14 AWG a 22 AWG). Utilizzare cavi schermati per migliorare la protezione dal rumore elettrico. Generalmente il risultato migliore si ottiene mettendo a massa lo schermo sull'S7-200.

Se i circuiti di ingresso sono alimentati da un alimentatore esterno, inserire nel circuito una protezione dalla sovracorrente. La protezione esterna non è necessaria nei circuiti alimentati dall'alimentazione per sensori a 24 V DC dell'S7-200, poiché questo è già limitato in corrente.

La maggior parte delle unità S7-200 è dotata di morsettieria a innesto per il cablaggio (per sapere se la propria CPU dispone di una morsettieria a innesto consultare l'appendice A). Per impedire che le connessioni si allentino, controllare che la morsettieria sia ben inserita e che il conduttore sia installato correttamente. Non serrare eccessivamente le viti della morsettieria per evitare di danneggiarla. Utilizzare una coppia di max. 0,56 N-m.

L'S7-200 prevede separatori di isolamento in determinati punti per evitare che si formino flussi di corrente indesiderati nell'impianto. Quando si progetta il cablaggio del sistema si deve quindi tener conto della posizione di tali limiti di isolamento. Per maggiori informazioni sull'isolamento fornito e la collocazione dei separatori consultare l'appendice A. I separatori di isolamento impostati a meno di 1.500 V AC non sono affidabili come limiti di sicurezza.



Suggerimento

La lunghezza massima del cavo di una rete di comunicazione è di 50 m senza ripetitore. La porta di comunicazione della CPU S7-200 non è isolata. Per maggiori informazioni sull'argomento consultare il capitolo 7.

Istruzioni per i carichi induttivi

Per limitare l'innalzamento della tensione quando si disattiva l'uscita di controllo, si devono dotare i carichi induttivi di circuiti di soppressione. I circuiti di soppressione impediscono che le uscite si guastino prematuramente a causa delle elevate correnti di commutazione induttive. Inoltre, essi limitano il rumore elettrico che si genera quando vengono commutati i carichi induttivi.



Suggerimento

L'efficacia di un circuito di soppressione dipende dall'applicazione e deve essere verificata per ogni caso specifico. Controllare sempre che i componenti del circuito di soppressione siano impostati in modo adeguato all'applicazione.

Uscite DC e relè che controllano i carichi DC

Le uscite DC sono dotate di una protezione interna adatta alla maggior parte delle applicazioni. Poiché i relè possono essere utilizzati per un carico sia DC che AC, non è prevista alcuna protezione interna.

La figura 3-3 rappresenta un esempio di circuito di soppressione per un carico DC. Nella maggior parte delle applicazioni è opportuno utilizzare un diodo (A) in parallelo al carico induttivo, ma se l'applicazione richiede tempi di disattivazione più rapidi, è consigliabile utilizzare un diodo Zener (B). Verificare che la potenza del diodo Zener sia appropriata per la quantità di corrente del circuito di uscita.

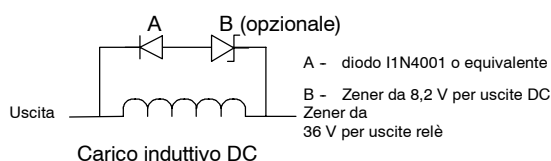


Figura 3-3 Circuito di soppressione per un carico DC

Uscite AC e relè che controllano i carichi AC

Le uscite AC sono dotate di una protezione interna adatta alla maggior parte delle applicazioni. Poiché i relè possono essere utilizzati per un carico sia DC che AC, non è prevista alcuna protezione interna.

La figura 3-4 rappresenta un esempio di circuito di soppressione per un carico AC. Se si utilizza un'uscita relay o AC per commutare i carichi da 115 V/ 230 V AC, collocare una resistenza/ condensatore in parallelo al carico AC come indicato nella figura. Si può inoltre inserire un varistore a ossido metallico (MOV) per limitare la tensione di picco. Occorre assicurarsi che la tensione di lavoro del varistore sia almeno del 20% superiore alla tensione nominale di linea.

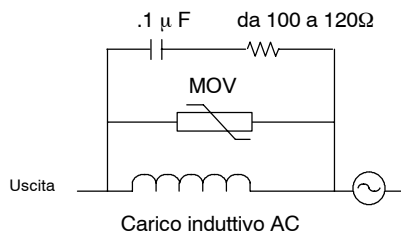


Figura 3-4 Circuito di soppressione per un carico AC

Avvertenza

Se si utilizzano le unità di ampliamento a relè per commutare i carichi da 230 V AC, il circuito esterno con la resistenza / condensatore per la soppressione del rumore deve essere collocato in parallelo al carico AC come indicato nella figura 3-4.

Istruzioni per i carichi delle lampade

I carichi delle lampade possono danneggiare i contatti dei relè a causa dell'elevata sovracorrente transitoria all'accensione, la quale può essere da 10 a 15 volte superiore alla corrente di funzionamento di una lampadina al tungsteno. Per i carichi lampade che vengono commutati molto frequentemente durante la vita utile dell'applicazione, si consiglia pertanto di utilizzare un relè sostituibile o un limitatore di corrente.

Concetti base sui PLC

4

La funzione principale dell'S7-200 è di monitorare gli ingressi sul campo e, sulla base della logica di controllo, attivare e disattivare i dispositivi di uscita. Questo capitolo illustra i concetti che stanno alla base dell'esecuzione del programma, i vari tipi di memoria utilizzati e i metodi per la ritenzione dei dati nella memoria.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|----|
| Esecuzione della logica di controllo nell'S7-200 | 26 |
| Accesso ai dati dell'S7-200 | 28 |
| Salvataggio e ripristino dei dati nell'S7-200 | 38 |
| Selezione del modo di funzionamento della CPU S7-200 | 43 |
| Utilizzo di S7-200 Explorer | 43 |
| Caratteristiche dell'S7-200 | 44 |

Esecuzione della logica di controllo nell'S7-200

L'S7-200 esegue ciclicamente la logica di controllo del programma, leggendo e scrivendo i dati.

L'S7-200 mette in relazione il programma con gli ingressi e le uscite fisiche

Il funzionamento di base della CPU S7-200 è molto semplice:

- ☐ L'S7-200 legge lo stato degli ingressi.
- ☐ Il programma memorizzato nell'S7-200 utilizza tali ingressi per valutare la logica di controllo. Mentre viene eseguito il programma, l'S7-200 aggiorna i dati.
- ☐ L'S7-200 scrive i dati nelle uscite.

La figura 4-1 mostra come un semplice schema elettrico con relè possa essere correlato all'S7-200. Nell'esempio lo stato dell'interruttore di avvio del motore viene combinato allo stato degli altri ingressi. Il calcolo di tali stati determina lo stato dell'uscita collegata all'attuatore che avvia il motore..

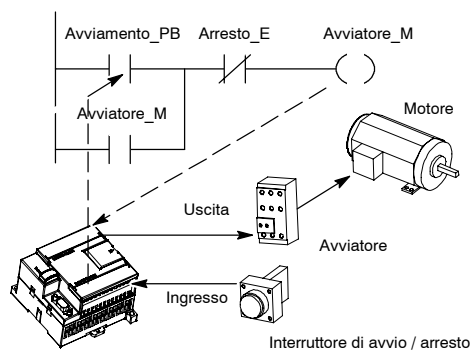


Figura 4-1 Controllo degli ingressi e delle uscite

L'S7-200 esegue i task in un ciclo di scansione

L'S7-200 esegue ripetutamente una serie di task. L'esecuzione ciclica dei task viene definita ciclo di scansione. Durante il ciclo di scansione, illustrato nella figura 4-2, l'S7-200 esegue alcuni o tutti i seguenti task.

- ☐ Lettura degli ingressi: l'S7-200 copia lo stato degli ingressi fisici nel registro di immagine di processo degli ingressi.
- ☐ Esecuzione della logica di controllo nel programma: l'S7-200 esegue le operazioni del programma e le memorizza nelle varie aree di memoria.
- ☐ Elaborazione delle richieste di comunicazione: l'S7-200 esegue i task necessari alla comunicazione.
- ☐ Esecuzione dell'autotest della CPU: l'S7-200 verifica il corretto funzionamento del firmware, della memoria del programma e delle eventuali unità di ampliamento.
- ☐ Scrittura nelle uscite: i valori memorizzati nel registro di immagine di processo delle uscite vengono scritti nelle uscite fisiche.

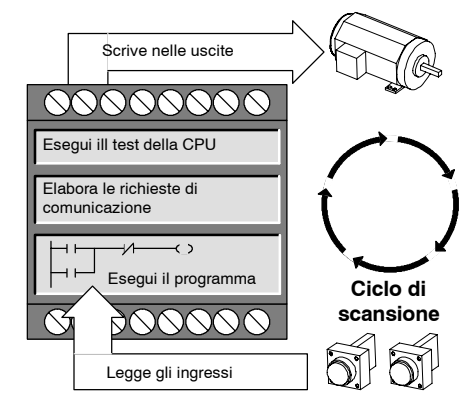


Figura 4-2 Ciclo di scansione dell'S7-200

L'esecuzione del programma utente dipende dalla modalità operativa dell'S7-200. Se la CPU è in RUN il programma viene eseguito, se è in STOP non viene eseguito.

Lettura degli ingressi

Ingressi digitali: ogni ciclo di scansione inizia dalla lettura del valore attuale degli ingressi digitali e procede con la scrittura dei valori letti nel registro di immagine di processo degli ingressi.

Ingressi analogici: l'S7-200 non aggiorna automaticamente gli ingressi analogici durante il normale ciclo di scansione, a meno che non sia stato attivato il filtraggio degli ingressi analogici. È stato predisposto un filtro analogico per garantire un segnale più stabile. Il filtro può essere attivato per ogni ingresso analogico.

Se si attiva il filtro per un dato ingresso analogico, l'S7-200 aggiorna l'ingresso una volta in tutti i cicli di scansione, esegue il filtraggio e memorizza internamente il valore filtrato. Il valore viene fornito ogni volta che il processo accede all'ingresso analogico.

Se non si attiva il filtraggio degli ingressi analogici, ogni volta che il programma accede all'ingresso analogico, l'S7-200 ne legge il valore dalle unità di ampliamento.

Gli ingressi analogici AIW0 e AIW2 integrati nella CPU 224XP vengono aggiornati in tutti i cicli di scansione con l'ultimo risultato fornito dal convertitore analogico/digitale. Poiché si tratta di un convertitore sigma-delta generalmente i valori non richiedono un filtraggio software.



Suggerimento

È stato predisposto un filtro degli ingressi analogici per ottenere un valore analogico più stabile. È consigliabile attivare il filtro nelle applicazioni in cui il segnale in ingresso varia lentamente nel tempo, mentre è meglio disattivarlo se il segnale è molto veloce.

Il filtro degli ingressi analogici non deve essere utilizzato con le unità che passano dati digitali o indicazioni di allarme alle parole analogiche. Lo si deve inoltre disattivare per le unità RTD, le unità per termocoppie e le unità master AS-Interface.

Esecuzione del programma

Durante il ciclo di scansione l'S7-200 esegue il programma utente dalla prima all'ultima operazione. Le operazioni dirette di I/O consentono all'utente di accedere direttamente agli ingressi e alle uscite durante l'esecuzione del programma o di una routine di interrupt.

Se si utilizzano degli interrupt nel programma, le routine associate agli eventi di interrupt vengono memorizzate come parte integrante del programma. Le routine di interrupt non vengono eseguite durante il normale ciclo di scansione, ma solo in seguito ad un evento di interrupt (che potrebbe verificarsi in qualsiasi punto del ciclo).

Elaborazione delle richieste di comunicazione

Durante la fase di elaborazione dei messaggi del ciclo di scansione, l'S7-200 elabora i messaggi ricevuti dalla porta di comunicazione o dalle unità di I/O intelligenti.

Esecuzione dell'autotest della CPU

Durante questa fase del ciclo di scansione l'S7-200 verifica il corretto funzionamento della CPU e lo stato delle unità di ampliamento.

Scrittura nelle uscite digitali

Al termine di ogni ciclo di scansione l'S7-200 scrive nelle uscite digitali i valori memorizzati nel registro di immagine di processo delle uscite (le uscite analogiche vengono subito aggiornate, indipendentemente dal ciclo di scansione).

Accesso ai dati dell'S7-200

L'S7-200 memorizza informazioni in diverse aree della memoria che hanno indirizzi unici. È possibile identificare esplicitamente l'indirizzo di memoria a cui si vuole accedere, in modo che il programma possa accedere direttamente alle informazioni. La tabella 4-1 riporta i campi dei valori di numero intero che possono essere rappresentati dalle varie grandezze dei dati.

Tabella 4-1 Campi dei valori decimali ed esadecimali per i dati di diverse grandezze

| Tipo di rappresentazione | Byte (B) | Parola (W) | Doppia parola (D) |
|--|------------------------------|--|--|
| Numero intero senza segno | da 0 a 255 da 0 a FF | da 0 a 65.535 da 0 a FFFF | da 0 a 4.294.967.295 da 0 a FFFF FFFF |
| Numero intero con segno | da -128 a +127 da 80 a 7F | da -32.768 a +32.767 da 8000 a 7FFF | da -2.147.483.648 a +2.147.483.647 da 8000 0000 a 7FFF FFFF |
| Numero reale in virgola mobile a 32 bit IEEE | Non applicabile | Non applicabile | da +1.175495E-38 a +3.402823E+38 (positivo) da -1.175495E-38 a -3.402823E+38 (negativo) |

Per accedere al bit di un'area di memoria specificarne l'indirizzo, compreso l'identificatore dell'area di memoria, l'indirizzo del byte e il numero del bit. La figura 4-3 riporta un esempio di accesso ad un bit (definito anche indirizzamento "byte.bit"). In questo esempio l'area di memoria e l'indirizzo del byte (I = ingresso e 3 = byte 3) sono seguiti da un punto decimale (".") che separa l'indirizzo del bit (bit 4).

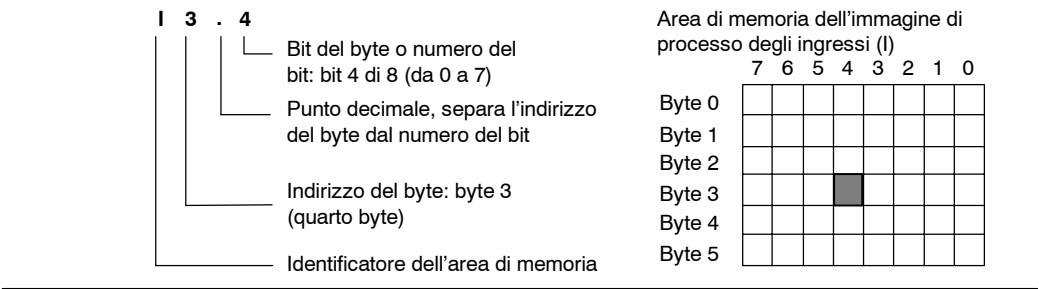


Figura 4-3 Indirizzamento byte.bit

Il formato di byte consente di accedere ai dati della maggior parte delle aree di memoria (V, I, Q, M, S, SM) in byte, parola o doppia parola. Per accedere ad un byte, una parola o una doppia parola di dati della memoria specificare l'indirizzo in modo analogo all'indirizzo di un bit. Come illustrato nella figura 4-4 l'indirizzo è costituito dall'identificatore di area, dalla grandezza dei dati e all'indirizzo iniziale del valore del byte, della parola o della doppia parola.

Per accedere ai dati in altre aree di memoria (quali T, C, HC e gli accumulatori) si utilizza un formato che comprende l'identificatore di area e il numero del dispositivo.

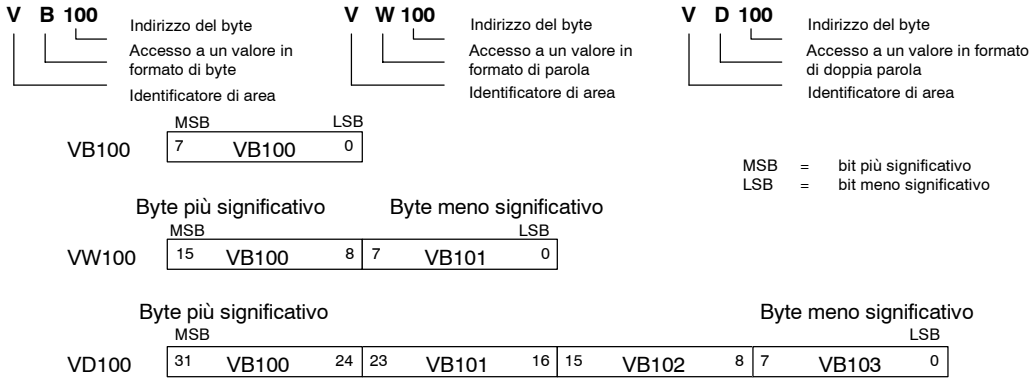


Figura 4-4 Accesso allo stesso indirizzo in formato di byte, parola e doppia parola

Accesso ai dati nelle aree di memoria

Registro di immagine di processo degli ingressi: I

L'S7-200 campiona gli ingressi fisici all'inizio di ogni ciclo di scansione e scrive i valori rilevati nel registro di immagine di processo degli ingressi. Si può accedere a tale registro in bit, byte, parola e doppia parola:

| | | |
|-------------------------------|--|------|
| Bit: | <i>I[indirizzo byte].[indirizzo bit]</i> | I0.1 |
| Byte, parola o doppia parola: | <i>I[grandezza][indirizzo byte iniziale]</i> | IB |

Registro di immagine di processo delle uscite: Q

Alla fine del ciclo di scansione l'S7-200 copia nelle uscite fisiche i valori memorizzati nel registro di immagine di processo delle uscite. Si può accedere a tale registro in bit, byte, parola e doppia parola.

| | | |
|-------------------------------|--|------|
| Bit: | <i>Q[indirizzo byte].[indirizzo bit]</i> | Q1.1 |
| Byte, parola o doppia parola: | <i>Q[grandezza][indirizzo byte iniziale]</i> | QB |

Area della memoria di variabili: V

La memoria V può essere utilizzata per memorizzare i risultati intermedi delle operazioni eseguite dalla logica di controllo del programma utente e può essere utilizzata per memorizzare altri dati relativi al processo o al task. Si può accedere all'area di memoria V in bit, byte, parola e doppia parola:

| | | |
|-------------------------------|--|-------|
| Bit: | <i>V[indirizzo byte].[indirizzo bit]</i> | V10.2 |
| Byte, parola o doppia parola: | <i>V[grandezza][indirizzo byte iniziale]</i> | VW100 |

Area dei merker: M

L'area dei merker (memoria M) può essere utilizzata come relè di controllo per memorizzare lo stato intermedio di un'operazione o altre informazioni di controllo. Si può accedere all'area di merker in bit, byte, parola o doppia parola:

| | | |
|-------------------------------|--|-------|
| Bit: | <i>M[indirizzo byte].[indirizzo bit]</i> | M26.7 |
| Byte, parola o doppia parola: | <i>M[grandezza][indirizzo byte iniziale]</i> | MD |

Area di memoria dei temporizzatori: T

L'S7-200 dispone di temporizzatori che contano gli intervalli di tempo con risoluzioni (incrementi su base temporale) di 1 ms, 10 ms o 100 ms. Ogni temporizzatore è associato alle due variabili descritte di seguito.

- ☐ Valore attuale: numero intero di 16 bit con segno che memorizza il tempo conteggiato dal temporizzatore.
- ☐ Bit di temporizzazione: questo bit viene impostato o resettato in seguito al confronto tra il valore attuale e il valore di preimpostazione. Il valore di preimpostazione viene specificato nell'operazione di temporizzazione.

Si può accedere a entrambe le variabili utilizzando l'indirizzo del temporizzatore (T + numero temporizzatore). L'accesso al bit di temporizzazione o al valore attuale dipende dall'operazione utilizzata: le operazioni con operandi in bit accedono al bit di temporizzazione; quelle con operandi in parola accedono al valore attuale. Come specificato nella figura 4-5, l'operazione Contatto normalmente aperto accede al bit di temporizzazione, mentre l'operazione Trasferisci parola accede al valore attuale del temporizzatore.

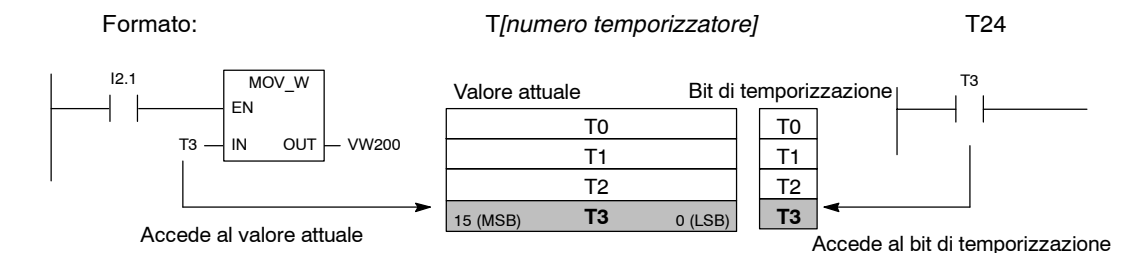


Figura 4-5 Accesso al bit di temporizzazione o al valore attuale di un temporizzatore

Area di memoria dei contatori: C

L'S7-200 ha tre tipi di contatori che conteggiano le transizioni da basso ad alto sui propri ingressi: il primo conta solo in salita, il secondo solo in discesa e il terzo in entrambe le direzioni. Ogni contatore è associato alle due variabili descritte di seguito.

- ☐ Valore attuale: numero intero di 16 bit con segno che memorizza il numero di transizioni conteggiate.
- ☐ Bit di conteggio: questo bit viene impostato o resettato in seguito al confronto tra il valore attuale e il valore di preimpostazione. Il valore di preimpostazione viene specificato nell'operazione di conteggio.

Si può accedere a entrambe le variabili utilizzando l'indirizzo del contatore (C + numero contatore). L'accesso al bit di conteggio o al valore attuale dipende dall'operazione usata: le operazioni con operandi in bit accedono al bit di conteggio; quelle con operandi in parola accedono al valore attuale. Come indicato nella figura 4-6 l'operazione Contatto normalmente aperto accede al bit di conteggio, mentre l'operazione Trasferisci parola accede al valore attuale del contatore.

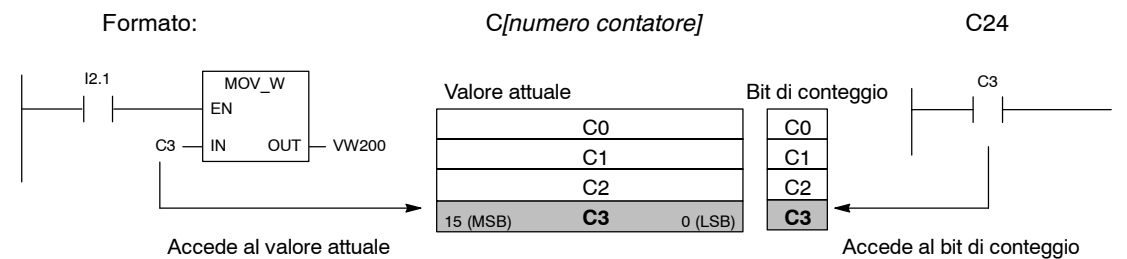


Figura 4-6 Accesso al bit di conteggio o al valore attuale di un temporizzatore

Contatori veloci: HC

I contatori veloci conteggiano eventi veloci indipendenti dal ciclo di scansione della CPU. Essi dispongono di un valore di conteggio di numero intero di 32 bit con segno (o valore attuale). Per accedere al valore di conteggio dei contatori veloci si deve specificare il relativo indirizzo indicando il tipo di memoria (HC) e il numero del contatore (ad es. HC0). Il valore attuale del contatore veloce è di sola lettura e può essere indirizzato solo come doppia parola (32 bit).

Formato: HC[numero contatore veloce] HC1

Accumulatori: AC

Gli accumulatori sono dispositivi di lettura/scrittura che possono essere utilizzati come memoria. Gli accumulatori consentono, ad esempio, di passare parametri da e verso i sottoprogrammi e di memorizzare i valori intermedi utilizzati nei calcoli. L'S7-200 dispone di quattro accumulatori a 32 bit (AC0, AC1, AC2 e AC3). L'accesso ai dati degli accumulatori può essere effettuato in byte, parola e doppia parola.

La grandezza dei dati a cui si accede dipende dall'operazione utilizzata per l'accesso all'accumulatore. Come si vede nella figura 4-7 per accedere agli accumulatori in byte o parola si utilizzano gli 8 o i 16 bit meno significativi del valore memorizzato nell'accumulatore. Se si accede agli accumulatori in doppia parola si utilizzano tutti i 32 bit.

Per informazioni sull'uso degli accumulatori nelle routine di interrupt consultare le operazioni di interrupt nel capitolo 6.

Formato: AC[numero accumulatore] AC0

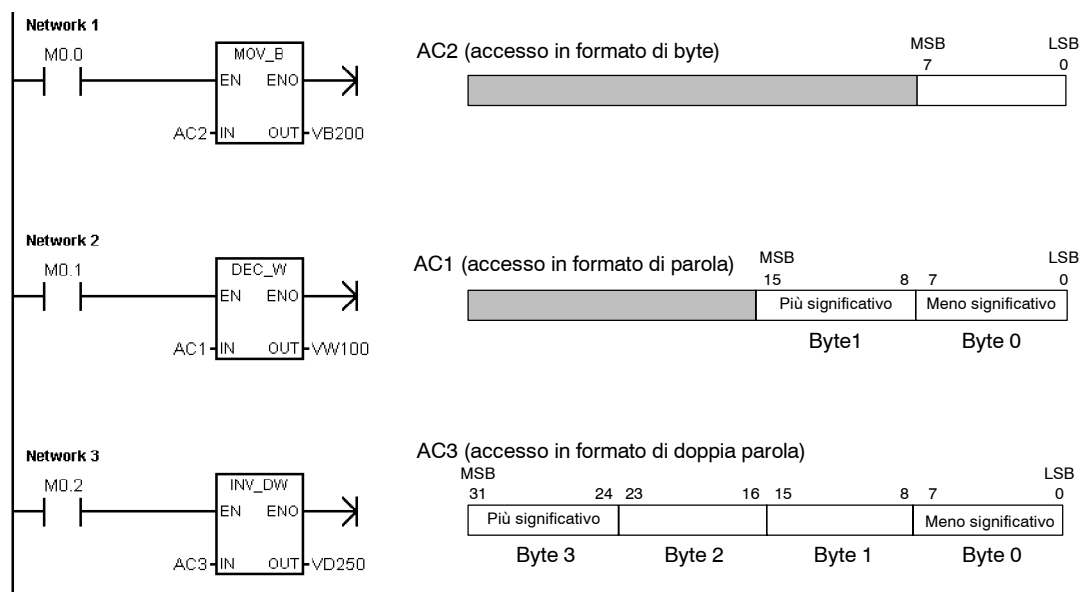


Figura 4-7 Accesso agli accumulatori

Memoria speciale: SM

I bit SM (merker) consentono di scambiare informazioni tra la CPU e il programma e possono essere utilizzati per selezionare e controllare alcune delle funzioni speciali della CPU S7-200, come nei seguenti casi: un bit che si attiva per il primo ciclo di scansione, un bit che si attiva/disattiva ad una velocità fissa o un bit che rivela lo stato delle operazioni matematiche o di altre operazioni (per ulteriori informazioni sui bit SM, consultare l'appendice D). Si può accedere ai bit SM in formato di bit, byte, parola e doppia parola:

| | | |
|-------------------------------|--|-------|
| Bit: | SM[indirizzo byte].[indirizzo bit] | SM0.1 |
| Byte, parola o doppia parola: | SM[grandezza][indirizzo byte iniziale] | SMB86 |

Area di memoria locale: L

L'S7-200 dispone di 64 byte di memoria locale, 60 dei quali possono essere utilizzati come memoria per appunti o per passare parametri formali ai sottoprogrammi.



Suggerimento

Se si sta programmando in KOP o FUP, STEP 7-Micro/WIN riserva gli ultimi quattro byte della memoria locale per uso interno.

La memoria locale è simile alla memoria V con un'eccezione fondamentale: la memoria V è globale, mentre la memoria L è locale. Il termine "globale" significa che è possibile accedere ad un indirizzo di memoria da qualsiasi punto del programma (programma principale, sottoprogrammi o routine di interrupt). Il termine "locale" significa che l'allocazione della memoria è associata ad una parte particolare del programma. L'S7-200 riserva 64 byte della memoria L al programma principale, 64 byte a ciascun livello di annidamento dei sottoprogrammi e 64 byte alle routine di interrupt.

La memoria L assegnata al programma principale non è accessibile dai sottoprogrammi o dalle routine di interrupt. Un sottoprogramma non può accedere alla memoria L assegnata al programma principale, ad una routine di interrupt o ad altri sottoprogrammi. Allo stesso modo una routine di interrupt non può accedere alla memoria L assegnata al programma principale o ad un sottoprogramma.

La memoria L viene riservata dall'S7-200 a seconda delle necessità, per cui durante l'esecuzione del programma principale, le allocazioni della memoria L per i sottoprogrammi e le routine di interrupt non esistono. La memoria viene allocata secondo le necessità quando si verifica un interrupt o viene richiamato un sottoprogramma. La nuova allocazione può riutilizzare gli stessi indirizzi di memoria L di un altro sottoprogramma o routine di interrupt.

La memoria L non viene inizializzata dall'S7-200 durante l'assegnazione degli indirizzi e può quindi contenere qualsiasi valore. Quando si passano i parametri formali al richiamo di un sottoprogramma, i valori dei parametri passati vengono collocati negli appositi indirizzi di memoria L del sottoprogramma richiamato. Gli indirizzi di memoria L a cui non viene assegnato un valore in seguito al passaggio del parametro formale, non vengono inizializzati e durante l'allocazione possono contenere qualsiasi valore.

| | | |
|-------------------------------|--|------|
| Bit: | L[indirizzo byte].[indirizzo bit] | L0.0 |
| Byte, parola o doppia parola: | L[grandezza] [indirizzo byte iniziale] | LB33 |

Ingressi analogici: AI

La CPU S7-200 converte un valore analogico (ad es. un valore di temperatura o di tensione) in un valore digitale in formato di parola (16 bit). A tali valori si accede mediante l'identificatore di area (AI), la grandezza dei dati (W) e l'indirizzo del byte iniziale. Poiché gli ingressi analogici sono parole e iniziano sempre con byte pari (ad es. 0, 2 o 4) sono accessibili mediante indirizzi di byte pari (ad es. AIW0, AIW2 o AIW4). I valori degli ingressi analogici sono di sola lettura.

| | | |
|----------|------------------------------|------|
| Formato: | AIW[indirizzo byte iniziale] | AIW4 |
|----------|------------------------------|------|

Uscite analogiche: AQ

La CPU S7-200 converte un valore digitale in formato di parola (16 bit) in una corrente o tensione proporzionale al valore digitale. Tali valori vengono scritti indicando l'identificazione dell'area (AQ), la grandezza dei dati (W) e l'indirizzo del byte iniziale. Poiché le uscite analogiche sono parole e iniziano sempre con byte pari (ad es. 0, 2 o 4) possono essere scritti con indirizzi di byte pari (ad es. AIW0, AIW2 o AIW4). I valori delle uscite analogiche sono valori di sola scrittura.

Formato: *AQW[indirizzo byte iniziale]* AQW4

Area di memoria dei relè di controllo sequenziale (SCR): S

I bit SCR o S servono ad organizzare il funzionamento o le fasi di lavoro di un impianto in segmenti di programma equivalenti. Gli SCR permettono la segmentazione logica del programma di controllo. Si può accedere ai bit S in formato di bit, byte, parola e doppia parola.

Bit: *S[indirizzo byte].[indirizzo bit]* S3.1
 Byte, parola o doppia parola: *S[grandezza][indirizzo byte iniziale]* SB4

Formato dei numeri reali

I numeri reali (o in virgola mobile) sono costituiti dai numeri a 32 bit a precisione singola aventi il formato descritto nello standard ANSI/IEEE 754-1985 (vedere la figura 4-8). L'accesso ai numeri reali avviene in formato di doppia parola.

Per l'S7-200, i numeri in virgola mobile sono precisi fino alla sesta cifra decimale. Pertanto le costanti in virgola mobile possono avere un massimo di 6 caratteri decimali.

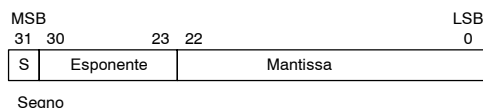


Figura 4-8 Formato dei numeri reali

Precisione nel calcolo dei numeri reali

I calcoli che includono lunghe serie di valori con numeri molto grandi o molto piccoli possono dare risultati imprecisi. Ciò accade se i numeri differiscono di 10 elevato alla potenza di x , dove $x > 6$.

Ad esempio: $100\,000\,000 + 1 = 100\,000\,000$

Formato delle stringhe

Una stringa è una sequenza di caratteri, ciascuno dei quali è memorizzato come byte. Il primo byte definisce la lunghezza della stringa, ossia il numero di caratteri. La figura 4-9 mostra il formato delle stringhe. Una stringa può essere costituita da 0 a 254 caratteri più il byte della lunghezza, per cui può avere una lunghezza massima di 255 byte. Le costanti stringa non possono superare i 126 byte.

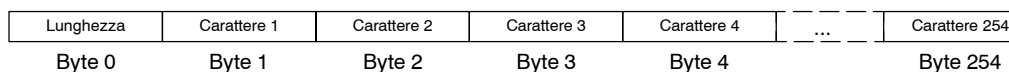


Figura 4-9 Formato delle stringhe

Utilizzo di un valore costante per le operazioni S7-200

I valori costanti sono utilizzabili in molte operazioni S7-200 e possono essere costituiti da byte, parole o doppie parole. L'S7-200 memorizza tutte le costanti come numeri binari che possono essere rappresentati in formato decimale, esadecimale, ASCII o di numero reale (in virgola mobile) (vedere la tabella 4-2).

Tabella 4-2 Rappresentazione dei valori costanti

| Tipo di rappresentazione | Formato | Esempio |
|--------------------------|-------------------------|---|
| Decimale | [valore decimale] | 20047 |
| Esadecimale | 16#[valore esadecimale] | 16#4E4F |
| Binaria | 2#[numero binario] | 2#1010_0101_1010_0101 |
| ASCII | '[testo ASCII]' | 'ABCD' |
| Numero reale | ANSI/IEEE 754-1985 | +1,175495E-38 (positivo) -1,175495E-38 (negativo) |
| Stringa | "[stringtext]" | "ABCDE" |



Suggerimento

La CPU S7-200 non supporta la "digitazione dei dati" o la verifica dei dati (non è cioè possibile specificare che la costante è memorizzata come numero intero, numero intero con segno o numero intero a 32 bit). Ad esempio, il valore di VW100 può essere utilizzato come valore intero con segno in un'operazione di addizione e come valore binario senza segno in un'operazione di Or esclusivo.

Indirizzamento degli I/O locali e di ampliamento

Gli I/O locali della CPU mettono a disposizione un set prestabilito di indirizzi di I/O. È possibile aggiungere all'S7-200 altri I/O collegando delle unità di ampliamento sul lato destro della CPU, in modo da formare una "catena" di ingressi e uscite. Gli indirizzi degli ingressi e delle uscite delle unità sono determinati dal tipo di I/O e dalla posizione dell'unità nella catena (rispetto alla prima unità dello stesso tipo). Ad esempio, un'unità di uscita non influisce sugli indirizzi di un'unità di ingresso e viceversa. Allo stesso modo, le unità analogiche non influiscono sull'indirizzamento delle unità digitali e viceversa.



Suggerimento

Lo spazio del registro di immagine di processo viene sempre riservato agli I/O digitali otto bit per volta (un byte). Se un'unità non dispone di un I/O fisico per ciascun bit dei byte riservati, i bit inutilizzati non potranno essere assegnati alle unità successive della catena degli I/O. Nelle unità di ingresso i bit non utilizzati vengono impostati a zero in tutti i cicli di aggiornamento.

Gli I/O analogici sono sempre assegnati due alla volta. Se l'unità non fornisce I/O fisici per ciascun I/O, questi vanno persi e non possono essere assegnati alle unità successive della catena.

La figura 4-10 mostra un esempio di numerazione degli I/O per una particolare configurazione hardware. I gap presenti nell'indirizzamento (rappresentati dal testo corsivo in grigio) non possono essere usati dal programma.

| CPU 224XP | 4 ingressi/ 4 uscite | 8 ingressi | 4 ingressi analogici 1 uscita analogica | 8 uscite | 4 ingressi analogici 1 uscita analogica |
|---|---|---|--|---|--|
| I0.0 Q0.0 I0.1 Q0.1 I0.2 Q0.2 I0.3 Q0.3 I0.4 Q0.4 I0.5 Q0.5 I0.6 Q0.6 I0.7 Q0.7 I1.0 Q1.0 I1.1 Q1.1 I1.2 <i>Q1.2</i> I1.3 <i>Q1.3</i> I1.4 <i>Q1.4</i> I1.5 <i>Q1.5</i> <i>I1.6</i> <i>Q1.6</i> <i>I1.7</i> <i>Q1.7</i> AIW0 AQW0 AIW2 AQW2 Ingressi/uscite integrati | Unità 0 I2.0 Q2.0 I2.1 Q2.1 I2.2 Q2.2 I2.3 Q2.3 <i>I2.4</i> <i>Q2.4</i> <i>I2.5</i> <i>Q2.5</i> <i>I2.6</i> <i>Q2.6</i> <i>I2.7</i> <i>Q2.7</i> I/O di ampliamento | Unità 1 I3.0 I3.1 I3.2 I3.3 I3.4 I3.5 I3.6 I3.7 | Unità 2 AIW4 AQW4 AIW6 <i>AQW6</i> AIW8 AIW10 | Unità 3 Q3.0 Q3.1 Q3.2 Q3.3 Q3.4 Q3.5 Q3.6 Q3.7 | Unità 4 AIW12 AQW8 AIW14 <i>AQW10</i> AIW16 AIW18 |

Figura 4-10 Esempi di indirizzi di I/O per gli I/O locali e di ampliamento (CPU 224XP)

Uso dei puntatori per l'indirizzamento indiretto delle aree di memoria dell'S7-200

L'indirizzamento indiretto usa un puntatore per accedere ai dati in memoria. I puntatori sono valori in formato di doppia parola che contengono l'indirizzo di un'altra locazione. Come puntatori è possibile utilizzare solo gli indirizzi della memoria V, della memoria L oppure i registri degli accumulatori (AC1, AC2, AC3). Per creare un puntatore, trasferire l'indirizzo indiretto in quello del puntatore mediante l'operazione Trasferisci doppia parola. I puntatori possono anche essere passati ad un sottoprogramma sotto forma di parametri.

L'S7-200 permette ai puntatori di accedere alle seguenti aree di memoria: I, Q, V, M, S, AI, AQ, SM, T (solo valore attuale) e C (solo valore attuale). Non si può utilizzare l'indirizzamento indiretto per accedere a un singolo bit o alle aree di memoria HC o L.

Per accedere in modo indiretto ai dati di un indirizzo di memoria si deve creare un puntatore immettendo una "e commerciale" (&) prima dell'indirizzo che si vuole indirizzare. L'operando di ingresso dell'operazione deve essere preceduto da una "&" indicante che è l'indirizzo della locazione di memoria e non il suo contenuto, che deve essere trasferito nella locazione identificata dall'operando di uscita (il puntatore).

Un asterisco (*) prima di un operando indica che si tratta di un puntatore. Nell'esempio riportato nella figura 4-11, *AC1 indica che AC1 è un puntatore al valore di parola indirizzato dall'operazione Trasferisci parola (MOVW). In questo esempio entrambi i valori memorizzati in VB200 e VB201 vengono trasferiti nell'accumulatore AC0.

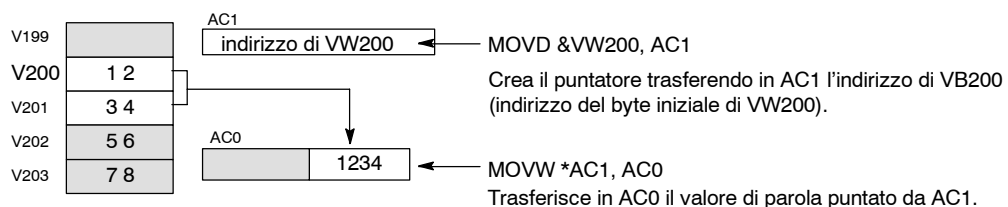


Figura 4-11 Creazione e utilizzo dei puntatori

Come illustrato nella figura 4-12 il valore di un puntatore può essere modificato. Poiché i puntatori sono valori di 32 bit, per modificarli si devono utilizzare operazioni di doppia parola. I valori possono essere modificati con semplici operazioni matematiche, quali le operazioni di addizione e di incremento.

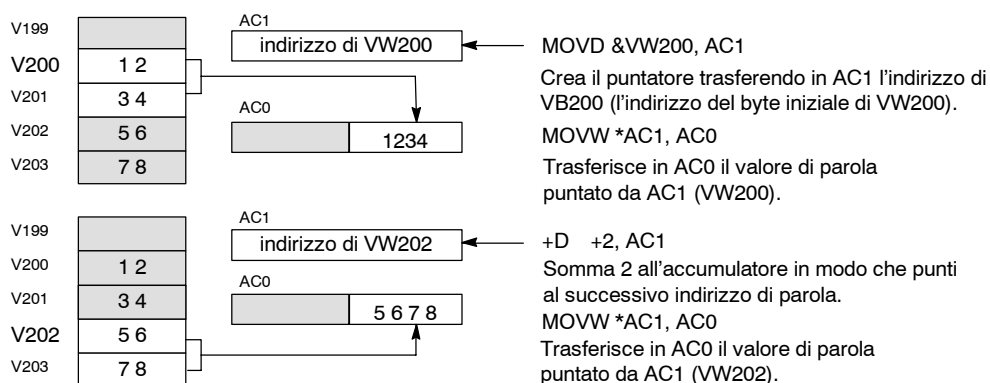


Figura 4-12 Modifica di un puntatore

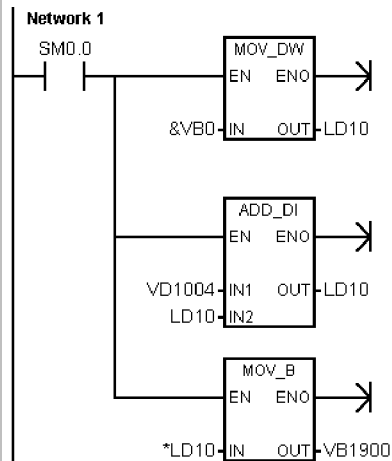


Suggerimento

È importante tener conto della grandezza dei dati a cui si vuole accedere: per accedere ad un byte si deve incrementare di 1 il valore del puntatore; per accedere a una parola o al valore attuale di un temporizzatore o di un contatore si deve sommare o incrementare il valore di 2, per accedere a una doppia parola si deve sommare o incrementare il valore di 4.

Programma di esempio per l'utilizzo di un offset per l'accesso ai dati della memoria V

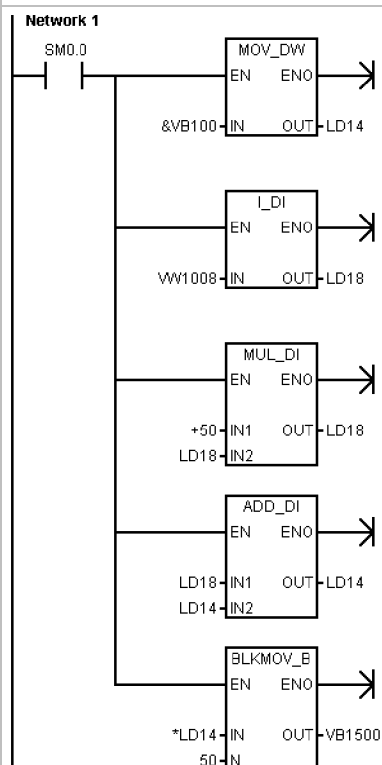
Il questo esempio LD10 viene usato come puntatore all'indirizzo VB0, quindi il puntatore viene incrementato di un offset memorizzato in VD1004. LD10 punta così ad un altro indirizzo nella memoria V (VB0 + offset). Il valore puntato da LD10 e memorizzato nell'indirizzo di memoria V viene copiato in VB1900. Modificando il valore in VD1004 si può accedere a qualsiasi indirizzo di memoria V.



Network 1 //Come usare un offset per leggere il valore
//di qualsiasi indirizzo VB:
//
//1. Caricare in un puntatore l'indirizzo
//iniziale della memoria V.
//2. Sommare al puntatore il valore dell'offset.
//3. Copiare il valore dall'indirizzo di memoria V
//(offset) in VB1900.
//
LD SM 0.0
MOVD &VB0, LD10
+D VD1004, LD10
MOVB *LD10, VB1900

Programma di esempio per l'utilizzo dei puntatori per l'accesso ai dati di una tabella

In questo esempio LD14 viene usato come puntatore ad una ricetta memorizzata in una tabella che inizia in VB100. VW1008 memorizza l'indice in una particolare ricetta della tabella. Se ogni ricetta ha una lunghezza di 50 byte, per ottenere l'offset dell'indirizzo iniziale di una determinata ricetta si dovrà moltiplicare l'indice per 50. Sommando l'offset al puntatore si può accedere alla ricetta. Nel seguente esempio la ricetta viene copiata nei 50 byte che iniziano in VB1500.



Network 1 //Come trasferire una ricetta da una tabella di ricette:
// - ogni ricetta ha una lunghezza di 50 byte.
// - Il parametro dell'indice (VW1008) identifica
// la ricetta da caricare.
//
//1. Creare un puntatore all'indirizzo iniziale
// della tabella delle ricette.
//2. Convertire l'indice della ricetta in un
// valore di doppia parola.
//3. Moltiplicare l'offset per regolare le
// dimensioni di ogni ricetta.
//4. Sommare l'offset al puntatore.
//5. Trasferire la ricetta selezionata in
// VB1500 - VB1549.
LD SM 0.0
MOVD &VB100, LD14
ITD VW1008, LD18
*D +50, LD18
+D LD18, LD14
BMB *LD14, VB1500, 50

Salvataggio e ripristino dei dati nell'S7-200

L'S7-200 prevede una serie di strumenti per garantire una corretta memorizzazione del programma utente e dei dati.

- ☐ Memoria di dati a ritenzione – Aree della memoria di dati che l'utente definisce in modo che restino invariate in seguito allo spegnimento e alla riaccensione della CPU, purché il condensatore ad elevata capacità e la batteria opzionale non siano scarichi. È possibile configurare come aree a ritenzione solo le aree V, M e quelle dei valori attuali dei temporizzatori e dei contatori.
- ☐ Memoria permanente – Memoria non volatile nella quale vengono memorizzati il blocco di codice, il blocco dati, il blocco di sistema, i valori forzati, la memoria M che l'utente ha configurato in modo che venga salvata in caso di caduta di tensione e alcuni valori selezionati, controllati dal programma utente.
- ☐ Modulo di memoria – Memoria estraibile non volatile nella quale vengono memorizzati il blocco di codice, il blocco dati, il blocco di sistema, le ricette, i log di dati e i valori forzati.

Per memorizzare nel modulo i file di documentazione (doc, text, pdf, ecc.) si può utilizzare S7-200 Explorer, un'utility che consente di effettuare anche le comuni operazioni di gestione dei file (copia, cancellazione, archiviazione e apertura).

Per installare il modulo, inserirlo nell'apposito alloggiamento della CPU S7-200 dopo aver tolto il coperchio in plastica (il modulo è realizzato in modo tale da impedire un montaggio errato).

Attenzione

Le scariche elettrostatiche possono danneggiare il modulo di memoria o il relativo alloggiamento nell'S7-200.

Quando si maneggia il modulo, si deve toccare una superficie metallica messa a terra e/o indossare una fascetta di messa a terra. È inoltre necessario custodire il modulo in un contenitore a conduzione di corrente.

Caricamento degli elementi del progetto da e verso la CPU

Il progetto è costituito dai seguenti elementi:

- ☐ Blocco di codice
- ☐ Blocco dati (opzionale)
- ☐ Blocco di sistema (opzionale)
- ☐ Ricette (opzionali)
- ☐ Configurazioni dei log di dati (opzionale)

Quando si carica un progetto nella CPU per sicurezza il blocco di codice, il blocco dati e il blocco di sistema vengono salvati nella memoria permanente. Le ricette e le configurazioni dei log di dati vengono memorizzate nel modulo di memoria e vanno a sostituire le eventuali ricette e i log già presenti. Gli elementi del programma che non vengono caricati nella CPU restano invece invariati nella memoria permanente e nel modulo di memoria.

Se il progetto caricato nella CPU contiene ricette o configurazioni di log di dati, perché il programma possa funzionare è necessario che il modulo sia installato.

Per caricare il progetto in una CPU S7-200:

1. Selezionare il comando di menu **File > Carica nella CPU**.
2. Fare clic sugli elementi del progetto che si vogliono caricare.
3. Fare clic sul pulsante Carica nella CPU.

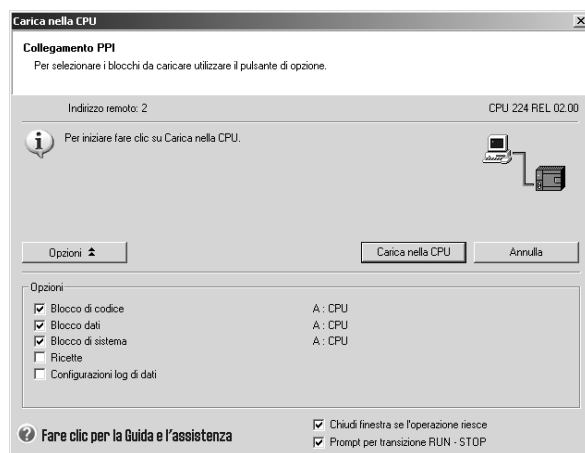


Figura 4-13 Caricamento di un progetto nella CPU S7-200

Quando si carica un progetto nel PC tramite STEP 7-Micro/WIN, l'S7-200 carica il blocco di codice, il blocco dati e il blocco di sistema dalla memoria permanente. Le ricette e le configurazioni dei log di dati vengono caricate dal modulo di memoria. I log di dati non possono essere caricati nel PC con STEP7-Micro/WIN ma solo con S7-200 Explorer (vedere il capitolo 14).

Per caricare il progetto da una CPU S7-200:

1. Selezionare il comando di menu **File > Carica nel PG**.
2. Fare clic sugli elementi del progetto che si vogliono caricare.
3. Fare clic sul pulsante Carica nel PG.

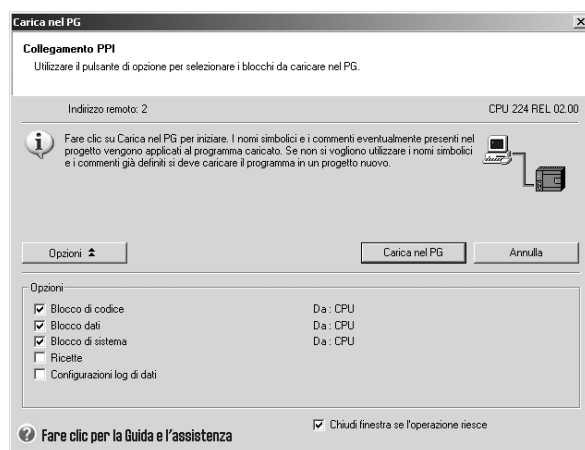


Figura 4-14 Caricamento di un progetto dalla CPU S7-200

Memorizzazione del programma nel modulo di memoria

L'S7-200 consente di copiare il programma utente da una CPU all'altra utilizzando un modulo di memoria. È inoltre possibile aggiornare i seguenti blocchi dell'S7-200: blocco di codice, blocco dati o blocco di sistema.

Prima di copiare gli elementi del programma nel modulo di memoria, STEP 7-Micro/WIN cancella dal modulo tutti gli elementi (comprese le ricette e i log di dati) ad eccezione dei file utente. Se lo spazio di memoria è insufficiente a contenere il programma perché occupato dai file utente, lo si può liberare cancellando il modulo di memoria con il comando di menu **CPU > Cancella modulo di memoria** oppure eliminando i file non più necessari con S7-200 Explorer.

Per poter programmare il modulo di memoria è necessario che la CPU sia in modo STOP.

Per salvare il programma nel modulo di memoria:

1. Selezionare il comando di menu **CPU > Programma modulo di memoria**.
2. Fare clic sugli elementi del progetto che si vogliono copiare (per default sono tutti selezionati). Se si seleziona il blocco di sistema vengono copiati anche i valori forzati.
3. Fare clic sul pulsante Programma.

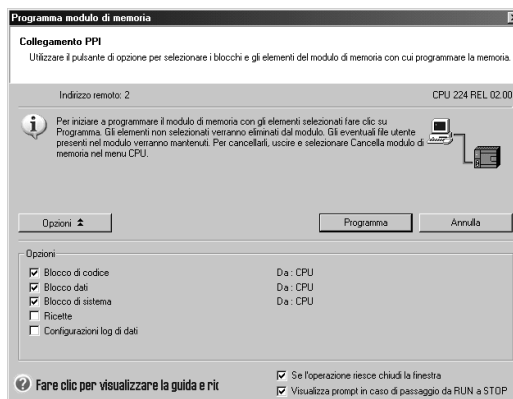


Figura 4-15 Memorizzazione di un programma in un modulo di memoria

Il blocco di codice, il blocco di sistema, il blocco dati e gli eventuali valori forzati vengono copiati dalla memoria permanente dell'S7-200 nel modulo di memoria. Le ricette e le configurazioni dei log di dati vengono copiate nel modulo di memoria da STEP 7-Micro/WIN.

Ripristino di un programma dal modulo di memoria

Per trasferire il programma da un modulo di memoria nell'S7-200 si deve accendere l'S7-200 con il modulo installato. Se il modulo contiene blocchi e valori forzati diversi da quelli dell'S7-200 vengono copiati nella CPU tutti i blocchi.

- ☐ Trasferimento di un blocco di codice dal modulo di memoria – il blocco di codice del modulo di memoria sostituisce quello della memoria permanente.
- ☐ Trasferimento di un blocco dati dal modulo di memoria – il blocco dati della memoria permanente viene sostituito e la memoria V viene resettata e inizializzata con il contenuto del blocco copiato.
- ☐ Trasferimento di un blocco di sistema dal modulo di memoria – il blocco di sistema e i valori forzati della memoria permanente vengono sostituiti e la memoria a ritenzione viene resettata.

Una volta trasferito e salvato il programma nella memoria permanente si può estrarre il modulo di memoria. Tuttavia se il modulo contiene ricette o log di dati lo si deve lasciare inserito. In tal caso, alla successiva riaccensione della CPU, il passaggio al modo RUN risulterà più lento.

Avvertenza

Se si accende una CPU S7-200 nella quale è stato installato un modulo di memoria programmato in un'S7-200 di tipo diverso può verificarsi un errore. I moduli programmati con una data CPU possono essere letti solo da CPU di modello superiore ma non viceversa. Ad esempio i moduli di memoria programmati con una CPU 221 o 222 possono essere letti da una CPU 224, ma quelli programmati con una CPU 224 risultano illeggibili per una CPU 221 o 222.

Per informazioni sui limiti di utilizzo dei moduli di memoria consultare Moduli opzionali (Modulo di memoria) nell'appendice A.

Salvataggio dell'area di memoria M a ritenzione in caso di interruzione della corrente

Se si configura uno qualsiasi dei primi 14 byte della memoria dei merker (da MB0 a MB13) come byte a ritenzione, in caso di caduta di tensione nell'S7-200 questi vengono salvati nella memoria permanente. I primi 14 byte della memoria M sono per default "non a ritenzione".

Ripristino dei dati all'accensione

All'accensione l'S7-200 ripristina il blocco di codice e il blocco di sistema dalla memoria permanente. Quindi verifica che il condensatore ad elevata capacità e il modulo batteria opzionale, se installati, abbiano mantenuto i dati della RAM. In caso affermativo le aree a ritenzione della memoria di dati restano invariate. Le parti non a ritenzione della memoria V vengono ripristinate con il contenuto del blocco dati della memoria permanente. Le parti non a ritenzione delle altre aree di memoria vengono resettate.

Se il contenuto della RAM non viene mantenuto (come accade dopo un'interruzione prolungata della corrente), l'S7-200 resetta tutte le aree dei dati utente, imposta il merker di perdita dei dati a ritenzione (SM0.2), ripristina la memoria V in base al contenuto del blocco dati della memoria permanente e ripristina i primi 14 byte della memoria M (se erano stati configurati come byte a ritenzione).

Utilizzo del programma per salvare la memoria V nella memoria permanente

È possibile salvare nella memoria permanente un valore (byte, parola o doppia parola) memorizzato in un indirizzo della memoria V. Generalmente l'operazione di salvataggio nella memoria permanente incrementa il tempo del ciclo di scansione fino ad un massimo di 5 ms. Il valore scritto dall'operazione di salvataggio sovrascrive tutti gli altri valori memorizzati nell'area V della memoria permanente.

L'operazione di salvataggio nella memoria permanente non aggiorna i dati del modulo di memoria.



Suggerimento

Poiché il numero di operazioni di salvataggio nella memoria permanente (EEPROM) è limitato (minimo 100.000 e tipicamente 1.000.000) è importante che vi vengano salvati solo i valori strettamente necessari. In caso contrario la memoria potrebbe consumarsi causando il blocco della CPU. Generalmente le operazioni di salvataggio vanno essere eseguite al verificarsi di eventi specifici piuttosto infrequenti.

Se, ad esempio, dato un tempo di ciclo di 50 ms, si salvasse un valore una volta in ogni ciclo, la EEPROM avrebbe una durata minima di 5.000 secondi, ovvero inferiore a un'ora e mezza. Se il valore venisse salvato solo una volta all'ora, la EEPROM durerebbe almeno 11 anni.

Copia della memoria V nella memoria non volatile

Il byte di merker speciale 31 (SMB31) comanda all'S7-200 di copiare un valore dalla memoria V nell'area di memoria V della memoria permanente. La parola di merker speciale 32 (SMW32) memorizza l'indirizzo del valore da copiare. La figura 4-16 illustra il formato di SMB31 e SMW32.

Per programmare l'S7-200 in modo che salvi o scriva un valore specifico nella memoria V procedere come indicato di seguito:

- 1. Caricare l'indirizzo di memoria V del valore da salvare in SMW32.
- 2. Caricare la grandezza dei dati in SM31.0 e SM31.1, come indicato nella figura 4-16.
- 3. Impostare SM31.7 a 1.

Alla fine di ogni ciclo di scansione l'S7-200 controlla SM31.7; se SM31.7 è uguale a 1, il valore specificato viene salvato nella memoria permanente. L'operazione si conclude quando l'S7-200 resetta SM31.7.

Non modificare il valore della memoria V fino al completamento dell'operazione di salvataggio.

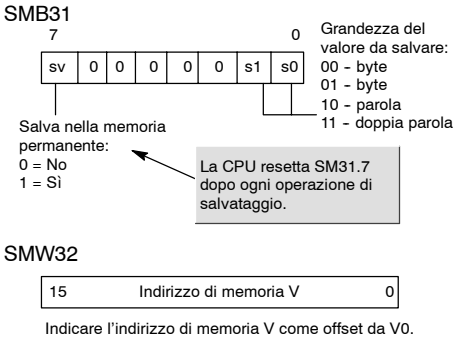


Figura 4-16 SMB31 e SMW32

Programma di esempio: copia della memoria V nella memoria permanente

In questo esempio VB100 viene trasferito nella memoria permanente. Con un fronte di salita di I0.0, se non ci sono altri trasferimenti in corso, viene caricato l'indirizzo di memoria V da trasferire in SMW32. L'esempio seleziona la quantità di memoria V da trasferire (1=byte; 2=parola; 3=doppia parola o numero reale), quindi imposta SM31.7 in modo che l'S7-200 trasferisca i dati al termine del ciclo.

Quando il trasferimento è completo l'S7-200 resetta automaticamente SM31.7.

Network 1

I0.0

P

SM31.7

/

MOV_W

EN

ENO

+100

IN

OUT

SMW32

MOV_B

EN

ENO

1

IN

OUT

SMB31

SM31.7

(S)

1

Network 1

//Trasferisci un indirizzo

//della memoria V (VB100) nella

//memoria permanente

LD I0.0

EU

AN SM31.7

MOVW +100, SMW32

MOVB 1, SMB31

S SM31.7, 1

42

Caratteristiche dell'S7-200

Grazie alle numerose funzioni speciali disponibili, l'utente può personalizzare il funzionamento dell'S7-200 ottimizzandola per la propria applicazione.

L'S7-200 consente al programma di leggere o scrivere direttamente gli I/O

L'S7-200 include un set di operazioni che permettono di leggere o scrivere direttamente dagli/negli I/O fisici. Queste operazioni di controllo diretto degli I/O consentono di accedere direttamente all'ingresso o all'uscita in oggetto, anche se generalmente l'accesso agli I/O viene effettuato dai registri di immagine.

L'accesso diretto ad un ingresso non modifica il corrispondente indirizzo del registro di immagine di processo degli ingressi. Quando si accede direttamente ad un'uscita il corrispondente indirizzo del registro di immagine di processo delle uscite viene contemporaneamente aggiornato.



Suggerimento

L'S7-200 gestisce i valori di lettura degli ingressi analogici come dati immediati, a meno che non sia stato attivato il filtraggio degli ingressi analogici. Quando si scrive un valore in un'uscita analogica, l'uscita viene aggiornata direttamente.

Solitamente è preferibile utilizzare il registro di immagine di processo piuttosto che accedere direttamente agli ingressi o alle uscite durante l'esecuzione del programma e questo per le ragioni descritte di seguito.

- ☐ Il campionamento degli ingressi all'inizio del ciclo sincronizza e congela i valori degli ingressi durante l'esecuzione del programma. Le uscite vengono aggiornate in base al registro di immagine di processo al termine dell'esecuzione del programma, producendo un effetto stabilizzante sul sistema.
- ☐ Il programma accede al registro di immagine di processo molto più velocemente che agli I/O, per cui i tempi di esecuzione risultano più brevi.
- ☐ Gli I/O sono entità di bit a cui si accede solo in quel formato, mentre l'accesso al registro di immagine di processo può essere effettuato in bit, byte, parola e doppia parola. I registri delle immagini di processo offrono quindi una maggiore flessibilità.

L'S7-200 consente al programma di interrompere il ciclo di scansione

Se si utilizzano degli interrupt, le routine associate agli eventi di interrupt vengono memorizzate come parte del programma. Le routine di interrupt non vengono eseguite durante il normale ciclo di scansione, ma solo in seguito ad un evento di interrupt (che potrebbe verificarsi in qualsiasi punto del ciclo).

Gli interrupt vengono elaborati dall'S7-200 su base "first in first out" e secondo la relativa priorità. Per maggiori informazioni sulle operazioni di interrupt consultare il capitolo 6.

L'S7-200 consente di assegnare il tempo di elaborazione per le opzioni di modifica in modo Run e Stato di esecuzione

È possibile configurare una percentuale del ciclo di scansione in modo che venga riservata alla compilazione delle modifiche in modo RUN o alla visualizzazione dello stato di esecuzione (Modifica in modo RUN e Stato di esecuzione sono opzioni di STEP 7-Micro/WIN che facilitano il test del programma). Aumentando la percentuale riservata a questi task, si incrementa la durata del ciclo di scansione rallentando così il processo di controllo.

Per default è impostato un valore del 10% che consente di mantenere entro limiti accettabili il rapporto tra l'elaborazione delle operazioni di compilazione/stato e l'impatto sul processo di controllo. È possibile regolare questo valore in incrementi del 5%, fino ad un massimo del 50%. Per impostare la percentuale del ciclo di scansione dedicata alle comunicazioni in background:

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su **Tempo background**.
2. Nella scheda **Tempo background** selezionare il tempo riservato all'elaborazione in background della comunicazione.
3. Memorizzare l'impostazione effettuata facendo clic su **OK**.
4. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

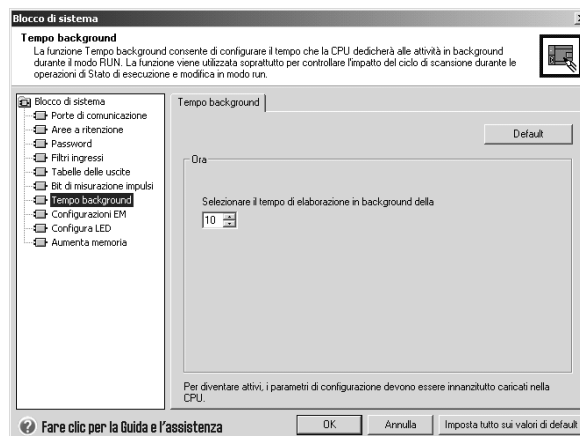


Figura 4-18 Tempo di comunicazione in background

L'S7-200 consente di impostare lo stato delle uscite digitali per il modo STOP

La tabella delle uscite dell'S7-200 consente di scegliere se le uscite digitali devono assumere determinati valori in caso di passaggio al modo STOP o se devono essere congelate sull'ultimo stato precedente a tale passaggio. La tabella fa parte del blocco di sistema che viene caricato e memorizzato nell'S7-200.

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su **Tabella uscite**. Fare clic sulla scheda **Digitali**.
2. Per congelare le uscite selezionate nell'ultimo stato, fare clic sulla casella di controllo **Congela uscite**.
3. Per copiare nelle uscite i valori della tabella selezionare la casella di ciascun bit di uscita che dovrà attivarsi (passare a 1) dopo una transizione da Run a Stop. Per default i valori della tabella sono impostati a zero.
4. Memorizzare le selezioni effettuate facendo clic su **OK**.
5. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

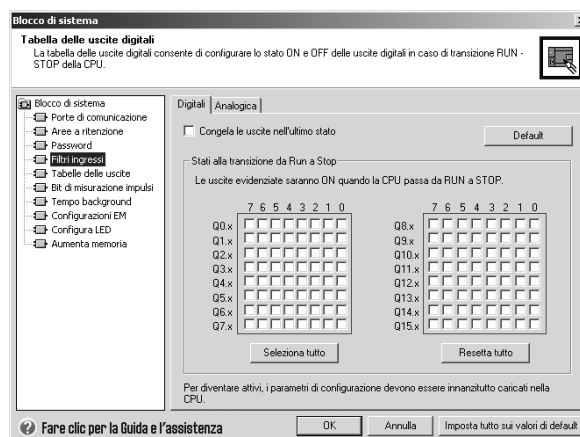


Figura 4-19 Tabella delle uscite digitali

L'S7-200 consente di configurare il valore delle uscite analogiche

La tabella delle uscite analogiche consente di fare in modo che, dopo una transizione RUN - STOP, le uscite analogiche vengano settate su valori noti oppure che mantengano i valori precedenti a tale transizione. La tabella fa parte del blocco di sistema che viene caricato e memorizzato nell'S7-200.

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su Tabella uscite. Fare clic sulla scheda Analogiche.
2. Per congelare le uscite selezionate nell'ultimo stato, fare clic sulla casella Congela uscite.
3. La tabella Congela valori consente di fare in modo che le uscite analogiche vengano impostate su un valore noto (compreso fra -32768 e 32762) in seguito a una transizione RUN-STOP.
4. Memorizzare le selezioni effettuate facendo clic su OK.
5. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

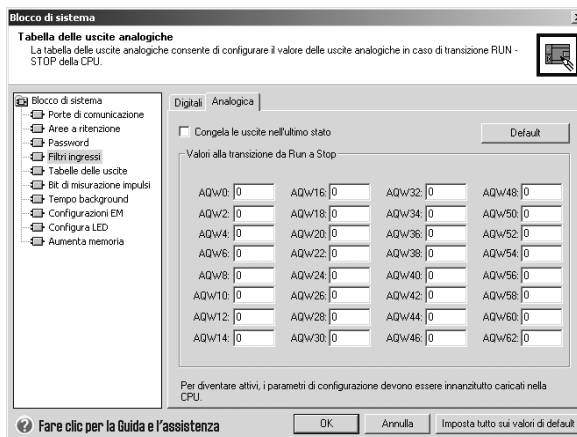


Figura 4-20 Tabella delle uscite analogiche

L'S7-200 consente di definire la memoria da mantenere in caso di interruzione della corrente

È possibile definire fino a sei aree di memoria a ritenzione che verranno mantenute dopo i cicli di spegnimento/accensione. Si possono definire campi di indirizzi delle aree di memoria V, M, C e T. Nel caso dei temporizzatori, possono essere mantenuti in memoria solo quelli a ritenzione (TONR). I primi 14 byte della memoria M sono per default "non a ritenzione".

Possono essere mantenuti in memoria solo i valori correnti dei temporizzatori e dei contatori: i bit dei temporizzatori e dei contatori non sono a ritenzione.



Suggerimento

Se si modifica il campo da MB0 a MB13 in modo che sia a ritenzione, viene abilitata una funzione speciale che, in caso di spegnimento, salva automaticamente questi indirizzi nella memoria permanente.

Per definire la memoria a ritenzione:

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su Aree a ritenzione.
2. Selezionare le aree di memoria che devono essere mantenute in caso di interruzione della corrente e fare clic su OK.
3. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

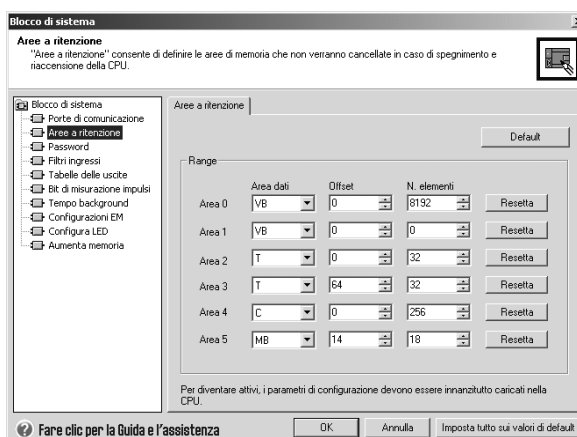


Figura 4-21 Memoria a ritenzione

L'S7-200 consente di filtrare gli ingressi digitali

L'S7-200 consente di selezionare un filtro di ingresso che definisce un tempo di ritardo (selezionabile da 0,2 ms a 12,8 ms) per alcuni o per tutti gli ingressi digitali locali. Il ritardo consente di filtrare il rumore nei cavi di ingresso che potrebbe modificare lo stato degli ingressi.

Il filtro di ingresso fa parte del blocco di sistema che viene caricato e memorizzato nell'S7-200. Per default il tempo di filtraggio è di 6,4 ms. Come illustrato nella figura 4-22 ogni ritardo specificato si applica a gruppi di ingressi.

Per configurare i ritardi del filtro procedere nel seguente modo:

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su **Filtri ingressi**. Fare clic sulla scheda Digitali.
2. Specificare il ritardo per ogni gruppo di ingressi e fare clic su OK.
3. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

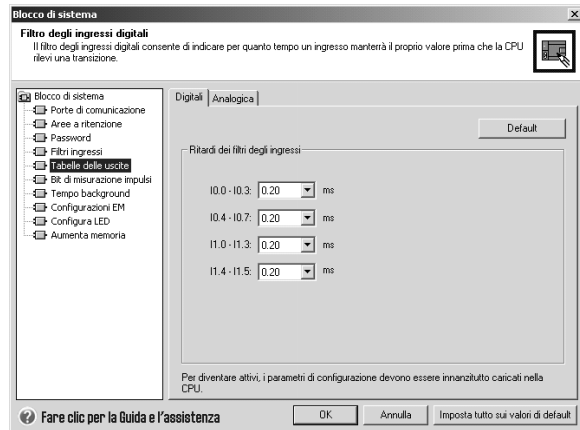


Figura 4-22 Filtro degli ingressi digitali



Suggerimento

Il filtro degli ingressi digitali influisce sul valore di ingresso che verrà visto dalle operazioni di lettura, dagli interrupt di ingresso e dalle misurazioni degli impulsi. A seconda del filtro selezionato, il programma potrebbe non individuare un evento di interrupt o una misurazione di impulsi. I contatori veloci contano gli eventi sugli ingressi non filtrati.

L'S7-200 consente di filtrare gli ingressi analogici

L'S7-200 consente di impostare una funzione software per il filtraggio di singoli ingressi analogici. Il valore filtrato è la media risultante da un dato numero di campionamenti dell'ingresso analogico. Il filtro specificato (caratterizzato da un certo numero di campioni e da una banda morta) viene applicato a tutti gli ingressi per cui è stata attivata la funzione di filtraggio.

Il filtro ha una funzione di risposta rapida che consente di applicare direttamente delle modifiche anche notevoli al valore di filtraggio. Quando il valore dell'ingresso supera una variazione prestabilita rispetto al valore attuale, il filtro varia per gradi l'ultimo valore di ingresso analogico. Tale variazione, definita "banda morta", viene specificata in conteggi del valore digitale dell'ingresso analogico.

Per default è impostato il filtraggio di tutti gli ingressi ad eccezione di AIW0 e AIW2 nella CPU 224XP.

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su **Filtri ingressi**. Selezionare la scheda **Analogici**.
2. Selezionare gli ingressi analogici da filtrare, il numero di campioni e la banda morta.
3. Fare clic su **OK**.
4. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

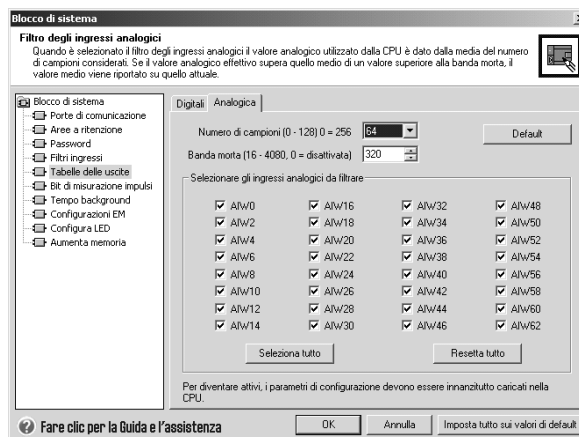


Figura 4-23 Filtro degli ingressi analogici



Suggerimento

Il filtro degli ingressi analogici non deve essere utilizzato con le unità che passano dati digitali o indicazioni di allarme alle parole analogiche. Lo si deve inoltre disattivare per le unità RTD, le unità per termocoppie e le unità master AS-Interface.



Suggerimento

Gli ingressi AIW0 e AIW2 della CPU 224XP vengono filtrati dal convertitore analogico/digitale e solitamente non richiedono un ulteriore filtro software.

L'S7-200 permette di misurare impulsi di breve durata

L'S7-200 prevede una funzione di misurazione degli impulsi utilizzabile per tutti gli ingressi digitali locali o solo per alcuni. Tale funzione consente di rilevare gli impulsi alti o bassi che sono così brevi da non essere sempre rilevabili dall'S7-200 nella fase di lettura degli ingressi digitali all'inizio del ciclo di scansione. Se la funzione è stata abilitata per un dato ingresso e questo modifica il proprio stato, la variazione viene segnalata e mantenuta fino al successivo aggiornamento del ciclo degli ingressi. In questo modo gli impulsi che hanno una durata molto breve vengono misurati e mantenuti finché la CPU non legge gli ingressi.

La funzione di misurazione degli impulsi può essere abilitata per ogni singolo ingresso digitale locale.

Per accedere alla schermata di configurazione della misurazione impulsi:

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su **Bit di misurazione impulsi**.
2. Selezionare la relativa casella di opzione e fare clic su **OK**.
3. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

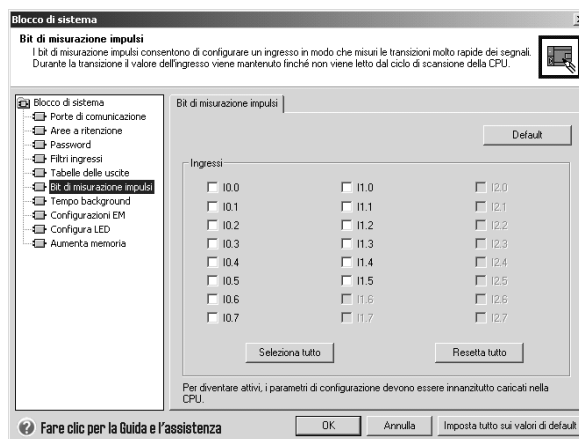


Figura 4-24 Misurazione degli impulsi

La figura 4-25 illustra il funzionamento di base dell'S7-200 con la funzione di misurazione impulsi attiva e disattivata.

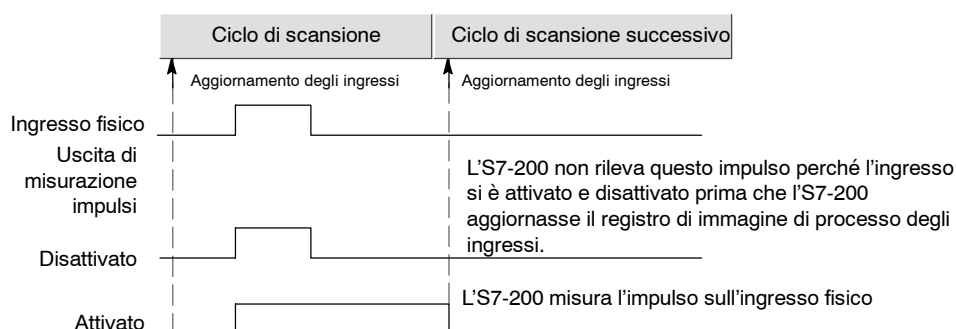


Figura 4-25 Funzionamento dell'S7-200 con la funzione di misurazione impulsi attivata e disattivata

Poiché la funzione di misurazione impulsi agisce sull'ingresso dopo che è passato attraverso il filtro, è necessario regolare il tempo di filtraggio in modo tale che l'impulso non venga eliminato dal filtro. La figura 4-26 mostra uno schema a blocchi di un ingresso digitale. □



Figura 4-26 Ingresso digitale

La figura 4-27 mostra come la funzione di misurazione degli impulsi reagisce alle diverse condizioni di ingresso. Se in un dato ciclo sono presenti più impulsi, viene letto solo il primo. Se un ciclo include più impulsi, si devono usare gli eventi di interrupt di fronte di salita/discesa (per un elenco dei vari tipi di eventi di interrupt consultare la tabella 6-46.)

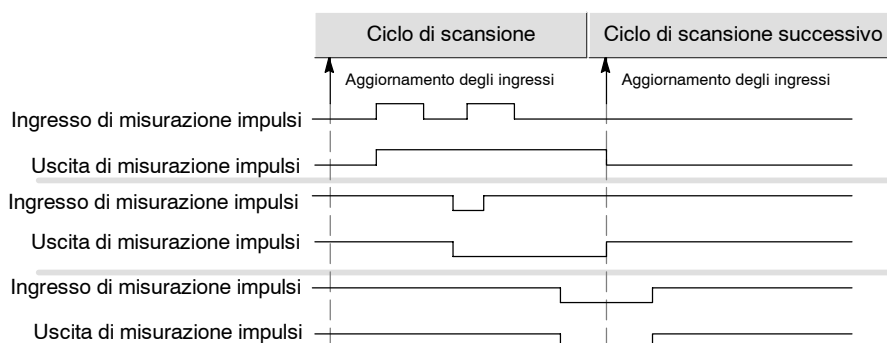


Figura 4-27 Reazione della funzione di misurazione impulsi a varie condizioni di ingresso

L'S7-200 dispone di un LED controllabile dall'utente

L'S7-200 dispone di un LED (SF/DIAG) che può avere luce rossa (errore di sistema) o gialla (diagnostica). L'accensione del LED di diagnostica può essere controllata dal programma utente o verificarsi automaticamente in determinate condizioni: in caso di forzamento di un I/O o di un valore di dati o in seguito a un errore di I/O in un'unità.

Per impostare l'accensione automatica del LED di diagnostica:

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** e fare clic su **Configura LED**.
2. Fare clic su ciascuna voce per attivare o disattivare l'accensione del LED in caso di forzamento di un I/O o di un valore di dati oppure in seguito a un errore di I/O in un'unità.
3. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

Per controllare lo stato del LED dal programma utente si utilizza l'operazione LED di diagnostica descritta nel capitolo 6.

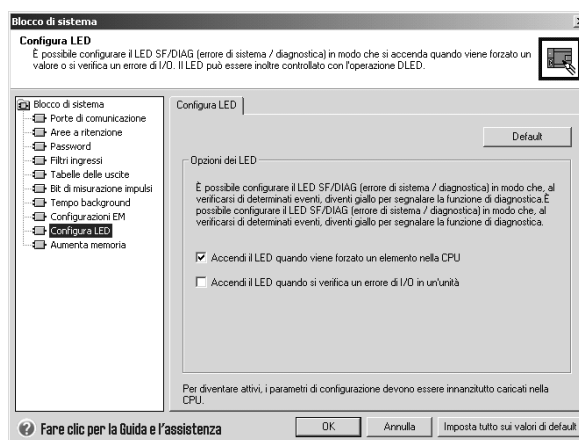
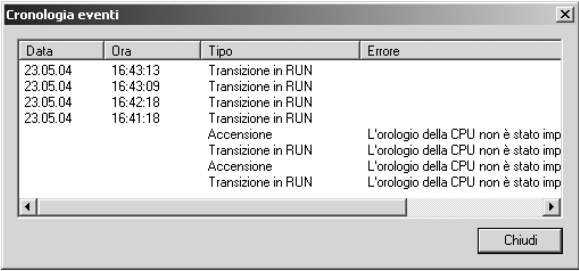


Figura 4-28 LED di diagnostica

L'S7-200 registra gli eventi più importanti della CPU in un log di cronologia

L'S7-200 registra in un log la cronologia, completa di data e ora, degli eventi più importanti della CPU, ad esempio quando è stata accesa o è passata in RUN o quando si è verificato un errore grave. Per garantire la correttezza delle date e degli orari indicati è necessario configurare l'orologio hardware.

Per visualizzare il log di cronologia eventi, selezionare il comando di menu **CPU > Informazioni** e scegliere Cronologia eventi.



| Data | Ora | Tipo | Errore |
|----------|----------|--------------------|--------------------------------------|
| 23.05.04 | 16:43:13 | Transizione in RUN | |
| 23.05.04 | 16:43:09 | Transizione in RUN | |
| 23.05.04 | 16:42:18 | Transizione in RUN | |
| 23.05.04 | 16:41:18 | Transizione in RUN | |
| | | Accensione | L'orologio della CPU non è stato imp |
| | | Transizione in RUN | L'orologio della CPU non è stato imp |
| | | Accensione | L'orologio della CPU non è stato imp |
| | | Transizione in RUN | L'orologio della CPU non è stato imp |

Figura 4-29 Visualizzazione del log di cronologia eventi

L'S7-200 consente di aumentare la memoria a disposizione del programma utente

L'S7-200 consente di disattivare la funzione di modifica in modo RUN nelle CPU 224, 224XP e 226 per aumentare lo spazio di memoria a disposizione del programma utente. La tabella 1-2 indica la quantità di memoria riservata al programma utente dai diversi tipi di CPU.

Per disattivare la funzione di modifica in modo RUN procedere come indicato di seguito.

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Blocco di sistema** e fare clic su **Aumenta memoria**.
2. Fare clic su **Aumenta memoria** per disattivare la funzione di modifica in modo RUN.
3. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

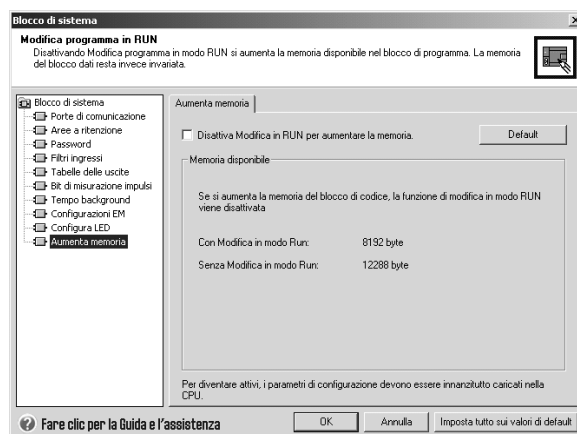


Figura 4-30 Disattivazione della funzione di modifica in modo RUN

L'S7-200 è dotata di protezione mediante password

Tutti i modelli di S7-200 consentono di utilizzare una password per limitare l'accesso a determinate funzioni.

La password permette di accedere alle funzioni e alla memoria: in mancanza della password l'S7-200 consente un accesso illimitato. Se protetta da password, la CPU vieta alcune operazioni in base alla configurazione valida all'installazione della password.

La password può essere scritta indifferente in caratteri maiuscoli o minuscoli.

Come indicato nella tabella 4-3 l'S7-200 prevede tre livelli di limitazione dell'accesso. Ogni livello consente di accedere ad alcune funzioni senza password, mentre in tutti e tre i livelli basta immettere la password corretta per accedere a tutte le funzioni. Nell'S7-200 è impostato per default il livello 1 (nessun limite all'accesso).

Se si specificando la password via rete, la protezione dell'S7-200 non viene meno.

Il fatto che un utente sia autorizzato ad accedere a un numero limitato di funzioni non autorizza altri utenti a fare altrettanto. L'accesso illimitato alle funzioni dell'S7-200 è concesso ad un solo utente per volta.

Tabella 4-3 Limitazione dell'accesso all'S7-200

| Funzione della CPU | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 |
|---|--------------------|----------------------|----------------------|
| Leggi e scrivi i dati utente | Accesso consentito | Accesso consentito | Accesso consentito |
| Avvia, arresta e riavvia la CPU | | | |
| Leggi e scrivi l'orologio hardware | | | |
| Carica nel PG il programma utente, i dati e la configurazione CPU | Accesso consentito | Accesso consentito | Accesso con password |
| Carica nella CPU | Accesso consentito | Accesso con password | |
| Visualizza lo stato di esecuzione | | | |
| Cancella il blocco di codice, il blocco dati o il blocco di sistema | | | |
| Forza i dati o esegui una/più scansioni | | | |
| Copia nel modulo di memoria | | | |
| Scrivi le uscite in STOP | | | |



Suggerimento

Dopo che è stata immessa la password, il relativo livello di autorizzazione resta valido per un minuto dopo l'interruzione del collegamento tra il PG e l'S7-200. Prima di scollegare il cavo uscire sempre da STEP 7-Micro/WIN per impedire l'accesso che un altro utente possa accedere al PG.

Configurazione della password per l'S7-200

La finestra di dialogo Blocco di sistema (figura 4-31) consente di configurare una password per l'S7-200. Per default l'S7-200 è impostata su Integrale (livello 1), senza alcuna limitazione.

1. Selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** per richiamare la finestra di dialogo Blocco di sistema e selezionare Password.
2. Selezionare il livello di accesso per l'S7-200.
3. Specificare e verificare la password per l'accesso Parziale (livello 2) o Minimo (livello 3).
4. Fare clic su OK.
5. Caricare nell'S7-200 il blocco di sistema modificato.

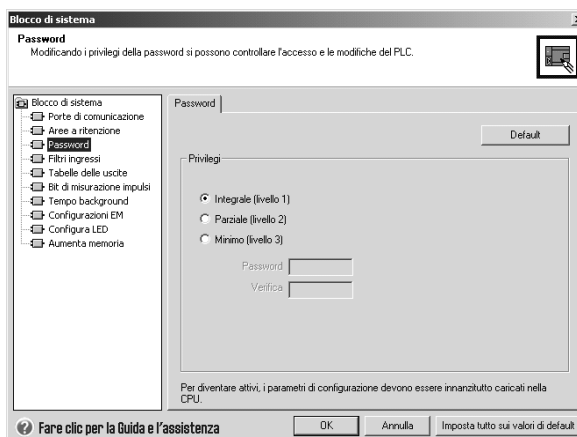


Figura 4-31 Creazione di una password

Procedura in caso di perdita della password

Se si dimentica la password è necessario resettare la memoria dell'S7-200 e ricaricare il programma. Quando si resetta la memoria l'S7-200 viene impostata su STOP e quindi reimpostata sui valori di default settati in fabbrica, fatta eccezione per l'indirizzo di rete, la velocità di trasmissione e l'orologio hardware. Per resettare il programma nell'S7-200:

1. Richiamare la finestra di dialogo Resetta con il comando di menu **CPU > Resetta**.
2. Selezionare i tre blocchi e confermare facendo clic su OK.
3. Se è stata configurata una password STEP 7-Micro/WIN visualizza una finestra di dialogo per l'autorizzazione. Inserire CLEARPLC nella finestra di dialogo di autorizzazione della password per resettare la password e proseguire con l'operazione di reset completo (la password CLEARPLC può essere scritta indifferente in caratteri maiuscoli o minuscoli).

L'operazione di reset non cancella il programma utente dal modulo di memoria. Poiché il modulo di memoria memorizza insieme al programma anche la password, l'utente dovrà riprogrammare il modulo per eliminare la password che è andata persa.

**Pericolo**

Quando si resetta la memoria dell'S7-200 le uscite vengono disattivate (o congelate su un valore specifico se sono analogiche).

Se quando si resetta la memoria l'S7-200 è collegata a delle apparecchiature, le variazioni dello stato delle uscite possono trasmettersi anche alle apparecchiature. Se l'utente ha configurato lo "stato di sicurezza" delle uscite in modo diverso dalle impostazioni di fabbrica, le variazioni delle uscite potrebbero determinare il funzionamento improvviso delle apparecchiature e causare lesioni gravi o mortali alle persone e/o danni alle cose.

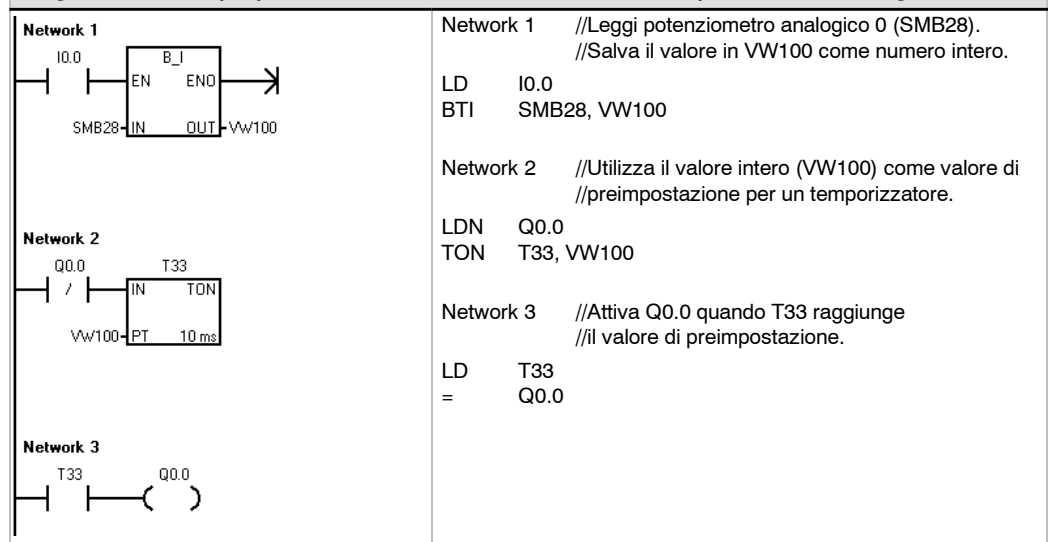
Prima di resettare la memoria dell'S7-200 è quindi importante adottare le opportune precauzioni e accertarsi che il processo sia in condizioni di sicurezza.

L'S7-200 dispone di potenziometri analogici

I potenziometri sono collocati sotto il pannello frontale di accesso all'unità e consentono di incrementare o decrementare i valori memorizzati nei byte di merker speciali (SMB). Questi valori di sola lettura possono servire al programma per una varietà di funzioni, quali l'aggiornamento dei valori correnti di temporizzatori e contatori, l'immissione o la modifica di valori di default o le impostazioni di valori limite. Usare un piccolo cacciavite per effettuare le regolazioni: ruotandolo in senso orario (verso destra) si incrementa il valore, ruotandolo in senso antiorario (verso sinistra) lo si decrementa.

SMB28 contiene il valore digitale corrispondente alla posizione 0 del potenziometro analogico, SMB29 quello del potenziometro analogico 1. Il potenziometro analogico ha un campo nominale compreso fra 0 e 255 e una ripetibilità di ± 2 conteggi.

Programma di esempio per l'indirizzamento del valore inserito con i potenziometri analogici



L'S7-200 è dotata di I/O veloci

Contatori veloci

L'S7-200 mette a disposizione funzioni di contatori veloci che conteggiano gli eventi esterni a velocità elevata senza compromettere le prestazioni dell'S7-200. Per informazioni sulle velocità supportate dal proprio modello di CPU consultare l'appendice A. Ogni contatore dispone di appositi ingressi di clock, di controllo della direzione, di reset e di avvio, sempre che queste funzioni siano effettivamente supportate. Per modificare la velocità di conteggio è possibile selezionare diversi modi di quadratura. Per ulteriori informazioni sui contatori veloci vedere il capitolo 6.

Uscita a impulsi veloci

L'S7-200 supporta uscite a impulsi veloci. Le uscite Q0.0 e Q0.1 generano un treno di impulsi veloci (PTO) oppure effettuano la modulazione degli impulsi in durata (PWM).

La funzione PTO fornisce un'onda quadra in uscita (duty cycle del 50%) per un dato numero di impulsi (specificato da 1 a 4.294.967.295) e per un dato tempo di ciclo (specificato in incrementi di microsecondi o millisecondi). La funzione PTO può essere programmata in modo da produrre un singolo treno di impulsi o un profilo composto da più treni. Ad esempio un profilo di treni di impulsi può essere usato per controllare un motore a passo mediante una sequenza semplice di "fronte di salita, corsa e fronte di discesa" o mediante sequenze più complesse.

La funzione PWM fornisce un tempo di ciclo fisso con un'uscita a duty cycle variabile. Il tempo di ciclo e la durata degli impulsi possono essere specificati in incrementi di microsecondi o millisecondi. Se la durata degli impulsi è uguale al tempo di ciclo, il duty cycle è del 100% e l'uscita viene attivata in modo continuo. Se la durata degli impulsi è pari a zero, il duty cycle è dello 0% e l'uscita è disattivata.

Per ulteriori informazioni sull'operazione di uscita di treni di impulsi veloci vedere il capitolo 6. Per maggiori informazioni sull'utilizzo della funzione PTO per il controllo del movimento ad anello aperto vedere il capitolo 9.

Concetti, convenzioni e funzioni di programmazione

5

L'S7-200 esegue ininterrottamente il programma scritto dall'utente per controllare un task o un processo. Il programma può essere scritto e caricato nell'S7-200 con STEP 7-Micro/WIN, un software che mette a disposizione numerose funzioni per la progettazione, l'implementazione e il test dei programmi.

Contenuto del capitolo

| | |
|---|----|
| Istruzioni per la progettazione di un microcontrollore | 56 |
| Elementi principali del programma | 57 |
| Come scrivere un programma con STEP 7-Micro/WIN | 59 |
| Set di operazioni SIMATIC e IEC 1131-3 | 62 |
| Convenzioni utilizzate dagli editor di programma | 63 |
| Utilizzo degli Assistenti per la scrittura del programma utente | 65 |
| Gestione degli errori nell'S7-200 | 65 |
| Assegnazione di indirizzi e valori iniziali nell'editor di blocchi dati | 67 |
| Utilizzo della tabella dei simboli per l'indirizzamento simbolico delle variabili | 68 |
| Utilizzo delle variabili locali | 69 |
| Utilizzo della tabella di stato per il controllo del programma | 69 |
| Creazione di una biblioteca di operazioni | 70 |
| Funzioni per il test del programma | 70 |

Istruzioni per la progettazione di un microcontrollore

Vi sono diversi metodi per progettare un microcontrollore. Le seguenti istruzioni generali sono applicabili a svariati progetti. Ovviamente è necessario attenersi alle direttive previste dalle procedure della propria azienda e alle procedure vigenti nel proprio luogo di lavoro e di formazione.

Suddivisione del processo o dell'impianto

Suddividere il processo o l'impianto in parti che siano indipendenti l'una dall'altra. Le parti definiscono i limiti tra i controllori e influiscono sulle specifiche funzionali e l'assegnamento delle risorse.

Creazione delle specifiche funzionali

Descrivere il funzionamento delle singole fasi del processo o dell'impianto specificando in particolare: i punti di I/O, la descrizione funzionale delle fasi, gli stati da raggiungere prima di abilitare l'azione degli attuatori (ad es. solenoidi, motori e azionamenti), la descrizione dell'interfaccia operatore e delle eventuali interfacce con altre parti del processo o dell'impianto.

Progettazione dei circuiti di sicurezza

Identificare le apparecchiature che richiedono un cablaggio permanente per motivi di sicurezza. I dispositivi di controllo possono guastarsi e compromettere la sicurezza del sistema, determinando l'avviamento improvviso o una variazione imprevista del funzionamento delle macchine. Nei casi in cui il funzionamento imprevisto o scorretto delle macchine può causare gravi lesioni alle persone e danni alle cose, è necessario prevedere dei dispositivi elettromeccanici di esclusione che operino indipendentemente dall'S7-200 e impediscano funzionamenti pericolosi. Nella progettazione dei circuiti di sicurezza è necessario includere quanto indicato di seguito.

- ☐ Identificare il funzionamento scorretto o imprevisto degli attuatori che potrebbe risultare pericoloso.
- ☐ Individuare le condizioni che garantiscono un funzionamento sicuro e indicare come rilevarle indipendentemente dall'S7-200.
- ☐ Cercare di prevedere come l'S7-200 e gli I/O influiranno sul processo in seguito all'inserimento e al disinserimento della corrente elettrica e in caso di errore. Queste informazioni consentono di progettare il funzionamento in condizioni normali e in previsione di anomalie, ma non sono utilizzabili come parametri per la sicurezza del sistema.
- ☐ Progettare dei dispositivi di esclusione manuali o elettromeccanici che, in caso di pericolo, interrompano il funzionamento dell'impianto indipendentemente dall'S7-200.
- ☐ Fornire all'S7-200 adeguate informazioni sullo stato dei circuiti indipendenti, in modo che sia il programma che le interfacce utente dispongano dei dati necessari.
- ☐ Identificare le eventuali ulteriori norme e dispositivi di sicurezza che possano garantire un funzionamento sicuro del sistema.

Come specificare le stazioni operatore

Tenendo conto dei requisiti delle specifiche funzionali, realizzare gli schemi delle stazioni operatore includendovi gli elementi descritti di seguito.

- ☐ Prospetto indicante la posizione delle stazioni operatore rispetto al processo o alla macchina.
- ☐ Schema meccanico dei dispositivi, quali monitor, interruttori e indicatori luminosi della stazione operatore.
- ☐ Schemi elettrici con gli I/O delle CPU S7-200 o delle unità di ampliamento.

Realizzazione dei disegni della configurazione

Tenendo conto dei requisiti delle specifiche funzionali, realizzare i disegni con la configurazione dei dispositivi di controllo includendovi gli elementi descritti di seguito.

- ☐ Prospetto indicante la posizione delle S7-200 rispetto al processo o all'impianto.
- ☐ Schema meccanico dell'S7-200 e delle unità di ampliamento di I/O (compresi i quadri elettrici e altri dispositivi).
- ☐ Schema elettrico delle S7-200 e delle unità di ampliamento di I/O (compresi i codici del tipo di dispositivo, gli indirizzi per la comunicazione e gli indirizzi di I/O).

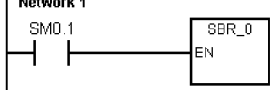
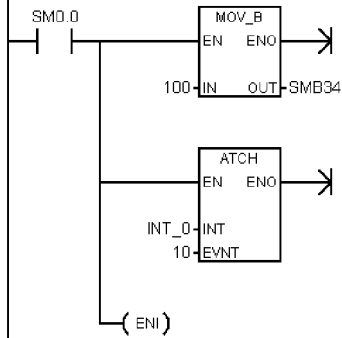
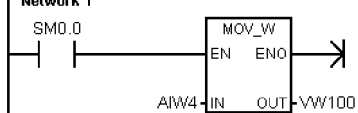
Creazione di un elenco dei nomi simbolici (opzionale)

Se si decide di utilizzare l'indirizzamento simbolico è necessario creare un elenco con i nomi simbolici degli indirizzi assoluti, indicando oltre ai segnali di I/O fisici, anche gli altri elementi che verranno utilizzati nel programma.

Elementi principali del programma

Un blocco di codice è costituito da un codice eseguibile e dai commenti. Il codice eseguibile comprende il programma principale e gli eventuali sottoprogrammi o routine di interrupt e viene compilato e caricato nell'S7-200 senza i commenti. La struttura del programma di controllo può essere definita mediante le seguenti unità di programma: programma principale, sottoprogrammi e routine di interrupt.

L'esempio sotto riportato mostra un programma costituito da un sottoprogramma e una routine di interrupt. Questo programma utilizza un interrupt a tempo per leggere il valore di un ingresso analogico ogni 100 ms.

| Esempio: elementi principali del programma | | |
|--|---|--|
| M A I N | Network 1  | Network 1 //Nel primo ciclo di scansione //richiama il sottoprogramma 0. LD SM0.1 CALL SBR_0 |
| | Network 1  | Network 1 //Imposta a 100 ms l'intervallo //per l'interrupt a tempo. //Abilita l'interrupt 0. LD SM0.0 MOVB 100, SMB34 ATCH INT_0, 10 ENI |
| | Network 1  | Network 1 //Campiona l'ingresso analogico 4. LD SM0.0 MOVW AIW4, VW100 |

Programma principale

La parte principale del programma contiene le operazioni che controllano l'applicazione. L'S7-200 esegue le operazioni in successione, una volta per ciclo di scansione. Il programma principale viene definito anche "OB1".

Sottoprogrammi

Questi elementi opzionali del programma vengono eseguiti solo quando vengono richiamati: dal programma principale, da una routine di interrupt o da un altro sottoprogramma. I sottoprogrammi sono utili quando si ha la necessità di eseguire più volte la stessa funzione. Anziché riscrivere la logica per ogni punto nel programma principale in cui la si vuole eseguire, la si può scrivere una sola volta in un sottoprogramma e richiamarlo tutte le volte che è necessario durante il programma principale. L'uso dei sottoprogrammi garantisce numerosi vantaggi:

- ☐ consente di ridurre le dimensioni complessive del programma utente.
- ☐ consente di ridurre il tempo del ciclo di scansione perché il codice viene collocato fuori dal programma principale. L'S7-200 valuta il codice nel programma principale in tutti i cicli di scansione, indipendentemente dall'esecuzione del programma, ma valuta il codice del sottoprogramma solo quando questo viene richiamato e non negli altri cicli.
- ☐ crea un codice trasportabile. È possibile isolare in un sottoprogramma il codice di una funzione e copiarlo nei programmi senza dover fare nient'altro.



Suggerimento

Se si utilizzano indirizzi di memoria V il sottoprogramma diventa più difficilmente trasportabile, poiché possono verificarsi dei conflitti con gli indirizzi assegnati in un altro programma. I sottoprogrammi che utilizzano la tabella delle variabili locali (memoria L) per l'assegnazione degli indirizzi sono invece facili da trasportare perché le variabili locali non generano conflitti di indirizzamento tra il sottoprogramma e altre parti del programma.

Routine di interrupt

Questi elementi opzionali del programma reagiscono a specifici eventi di interrupt. Ogni routine di interrupt è progettata per gestire un particolare evento di interrupt: l'S7-200 esegue la routine di interrupt ogni volta che si verifica l'evento specificato.

Le routine di interrupt non vengono richiamate dal programma utente principale. Ognuna di esse è associata ad un evento di interrupt e l'S7-200 ne esegue le operazioni solo quando si verifica l'evento.



Suggerimento

Non essendo possibile prevedere quando l'S7-200 genererà un interrupt è opportuno limitare il numero di variabili che verranno condivise tra la routine di interrupt e le altre parti del programma.

Per accertarsi che la routine di interrupt acceda solo alla memoria temporanea e non sovrascriva i dati utilizzati in altri punti del programma si dovrà utilizzare la tabella delle variabili locali.

Le tecniche di programmazione in grado di assicurare che i dati siano condivisi correttamente tra il programma principale e le routine di interrupt sono descritte dettagliatamente nel capitolo 6 relativo alle operazioni di interrupt.

Altri elementi del programma

Sono disponibili altri tipi di blocchi che contengono informazioni per l'S7-200. Quando si carica il programma utente è possibile decidere se caricarli o meno.



Blocco di sistema

Blocco di sistema

Il blocco di sistema consente di configurare le opzioni di hardware dell'S7-200.



Blocco dati

Blocco dati

Il blocco dati memorizza i valori delle variabili (memoria V) utilizzate dal programma e consente di specificare i valori iniziali dei dati.

Come scrivere un programma con STEP 7-Micro/WIN

Per aprire STEP 7-Micro/WIN fare doppio clic sull'icona di STEP 7-Micro/WIN oppure selezionare il comando di menu **Start > SIMATIC > STEP 7 MicroWIN 32 V4.0**. Come indicato nella figura 5-1, la finestra di progetto di STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un adeguato spazio di lavoro per la scrittura del programma di controllo.

Le barre degli strumenti contengono dei pulsanti che consentono di accedere direttamente ai comandi di menu utilizzati più frequentemente. Le barre possono essere visualizzate o nascoste secondo le proprie esigenze.

La barra di navigazione contiene gruppi di icone che consentono di accedere a diverse funzioni di programmazione di STEP 7-Micro/WIN.

L'albero delle operazioni visualizza tutti gli oggetti del progetto e le operazioni per la scrittura del programma di controllo. Per inserire un'operazione nel programma basta trascinarla dall'albero nel programma o selezionarla con un doppio clic in modo che venga inserita automaticamente nel punto in cui si trova il cursore all'interno dell'editor di programma.

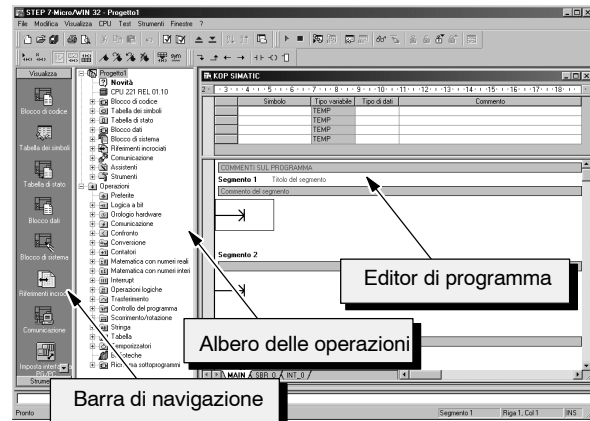


Figura 5-1 STEP 7-Micro/WIN

L'editor di programma contiene la logica del programma e una tabella delle variabili locali in cui si possono assegnare nomi simbolici alle variabili locali temporanee. I sottoprogrammi e le routine di interrupt compaiono sotto forma di schede in basso della finestra dell'editor. Facendo clic sulle schede ci si può spostare tra i sottoprogrammi, gli interrupt e il programma principale.



Editor di programma

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione tre editor per la scrittura del programma utente: Schema a contatti (KOP), Lista istruzioni (AWL) e Schema logico (FUP). A parte alcune limitazioni, i programmi scritti con questi editor sono generalmente visualizzabili e modificabili con gli altri editor di programmi.

Caratteristiche dell'editor AWL

L'editor AWL visualizza il programma in formato testuale e consente di scrivere i programmi di controllo specificando le abbreviazioni mnemoniche delle operazioni. Un vantaggio dell'AWL è quello di consentire la creazione di programmi non realizzabili con gli editor KOP e FUP, poiché il programma viene scritto nel linguaggio naturale dell'S7-200, mentre negli editor grafici si devono rispettare delle regole precise per poter disegnare correttamente gli schemi. Come si può vedere nella figura 5-2 questo tipo di linguaggio testuale è molto simile alla programmazione in assembly.

L'S7-200 esegue le operazioni dall'alto verso il basso seguendo l'ordine indicato dal programma, quindi ricomincia dall'inizio.

Il linguaggio AWL utilizza uno stack logico per risolvere la logica di controllo. Le operazioni specificate dall'utente hanno la funzione di gestire le operazioni dello stack.

| | | |
|----|------|----------------------------------|
| LD | I0.0 | //Leggi un ingresso |
| A | I0.1 | //combinalo tramite AND |
| | | //con un altro ingresso |
| = | Q1.0 | //Scrivi il valore nell'uscita 1 |

Figura 5-2 Esempio di programma AWL

Nella scelta dell'editor AWL è importante tener conto di quanto segue:

- ☐ il linguaggio AWL è più adatto ai programmatori esperti
- ☐ a volte l'AWL consente di risolvere problemi difficilmente risolvibili con gli editor KOP e FUP
- ☐ l'editor AWL può essere utilizzato solo con il set di operazioni SIMATIC
- ☐ mentre è sempre possibile utilizzare l'editor AWL per visualizzare e modificare un programma scritto con gli editor KOP o FUP, non è sempre vero il contrario. Non sempre i programmi scritti in AWL sono visualizzabili con gli editor KOP o FUP.

Caratteristiche dell'editor KOP

L'editor KOP consente di realizzare una rappresentazione grafica del programma simile agli schemi elettrici. I programmi KOP simulano il flusso della corrente elettrica che proviene da una sorgente e attraversa una serie di condizioni logiche di ingresso, che a loro volta abilitano condizioni logiche di uscita. Nei programmi è sempre presente una barra di alimentazione sinistra attraversata dalla corrente. I contatti chiusi consentono il passaggio della corrente all'elemento successivo, mentre i contatti aperti lo bloccano.

La logica è suddivisa in "network" o "segmenti". Il programma viene eseguito un segmento per volta, da sinistra a destra e dall'alto verso il basso in base alle indicazioni del programma stesso. La figura 5-3 illustra un esempio di programma KOP. Le operazioni sono rappresentate mediante segni grafici e sono di tre tipi principali.

I contatti rappresentano le condizioni logiche di ingresso, quali interruttori, pulsanti, condizioni interne ecc.

Le bobine solitamente rappresentano i risultati logici di uscita, ad esempio lampade, avviatori per motori, relè di interposizione o condizioni interne di uscita.

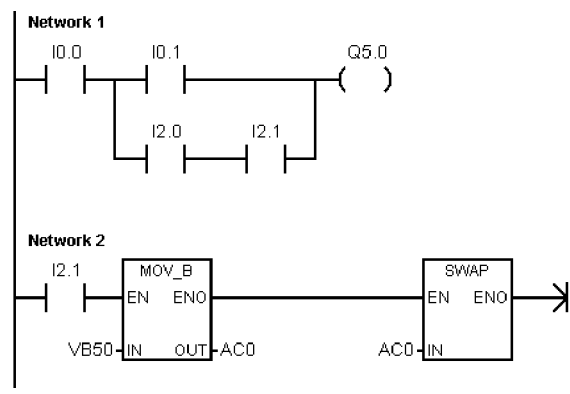


Figura 5-3 Esempio di programma KOP

I box rappresentano le altre operazioni quali i temporizzatori, i contatori e le operazioni matematiche.

Nella scelta dell'editor KOP è importante tener conto di quanto segue:

- ☐ lo schema a contatti è facilmente utilizzabile anche dai programmatori poco esperti
- ☐ la rappresentazione grafica è semplice da interpretare ed è diffusa in tutto il mondo
- ☐ l'editor KOP può essere utilizzato sia con le operazioni SIMATIC che con le operazioni IEC 1131-3
- ☐ i programmi scritti in KOP possono essere sempre visualizzati con l'editor AWL SIMATIC.

Caratteristiche dell'editor FUP

L'editor FUP consente di realizzare una rappresentazione grafica del programma simile ai comuni schemi a porte logiche. Non vengono utilizzati contatti e bobine come nell'editor KOP ma operazioni equivalenti che vengono rappresentate mediante dei box.

La figura 5-4 illustra un esempio di programma FUP.

Poiché il linguaggio FUP non prevede le barre di alimentazione sinistra e destra, per esprimere il concetto analogo di controllo del flusso attraverso i blocchi logici funzionali FUP viene usato il termine "flusso di corrente".

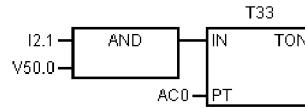


Figura 5-4 Esempio di programma FUP

Il percorso logico "1" attraverso gli elementi FUP viene chiamato flusso di corrente. L'origine di un ingresso con flusso di corrente e la destinazione di un'uscita con flusso di corrente possono essere assegnate direttamente ad un operando.

La logica del programma risulta dalle connessioni tra i box delle operazioni. Ciò significa che l'uscita di un'operazione (ad es. di un box AND) può essere utilizzata per abilitare un'altra operazione (ad es. un temporizzatore) e creare la necessaria logica di controllo. Questo principio della "connessione" consente di risolvere un'ampia gamma di problemi logici.

Nella scelta dell'editor FUP è importante tener conto di quanto segue:

- ☐ la rappresentazione grafica a porte logiche consente di seguire il flusso del programma con estrema facilità
- ☐ l'editor FUP può essere utilizzato sia con le operazioni SIMATIC che con le operazioni IEC 1131-3
- ☐ i programmi scritti con l'editor FUP SIMATIC possono essere sempre visualizzati in AWL.

Set di operazioni SIMATIC e IEC 1131-3

La maggior parte dei PLC offre lo stesso tipo di operazioni di base, ma solitamente l'aspetto, il funzionamento ecc. delle operazioni variano leggermente da un produttore all'altro. Negli ultimi anni l'International Electrotechnical Commission (IEC) ha sviluppato un'importante norma che si occupa specificatamente di molti aspetti della programmazione dei PLC. Fondamentalmente, la norma invita i diversi produttori del settore ad utilizzare operazioni simili sotto il profilo dell'aspetto e del funzionamento.

L'S7-200 mette a disposizione due set di operazioni che consentono di risolvere una vasta gamma di task di automazione. Il set IEC è conforme allo standard IEC 1131-3 per la programmazione dei PLC mentre il set SIMATIC è stato concepito in modo specifico per l'S7-200.



Suggerimento

Quando STEP 7-Micro/WIN è impostato sulla modalità IEC, nell'albero delle operazioni compare un rombo rosso (◆) accanto alle operazioni non definite nella norma IEC 1131-3.

Di seguito sono descritte le differenze fondamentali fra i set di operazioni SIMATIC e IEC.

- ☐ Il set di operazioni IEC comprende solo le operazioni standard utilizzate dai venditori di PLC, mentre il set SIMATIC include anche alcune operazioni che non sono definite nella norma IEC 1131-3. Queste ultime sono disponibili come operazioni "non standard", ma se le si utilizza, il programma non è più completamente compatibile con lo standard IEC 1131-3.
- ☐ Alcuni box IEC accettano più formati di dati, una caratteristica che spesso viene considerata un "sovraccarico". Ad esempio, invece di avere box diversi per le operazioni matematiche ADD_I (Somma numeri interi) e ADD_R (Somma numeri reali), l'operazione ADD del set IEC esamina il formato dei dati sommati e sceglie automaticamente l'operazione corretta nell'S7-200, consentendo un notevole risparmio di tempo durante la progettazione del programma.
- ☐ Quando si utilizzano le operazioni IEC, viene automaticamente verificato che il formato dei dati dei parametri sia corretto, ad esempio se è stato utilizzato un numero intero con segno invece di un numero intero senza segno. Ad esempio, se si cerca di immettere un valore di numero intero per un'operazione che accetta solo un valore di bit (on/off), si causa un errore. Questa funzione consente di ridurre al minimo gli errori di sintassi nel programma.

Nella scelta fra il set di operazioni SIMATIC e IEC è importante tener conto di quanto segue:

- ☐ generalmente le operazioni SIMATIC hanno tempi di esecuzione più brevi. Alcune operazioni IEC possono avere tempi di esecuzione maggiori.
- ☐ Alcune operazioni IEC quali i temporizzatori, i contatori, le operazioni di moltiplicazione e divisione, funzionano in modo diverso rispetto alle corrispondenti operazioni SIMATIC.
- ☐ Con il set di operazioni SIMATIC è possibile utilizzare tutti e tre gli editor di programma (KOP, AWL, FUP), con le operazioni IEC solo gli editor KOP e FUP.
- ☐ Poiché il funzionamento delle operazioni IEC è standard per diverse marche di PLC, le nozioni necessarie per la scrittura dei programmi conformi allo standard IEC possono essere applicate a varie piattaforme PLC.
- ☐ Lo standard IEC definisce un numero di operazioni inferiore a quelle del set SIMATIC, mentre è sempre possibile includere le operazioni SIMATIC nel programma IEC.
- ☐ La norma IEC 1131-3 specifica che le variabili devono essere dichiarate assieme al tipo e supporta il controllo del tipo di dati da parte del sistema.

Convenzioni utilizzate dagli editor di programma

STEP 7-Micro/WIN utilizza le seguenti convenzioni in tutti gli editor di programma:

- ☐ un # prima di un nome simbolico (#var1) indica che il simbolo è locale
- ☐ nelle operazioni IEC il simbolo % indica un indirizzo diretto
- ☐ il simbolo “?.?” o “????” indica un operando che deve essere configurato.

I programmi KOP sono suddivisi in segmenti (network) ognuno dei quali è costituito da una sequenza di contatti, bobine e box connessi tra loro in modo da formare un circuito completo: non sono previsti cortocircuiti, circuiti aperti e condizioni di inversione del flusso di corrente. STEP 7-Micro/WIN consente di attribuire dei commenti ai singoli segmenti del programma KOP. Anche la programmazione in FUP utilizza il principio dei “segmenti” per la suddivisione e il commento del programma.

In AWL non si utilizzano i segmenti, ma si possono comunque suddividere i programmi con la parola chiave NETWORK.

Convenzioni relative all’editor KOP

Nell’editor KOP si possono utilizzare i tasti F4, F6 e F9 della tastiera per accedere alle operazioni a contatti, box e bobine. L’editor KOP utilizza le seguenti convenzioni:

- ☐ Il simbolo “--->” indica un circuito aperto o la necessità di un collegamento del flusso di corrente.
- ☐ Il simbolo “→” indica che l’uscita è un flusso di corrente opzionale per un’operazione che può essere collegata in cascata o in serie.
- ☐ Il simbolo “>>” indica la possibilità di utilizzare il flusso di corrente.

Convenzioni relative all’editor FUP

Nell’editor FUP si possono utilizzare i tasti F4, F6 e F9 della tastiera per accedere alle operazioni AND e OR e alle operazioni con i box. L’editor FUP utilizza le seguenti convenzioni:

- ☐ Il simbolo “--->” in un operando EN è un indicatore del flusso di corrente o di un operando. Può inoltre rappresentare un circuito aperto o la richiesta di un collegamento del flusso di corrente.
- ☐ Il simbolo “→” indica che l’uscita è un flusso di corrente opzionale per un’operazione che può essere collegata in cascata o in serie.
- ☐ I simboli “<<” e “>>” indicano che si può utilizzare o un valore o il flusso di corrente.
- ☐ Cerchietti di negazione: la condizione logica NOT o di inversione dell’operando o del flusso di corrente è indicata da un cerchietto posto sull’ingresso. Nella Figura 5-5 Q0.0 è uguale al contatto NOT di I0.0 AND I0.1. I cerchietti di negazione sono utilizzabili solo per i segnali booleani che possono essere specificati come parametri o come flusso di corrente.
- ☐ Indicatori di “immediato”: come indicato nella figura 5-5 l’editor FUP visualizza l’esecuzione immediata di un operando booleano collocando una linea verticale sull’ingresso dell’operazione. L’indicatore di immediato fa sì che l’ingresso fisico specificato venga letto immediatamente. Gli operatori di immediato solo validi solo per gli ingressi fisici.
- ☐ Box senza ingresso o uscita: i box senza ingresso indicano un’operazione che non dipende dal flusso della corrente.

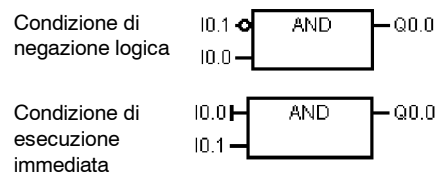


Figura 5-5 Convenzioni FUP



Suggerimento

Il numero degli operandi può essere aumentato fino a 32 ingressi per le operazioni AND e OR. Per aggiungere o togliere un indicatore, utilizzare i tasti “+” e “-” della tastiera.

Convenzioni generali per la programmazione dell'S7-200

Definizione di EN/ENO

EN (Enable IN) è un ingresso booleano per i box KOP e FUP. La funzione viene eseguita quando l'ingresso EN è attraversato dal flusso di corrente. In AWL le operazioni non dispongono di un ingresso EN e l'operazione viene eseguita quando il valore superiore dello stack è un "1" logico.

ENO (Enable Out) è un'uscita booleana per i box KOP e FUP. Se l'ingresso EN del box è attraversato dal flusso di corrente e il box esegue la propria funzione senza errori, l'uscita ENO trasmette il flusso di corrente all'elemento successivo. Se viene rilevato un errore durante l'esecuzione del box, il flusso di corrente viene interrotto nel box che l'ha generato.

AWL non prevede uscite ENO, ma le operazioni AWL corrispondenti alle operazioni KOP e FUP dotate di tali uscite impostano un bit speciale ENO. Il bit è accessibile con l'operazione AND ENO (AENO) e può essere utilizzato per generare lo stesso effetto del bit ENO.



Suggerimento

Gli operandi e i tipi di dati di EN/ENO non compaiono nella tabella degli operandi validi delle operazioni perché sono uguali in tutte le operazioni KOP e FUP. Essi sono elencati nella tabella 5-1 e vengono utilizzati in tutte le operazioni KOP e FUP descritte nel presente manuale.

Tabella 5-1 Operandi e tipi di dati di EN/ENO in KOP e FUP

| Editor di programma | Ingressi/Uscite | Operandi | Tipi di dati |
|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------|
| KOP | EN, ENO | Flusso di corrente | BOOL |
| FUP | EN, ENO | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L | BOOL |

Ingressi condizionati/incondizionati:

In KOP e FUP i box e le bobine che dipendono dal flusso della corrente sono sempre collegati ad uno degli elementi collocati alla loro sinistra, mentre quelli che non dipendono dal flusso della corrente sono connessi direttamente alla barra di alimentazione. La tabella 5-2 mostra un esempio di ingresso condizionato e incondizionato.

Tabella 5-2 Rappresentazione di ingressi condizionati e incondizionati

| Flusso di corrente | KOP | FUP |
|---|-----|-----|
| Operazione che dipende dal flusso della corrente (condizionata) | | |
| Operazione che non dipende dal flusso della corrente (incondizionata) | | |

Operazioni senza uscite

I box non collegabili in cascata sono rappresentati senza uscite booleane e corrispondono alle operazioni Richiama sottoprogramma, Salta all'etichetta e Fine condizionata. Vi sono inoltre alcune bobine KOP che possono essere collocate solo sulla barra sinistra di alimentazione e che corrispondono alle operazioni Salta / Definisci l'etichetta, Next, Carica SCR, Fine condizionata SCR e Fine SCR. In FUP queste operazioni corrispondono a dei box e sono caratterizzate da ingressi di corrente senza etichetta e dall'assenza di uscite.

Operazioni di confronto

Le operazioni di confronto vengono eseguite indipendentemente dallo stato del flusso di corrente. Se il flusso di corrente è falso, l'uscita è falsa, se il flusso di corrente è vero, l'uscita viene impostata in base al risultato del confronto. Le operazioni di confronto FUP SIMATIC e LD/FBD IEC vengono rappresentate mediante box, nonostante siano eseguite come contatti.

Utilizzo degli Assistenti per la scrittura del programma utente

STEP 7-Micro/WIN prevede degli Assistenti (Wizard) che semplificano la programmazione eseguendo automaticamente alcune sue fasi. Nel capitolo 6 le operazioni associate ad un Assistente sono identificate dalla seguente icona dell'Assistente istruzioni:



Assistente
istruzioni

Gestione degli errori nell'S7-200

L'S7-200 classifica gli errori in "gravi" e "non gravi". Per visualizzare i codici generati da un errore selezionare il comando di menu **CPU > Informazioni**.

La figura 5-6 riporta la finestra di dialogo Informazioni sulla CPU che visualizza il codice e la descrizione dell'errore.

Il campo Ultimo grave: indica il codice dell'ultimo errore grave generato dall'S7-200. Se non viene cancellata la RAM questo valore viene mantenuto durante i cicli di spegnimento/accensione della CPU e viene eliminato solo se la memoria dell'S7-200 o la RAM vengono completamente resettate in seguito ad una prolungata mancanza di corrente.

Il campo Totale gravi: indica il numero complessivo di errori gravi generati dopo l'ultima cancellazione delle aree di memoria dell'S7-200. Se non viene cancellata la RAM questo valore viene mantenuto durante i cicli di spegnimento/accensione della CPU e viene eliminato solo se la memoria dell'S7-200 o la RAM vengono completamente resettate in seguito ad una prolungata mancanza di corrente.

| Unità | Tipo | In... | Inizio | U... | Inizio | Stato |
|-------|----------|-------|--------|------|--------|---------------|
| CPU | Digitali | 16 | 10.0 | 16 | 00.0 | Nessun errore |
| 0 | | | | | | Non presente |
| 1 | | | | | | Non presente |
| 2 | | | | | | Non presente |
| 3 | | | | | | Non presente |
| 4 | | | | | | Non presente |
| 5 | | | | | | Non presente |
| 6 | | | | | | Non presente |

Figura 5-6 Finestra di dialogo Informazioni sulla CPU

L'appendice C elenca i codici d'errore dell'S7-200 e l'appendice D descrive i merker speciali (SM) utilizzabili per il controllo degli errori.

Errori non gravi

Sono definiti errori non gravi quelli relativi a problemi di strutturazione del programma, all'esecuzione di un'operazione nel programma e alle unità di I/O di ampliamento. I codici generati dagli errori non gravi possono essere visualizzati con STEP 7-Micro/WIN. Questo tipo di errori si suddivide nelle tre categorie descritte di seguito.

Errori di compilazione del programma

La CPU compila il programma durante il caricamento e, se rileva la violazione di una regola di compilazione, interrompe l'operazione e genera un codice d'errore (i programmi già caricati nell'S7-200 vengono comunque mantenuti nella memoria permanente e non vanno persi). Dopo aver corretto il programma lo si può ricaricare nella CPU. I tipi di violazione delle regole di compilazione sono riepilogati nell'appendice C.

Errori di I/O

All'avvio la CPU legge la configurazione degli I/O dalle unità. Durante il funzionamento normale l'S7-200 controlla regolarmente lo stato delle unità, lo confronta con la configurazione rilevata all'avvio e, se rileva una differenza, imposta il bit di errore di configurazione nel registro errori. L'S7-200 non legge né scrive i dati in ingresso e in uscita dall'unità finché non viene ripristinata la configurazione rilevata all'avvio.

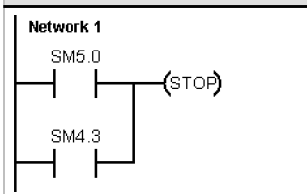
Le informazioni sullo stato dell'unità sono memorizzate in merker speciali (SM) che possono essere controllati e interpretati dal programma utente. Per ulteriori informazioni sui bit SM utilizzati per la segnalazione degli errori di I/O consultare l'appendice D. SM5.0 è il bit di errore di I/O globale e resta impostato finché nell'unità di ampliamento permane la condizione di errore.

Errori durante l'esecuzione del programma

Durante l'esecuzione il programma può generare degli errori che possono essere causati dall'uso improprio di un'operazione o dall'elaborazione di dati non validi da parte di un'operazione. Ad esempio, un puntatore di indirizzamento indiretto valido quando il programma è stato compilato, può subire delle modifiche durante l'esecuzione del programma e puntare a un indirizzo al di fuori del range ammesso. Questo è un esempio di problema di programmazione rilevato durante l'esecuzione (run-time). Quando si verifica un problema di questo tipo viene impostato SM4.3, che resta impostato finché l'S7-200 è in modo RUN (l'elenco degli errori di run-time è riportato nell'appendice C). Le informazioni sugli errori rilevati durante l'esecuzione del programma sono memorizzate in merker speciali (SM) che possono essere controllati e interpretati dal programma utente. Per ulteriori informazioni sui bit SM utilizzati per la segnalazione degli errori di esecuzione del programma consultare l'appendice D.

Quando rileva errori non gravi l'S7-200 non passa in STOP ma registra l'evento nella memoria SM e prosegue l'esecuzione del programma utente. L'utente può tuttavia configurare il programma in modo da forzare l'S7-200 a passare in STOP ogni volta che rileva un errore non grave. Il seguente programma di esempio è costituito da un segmento che controlla due dei bit di errore non grave e porta in STOP l'S7-200 ogni volta che uno dei bit si attiva.

Programma di esempio: logica per la rilevazione di una condizione di errore non grave

| | |
|---|---|
| <p>Network 1</p>  | <p>Network 1 //Passa in modo STOP quando si verifica un errore //di I/O o un errore di run-time</p> <pre>LD SM5.0 O SM4.3 STOP</pre> |
|---|---|

Errori gravi

Gli errori gravi fanno sì che l'S7-200 arresti l'esecuzione del programma. A seconda della loro gravità, gli errori possono impedire all'S7-200 di eseguire alcune o tutte le funzioni. L'obiettivo della gestione degli errori gravi è di portare l'S7-200 in uno stato stabile nel quale è in grado di analizzare ed eliminare le cause degli errori. Quando rileva un errore grave, l'S7-200 passa in STOP, accende i LED di SF/DIAG (rosso) (e di STOP, esclude la tabella delle uscite e disattiva le uscite. L'S7-200 rimane in questo stato finché l'utente non corregge l'errore.

Una volta apportate le modifiche necessarie per correggere l'errore grave, si può riavviare l'S7-200 in uno dei seguenti modi:

- ☐ spegnere e riaccendere la CPU
- ☐ impostare l'interruttore dei modi di funzionamento da RUN o TERM a STOP
- ☐ selezionare il comando di menu **CPU > Reset all'avvio** da STEP 7-Micro/WIN per riavviare l'S7-200. Questa opzione forza il riavvio dell'S7-200 e resetta gli errori gravi.

Al riavvio dell'S7-200 viene resettata la condizione di errore grave e viene effettuato un test per verificare se l'errore è stato corretto. Se viene rilevata un'altra condizione di errore grave, l'S7-200 riaccende il LED SF che segnala la presenza di un errore, altrimenti riprende il normale funzionamento.

Alcune condizioni d'errore possono impedire all'S7-200 di comunicare, per cui risulta impossibile visualizzare il codice dell'errore. Questo tipo di errori segnalano dei guasti hardware che richiedono la riparazione dell'S7-200 e non possono essere risolti modificando il programma o resettando la memoria dell'S7-200.

Assegnazione di indirizzi e valori iniziali nell'editor di blocchi dati



L'editor di blocchi dati consente di assegnare i valori iniziali dei dati solo alla memoria V (memoria di variabili). I valori possono essere assegnati ai byte, alle parole o alle doppie parole della memoria V. I commenti sono opzionali.

L'editor di blocchi dati è un editor di testo con formato libero ovvero un editor nel quale non sono stati definiti campi specifici per tipi particolari di informazioni. Se, dopo aver digitato una riga, si preme il tasto Invio, l'editor formatta la riga (allinea le colonne degli indirizzi, dei dati e dei commenti; scrive in maiuscolo gli indirizzi di memoria V) e la visualizza nuovamente. Se si preme CTRL-Invio dopo aver immesso una riga, l'indirizzo viene incrementato automaticamente al successivo indirizzo disponibile.

```
//BEGIN TD200_BLOCK -----
VB0  'Td'
VB2  16#10      //Set Language to English, set Update to as fast as possible
VB3  16#70      //Set the display to 20 character mode; Up key V3.2; Down key V3.3;
VB4  1          //Set the number of messages
VB5  0          //Set the Function Keys notification bits to M0.0 - M0.7
VB6  13         //Set the starting address for messages to VB13
VB8  12         //Set the starting address for message enable bits to VB12
VW10 0          //Global Password (if enabled)
//MESSAGE 1
//Message Enable Bit V12.7
VB13  'Temperature'
VB28  16#00     //No Edit;No Acknowledgement;No Password;
VB29  16#11     //Signed Word: 1 Digits to the right of the decimal;
VB30  16#0000   //Embedded Data Value: Move data for display here.
VB32  'F'
//END TD200_BLOCK -----
```

Figura 5-7 Editor di blocchi dati

L'editor assegna uno spazio adeguato di memoria V in base agli indirizzi assegnati in precedenza e alle dimensioni dei valori di dati (byte, parola o doppia parola).

La prima riga del blocco dati deve contenere l'assegnazione esplicita di un indirizzo. Le righe successive possono contenere indirizzi assegnati esplicitamente o implicitamente. L'editor assegna implicitamente un indirizzo quando si immettono più valori di dati dopo aver assegnato un solo indirizzo o se si immette una riga che contiene solo valori di dati.

L'editor di blocchi dati accetta lettere maiuscole o minuscole e consente di usare virgole, tabulatori e spazi come separatori fra gli indirizzi e i valori dei dati.

Utilizzo della tabella dei simboli per l'indirizzamento simbolico delle variabili



Tabella dei simboli

La tabella dei simboli consente di definire e modificare i simboli a cui si può accedere da qualsiasi punto del programma mediante il nome simbolico. È possibile creare più tabelle dei simboli. La tabella contiene anche una scheda per i simboli definiti dal sistema che possono essere utilizzati nel programma. La tabella dei simboli viene chiamata anche "tabella delle variabili globali".

Gli operandi delle operazioni del programma possono essere definiti in modo assoluto o simbolico. Nel riferimento assoluto l'indirizzo è identificato dall'area di memoria e dall'indirizzo del bit o del byte, in quello simbolico da una combinazione di caratteri alfanumerici.

I simboli globali per i programmi SIMATIC possono essere assegnati nella tabella dei simboli. Per i programmi IEC, si utilizza invece la tabella delle variabili globali.

Per assegnare un simbolo ad un indirizzo procedere come indicato di seguito.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---------------|---------|--------------------------------|---|---|
| | | Symbol | Address | Comment | | |
| 1 | | AlwaysOn | SM0.0 | Always on contact | | |
| 2 | | Pump1 | Q2.3 | Pump 1 on/off | | |
| 3 | | Pump1Limit | I1.1 | Pump 1 pressure limit switch | | |
| 4 | | Pump1Pressure | VD100 | Pump 1 current pressure (real) | | |
| 5 | | Pump1Rpm | VW200 | Pump 1 PRMs (integer) | | |
| 6 | | | | | | |

Figura 5-8 Tabella dei simboli

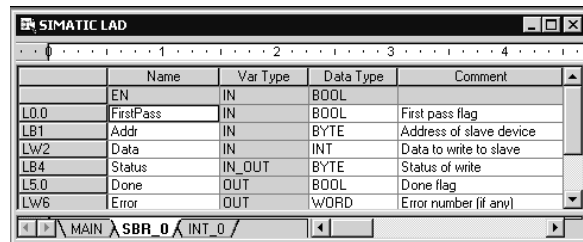
1. Aprire la tabella facendo clic sull'icona Tabella dei simboli nella barra di navigazione.
2. Immettere il nome del simbolo (ad esempio Ingresso 1) nella colonna Nome. La lunghezza massima del simbolo è di 23 caratteri.
3. Specificare l'indirizzo (ad esempio I0.0) nella colonna Indirizzo.
4. Nelle tabella delle variabili globali IEC immettere un valore nella colonna Tipo di dati oppure selezionarne uno dall'elenco.

Si possono creare più tabelle dei simboli, ma non si può usare più volte la stessa stringa per l'assegnazione del simbolo, né all'interno di una singola tabella, né in tabelle diverse.

Utilizzo delle variabili locali

La tabella delle variabili locali dell'editor di programma consente di assegnare le variabili che vengono utilizzate esclusivamente in un particolare sottoprogramma o routine di interrupt (vedere la figura 5-9).

Le variabili locali possono essere utilizzate come parametri che vengono passati a un sottoprogramma, consentendo di trasportarlo e riutilizzarlo più facilmente.



| | Name | Var Type | Data Type | Comment |
|------|-----------|----------|-----------|-------------------------|
| | EN | IN | BOOL | |
| L0.0 | FirstPass | IN | BOOL | First pass flag |
| LB1 | Addr | IN | BYTE | Address of slave device |
| LW2 | Data | IN | INT | Data to write to slave |
| LB4 | Status | IN_OUT | BYTE | Status of write |
| L5.0 | Done | OUT | BOOL | Done flag |
| LW6 | Error | OUT | WORD | Error number (if any) |

Figura 5-9 Tabella delle variabili locali

Utilizzo della tabella di stato per il controllo del programma



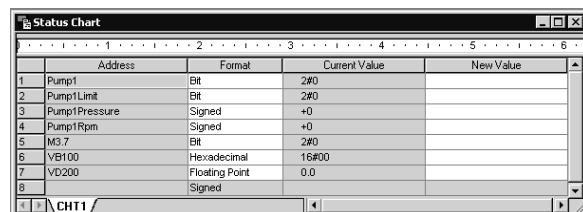
Tabella di stato

La tabella di stato consente di controllare e modificare i valori delle variabili del processo mentre l'S7-200 esegue il programma di controllo. L'utente può rilevare lo stato degli ingressi, delle uscite e delle variabili del programma visualizzandone i valori correnti. La tabella di stato consente inoltre di forzare o modificare i valori delle variabili di processo.

È possibile creare più tabelle di stato per visualizzare gli elementi da diversi parti del programma.

Per accedere alla tabella di stato, selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Tabella di stato** oppure fare clic sull'icona Tabella di stato nella barra di navigazione.

Quando si crea una tabella di stato, si immettono gli indirizzi delle variabili del processo per poterli controllare. Non è possibile visualizzare lo stato delle costanti, degli accumulatori e delle variabili locali. I valori dei temporizzatori e dei contatori possono essere visualizzati come bit o come parola: nel primo caso viene visualizzato lo stato del bit di conteggio o di temporizzazione, nel secondo caso il valore del temporizzatore o del contatore.



| | Address | Format | Current Value | New Value |
|---|---------------|----------------|---------------|-----------|
| 1 | Pump1 | Bit | 2#0 | |
| 2 | Pump1Limit | Bit | 2#0 | |
| 3 | Pump1Pressure | Signed | +0 | |
| 4 | Pump1Rpm | Signed | +0 | |
| 5 | M3.7 | Bit | 2#0 | |
| 6 | VB100 | Hexadecimal | 16#00 | |
| 7 | VD200 | Floating Point | 0.0 | |
| 8 | | Signed | | |

Figura 5-10 Tabella di stato

Per realizzare una tabella di stato e controllare le variabili procedere nel seguente modo:

1. Immettere l'indirizzo dei valori nel campo Indirizzo.
2. Selezionare il tipo di dati nella colonna Formato.
3. Selezionare il comando di menu **Test > Tabella di stato** per visualizzare lo stato delle variabili di processo nell'S7-200.
4. Fare clic sul pulsante nella barra degli strumenti per campionare ininterrottamente i valori o effettuare una lettura singola dello stato. La tabella di stato consente anche di modificare e forzare i valori delle variabili di processo.

Selezionando il comando di menu **Modifica > Inserisci > Riga** si possono aggiungere delle righe alla tabella.



Suggerimento

È possibile suddividere le variabili in gruppi logici e inserirle in tabelle di stato diverse in modo da avere a disposizione tabelle più piccole e indipendenti.

Creazione di una biblioteca di operazioni

STEP 7-Micro/WIN consente di creare una propria biblioteca di operazioni o di riutilizzare una biblioteca creata da un altro utente (vedere la figura 5-11).

Per creare una biblioteca di operazioni si scrivono sottoprogrammi e routine di interrupt standard con STEP 7-Micro/WIN e li si riunisce in gruppi. È possibile nascondere il codice delle routine per evitare che venga accidentalmente modificato e per proteggere il know-how dell'autore.

Per creare una biblioteca di operazioni procedere come descritto di seguito.

1. Scrivere il programma come progetto standard STEP 7-Micro/WIN e inserire in sottoprogrammi o routine di interrupt la funzione che si vuole includere nella biblioteca.
2. Assicurarsi che tutti gli indirizzi di memoria V dei sottoprogrammi e delle routine di interrupt siano abbinati ad un nome simbolico. Per ridurre il più possibile lo spazio di memoria V occupato dalla biblioteca, utilizzare indirizzi di memoria V successivi.
3. Rinominare i sottoprogrammi o le routine di interrupt attribuendo loro il nome che dovrà comparire nella biblioteca.
4. Selezionare il comando di menu **File > Crea biblioteca** per compilare la nuova biblioteca di operazioni.

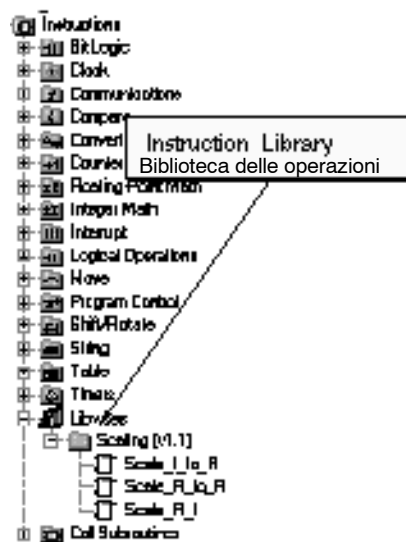


Figura 5-11 Albero delle operazioni e biblioteche

Per maggiori informazioni sulla creazione delle biblioteche, consultare la guida in linea di STEP 7-Micro/WIN.

Per accedere all'operazione di una biblioteca procedere come indicato di seguito.

1. Aggiungere all'albero delle operazioni la directory Biblioteche selezionando il comando di menu **File > Aggiungi biblioteche**.
2. Selezionare l'operazione e inserirla nel programma (come qualsiasi operazione standard).

Se la routine della biblioteca utilizza la memoria V, una volta compilato il progetto STEP 7-Micro/WIN chiede di assegnare un blocco di memoria. Per assegnare dei blocchi di memoria utilizzare la finestra di dialogo Allocazione della memoria per la biblioteca.

Funzioni per il test del programma

STEP 7-Micro/WIN prevede diverse funzioni per il test del programma, come descritto di seguito.

- ☐ Inserendo dei segnalibri diventa più facile spostarsi in avanti e indietro quando il programma contiene molte righe.
- ☐ La tabella dei riferimenti incrociati consente di controllare i riferimenti in uso nel programma.
- ☐ La funzione di modifica in modo RUN consente all'utente di apportare piccole modifiche al programma interferendo il meno possibile con il processo che questo sta controllando. Mentre si apportano modifiche in modo RUN è inoltre possibile caricare il blocco di codice.

Per informazioni sull'esecuzione del test del programma consultare il capitolo 8.

Set di operazioni per l'S7-200

6

Questo capitolo descrive il set di operazioni SIMATIC e IEC 1131 per i microcontrollori S7-200.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Convenzioni utilizzate nella descrizione delle operazioni | 73 |
| Aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200 | 74 |
| Operazioni logiche combinatorie a bit | 76 |
| Contatti | 76 |
| Bobine | 79 |
| Operazioni di stack logico | 81 |
| Operazioni Blocco funzionale bistabile set e reset dominante | 83 |
| Operazioni di orologio hardware | 84 |
| Operazioni di comunicazione | 87 |
| Operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete | 87 |
| Operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi (freepoint) | 92 |
| Operazioni Leggi indirizzo porta e Imposta indirizzo porta | 102 |
| Operazioni di confronto | 103 |
| Confronto di valori numerici | 103 |
| Confronta stringhe | 105 |
| Operazioni di conversione | 106 |
| Operazioni di conversione standard | 106 |
| Operazioni di conversione ASCII | 110 |
| Operazioni di conversione di stringhe | 115 |
| Operazioni Converti numero esadecimale in bit e Converti bit in numero esadecimale .. | 120 |
| Operazioni di conteggio | 121 |
| Operazioni di conteggio SIMATIC | 121 |
| Operazioni di conteggio IEC | 124 |
| Operazioni con i contatori veloci | 126 |
| Operazione Uscita a impulsi | 142 |
| Operazioni matematiche | 151 |
| Operazioni di somma, sottrazione, moltiplicazione e divisione | 151 |
| Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit e Dividi numeri interi con resto | 154 |
| Operazioni con funzioni numeriche | 155 |
| Operazioni di incremento e decremento | 156 |
| Operazione di regolazione proporzionale, integrale, derivativa (PID) | 157 |
| Operazioni di interrupt | 166 |
| Operazioni logiche | 176 |
| Operazioni di inversione | 176 |
| Operazioni AND, OR e OR esclusivo | 177 |
| Operazioni di trasferimento | 179 |
| Trasferimento di byte, parole, doppie parole e numeri reali | 179 |
| Trasferisci byte direttamente (in lettura e in scrittura) | 180 |
| Operazioni di trasferimento di blocchi di dati | 181 |

| | |
|--|-----|
| Operazioni di controllo del programma | 182 |
| Fine condizionata | 182 |
| Commuta in STOP | 182 |
| Resetta watchdog | 182 |
| Operazioni FOR/NEXT | 184 |
| Operazioni di salto | 186 |
| Operazioni SCR (relè di controllo sequenziale) | 187 |
| Operazione LED di diagnostica | 193 |
| Operazioni di scorrimento e rotazione | 194 |
| Operazioni di scorrimento a destra e a sinistra | 194 |
| Operazioni di rotazione a destra e a sinistra | 194 |
| Operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento | 196 |
| Operazione Scambia byte nella parola | 198 |
| Operazioni con le stringhe | 199 |
| Operazioni tabellari | 204 |
| Registra valore nella tabella | 204 |
| Cancella primo valore dalla tabella (FIFO) e Cancella ultimo valore dalla tabella (LIFO) | 205 |
| Predefinisci la memoria con configurazione di bit | 207 |
| Cerca valore nella tabella | 208 |
| Operazioni di temporizzazione | 211 |
| Operazioni di temporizzazione SIMATIC | 211 |
| Operazioni di temporizzazione IEC | 217 |
| Temporizzatori di intervallo | 219 |
| Operazioni con i sottoprogrammi (subroutine) | 220 |

Convenzioni utilizzate nella descrizione delle operazioni

Nella figura 6-1 è rappresentata una pagina tipo con un'operazione e le aree del testo che ne descrivono le caratteristiche e il funzionamento. L'operazione viene rappresentata nei tre formati KOP, FUP e AWL. La tabella riepiloga gli operandi dell'operazione e i tipi di dati, le aree di memoria e le grandezze ammesse per ciascun operando.

Nella tabella non compaiono gli operandi e i tipi di dati di EN/ENO perché sono uguali in tutte le operazioni KOP e FUP.

- ☐ Per KOP: EN e ENO indicano il flusso della corrente e sono caratterizzati dal tipo di dati BOOL.
- ☐ Per FUP: EN e ENO sono costituiti da I, Q, V, M, SM, S, T, C, L o dal flusso della corrente e sono caratterizzati dal tipo di dati BOOL.

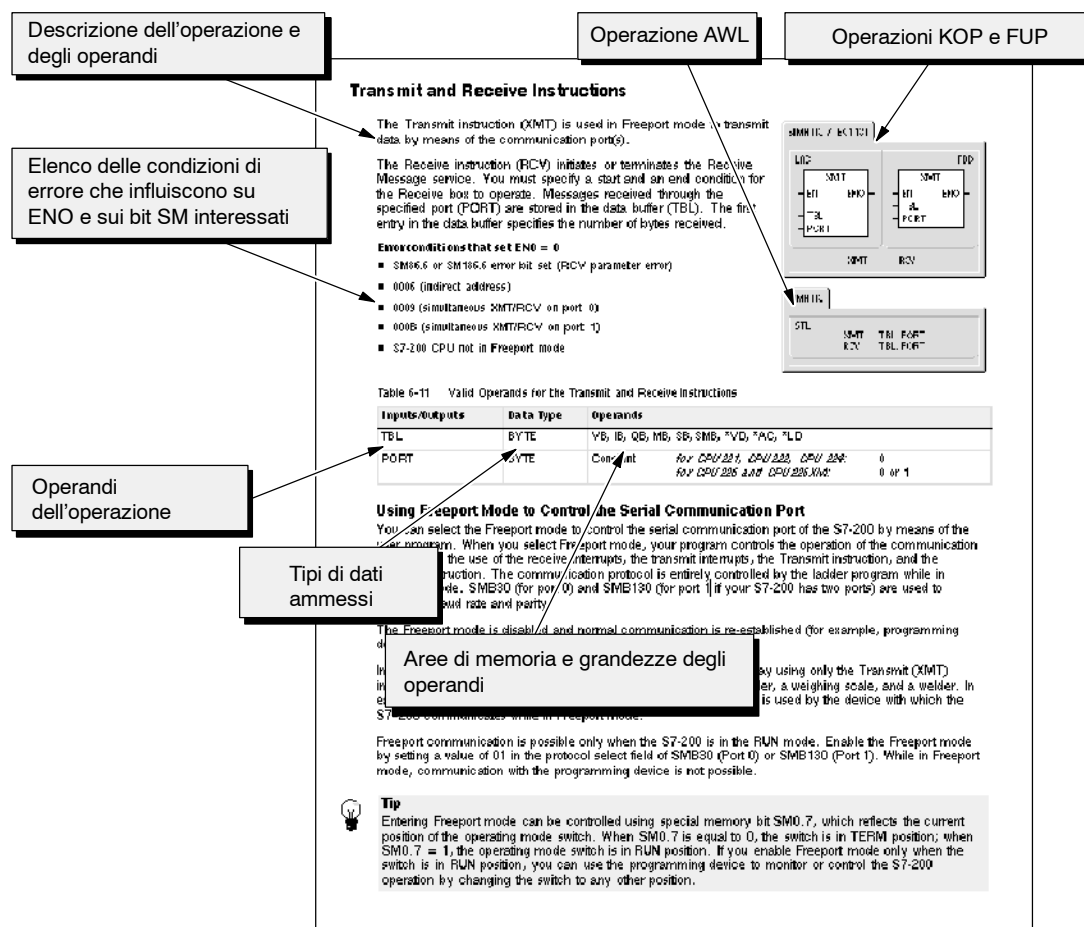


Figura 6-1 Descrizione delle operazioni

Aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200

Tabella 6-1 Aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200

| Descrizione | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP | CPU 226 |
|---|---|---|---|---|---|
| Dimensioni del programma utente con modifica in modo RUN senza modifica in modo RUN | 4096 byte 4096 byte | 4096 byte 4096 byte | 8192 byte 12288 byte | 12288 byte 16384 byte | 16384 byte 24576 byte |
| Dimensioni dei dati utente | 2048 byte | 2048 byte | 8192 byte | 10240 byte | 10240 byte |
| Registro di immagine di processo degli ingressi | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 |
| Registro di immagine di processo delle uscite | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 |
| Ingressi analogici (di sola lettura) | da AIW0 a AIW30 | da AIW0 a AIW30 | da AIW0 a AIW62 | da AIW0 a AIW62 | da AIW0 a AIW62 |
| Uscite analogiche (di sola scrittura) | da AQW0 a AQW30 | da AQW0 a AQW30 | da AQW0 a AQW62 | da AQW0 a AQW62 | da AQW0 a AQW62 |
| Memoria di variabili (V) | da VB0 a VB2047 | da VB0 a VB2047 | da VB0 a VB8191 | da VB0 a VB10239 | da VB0 a VB10239 |
| Memoria locale (L) ¹ | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 |
| Memoria dei merker (M) | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 |
| Merker speciali (SM) Sola lettura | da SM0.0 a SM179.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM299.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 |
| Temporizzatori di ritardo all'inserzione con memoria 1 ms 10 ms 100 ms di ritardo all'inserzione/disinserzione 1 ms 10 ms 100 ms | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 |
| Contatori | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 |
| Contatori veloci | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 |
| Relè di controllo sequenziale (S) | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 |
| Registri degli accumulatori | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 |
| Salti/etichette | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| Richiamo/sottoprogramma | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 127 |
| Routine di interrupt | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 |
| Transizione positiva/negativa | 256 | 256 | 256 | 256 | 256 |
| Regolazione PID | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 |
| Porte | Porta 0 | Porta 0 | Porta 0 | Porta 0, Porta 1 | Porta 0, Porta 1 |

¹ Da LB60 a LB63 sono riservati da STEP 7-Micro/WIN, versione 3.0 o successiva.

Tabella 6-2 Aree degli operandi delle CPU S7-200

| Modo di accesso | | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 224 XP | CPU 226 |
|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Bit (byte.bit) | I | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 |
| | Q | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 | da 0.0 a 15.7 |
| | V | da 0.0 a 2047.7 | da 0.0 a 2047.7 | da 0.0 a 8191.7 | da 0.0 a 10239.7 | da 0.0 a 10239.7 |
| | M | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 |
| | SM | da 0.0 a 165.7 | da 0.0 a 299.7 | da 0.0 a 549.7 | da 0.0 a 549.7 | da 0.0 a 549.7 |
| | S | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 | da 0.0 a 31.7 |
| | T | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| | C | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| | L | da 0.0 a 63.7 | da 0.0 a 63.7 | da 0.0 a 63.7 | da 0.0 a 63.7 | da 0.0 a 63.7 |
| Byte | IB | da 0 a 15 | da 0 a 15 | da 0 a 15 | da 0 a 15 | da 0 a 15 |
| | QB | da 0 a 15 | da 0 a 15 | da 0 a 15 | da 0 a 15 | da 0 a 15 |
| | VB | da 0 a 2047 | da 0 a 2047 | da 0 a 8191 | da 0 a 10239 | da 0 a 10239 |
| | MB | da 0 a 31 | da 0 a 31 | da 0 a 31 | da 0 a 31 | da 0 a 31 |
| | SMB | da 0 a 165 | da 0 a 299 | da 0 a 549 | da 0 a 549 | da 0 a 549 |
| | SB | da 0 a 31 | da 0 a 31 | da 0 a 31 | da 0 a 31 | da 0 a 31 |
| | LB | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 |
| | AC | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| | KB (costante) | KB (costante) | KB (costante) | KB (costante) | KB (costante) | KB (costante) |
| Parola | IW | da 0 a 14 | da 0 a 14 | da 0 a 14 | da 0 a 14 | da 0 a 14 |
| | QW | da 0 a 14 | da 0 a 14 | da 0 a 14 | da 0 a 14 | da 0 a 14 |
| | VW | da 0 a 2046 | da 0 a 2046 | da 0 a 8190 | da 0 a 10238 | da 0 a 10238 |
| | MW | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 30 |
| | SMW | da 0 a 164 | da 0 a 298 | da 0 a 548 | da 0 a 548 | da 0 a 548 |
| | SW | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 30 |
| | T | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| | C | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| | LW | da 0 a 62 | da 0 a 62 | da 0 a 62 | da 0 a 62 | da 0 a 62 |
| | AC | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 |
| | AIW | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 62 | da 0 a 62 | da 0 a 62 |
| | AQW | da 0 a 30 | da 0 a 30 | da 0 a 62 | da 0 a 62 | da 0 a 62 |
| | KW (costante) | KW (costante) | KW (costante) | KW (costante) | KW (costante) | KW (costante) |
| Doppia parola | ID | da 0 a 12 | da 0 a 12 | da 0 a 12 | da 0 a 12 | da 0 a 12 |
| | QD | da 0 a 12 | da 0 a 12 | da 0 a 12 | da 0 a 12 | da 0 a 12 |
| | VD | da 0 a 2044 | da 0 a 2044 | da 0 a 8188 | da 0 a 10236 | da 0 a 10236 |
| | MD | da 0 a 28 | da 0 a 28 | da 0 a 28 | da 0 a 28 | da 0 a 28 |
| | SMD | da 0 a 162 | da 0 a 296 | da 0 a 546 | da 0 a 546 | da 0 a 546 |
| | SD | da 0 a 28 | da 0 a 28 | da 0 a 28 | da 0 a 28 | da 0 a 28 |
| | LD | da 0 a 60 | da 0 a 60 | da 0 a 60 | da 0 a 60 | da 0 a 60 |
| | AC | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 | da 0 a 3 |
| | HC | da 0 a 5 | da 0 a 5 | da 0 a 5 | da 0 a 5 | da 0 a 5 |
| | KD (costante) | KD (costante) | KD (costante) | KD (costante) | KD (costante) | KD (costante) |

Operazioni logiche combinatorie a bit

Contatti

Operazioni standard a contatti

Le operazioni a contatto normalmente aperto (LD, A e O) e normalmente chiuso (LDN, AN, ON) leggono il valore indirizzato dalla memoria o dal registro dell'immagine di processo. Le operazioni standard a contatti leggono il valore indirizzato dalla memoria (o dal registro dell'immagine di processo se il tipo di dati è I o Q).

Il contatto normalmente aperto è chiuso (on) quando il bit è uguale a 1, il contatto normalmente chiuso è chiuso (on) quando il bit è uguale a 0. In FUP gli ingressi ai box And e Or possono essere espansi fino ad un massimo di 32. In AWL le operazioni di contatto normalmente aperto caricano, combinano tramite AND o combinano tramite OR il valore binario del bit di indirizzo nel primo livello dello stack; le operazioni di contatto normalmente chiuso caricano, combinano tramite AND o combinano tramite OR il valore negato del bit nel primo livello dello stack.

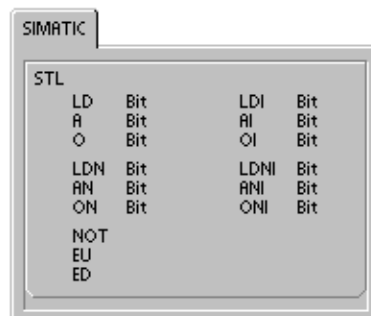
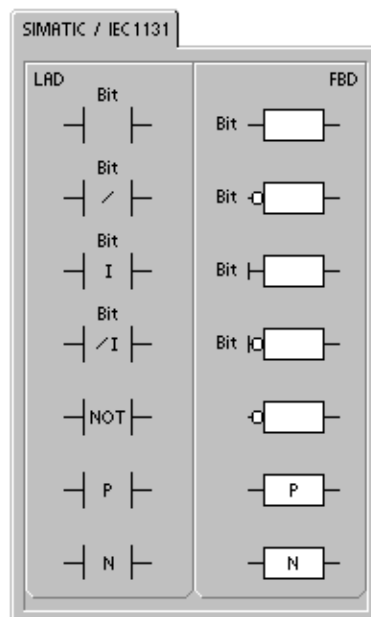
Contatti diretti

I contatti diretti non dipendono dal ciclo di scansione dell'S7-200 per aggiornarsi, ma si aggiornano direttamente. Le operazioni a contatto diretto normalmente aperto (LDI, AI e OI) e normalmente chiuso (LDNI, ANI e ONI) leggono il valore dell'ingresso fisico quando vengono eseguite, ma senza aggiornare il registro dell'immagine di processo.

Il contatto diretto normalmente aperto è chiuso (on) quando l'ingresso fisico (bit) vale 1; il contatto diretto è chiuso (on) quando l'ingresso fisico (bit) vale 0. Le operazioni di contatto normalmente aperto caricano, combinano tramite AND oppure combinano tramite OR direttamente il valore dell'ingresso fisico nel primo valore dello stack; le operazioni di contatto normalmente chiuso caricano, combinano tramite AND oppure combinano tramite OR il valore dell'ingresso fisico negato nel primo valore dello stack.

Contatto Not

Il contatto Not (NOT) inverte lo stato dell'ingresso del flusso di corrente (ovvero modifica il primo valore dello stack da 0 a 1 o da 1 a 0).



Operazioni Transizione positiva e Transizione negativa

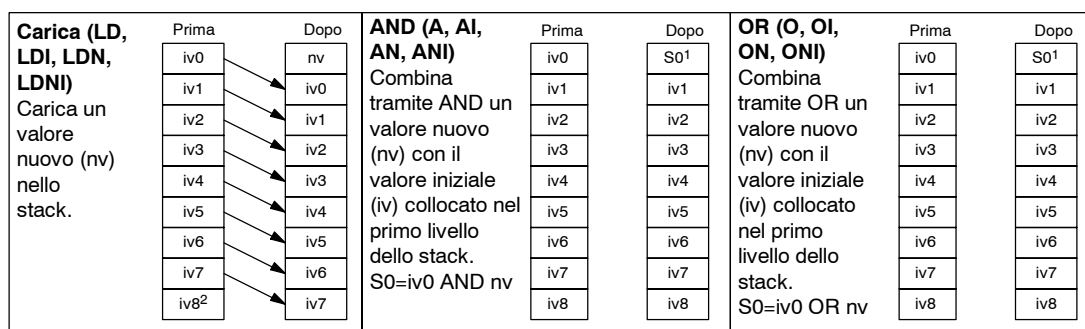
Il contatto Transizione positiva (EU) attiva il flusso della corrente per un ciclo di scansione ad ogni transizione da off a on. Il contatto Transizione negativa (ED) attiva il flusso della corrente per un ciclo di scansione ad ogni transizione da on a off. Quando l'operazione Transizione positiva rileva una transizione da 0 a 1 del primo valore dello stack imposta tale valore a 1; in caso contrario lo imposta a 0. Quando l'operazione Transizione negativa rileva una transizione da 1 a 0 del primo valore dello stack, imposta tale valore a 1; in caso contrario lo imposta a 0.

Per poter apportare modifiche al programma in modo RUN è necessario specificare un parametro per le operazioni Transizione positiva e Transizione negativa. Per maggiori informazioni sulla modifica del programma in modo RUN consultare il capitolo 5.

Tabella 6-3 Operandi ammessi nelle operazioni logiche combinatorie di ingresso

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|--------------------|--------------|--|
| Bit | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Bit (direttamente) | BOOL | I |

Come indicato nella figura 6-2 le CPU S7-200 utilizzano lo stack logico per risolvere la logica di controllo. Negli esempi raffigurati le sigle da "iv0" a "iv7" identificano i valori iniziali dello stack logico, la sigla "nv" identifica il nuovo valore fornito dall'operazione, mentre "S0" identifica il valore calcolato che viene memorizzato nello stack logico.



¹ S0 identifica il valore calcolato che viene memorizzato nello stack logico.

² Dopo l'esecuzione di un'operazione di caricamento il valore iv8 viene eliminato.

Figura 6-2 Funzionamento delle operazioni a contatto.



Suggerimento

Poiché le operazioni Transizione positiva e Transizione negativa richiedono una transizione da on a off o da off a on, non è possibile rilevare una transizione di fronte positivo o di fronte negativo durante il primo ciclo di scansione. Durante il primo ciclo l'S7-200 imposta lo stato del bit specificato dalle operazioni in modo che queste possano rilevarne le transizioni nei cicli successivi.

Network 1

I0.0

I0.1

Q0.0

NOT

Q0.1

Network 2

I0.2

I0.3

Q0.2

Network 3

I0.4

P

Q0.3

1

Q0.4

N

Q0.3

1

Q0.5

Network 1

//I contatti n. a. I0.0 AND I0.1 devono essere on
//(chiusi) per attivare Q0.0. Il contatto Not agisce
//come un invertitore. In modo RUN
//Q0.0 e Q0.1 hanno stati logici opposti.

LD I0.0
A I0.1
= Q0.0
NOT
= Q0.1

Network 2

//Il contatto n. a. I0.2 deve essere on o il
//contatto n. c. I0.3 deve essere off per attivare Q0.2.
//Per attivare l'uscita, uno o più rami
//KOP paralleli (ingressi logici OR)
//devono essere veri.

LD I0.2
ON I0.3
= Q0.2

Network 3

//Un fronte di salita nel contatto P o un
//fronte di discesa nel contatto N determinano
//l'emissione di un impulso che dura 1 ciclo di
//scansione. In modo RUN le variazioni dello
//stato di Q0.4 e Q0.5 sono troppo rapide per essere
//visibili nello "stato del programma".
//Le uscite Imposta e Resetta bloccano l'impulso
//in Q0.3 e consentono di visualizzare la variazione
//nello Stato del programma.

LD I0.4
LPS
EU
S Q0.3, 1
= Q0.4
LPP
ED
R Q0.3, 1
= Q0.5

Diagramma dei tempi

Network 1

I0.0

I0.1

Q0.0

Q0.1

Network 2

I0.2

I0.3

Q0.2

Network 3

I0.4

Q0.3

Q0.4

Q0.5

On per un ciclo di scansione

On per un ciclo di scansione

78

Bobine

Uscita

L'operazione Assegna (=) scrive il nuovo valore del bit di uscita nel registro dell'immagine di processo. Quando viene eseguita, l'S7-200 attiva e disattiva il bit di uscita nel registro dell'immagine di processo. In KOP e in FUP il bit specificato viene posto uguale al flusso di corrente. In AWL il primo valore dello stack viene copiato nel bit specificato.

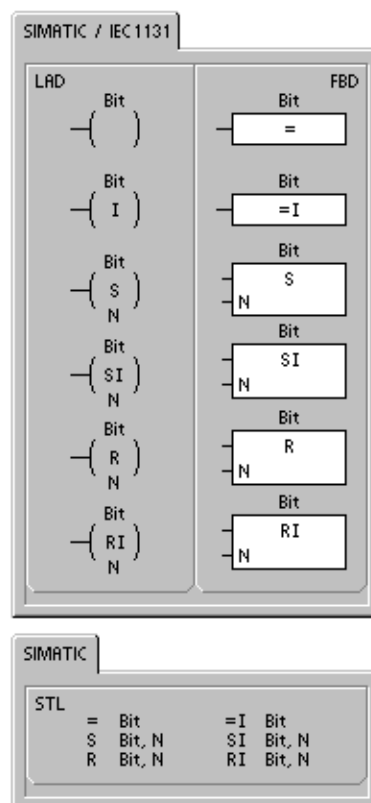
Assegna direttamente

Quando viene eseguita, l'operazione Assegna direttamente (=I) scrive il nuovo valore sia nell'uscita fisica che nel corrispondente indirizzo del registro dell'immagine di processo.

Quando viene eseguita, l'operazione Assegna direttamente pone immediatamente l'uscita fisica (Bit) uguale al flusso di corrente. In AWL l'operazione copia direttamente il primo valore dello stack nel bit di uscita fisica specificato (AWL). La lettera "I" indica un riferimento diretto; quando viene eseguita, l'operazione scrive il nuovo valore sia nell'uscita fisica che nel corrispondente indirizzo del registro dell'immagine di processo. In caso di riferimento indiretto, l'operazione scrive invece il nuovo valore solamente nel registro dell'immagine di processo.

Imposta e Resetta

Le operazioni Imposta (S) e Resetta (R) rispettivamente impostano (attivano) e resettano (disattivano) un numero specificato di uscite (N) a partire dall'indirizzo indicato (Bit). È possibile impostare o resettare da 1 a 255 uscite.



Se specifica un bit di temporizzazione (T) o di conteggio (C), l'operazione "Resetta" resettava il bit e ne cancella il valore attuale.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

Imposta direttamente, Resetta direttamente

Le operazioni Imposta direttamente e Resetta direttamente rispettivamente impostano direttamente (attivano) e resettano direttamente (disattivano) il numero di uscite (N) a partire dall'indirizzo indicato (Bit). È possibile impostare o resettare direttamente da 1 a 128 uscite.

La lettera "I" indica un riferimento diretto; quando viene eseguita l'operazione scrive il nuovo valore sia nell'uscita fisica, che nel corrispondente indirizzo del registro dell'immagine di processo. In caso di riferimento indiretto, l'operazione scrive invece il nuovo valore solamente nel registro dell'immagine di processo.

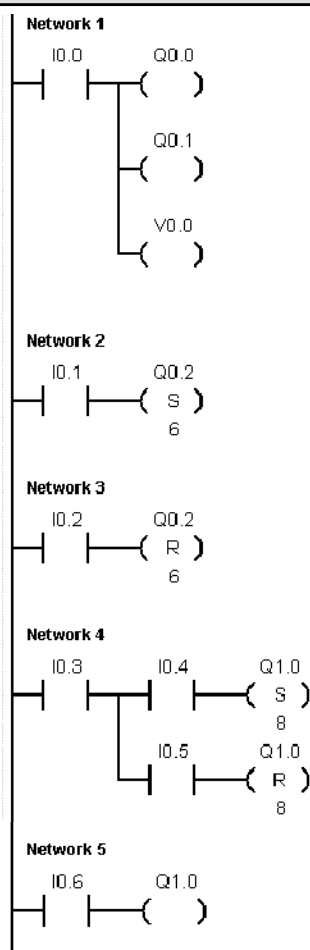
Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

Tabella 6-4 Operandi ammessi nelle operazioni logiche combinatorie di uscita

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|--------------------|--------------|--|
| Bit | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Bit (direttamente) | BOOL | Q |
| N | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |

Esempio: operazioni con le bobine



Network 1 //Le operazioni di assegnazione assegnano valori binari agli I/O
// (I, Q) esterni e alla memoria interna (M, SM, T, C, V, S, L).

| | |
|----|-------|
| LD | 10.0 |
| = | Q0.0 |
| = | Q0.1 |
| = | 0.0 V |

Network 2 //Imposta a 1 un gruppo ininterrotto di 6 bit. Specifica
//l'indirizzo del bit iniziale e il numero di bit da impostare.
//L'indicatore di stato del programma di Imposta è ON quando
//il valore del primo bit (Q0.2) è 1.

| | |
|----|---------|
| LD | I0.1 |
| S | Q0.2. 6 |

Network 3 //Resetta a 0 un gruppo ininterrotto di 6 bit.
 //Specifica l'indirizzo del bit iniziale e il numero di bit da resettare.
 //L'indicatore di stato del programma di Resetta è ON quando
 //il valore del primo bit (Q0.2) è 0.

| | |
|----|---------|
| LD | I0.2 |
| R | Q0.2, 6 |

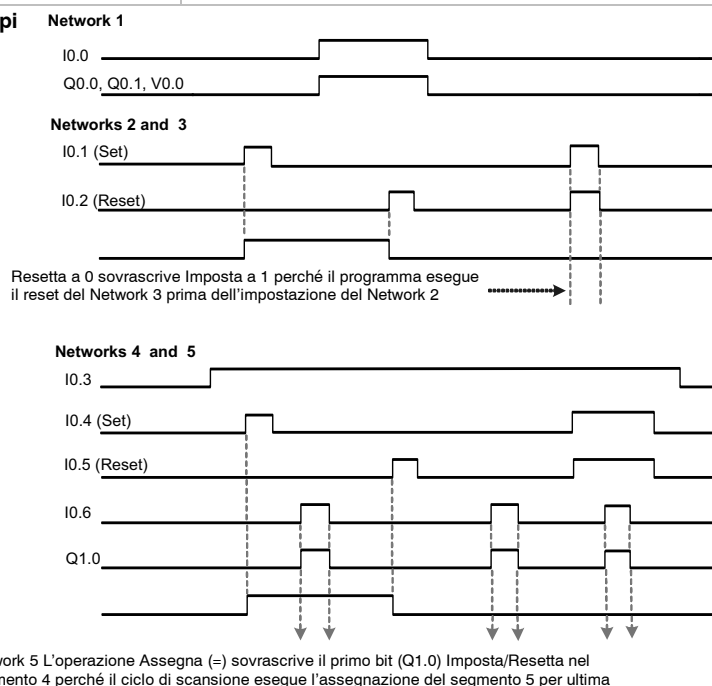
Network 4 //Imposta e resetta un gruppo di 8 bit di uscita da Q1.0 a Q1.7.

| | |
|-----|---------|
| LD | I0.3 |
| LPS | |
| A | I0.4 |
| S | Q1.0, 8 |
| LPP | |
| A | I0.5 |
| R | Q1.0, 8 |

```
Network 5 //Le operazioni Imposta e Resetta svolgono la funzione di un relè
//con latch.
//Per isolare i bit di Imposta/Resetta fare in modo che non
//vengano
//sovrascritti da un'altra operazione di assegnazione. In questo
//esempio il segmento 4 imposta e resetta un gruppo di otto bit di
//uscita (da Q1.0 a Q1.7). //In modo RUN il segmento 5 può
//sovrascrivere il valore del bit Q1.0 e controllare
//gli indicatori dello stato
//del programma di Imposta/Resetta nel segmento 4.
```

| | |
|----|------|
| LD | I0.6 |
| = | Q1.0 |

Diagramma dei tempi



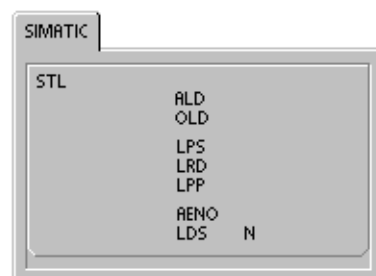
Operazioni di stack logico

Combina primo e secondo livello tramite AND

L'operazione Combina primo e secondo livello tramite AND (ALD) combina i valori del primo e del secondo livello dello stack mediante un'operazione logica combinatoria AND. Il risultato viene caricato nel primo livello dello stack. Dopo l'esecuzione di ALD, la profondità dello stack viene decrementata di uno.

Combina primo e secondo livello tramite OR

L'operazione Combina primo e secondo livello tramite OR (OLD) combina tramite l'operazione logica OR i valori del primo e secondo livello dello stack. Il risultato viene caricato nel primo livello dello stack. Dopo l'esecuzione di OLD, la profondità dello stack viene decrementata di uno.



Duplicazione logica

L'operazione Duplicazione logica (LPS) duplica il primo valore dello stack e lo colloca nel primo livello dello stesso. L'ultimo valore dello stack viene traslato fuori e va perso.

Copiatura logica

L'operazione Copiatura logica (LRD) carica il secondo valore dello stack nel primo livello senza spostare lo stack, ma sovrascrivendo il vecchio valore.

Prelevamento logico

L'operazione Prelevamento logico (LPP) preleva e sposta il primo valore dello stack. Il secondo valore dello stack diventa il nuovo primo valore.

Combina ENO tramite AND

L'operazione Combina ENO tramite AND (AENO) combina tramite AND il bit ENO e il primo valore dello stack e genera lo stesso effetto del bit ENO di un box in KOP o FUP. Il risultato diventa il nuovo primo valore dello stack.

ENO è un'uscita booleana per i box KOP e FUP. Se un box ha un flusso di corrente nell'ingresso EN e viene eseguito senza errori, l'uscita ENO passa il flusso di corrente all'elemento successivo. ENO può essere utilizzata come bit di attivazione che indica la corretta esecuzione di un'operazione. Il bit ENO viene utilizzato con l'inizio dello stack per influire sul flusso di corrente ed eseguire sequenze di operazioni successive. Le operazioni AWL non dispongono di un ingresso EN. Le operazioni condizionali vengono eseguite quando il valore logico nel primo livello dello stack è pari a 1. Nonostante l'uscita ENO non sia prevista in AWL, le operazioni AWL corrispondenti alle operazioni KOP e FUP dotate di uscite ENO impostano uno speciale bit ENO. Questo bit è accessibile con l'operazione AENO.

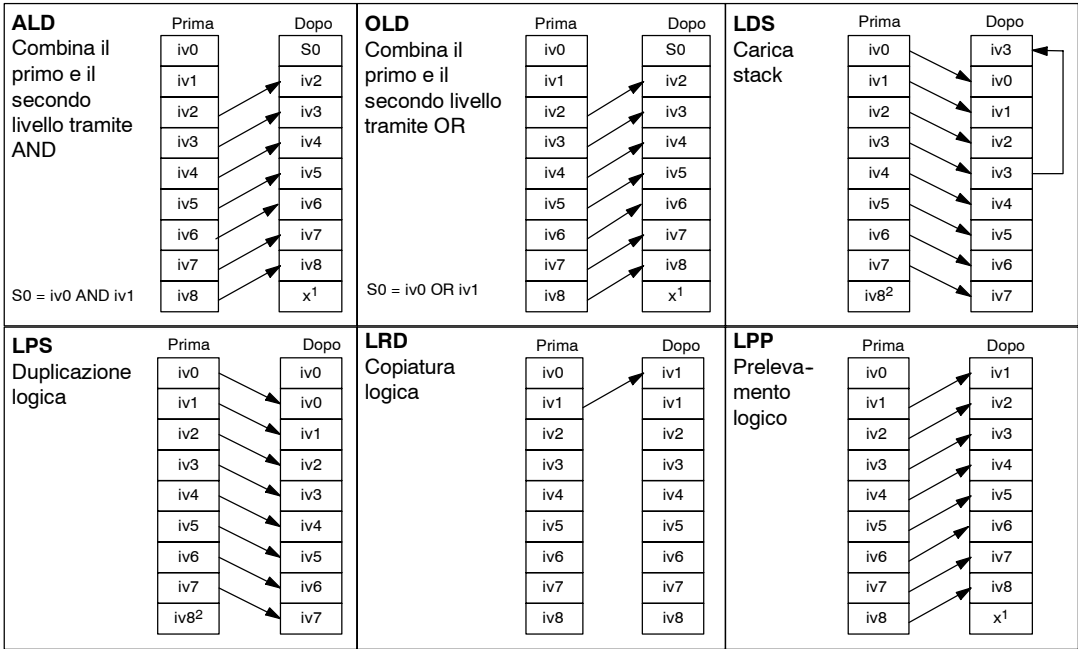
Carica stack

L'operazione Carica stack (LDS) duplica il bit di stack (N) dello stack e colloca il valore nella sommità dello stack. L'ultimo valore dello stack viene traslato fuori e va perso.

Tabella 6-5 Operandi ammessi nell'operazione Carica stack

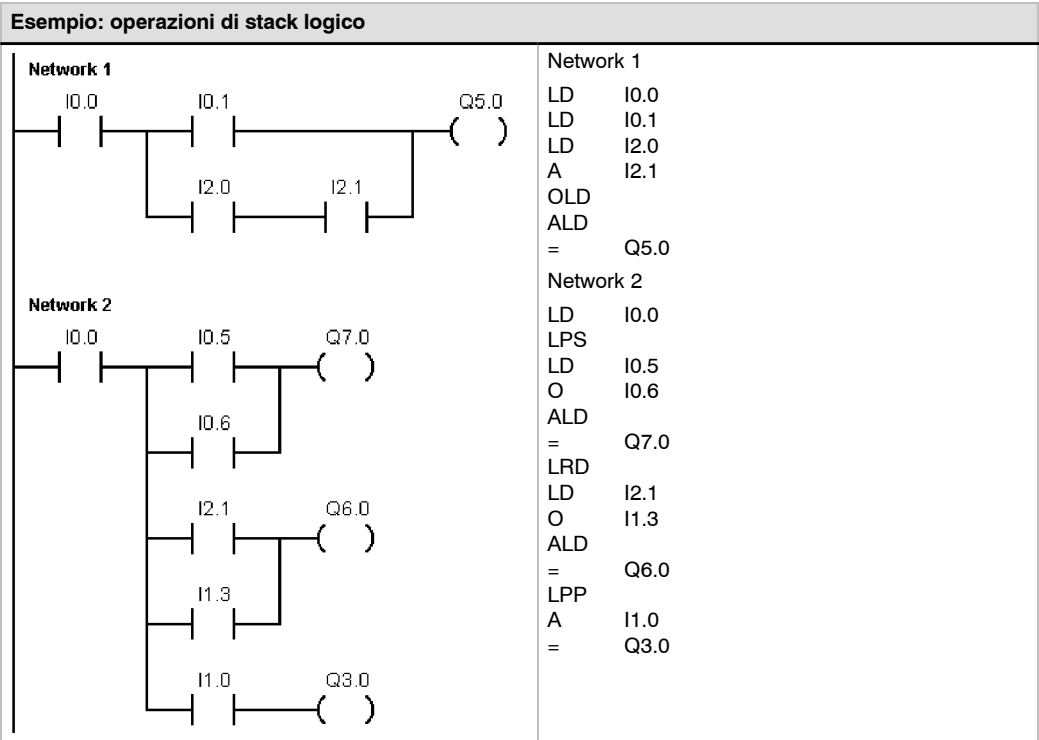
| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---------------------|
| N | BYTE | Costante (da 0 a 8) |

Come indicato nella figura 6-3 le CPU S7-200 utilizzano lo stack logico per risolvere la logica di controllo. Negli esempi raffigurati le sigle da "iv0" a "iv7" identificano i valori iniziali dello stack logico, la sigla "nv" identifica il nuovo valore fornito dall'operazione, mentre "S0" identifica il valore calcolato che viene memorizzato nello stack logico.



¹ Il valore è sconosciuto (può essere 0 o 1).
² Dopo l'esecuzione delle operazioni Duplicazione logica e Carica stack il valore iv8 viene cancellato.

Figura 6-3 Operazioni di stack logico



Operazioni Blocco funzionale bistabile set e reset dominante

L'operazione Blocco funzionale bistabile (set dominante) è un latch in cui set è dominante. Se i segnali di impostazione (S1) e di reset (R) sono entrambi veri, sarà vera anche l'uscita (OUT).

L'operazione Blocco funzionale bistabile (reset dominante) è un latch in cui reset è dominante. Se i segnali di impostazione (S) e di reset (R1) sono entrambi veri, l'uscita (OUT) sarà falsa.

Il parametro Bit specifica il parametro booleano che viene settato o resettato. L'uscita opzionale rispecchia lo stato del segnale del parametro Bit.

La tabella 6-7 raffigura le tabelle di verità del programma di esempio.

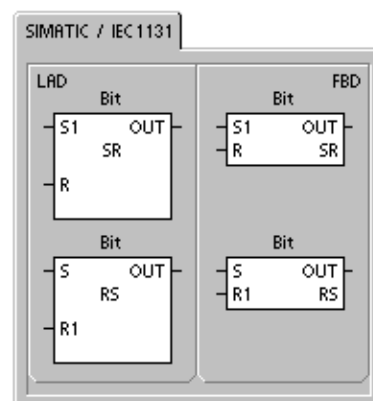


Tabella 6-6 Operandi ammessi nelle operazioni Blocco funzionale bistabile (set dominante) e Blocco funzionale bistabile (reset dominante)

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| S1, R | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, flusso di corrente |
| S, R1, OUT | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Bit | BOOL | I, Q, V, M, S |

Esempio: operazioni Blocco funzionale bistabile set e reset dominante

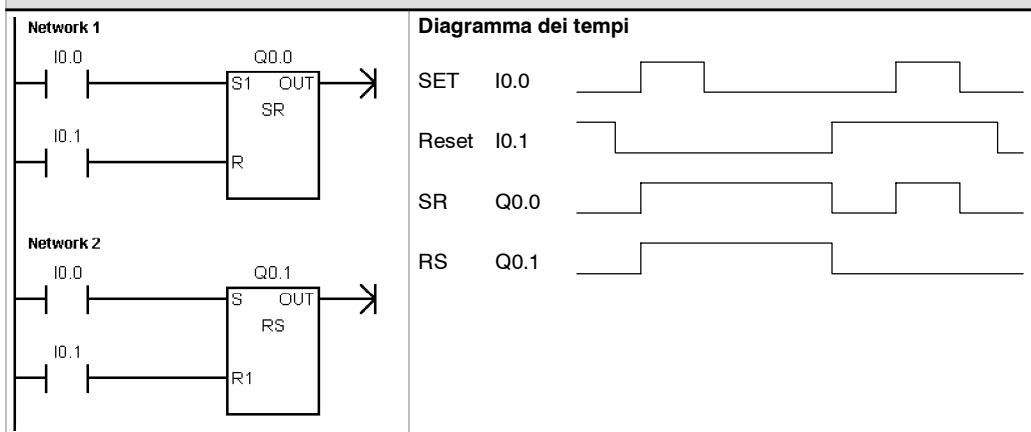


Tabella 6-7 Tabella di verità delle operazioni Blocco funzionale bistabile set e reset dominante

| Operazione | S1 | R | Out (Bit) |
|---|----|----|------------------|
| Operazione Blocco funzionale bistabile (set dominante) (SR) | 0 | 0 | Stato precedente |
| | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 |
| Operazione | S | R1 | Out (Bit) |
| Operazione Blocco funzionale bistabile (reset dominante) (RS) | 0 | 0 | Stato precedente |
| | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 1 |
| | 1 | 1 | 0 |

Operazioni di orologio hardware

Leggi orologio hardware e Imposta orologio hardware

L'operazione Leggi orologio hardware (TODR) legge dall'orologio hardware l'ora e la data attuali e li carica in un buffer di 8 byte iniziando dall'indirizzo T. L'operazione Imposta orologio hardware (TODW) scrive nell'orologio hardware l'ora e la data attuali iniziando dall'indirizzo del buffer di 8 byte specificato da T.

I valori della data e dell'ora devono essere codificati in formato BCD (ad esempio 16#97 per l'anno 1997). La figura 6-4 descrive il formato del buffer dell'orologio di 8 byte (T).

Dopo una prolungata mancanza di corrente o dopo una perdita dei dati in memoria, l'orologio hardware (time of day - TOD) viene riavviato con la seguente data e ora:

Data: 01-Jan-90
Ora: 00:00:00
Giorno della settimana: Domenica

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0007 (errore di dati TOD) *Solo Imposta orologio hardware*
- 000C (orologio non presente)

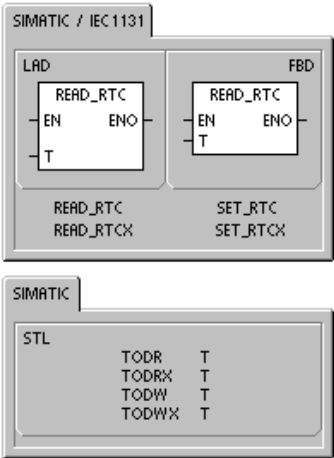


Tabella 6-8 Operandi ammessi nelle operazioni di orologio hardware

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| T | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC |

| T | T+1 | T+2 | T+3 | T+4 | T+5 | T+6 | T+7 |
|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----|--------------------------------|
| Anno: da 00 a 99 | Mese: da 01 a 12 | Giorno: da 01 a 31 | Ore: da 00 a 23 | Minuti: da 00 a 59 | Secondi: da 00 a 59 | 0 | Giorno settimana: da 0 a 7* |

*T+7 1=Domenica, 7=Sabato
0 disattiva il giorno della settimana.

Figura 6-4 Formato del buffer di 8 byte (T) dell'orologio hardware

**Suggerimento**

La CPU S7-200 non verifica se il giorno della settimana corrisponde alla data ed è quindi possibile che vengano immesse date errate, quali il 30 febbraio. L'utente dovrà accertarsi di aver immesso la data corretta.

Non utilizzare le operazioni TODR/TODW sia nel programma principale, che in una routine di interrupt. Una routine di interrupt contenente un'operazione TODR/TODW che cerca di lanciare la propria esecuzione mentre viene elaborata un'altra operazione TODR/TODW non viene eseguita. Viene impostato SM4.3 indicante che l'accesso all'orologio hardware è stato richiesto contemporaneamente da due operazioni (errore non grave 0007).

L'orologio hardware dell'S7-200 utilizza solo le ultime due cifre significative per l'anno, per cui l'anno 2000 viene rappresentato con le cifre 00. Il PLC S7-200 non si serve in alcun modo dell'informazione dell'anno. Tuttavia, i programmi utente che effettuano operazioni aritmetiche o di confronto utilizzando il valore dell'anno devono tener conto della rappresentazione a due cifre e del cambio di secolo.

Gli anni bisestili vengono gestiti correttamente fino al 2096.

Leggi orologio hardware ampliata

L'operazione Leggi orologio hardware ampliata (TODRX) legge dalla CPU l'ora, la data e la configurazione dell'ora legale e li carica in un buffer di 19 byte iniziando dall'indirizzo specificato da T.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 000C (modulo di orologio non presente)
- 0091 (errore nel campo)

Imposta orologio hardware ampliata

L'operazione Imposta orologio hardware ampliata (TODWX) scrive nella CPU l'ora, la data e la configurazione dell'ora legale iniziando dall'indirizzo del buffer di 19 byte specificato da T.

I valori della data e dell'ora devono essere codificati in formato BCD (ad esempio 16#02 per l'anno 2002). La tabella 6-9 descrive il formato del buffer dell'orologio di 19 byte (T).

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0007 (errore di dati TOD)
- 000C (modulo di orologio non presente)
- 0091 (errore nel campo)

Dopo una prolungata mancanza di corrente o dopo una perdita dei dati in memoria, l'orologio hardware viene riavviato con la seguente data e ora:

Data: 01-Gen-90
Ora: 00:00:00
Giorno della settimana: Domenica

Tabella 6-9 Formato del buffer di 19 byte (TI) dell'orologio hardware

| Byte T | Descrizione | Dati del byte |
|--------|-----------------------------------|--|
| 0 | Anno (0-99) | Anno attuale (valore BCD) |
| 1 | Mese (1-12) | Mese attuale (valore BCD) |
| 2 | Giorno (1-31) | Giorno attuale (valore BCD) |
| 3 | Ora (0-23) | Ora attuale (valore BCD) |
| 4 | Minuti (0-59) | Minuti attuali (valore BCD) |
| 5 | Secondi (0-59) | Secondi attuali (valore BCD) |
| 6 | 00 | Riservato - impostato sempre a 00 |
| 7 | Giorno della settimana (1-7) | Giorno della settimana attuale, 1=domenica (valore BCD) |
| 8 | Modo (00H-03H, 08H, 10H-13H, FFH) | Modalità di correzione: 00H = correzione disattivata 01H = EU (differenza tra il fuso orario e l'UTC = 0 ore) ¹ 02H = EU (differenza tra il fuso orario e l'UTC = +1 ore) ¹ 03H = EU (differenza tra il fuso orario e l'UTC = +2 ore) ¹ 04H-07H = riservato 08H = EU (differenza tra il fuso orario e l'UTC = -1 ore) ¹ 09H-0FH = riservato 10H = US ² 11H = Australia ³ 12H = Australia (Tasmania) ⁴ 13H = Nuova Zelanda ⁵ 14H-FEH = riservato FFH = specificato dall'utente (con valori in byte da 9 a 18) |
| 9 | Ore di correzione (0-23) | Numero di ore di correzione (valore BCD) |
| 10 | Minuti di correzione (0-59) | Numero di minuti di correzione (valore BCD) |
| 11 | Mese di inizio (1-12) | Mese in cui ha inizio il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 12 | Giorno di inizio (1-31) | Giorno in cui ha inizio il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 13 | Ora di inizio (0-23) | Ora in cui ha inizio il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 14 | Minuti di inizio (0-59) | Minuti in cui ha inizio il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 15 | Mese di cessazione (1-12) | Mese in cui cessa il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 16 | Giorno di cessazione (1-31) | Giorno in cui cessa il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 17 | Ora di cessazione (0-23) | Ora in cui cessa il periodo dell'ora legale (valore BCD) |
| 18 | Minuti di cessazione (0-59) | Minuti in cui cessa il periodo dell'ora legale (valore BCD) |

¹ Convenzioni adottate nell'UE: l'ora è posticipata di 60 minuti alle ore 1:00 del mattino, ora universale, dell'ultima domenica di marzo. L'ora è anticipata di 60 minuti alle ore 2:00 del mattino, ora universale, dell'ultima domenica di ottobre (l'ora locale in cui verrà effettuata questa variazione dipende dalla differenza tra il fuso orario e l'UTC).

² Convenzioni adottate negli USA: l'ora è posticipata di 60 minuti alle ore 2:00 del mattino, ora locale, della prima domenica di aprile. L'ora è anticipata di 60 minuti alle ore 2:00 del mattino, ora locale, dell'ultima domenica di ottobre.

³ Convenzioni adottate in Australia: l'ora è posticipata di 60 minuti alle ore 2:00 del mattino, ora locale, dell'ultima domenica di ottobre. L'ora è anticipata di 60 minuti alle ore 3:00 del mattino, ora locale, dell'ultima domenica di marzo.

⁴ Convenzioni adottate in Australia (Tasmania): l'ora è posticipata di 60 minuti alle ore 2:00 del mattino, ora locale, della prima domenica di ottobre. L'ora è anticipata di 60 minuti alle ore 3:00 del mattino, ora locale, dell'ultima domenica di marzo.

⁵ Convenzioni adottate in Nuova Zelanda: l'ora è posticipata di 60 minuti alle ore 2:00 del mattino, ora locale, della prima domenica di ottobre. L'ora è anticipata di 60 minuti alle ore 3:00 del mattino, ora locale, della prima domenica che coincide o è successiva al 15 marzo.

Operazioni di comunicazione

Operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete

L'operazione Leggi dalla rete (NETR) avvia un'operazione di comunicazione per ricevere dati da una stazione remota tramite l'interfaccia specificata (PORT) nel modo definito nella tabella (TABLE). L'operazione Scrivi nella rete (NETW) avvia un'operazione di comunicazione per scrivere dei dati in una stazione remota tramite l'interfaccia specificata (PORT) nel modo definito nella tabella (TABLE).

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- Se la funzione restituisce un errore e imposta il bit E del byte della tabella di stato (vedere la figura 6-5)

L'operazione Leggi dalla rete consente di leggere da una stazione remota fino a un massimo di 16 byte di informazioni, l'operazione Scrivi nella rete consente di scrivere nella stazione remota fino a 16 byte di informazioni.

Il programma può contenere un numero indefinito di operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete, ma è possibile attivarne contemporaneamente solo otto. Ad esempio è possibile attivare simultaneamente in una data CPU S7-200 4 operazioni Leggi dalla rete e 4 Scrivi nella rete oppure 2 operazioni Leggi dalla rete e 6 Scrivi nella rete.



Assistente
istruzioni

Per configurare il contatore ci si può servire dell'Assistente per le istruzioni Leggi dalla rete/Scrivi nella rete. Per avviarlo selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente istruzioni** e scegliere Leggi dalla rete/Scrivi nella rete nella finestra Assistente istruzioni.

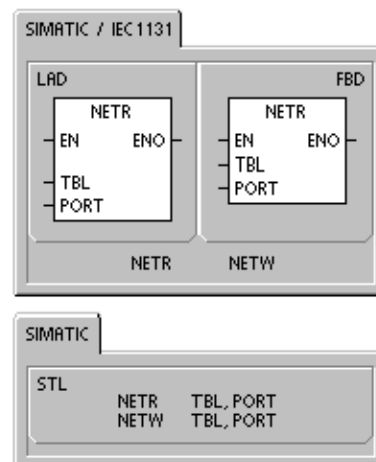


Tabella 6-10 Operandi ammessi nelle operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| TBL | BYTE | VB, MB, *VD, *LD, *AC |
| PORT | BYTE | Costante per le CPU 221, CPU 222, CPU 224: 0 per le CPU 224XP e CPU 226: 0 o 1 |

La figura 6-5 rappresenta la tabella a cui fa riferimento il parametro TBL, la tabella 6-11 riepiloga i codici di errore.

| | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------|---|---|---|-------------|---|---|-------------------|--------------|
| Offset di byte | 7 | 0 | | | | | D terminato (funzione conclusa): | 0 = non conclusa | 1 = conclusa |
| | | | | | | | A attivo (funzione in coda d'attesa): | 0 = non attivo | 1 = attivo |
| | | | | | | | E errore (la funzione riporta un errore): | 0 = nessun errore | 1 = errore |
| 0 | D | A | E | 0 | Cod. errore | | | | |
| 1 | Indirizzo stazione remota | | | | | | Indirizzo stazione remota: indirizzo di rete del PLC ai cui dati si vuole accedere. | | |
| 2 | Puntatore all'area dati | | | | | | | | |
| 3 | della stazione | | | | | | Puntatore all'area di dati della stazione remota: puntatore indiretto ai dati a cui si vuole accedere. | | |
| 4 | remota | | | | | | | | |
| 5 | (I, Q, M oppure V) | | | | | | Lunghezza dei dati: numero di byte di dati a cui si vuole accedere nella stazione remota (da 1 a 16 byte). | | |
| 6 | Lunghezza dei dati | | | | | | | | |
| 7 | Byte di dati 0 | | | | | } | Area dei dati di trasmissione o ricezione. I byte da 1 a 16 sono riservati ai dati. | | |
| 8 | Byte di dati 1 | | | | | | In quest'area vengono memorizzati i valori letti dalla stazione remota durante l'esecuzione di Leggi dalla rete. | | |
| | : | | | | | | | | |
| | : | | | | | | | | |
| 22 | Byte di dati 15 | | | | | | In quest'area vengono memorizzati i valori da inviare alla stazione remota durante l'esecuzione di Scrivi nella rete. | | |

Figura 6-5 Parametro TBL per le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete

Tabella 6-11 Codici di errore del parametro TBL

| Codice | Definizione |
|----------|--|
| 0 | Nessun errore. |
| 1 | Errore di timeout: la stazione remota non risponde. |
| 2 | Errore di ricezione: errore di parità, di framing o di somma di controllo nella risposta. |
| 3 | Errore di offline: collisione causata da un indirizzo di stazione doppio o da un guasto hardware. |
| 4 | Errore di overflow della coda d'attesa: sono state attivate più di 8 operazioni Leggi dalla rete o Scrivi nella rete. |
| 5 | Violazione del protocollo: tentativo di eseguire un'operazione Leggi dalla rete o Scrivi nella rete senza aver abilitato il modo master PPI in SMB30 o SMB130. |
| 6 | Parametro non ammesso: il parametro TBL contiene un valore non ammesso o non valido. |
| 7 | Mancano risorse: la stazione remota è occupata (è in corso un caricamento da o verso la CPU). |
| 8 | Errore di layer 7: violazione del protocollo dell'applicazione |
| 9 | Errore di messaggio: indirizzo o lunghezza dei dati errati |
| da A a F | Non utilizzati (riservati) |

La figura 6-6 rappresenta un esempio di applicazione delle operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete. L'esempio riguarda una linea di produzione nella quale dei vasetti di burro vengono riempiti ed inviati a quattro diverse macchine inscatolatrici (imballatrici). Le imballatrici ripongono otto vasetti in una scatola di cartone. Una macchina distributrice pilota il flusso dei vasetti di burro verso le imballatrici. Per il controllo di queste ultime vengono utilizzate quattro S7-200, mentre la macchina distributrice è controllata da un'S7-200 connessa ad un'interfaccia operatore TD 200.

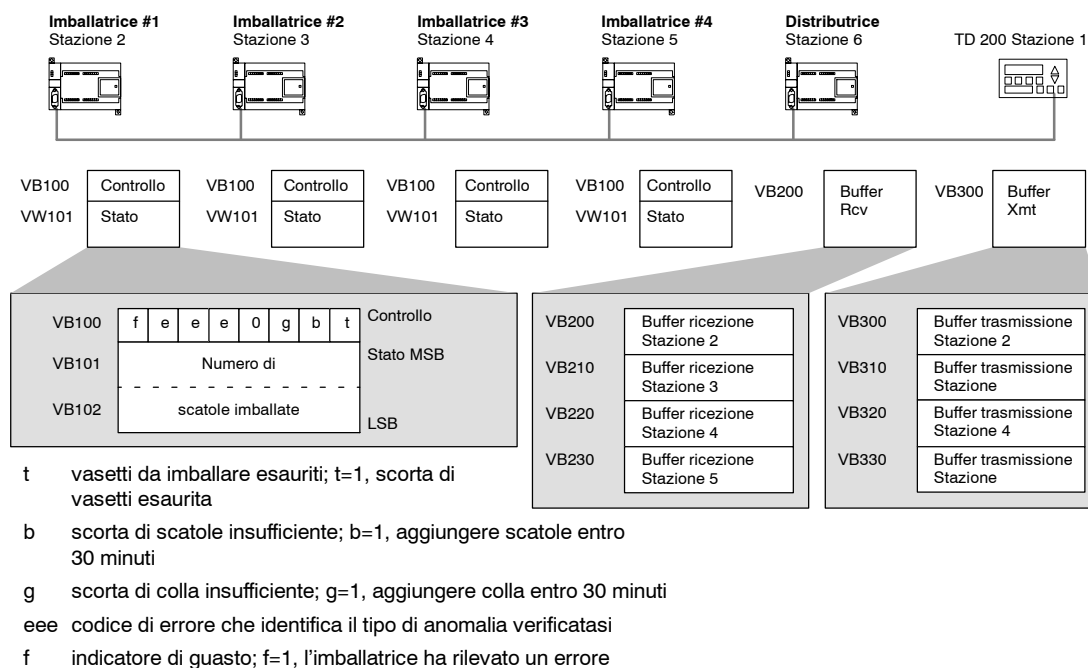


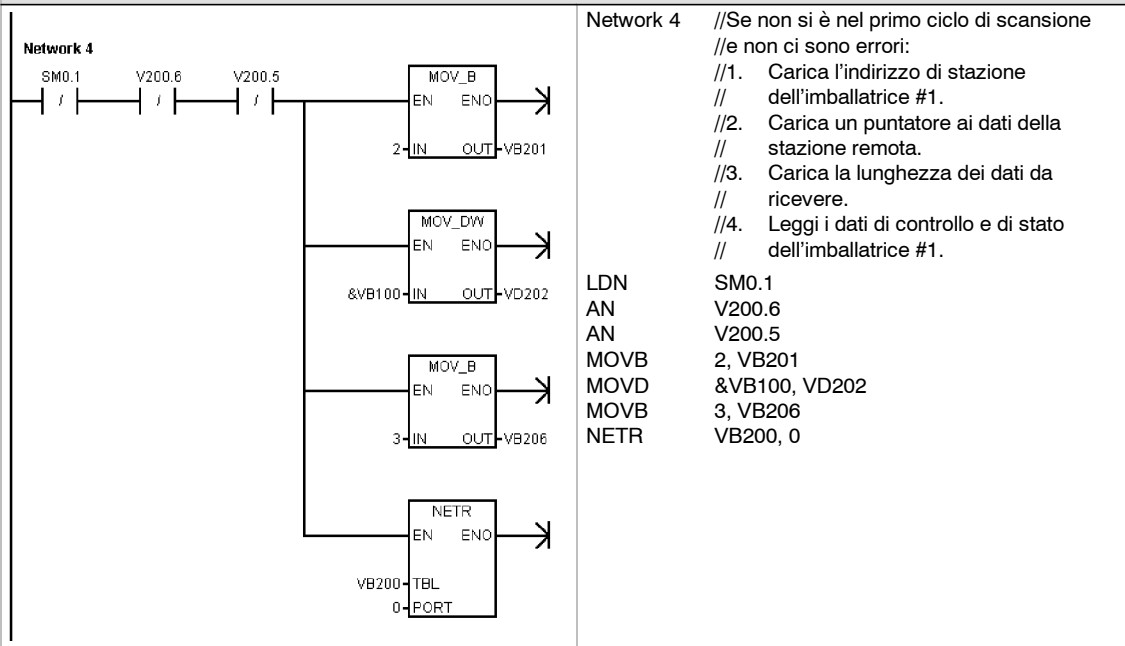
Figura 6-6 Esempio di operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete

La figura 6-7 illustra i buffer di ricezione (VB200) e trasmissione (VB300) per l'accesso ai dati della stazione 2. L'S7-200 utilizza un'operazione Leggi dalla rete per leggere le informazioni di stato e di controllo dalle singole imballatrici su una base continua. Quando un'imballatrice ha imballato 100 scatole, la macchina distributrice lo rileva e invia un messaggio per resettare la parola di stato mediante un'operazione Scrivi nella rete.

| Buffer di ricezione per la lettura dell'imballatrice #1 | | | | | | Buffer di trasmissione per l'azzeramento del conteggio dell'imballatrice #1 | | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|---|-------------|---|-------------------------------|---|---|---|-------------|
| | 7 | | | | 0 | | 7 | | | | 0 |
| VB200 | D | A | E | 0 | Cod. errore | VB300 | D | A | E | 0 | Cod. errore |
| VB201 | Indirizzo stazione remota = 2 | | | | | VB301 | Indirizzo stazione remota = 2 | | | | |
| VB202 | Puntatore | | | | | VB302 | Puntatore | | | | |
| VB203 | all'area di dati | | | | | VB303 | all'area di dati | | | | |
| VB204 | della | | | | | VB304 | della | | | | |
| VB205 | stazione remota = (&VB100) | | | | | VB305 | stazione remota = (&VB101) | | | | |
| VB206 | Lunghezza dati = 3 byte | | | | | VB306 | Lunghezza dati = 2 byte | | | | |
| VB207 | Controllo | | | | | VB307 | 0 | | | | |
| VB208 | Stato (MSB) | | | | | VB308 | 0 | | | | |
| VB209 | Stato (LSB) | | | | | | | | | | |

Figura 6-7 Dati di TBL per l'esempio di Leggi/Scrivi dalla rete

| Esempio: operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete | |
|---|--|
| <p>Network 1</p> <p>Network 2</p> <p>Network 3</p> | <p>Network 1 //Nel primo ciclo di scansione //abilita il modo master PPI //e azzera i buffer di ricezione e //trasmissione.</p> <p>LD SM0.1 MOVB 2, SMB30 FILL +0, VW200, 68</p> <p>Network 2 //Se è impostato il bit Conclusa di //NETR (V200.7) //e sono state imballate 100 scatole: //1. Carica l'indirizzo di stazione // dell'imballatrice #1. //2. Carica un puntatore ai dati della // stazione remota. //3. Carica la lunghezza dei dati da // trasmettere. //4. Carica i dati da trasmettere. //5. Resetta il numero di scatole imballate // dall'imballatrice #1</p> <p>LD V200.7 AW= VW208, +100 MOVB 2, VB301 MOVD &VB101, VD302 MOVB 2, VB306 MOVW +0, VW307 NETW VB300, 0</p> <p>Network 3 //Se è impostato il bit Conclusa, //salva i dati di controllo //dell'imballatrice #1.</p> <p>LD V200.7 MOVB VB207, VB400</p> |

Esempio: operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete, continuazione

Operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi (freeport)

L'operazione Trasferisci messaggio (XMT) viene utilizzata nel modo freeport (liberamente programmabile) per trasmettere dati mediante le interfacce di comunicazione.

L'operazione Ricevi (RCV) avvia o conclude la ricezione di un messaggio. Perché il box funzioni è necessario specificare una condizione di inizio e di fine. I messaggi ricevuti dalla porta specificata (PORT) vengono memorizzati nel buffer di dati (TBL). La prima registrazione del buffer specifica il numero di byte ricevuti.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0009 (esecuzione contemporanea di XMT/RCV nella porta 0)
- 000B (esecuzione contemporanea di XMT/RCV nella porta 1)
- Un errore nei parametri di ricezione imposta SM86.6 o SM186.6
- La CPU S7-200 non è in modo freeport

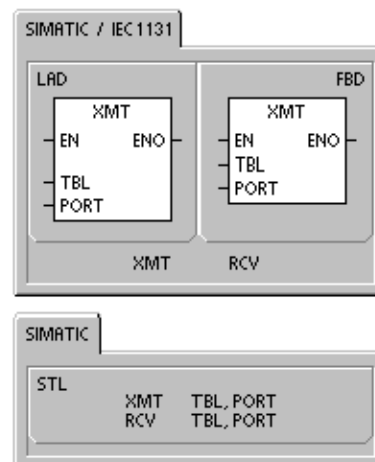


Tabella 6-12 Operandi ammessi nelle operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| TBL | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, *VD, *LD, *AC |
| PORT | BYTE | Costante per le CPU 221, CPU 222, CPU 224: 0 per le CPU 224XP e CPU 226: 0 o 1 |

Per ulteriori informazioni sull'uso del modo freeport, consultare il paragrafo Creazione di protocolli utente con il modo freeport 244 nel capitolo 7.

Utilizzo del modo freeport per il controllo della porta di comunicazione seriale

Per controllare la porta di comunicazione seriale della CPU tramite il programma utente, si può selezionare il modo freeport (liberamente programmabile). Quando è selezionato, il programma KOP controlla il funzionamento della porta di comunicazione mediante gli interrupt di ricezione, gli interrupt di trasmissione e le operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi. Nel modo freeport il protocollo di comunicazione è controllato interamente dal programma KOP. Per selezionare il baud rate e la parità vengono utilizzati SMB30 (per la porta 0) e SMB130 (per la porta 1 se l'S7-200 ha due porte).

Quando l'S7-200 è in modo STOP, il modo freeport è disattivato e viene ristabilita la normale comunicazione (ad es. l'accesso tramite il dispositivo di programmazione).

Nel caso più semplice si può inviare un messaggio a una stampante o a un display utilizzando soltanto l'operazione Trasferisci messaggio (XMT). In altri casi vi può essere una connessione con un lettore di codice a barre, una bilancia o una saldatrice. In tutte queste situazioni si deve scrivere il programma in modo che supporti il protocollo utilizzato dal dispositivo con cui l'S7-200 comunica quando è in modo freeport.

La comunicazione freeport è possibile solo quando l'S7-200 è in modo RUN. Per abilitare il modo freeport si deve impostare il valore 01 nel campo per la selezione del protocollo di SMB30 (porta 0) o SMB130 (porta 1). Quando è attivo il modo freeport non è possibile comunicare con il dispositivo di programmazione.



Suggerimento

Per entrare nel modo freeport si può utilizzare il merker speciale SM0.7 che indica la posizione attuale del selettore degli stati di funzionamento. L'interruttore è nello stato TERM se SM0.7 è uguale a 0, nello stato RUN se SM0.7 è uguale a 1. Se si abilita il modo freeport solo quando il selettore è su RUN, è possibile monitorare o controllare l'S7-200 tramite il dispositivo di programmazione impostando il selettore su una qualsiasi altra posizione.

Commutazione dalla comunicazione PPI al modo freeport

SMB30 e SMB130 configurano le porte di comunicazione, rispettivamente 0 e 1, per il funzionamento freeport e specificano il baud rate, la parità e il numero di bit di dati. La figura 6-8 descrive il byte di controllo del modo freeport. Per tutte le configurazioni viene generato un bit di stop.

| | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| MSB 7 | | | | | | | | LSB 0 |
| p | p | d | b | b | b | m | m | |

| | | |
|--------|---|---------|
| SMB30 | = | Porta 0 |
| SMB130 | = | Porta 1 |

| | |
|-------------|------------------------|
| <i>pp</i> : | Impostazioni di parità |
| 00 | = nessuna |
| 01 | = parità pari |
| 10 | = nessuna |
| 11 | = parità dispari |

| | |
|------------|---------------------------|
| <i>d</i> : | Bit di dati per carattere |
| 0 | = 8 bit per carattere |
| 1 | = 7 bit per carattere |

| | |
|--------------|----------------------------|
| <i>bbb</i> : | Baud rate freeport |
| 000 | = 38.400 baud |
| 001 | = 19.200 baud |
| 010 | = 9.600 baud |
| 011 | = 4.800 baud |
| 100 | = 2.400 baud |
| 101 | = 1.200 baud |
| 110 | = 115,2 kbaud ¹ |
| 111 | = 57,6 kbaud ¹ |

| | |
|-------------|---|
| <i>mm</i> : | Impostazioni per il protocollo |
| 00 | = modo PPI/slave |
| 01 | = protocollo freeport |
| 10 | = modo master/PPI |
| 11 | = riservato (passa per default al modo slave/PPI) |

¹ Richiede CPU S7-200 a partire dalla versione 1.2

Figura 6-8 Byte di controllo SM per il modo freeport (SMB30 o SMB130)

Trasmissione dei dati

L'operazione Trasferisci messaggi consente di inviare un buffer di uno o più caratteri fino ad un massimo di 255.

La figura 6-9 descrive il formato del buffer di trasmissione.

Se si associa una routine di interrupt all'evento "trasmissione conclusa", dopo che è stato trasmesso l'ultimo carattere del buffer l'S7-200 genera un interrupt (l'evento di interrupt 9 per la porta 0 e l'evento di interrupt 26 per la porta 1).

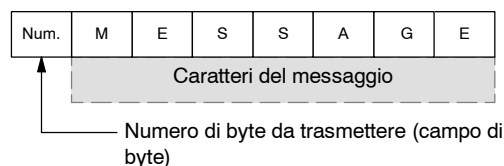


Figura 6-9 Formato del buffer di trasmissione

È possibile trasmettere senza utilizzare interrupt (ad esempio se si invia un messaggio alla stampante) controllando SM4.5 o SM4.6 in modo che segnalino quando la trasmissione viene conclusa.

Per generare una condizione di BREAK con l'operazione Trasferisci messaggio, impostare il numero di caratteri a zero ed eseguire l'operazione. Ciò genera una condizione di BREAK nella riga dei tempi a 16 bit, alla velocità di trasmissione corrente. La trasmissione di un BREAK viene gestita come la trasmissione degli altri messaggi perché al termine del BREAK viene generato un interrupt di trasmissione e SM4.5 o SM4.6 segnala lo stato attuale di Trasferisci messaggio.

Ricezione dei dati

L'operazione Ricevi consente di ricevere un buffer di uno o più caratteri fino a un massimo di 255.

La figura 6-10 descrive il formato del buffer di ricezione.

Se si associa una routine di interrupt all'evento "ricezione conclusa" dopo che è stato ricevuto l'ultimo carattere del buffer l'S7-200 genera un interrupt (l'evento di interrupt 23 per la porta 0 e l'evento di interrupt 24 per la porta 1).

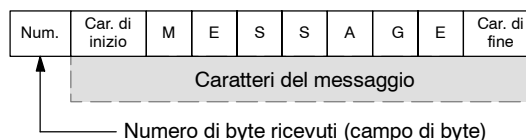


Figura 6-10 Formato del buffer di ricezione

Si possono ricevere messaggi anche senza utilizzare gli interrupt monitorando l'SMB86 (porta 0) o l'SMB186 (porta 1). Questo byte è diverso da zero quando l'operazione Ricevi è disattivata o è stata interrotta e diventa zero durante la ricezione.

Come indicato nella tabella 6-13, l'operazione Ricevi consente di selezionare le condizioni di inizio e di fine del messaggio utilizzando da SMB86 a SMB94 per la porta 0 e da SMB186 a SMB194 per la porta 1.



Suggerimento

La funzione Ricevi viene interrotta automaticamente in seguito ad un overrun o a un errore di parità. Per poterla eseguire è necessario definire una condizione di inizio e una condizione di fine (numero massimo di caratteri).

Tabella 6-13 Byte del buffer di ricezione (da SMB86 a SMB94 e da SMB186 a SMB194)

| Porta 0 | Porta 1 | Descrizione | | | | | | | | |
|---------|---------|--|----|-----|-----|----|-----|-----|----|---|
| SMB86 | SMB186 | <div>Byte di stato per la ricezione del messaggio</div> <div><div>MSB7</div><table><tr><td>n</td><td>r</td><td>e</td><td>0</td><td>0</td><td>t</td><td>c</td><td>p</td></tr></table><div>LSB0</div></div> <div>n: 1 = Funzione di ricezione messaggio interrotta: l'utente ha eseguito un comando di disattivazione.</div> <div>r: 1 = Funzione di ricezione messaggio interrotta: errore nei parametri di ingresso o condizione di inizio o di fine mancante.</div> <div>e: 1 = È stato ricevuto il carattere di fine.</div> <div>t: 1 = Funzione di ricezione messaggio interrotta: temporizzatore scaduto.</div> <div>c: 1 = Funzione di ricezione messaggio interrotta: conteggio massimo di caratteri raggiunto.</div> <div>p 1 = Funzione di ricezione messaggio interrotta: errore di parità.</div> | n | r | e | 0 | 0 | t | c | p |
| n | r | e | 0 | 0 | t | c | p | | | |
| SMB87 | SMB187 | <div>Byte di controllo per la ricezione del messaggio</div> <div><div>MSB7</div><table><tr><td>en</td><td>sc</td><td>ec</td><td>il</td><td>c/m</td><td>tmr</td><td>bk</td><td>0</td></tr></table><div>LSB0</div></div> <div>en: 0 = Funzione di ricezione messaggio disattivata. 1 = Funzione di ricezione messaggio attiva. Il bit di attivazione/disattivazione della ricezione del messaggio viene controllato ogni volta che viene eseguita l'operazione RCV.</div> <div>sc: 0 = Ignora SMB88 o SMB188. 1 = Utilizza il valore di SMB88 o SMB188 per individuare l'inizio del messaggio.</div> <div>ec: 0 = Ignora SMB89 o SMB189. 1 = Utilizza il valore di SMB89 o SMB189 per individuare la fine del messaggio.</div> <div>il: 0 = Ignora SMW90 o SMW190. 1 = Utilizza il valore di SMW90 o SMW190 per rilevare la condizione di linea inattiva.</div> <div>c/m: 0 = Il temporizzatore è un temporizzatore intercaratteri. 1 = Il temporizzatore è un temporizzatore per messaggi.</div> <div>tmr: 0 = Ignora SMW92 o SMB192. 1 = Concludi la ricezione se viene superato il periodo di tempo di SMW92 o SMW192.</div> <div>bk: 0 = Ignora le condizioni di break. 1 = Utilizza condizione di break per individuare l'inizio del messaggio.</div> | en | sc | ec | il | c/m | tmr | bk | 0 |
| en | sc | ec | il | c/m | tmr | bk | 0 | | | |
| SMB88 | SMB188 | Carattere di inizio messaggio. | | | | | | | | |
| SMB89 | SMB189 | Carattere di fine messaggio. | | | | | | | | |
| SMW90 | SMW190 | Periodo di tempo di linea inattiva in millisecondi. Il primo carattere ricevuto allo scadere del tempo di linea inattiva diventa il carattere di inizio di un nuovo messaggio. | | | | | | | | |
| SMW92 | SMW192 | Valore di timeout del temporizzatore di intercaratteri/messaggi espresso in millisecondi. Se viene superato il tempo impostato, la funzione di ricezione messaggio viene interrotta. | | | | | | | | |
| SMB94 | SMB194 | Numero massimo di caratteri da ricevere (da 1 a 255 byte). Questo range deve essere impostato sulla dimensione massima del buffer, anche se non si utilizza la funzione di conclusione messaggio mediante il conteggio dei caratteri. | | | | | | | | |

Condizione di inizio e di fine dell'operazione Ricevi

L'operazione Ricevi utilizza i bit del byte di controllo ricezione messaggio (SMB87 o SMB187) per definire le condizioni di inizio e di fine del messaggio.



Suggerimento

Se, durante l'esecuzione dell'operazione Ricevi, nella porta di comunicazione è presente del traffico proveniente da altri dispositivi, la funzione di ricezione potrebbe iniziare a ricevere un carattere in mezzo a quel carattere. Ciò potrebbe causare un errore di parità e interrompendo la funzione di ricezione del messaggio. Se non è stata attivata la parità il messaggio ricevuto può contenere caratteri errati. Questa situazione si può verificare se si stabilisce che la condizione di inizio sia costituita da un carattere di inizio specifico o da un carattere qualsiasi come descritto più sotto nei punti 2. e 6.

L'operazione Ricevi supporta varie condizioni di inizio messaggio. Specificando una condizione di inizio che implica l'individuazione di un break o di linea inattiva, si evita il problema poiché si forza la funzione di ricezione a sincronizzare l'inizio del messaggio con l'inizio di un carattere prima di collocare i caratteri nel buffer.

L'operazione Ricevi supporta varie condizioni di inizio messaggio.

1. **Rilevamento di linea inattiva:** la condizione di Linea inattiva è definita come un tempo di quiete o inattività della linea di trasmissione. La ricezione ha inizio quando la linea di trasmissione è stata inattiva per il numero di millisecondi specificato in SMW90 o SMW190. Quando nel programma viene eseguita l'operazione Ricevi, la funzione di ricezione messaggio avvia la ricerca della condizione di linea inattiva. Se vengono ricevuti dei caratteri prima che termini il tempo di linea inattiva, la funzione di ricezione messaggio li ignora e riavvia il temporizzatore di linea inattiva con il tempo specificato in SMW90 o SMW190 (vedere la figura 6-11). Allo scadere del tempo di linea inattiva la funzione memorizza nel buffer dei messaggi i successivi caratteri ricevuti.

Il tempo di linea inattiva deve essere sempre maggiore di quello necessario per trasmettere un carattere (bit di start, bit di dati, bit di parità e di stop) al baud rate specificato. Il valore tipico del tempo di linea inattiva è pari al tempo necessario per la trasmissione di tre caratteri al baud rate specificato.

La funzione di rilevazione di linea inattiva viene utilizzata come condizione di inizio nei protocolli binari, nei protocolli che non prevedono un carattere di inizio particolare o quando il protocollo specifica un tempo minimo fra i messaggi.

Impostazione: $il = 1, sc = 0,$
 $bk = 0, SMW90/SMW190 = \text{timeout di linea inattiva in millisecondi}$

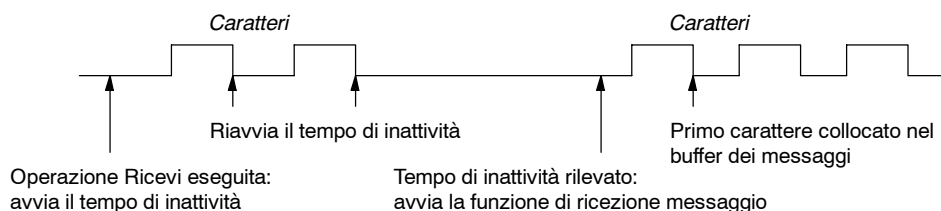


Figura 6-11 Utilizzo della funzione di rilevamento del tempo di inattività per l'avvio dell'operazione Ricevi

2. **Rilevamento del carattere di inizio:** il carattere di inizio può essere un carattere qualsiasi utilizzato come primo carattere di un messaggio. Il messaggio viene inviato alla ricezione del carattere di inizio specificato in SMB88 o SMB188. La funzione di ricezione messaggio memorizza il carattere di inizio nel buffer di ricezione e ignora i caratteri ricevuti precedentemente. Il carattere di inizio e i caratteri ricevuti successivamente vengono memorizzati nel buffer dei messaggi.

Generalmente la funzione di rilevamento del carattere di inizio viene utilizzata per i protocolli ASCII nei quali i messaggi iniziano con lo stesso carattere.

Impostazione: $il = 0, sc = 1, bk = 0, SMW90/SMW190 = \text{irrelevante},$
 $SMB88/SMB188 = \text{carattere di inizio}$

3. *Linea inattiva e carattere di inizio:* l'operazione Ricevi può avviare un messaggio con il rilevamento di linea inattiva e un carattere di inizio. Quando nel programma viene eseguita l'operazione Ricevi, la funzione di ricezione messaggio ricerca la condizione di linea inattiva. Dopo aver individuato una condizione di linea inattiva, la funzione di ricezione messaggio cerca il carattere di inizio specificato. Se si ricevono dei caratteri ma non quello di inizio, la funzione di ricezione messaggio ricomincia la ricerca della condizione di linea inattiva. I caratteri ricevuti prima che fosse soddisfatta la condizione di linea inattiva e che fosse ricevuto il carattere di inizio vengono ignorati. Il carattere di inizio viene collocato nel buffer dei messaggi assieme ai caratteri successivi.

Il tempo di linea inattiva deve essere sempre maggiore di quello necessario per trasmettere un carattere (bit di start, bit di dati, bit di parità e di stop) al baud rate specificato. Il valore tipico del tempo di linea inattiva è pari al tempo necessario per la trasmissione di tre caratteri al baud rate specificato.

Generalmente questo tipo di condizione di inizio viene utilizzata quando il protocollo specifica un tempo minimo fra i messaggi e se il primo carattere del messaggio è costituito da un indirizzo o da un elemento che specifica un particolare dispositivo. È particolarmente utile se il protocollo viene utilizzato per un collegamento a cui partecipano più dispositivi. In tal caso l'operazione Ricevi attiva un interrupt solo quando viene ricevuto un messaggio per l'indirizzo specifico o il dispositivo specificato dal carattere di inizio.

Impostazione: il = 1, sc = 1, bk = 0, SMW90/SMW190 > 0,
SMB88/SMB188 = carattere di inizio

4. **Rilevamento break:** il break viene segnalato quando i dati ricevuti mantengono il valore zero per un tempo superiore al tempo complessivo necessario per la trasmissione dei caratteri. Tale tempo risulta dalla somma del tempo dei bit di start, di dati, di parità e di stop. Se l'operazione Ricevi è stata configurata in modo da avviare un messaggio alla ricezione di una condizione di break, i caratteri ricevuti dopo tale condizione vengono collocati nel buffer dei messaggi. I caratteri ricevuti prima che si verificasse la condizione di break vengono ignorati.

Generalmente il rilevamento del break viene utilizzato come condizione di inizio solo se il protocollo lo richiede.

Impostazione: il = 0, sc = 0, bk = 1, SMW90/SMW190 = irrilevante,
SMB88/SMB188 = irrilevante

5. *Break e un carattere di inizio*: l'operazione Ricevi può essere configurata in modo che inizi a ricevere i caratteri dopo aver ricevuto una condizione di break e un carattere di inizio specifico. Dopo la condizione di break, la funzione di ricezione messaggio cerca il carattere di inizio specificato. Se si ricevono dei caratteri ma non quello di inizio, la funzione di ricezione messaggio ricomincia la ricerca della condizione di break. I caratteri ricevuti prima che fosse soddisfatta la condizione di break e che fosse ricevuto il carattere di inizio vengono ignorati. Il carattere di inizio viene collocato nel buffer dei messaggi assieme ai caratteri successivi.

Impostazione: il = 0, sc = 1, bk = 1, SMW90/SMW190 = irrilevante,
SMB88/SMB188 = carattere di inizio

6. *Qualsiasi carattere*: l'operazione Ricevi può essere configurata in modo che inizi a ricevere immediatamente tutti i tipi di caratteri e che li collochi nel buffer dei messaggi. Questo è un caso particolare nell'ambito del rilevamento di linea inattiva. In questo caso il tempo di linea inattiva (SMW90 o SMW190) viene posto uguale a zero e forza l'operazione Ricevi a iniziare la ricezione dei caratteri subito dopo essere stata eseguita.

Impostazione: il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 0,
SMB88/SMB188 = irrilevante

La funzione di avvio dei messaggi in seguito alla ricezione di qualsiasi carattere consente di utilizzare il temporizzatore dei messaggi per impostare un timeout di ricezione. Questa possibilità è particolarmente utile se si utilizza il modo freeport per implementare la parte del master o dell'host di un protocollo e si vuole che venga attivato un timeout in caso di mancata risposta da parte di uno slave entro un dato periodo di tempo. Il temporizzatore dei messaggi si avvia quando l'operazione Ricevi viene eseguita perché il tempo di linea inattiva era stato impostato a zero. Se non vengono soddisfatte altre condizioni di fine il temporizzatore si arresta e interrompe la funzione di ricezione messaggio.

Impostazione: il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 0,
SMB88/SMB188 = irrilevante
c/m = 1, tmr = 1, SMW92 = timeout del messaggio in millisecondi

L'operazione Ricevi supporta varie condizioni di fine messaggio. Il messaggio può essere interrotto in uno dei seguenti modi o in una loro combinazione:

1. *Rilevamento del carattere di fine*: il carattere di fine può essere un carattere qualsiasi utilizzato per delimitare la fine del messaggio. Una volta rilevata la condizione di inizio, l'operazione Ricevi controlla i caratteri ricevuti e verifica se uno di loro corrisponde al carattere di fine. Quando viene ricevuto, il carattere di fine viene collocato nel buffer dei messaggi e la ricezione viene interrotta.

Generalmente la funzione di rilevamento del carattere di fine viene utilizzata per i protocolli ASCII nei quali i messaggi terminano con un carattere specifico. La funzione può essere utilizzata per concludere un messaggio assieme al temporizzatore intercaratteri, il temporizzatore dei messaggi o il numero di caratteri massimo.

Impostazione: ec = 1, SMB89/SMB189 = carattere di fine

2. *Temporizzatore intercaratteri*: il tempo tra i caratteri è il tempo che trascorre tra la fine di un carattere (il bit di stop) e la fine del carattere successivo (il bit di stop). Se tale tempo (compreso il secondo carattere) è superiore al numero di millisecondi specificati in SMW92 o SMW192, la ricezione del messaggio viene interrotta. Il temporizzatore intercaratteri viene riavviato ad ogni carattere ricevuto (vedere la figura 6-12).

Il temporizzatore intercaratteri può essere utilizzato per concludere un messaggio per i protocolli che non hanno un carattere di fine messaggio specifico. Il temporizzatore deve essere impostato su un valore superiore al tempo necessario per la ricezione di un carattere al baud rate selezionato poiché è sempre comprensivo del tempo di ricezione di un carattere completo (bit di start, di dati, di parità e di stop).

Il temporizzatore intercaratteri può essere utilizzato per concludere un messaggio assieme alla funzione di rilevamento del carattere di fine e al numero massimo di caratteri.

Impostazione: c/m = 0, tmr = 1, SMW92/SMW192 = timeout in millisecondi

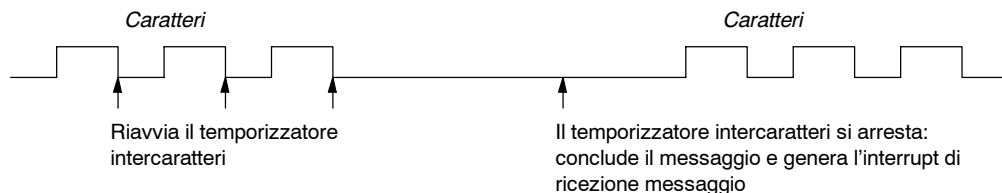


Figura 6-12 Utilizzo del temporizzatore intercaratteri per concludere l'operazione Ricevi

3. *Temporizzatore messaggi*: il temporizzatore conclude il messaggio in un momento prestabilito dopo l'inizio del messaggio. Il temporizzatore si avvia non appena vengono soddisfatte le condizioni di inizio per la funzione di ricezione messaggio. Il temporizzatore si arresta quando supera il numero di millisecondi specificati in SMW92 o SMW192 (vedere la figura 6-13).

Generalmente si utilizza il temporizzatore dei messaggi quando i dispositivi di trasmissione non sono in grado di garantire che non ci saranno tempi morti tra i caratteri o durante la comunicazione mediante modem. Nel caso dei modem, il temporizzatore consente di specificare il tempo massimo ammesso per la ricezione di un messaggio calcolato a partire dall'inizio dello stesso. Il valore tipico di un temporizzatore messaggi è di circa 1,5 volte il tempo necessario per ricevere il messaggio più lungo possibile al baud rate impostato.

Il temporizzatore intercaratteri può essere utilizzato per concludere un messaggio assieme alla funzione di rilevamento del carattere di fine e al numero massimo di caratteri.

Impostazione: $c/m = 1$, $tmr = 1$, SMW92/SMW192 = timeout in millisecondi

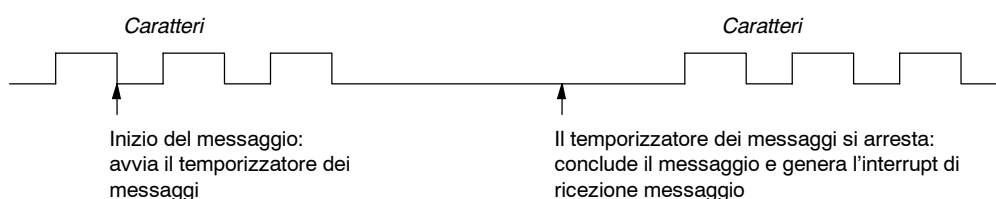


Figura 6-13 Utilizzo del temporizzatore di messaggi per concludere l'operazione Ricevi

4. *Numero massimo di caratteri*: è necessario comunicare all'operazione Ricevi il numero massimo di caratteri che si vogliono ricevere (SMB94 o SMB194). Al raggiungimento o superamento del valore indicato la ricezione del messaggio viene interrotta. L'operazione Ricevi richiede che l'utente specifichi il numero massimo di caratteri anche se questa informazione non viene utilizzata come condizione di fine ricezione. Questo perché l'operazione Ricevi deve sapere qual è la dimensione massima del messaggio in modo da non sovrascrivere i dati utente collocati dopo il buffer dei messaggi.

Il numero massimo di caratteri può essere utilizzato per concludere un messaggio nei protocolli in cui la lunghezza del messaggio è nota e costante. Il numero massimo di caratteri viene sempre utilizzato assieme al rilevamento del carattere di fine, al temporizzatore intercaratteri o al temporizzatore dei messaggi.

5. *Errori di parità*: l'operazione Ricevi viene interrotta automaticamente quando l'hardware segnala un errore di parità in uno dei caratteri ricevuti. Il metodo degli errori di parità è ammesso solo se è stata attivata la parità in SMB30 o SMB130. Questa funzione non è disattivabile.
6. *Interruzione da parte dell'utente*: il programma utente può interrompere una funzione di ricezione messaggio eseguendo un'altra operazione Ricevi con il bit enable (en) in SMB87 o SMB187 impostato a zero. In questo modo la funzione di ricezione messaggio viene interrotta immediatamente.

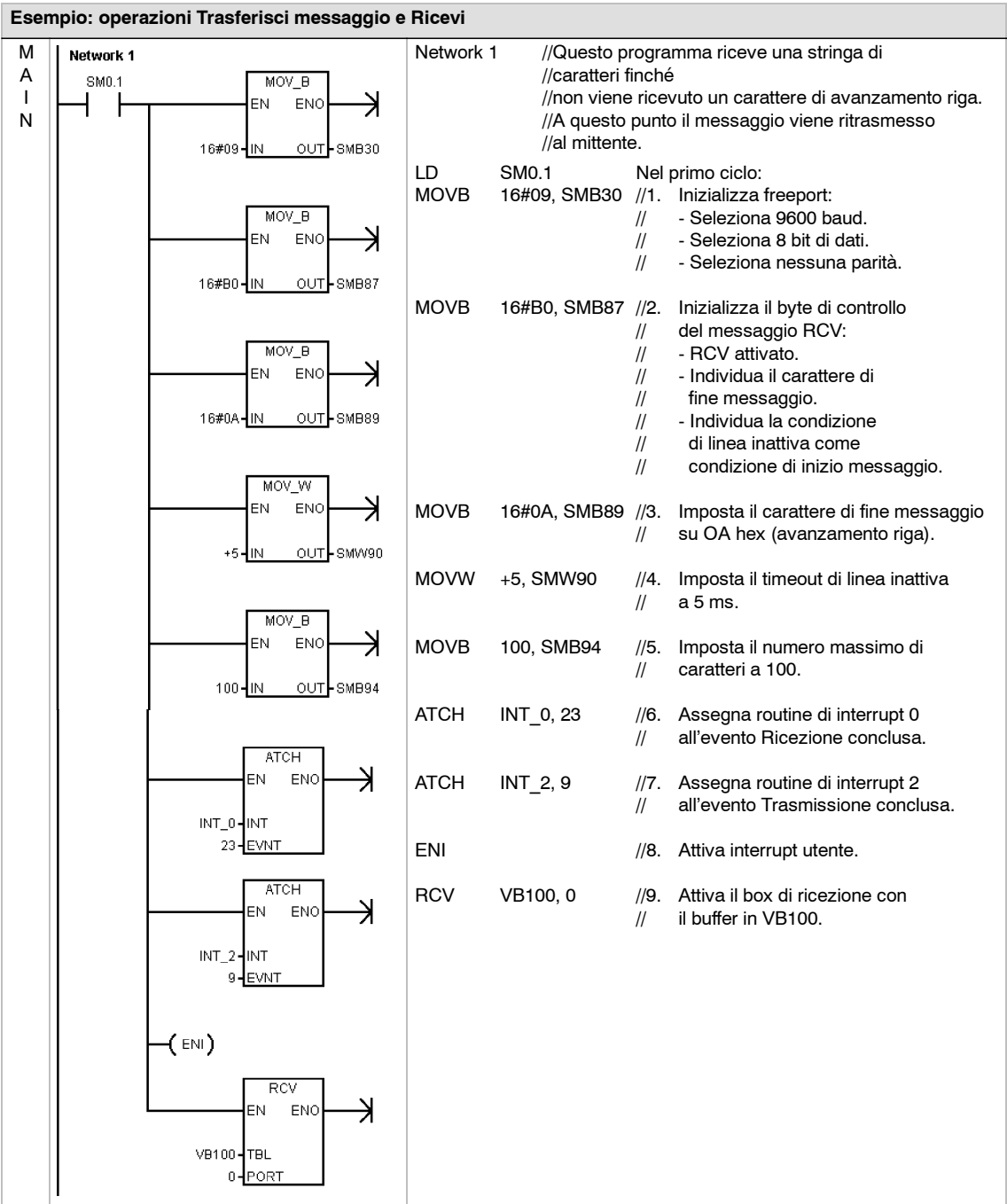
Utilizzo degli interrupt di caratteri per la ricezione dei dati

Per consentire una completa flessibilità nella gestione del protocollo è possibile controllare la ricezione dei dati mediante degli interrupt di caratteri. Ogni carattere ricevuto genera un interrupt. Il carattere ricevuto viene collocato in SMB2, mentre lo stato di parità (se abilitato) viene posto in SMB3 subito prima dell'esecuzione della routine di interrupt associata all'evento di ricezione del carattere. SMB2 è il buffer di ricezione caratteri nel modo freeport. I caratteri ricevuti nella modalità freeport vengono collocati in questo buffer, più facilmente accessibile dal programma utente. SMB3 è usato per la modalità freeport e contiene un bit per l'errore di parità che viene attivato al rilevamento degli errori di parità nei caratteri ricevuti. Tutti gli altri bit del byte sono riservati. Il bit di parità può essere utilizzato per eliminare il messaggio o per generare una conferma negativa.

Se si utilizza l'interrupt di caratteri con baud rate elevati (da 38,4 kbaud a 115,2 kbaud) il tempo tra un interrupt e l'altro è molto breve. Ad esempio, l'interrupt di caratteri ad un baud rate di 38,4 kbaud è di 260 microsecondi, a 57,6 kbaud è di 173 microsecondi e a 115,2 kbaud di 86 microsecondi. Accertarsi che le routine di interrupt siano molto brevi per evitare la perdita di caratteri oppure utilizzare l'operazione Ricevi.

**Suggerimento**

SMB2 e SMB3 vengono condivisi dalla porta 0 e dalla porta 1. Se la ricezione di un carattere nella Porta 0 determina l'esecuzione della routine di interrupt associata all'evento (evento di interrupt 8), SMB2 contiene il carattere ricevuto nella Porta 0 e SMB3 contiene lo stato di parità di tale carattere. Se la ricezione di un carattere nella Porta 1 determina l'esecuzione della routine di interrupt assegnata all'evento (evento di interrupt 25), SMB2 contiene il carattere ricevuto nella Porta 1 e SMB3 contiene lo stato di parità di tale carattere.



Esempio: operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi, continued

| | | |
|------------------|-------------------------|--|
| I N T 0 | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //Routine di interrupt Ricezione conclusa: //1. Se lo stato della ricezione indica il // carattere di fine ricezione assegna un // temporizzatore // da 10 ms per avviare una trasmissione, // quindi ritorna. //2. Se la ricezione è stata conclusa per qualsiasi // altro motivo, // avvia una nuova ricezione.</p> <p>LDB = SMB86, 16#20 MOV 10, SMB34 ATCH INT_1, 10 CRET NOT RCV VB100, 0</p> |
| I N T 1 | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //Interrupt del temporizzatore di 10 ms: //1. Separa interrupt del temporizzatore //2. Ritrasmetti il messaggio all'utente nella porta.</p> <p>LD SM0.0 DTCH 10 XMT VB100, 0</p> |
| I N T 2 | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //Interrupt di Trasmissione conclusa: //Attiva un'altra ricezione.</p> <p>LD SM0.0 RCV VB100, 0</p> |

Operazioni Leggi indirizzo porta e Imposta indirizzo porta

L'operazione Leggi indirizzo porta (GPA) legge l'indirizzo di stazione della porta della CPU S7-200 specificato in PORT e colloca il valore nell'indirizzo specificato in ADDR.

L'operazione Imposta indirizzo porta (SPA) imposta l'indirizzo di stazione della porta (PORT) sul valore specificato in ADDR. Il nuovo indirizzo non viene memorizzato in modo permanente. Dopo lo spegnimento e la riaccensione della CPU la porta si reimposta sull'ultimo indirizzo (quello caricato con il blocco di sistema).

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0004 (tentativo di eseguire un'operazione Imposta indirizzo porta in una routine di interrupt)

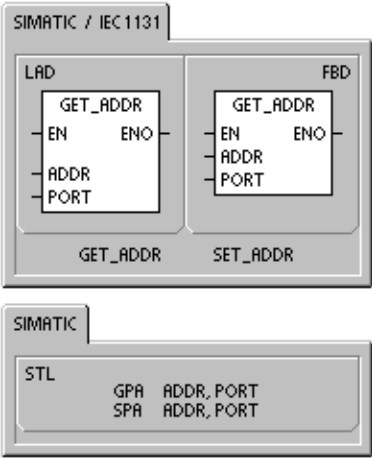


Tabella 6-14 Operandi ammessi nelle operazioni Leggi indirizzo porta e Imposta indirizzo porta

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| ADDR | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante (il valore costante è ammesso solo per l'operazione Imposta indirizzo porta). |
| PORT | BYTE | Costante per le CPU 221, CPU 222, CPU 224: 0 per le CPU 224XP e CPU 226: 0 o 1 |

Operazioni di confronto

Confronto di valori numerici

Le operazioni di confronto consentono di confrontare due valori:

IN1 = IN2 IN1 >= IN2 IN1 <= IN2
IN1 > IN2 IN1 < IN2 IN1 <> IN2

Le operazioni di confronto di byte sono senza segno.

Le operazioni di confronto di numeri interi sono con segno.

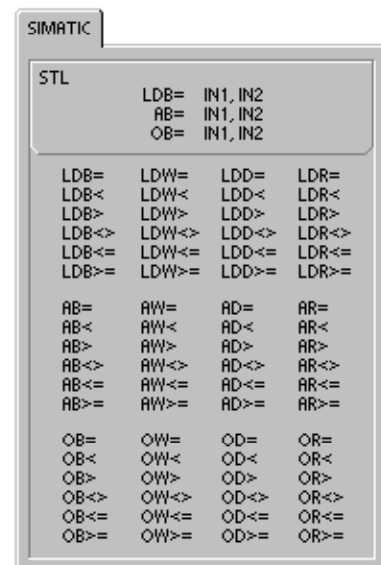
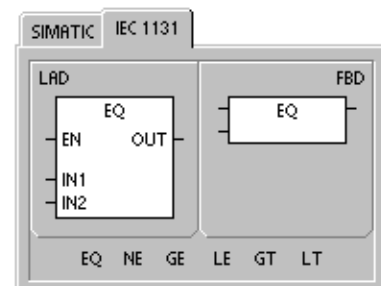
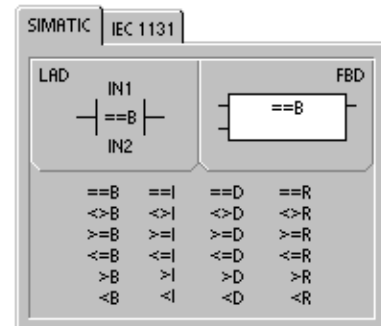
Le operazioni di confronto di doppie parole sono con segno.

Le operazioni di confronto di numeri reali sono con segno.

Per KOP e FUP: quando il confronto è vero l'operazione di confronto attiva il contatto (KOP) o l'uscita (FUP).

Per AWL: quando il confronto è vero l'operazione di confronto carica il valore 1 nel valore superiore dello stack oppure combina tramite AND o OR il valore 1 con il primo valore dello stack (AWL).

Quando si utilizzano le operazioni IEC è possibile usare diversi tipi di dati per gli ingressi. I valori degli ingressi devono essere però dello stesso tipo di dati.



Avvertenza

Le seguenti condizioni costituiscono errori gravi e fanno sì che l'S7-200 arresti immediatamente il programma.

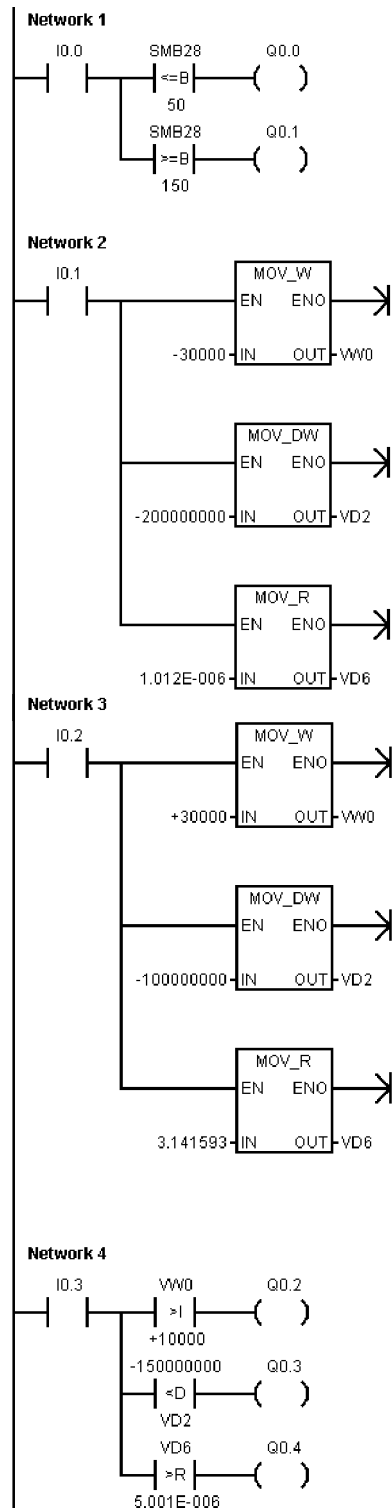
- È stato individuato un indirizzo indiretto non ammesso (qualsiasi operazione di confronto)
- È stato individuato un numero reale non ammesso (ad esempio, NAN) (operazione Confronto di numeri reali)

Per evitare che si verifichino queste condizioni accertarsi di aver inizializzato correttamente i puntatori e i valori che contengono numeri reali prima di eseguire le operazioni di confronto che li utilizzano.

Le operazioni di confronto vengono eseguite indipendentemente dallo stato del flusso di corrente.

Tabella 6-15 Operandi ammessi nelle operazioni di confronto

| Ingressi/Uscite | Tipo | Operandi |
|-----------------|------|---|
| IN1, IN2 | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| Uscita (o OUT) | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |

Esempio: operazioni di confronto

Network 1 //Ruotare il potenziometro analogico 0
 //per variare il valore del byte SMB28.
 //Q0.0 è attiva quando il valore di SMB28 è
 //inferiore o uguale a 50.
 //Q0.1 è attiva quando il valore di SMB28 è
 //superiore o uguale a 150.
 //L'indicatore di stato è on quando
 //il confronto è vero.

LD I0.0
 LPS
 AB<= SMB28, 50
 = Q0.0
 LPP
 AB>= SMB28, 150
 = Q0.1

Network 2 //Carica gli indirizzi di memoria V con
 //valori bassi che rendono falso il confronto
 //e impostano a off gli indicatori di
 //stato.

LD I0.1
 MOVW -30000, VW0
 MOVD -200000000, VD2
 MOVR 1.012E-006, VD6

Network 3 //Carica gli indirizzi di memoria V con
 //valori alti che rendono vero il confronto
 //e impostano a on gli indicatori di
 //stato.

LD I0.2
 MOVW +30000, VW0
 MOVD -100000000, VD2
 MOVR 3,141593, VD6

Network 4 //Il confronto fra il numero intero e la parola
 //verifica se è vero il che VW0 > +10000.
 //Utilizza le costanti del programma per indicare
 //i diversi tipi di dati. Si possono anche
 //confrontare due valori memorizzati
 //nella memoria programmabile
 //quali: VW0 > VW100

LD I0.3
 LPS
 AW> VW0, +10000
 = Q0.2
 LRD
 AD< -150000000, VD2
 = Q0.3
 LPP
 AR> VD6, 5.001E-006
 = Q0.4

Confronta stringhe

L'operazione Confronta stringhe confronta due stringhe di caratteri ASCII:

IN1 = IN2 IN1 <> IN2

Quando il confronto è vero l'operazione di confronto attiva il contatto (KOP) o l'uscita (FUP) oppure (AWL) carica il valore 1 nel valore superiore dello stack o combina tramite AND o OR il valore 1 con il primo valore dello stack.

Avvertenza

Le seguenti condizioni costituiscono errori gravi e fanno sì che l'S7-200 arresti immediatamente il programma.

- È stato individuato un indirizzo indiretto non ammesso (qualsiasi operazione di confronto)
- È stata rilevata una stringa con una lunghezza superiore a 254 caratteri (operazione Confronta stringhe)
- Una stringa che risulta inadatta all'area di memoria specificata (operazione Confronta stringhe) a causa dell'indirizzo iniziale e della lunghezza

Per evitare che si verifichino queste condizioni accertarsi di aver inizializzato correttamente i puntatori e gli indirizzi di memoria che dovrebbero contenere le stringhe ASCII prima di eseguire le operazioni di confronto che utilizzano tali valori. Accertarsi che il buffer riservato per una stringa ASCII stia interamente entro l'area di memoria specificata.

Le operazioni di confronto vengono eseguite indipendentemente dallo stato del flusso di corrente.

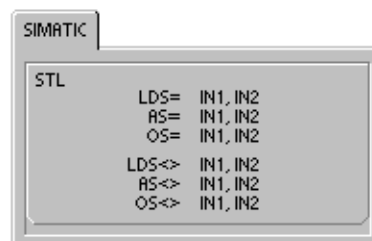
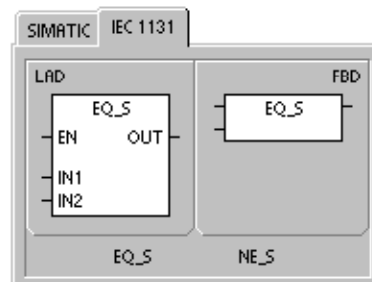
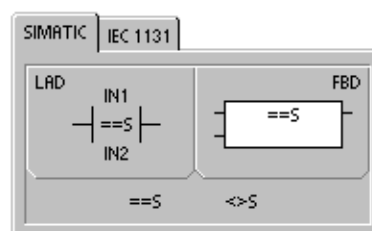


Tabella 6-16 Operandi ammessi nell'operazione Confronta stringhe

| Ingressi/Uscite | Tipo | Operandi |
|-----------------|--------|--|
| IN1 | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC, costante |
| IN2 | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC |
| Uscita (OUT) | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |

Operazioni di conversione

Operazioni di conversione standard

Conversione di valori numerici

Le operazioni Converti byte in numero intero (BTI), Converti numero intero in byte (ITB), Converti numero intero in numero intero (a 32 bit) (ITD), Converti numero intero (a 32 bit) in numero intero (DTI), Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale (DTR), Converti numero BCD in numero intero (BCDI) e Converti numero intero in numero BCD (IBCD) convertono il valore di ingresso IN nel formato specificato e salvano il valore di uscita nell'indirizzo di memoria specificato da OUT. Queste operazioni consentono, ad esempio, di convertire un valore di numero intero a 32 bit in un numero reale ed effettuare una conversione tra formato di numero intero e formato BCD.

Arrotonda al numero intero e Troncamento

L'operazione Arrotonda al numero intero (ROUND) converte un valore di numero reale (IN) in un numero intero a 32 bit e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT dopo averlo arrotondato.

L'operazione Troncamento (TRUNC) converte il numero reale IN in un numero intero a 32 bit e colloca la parte intera del numero nella variabile specificata da OUT.

Genera configurazione di bit per display a sette segmenti

L'operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti (SEG) consente di generare una configurazione di bit che illumina i segmenti di un display a sette segmenti.

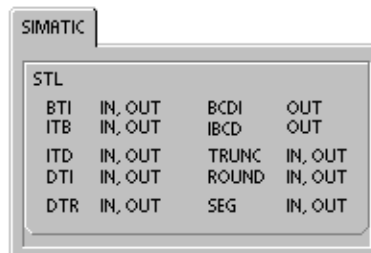
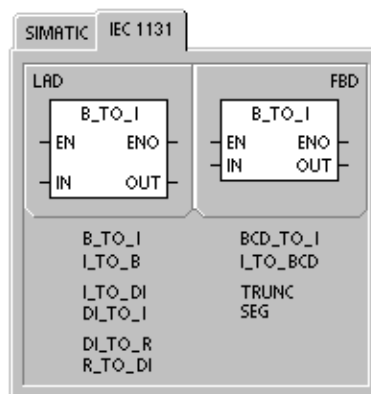
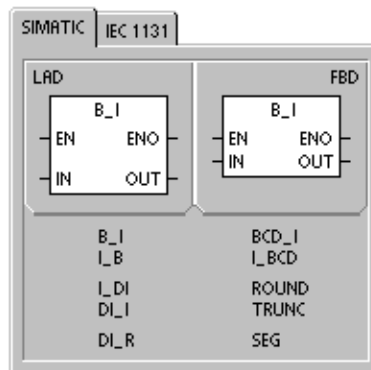


Tabella 6-17 Operandi ammessi nelle operazioni di conversione standard

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | WORD, INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, HC, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |
| | WORD, INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |
| | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |
| | | |

Funzionamento delle operazioni Converti numero BCD in numero intero e Converti numero intero in numero BCD

L'operazione Converti numero BCD in numero intero (BCDI) converte il valore decimale in codice binario IN in un valore di numero intero e carica il risultato nella variabile specificata da OUT. Il campo valido per IN va da 0 a 9999 BCD.

L'operazione Converti numero intero in numero BCD (IBCD) converte il valore di numero intero di ingresso IN in un valore decimale in codice binario e carica il risultato nella variabile specificata da OUT. Il campo valido per IN va da 0 a 9999 numeri interi.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.6 (BCD non ammesso)
- 0006 (indirizzo indiretto)

Bit SM influenzati:

- SM1.6 (BCD non ammesso)

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in numero reale

L'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in numero reale converte un numero intero con segno a 32 bit (IN) in un numero reale a 32 bit e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in numero intero

L'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in numero intero (DTI) converte il numero intero a 32 bit IN in un numero intero di 16 bit e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT.

Se il valore che si sta convertendo è troppo elevato per essere rappresentato nell'uscita, viene impostato il bit di overflow e l'uscita non viene influenzata.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- 0006 (indirizzo indiretto)

Bit SM influenzati:

- SM1.1 (overflow)

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero in numero intero (a 32 bit)

L'operazione Converti numero intero in numero intero (a 32 bit) (ITD) converte il numero intero IN in un numero intero a 32 bit e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT. Il segno viene esteso.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

Funzionamento dell'operazione Converti byte in numero intero

L'operazione Converti byte in numero intero (BTI) converte il valore di byte IN in numero intero e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT. Il byte non è provvisto di segno, pertanto manca l'estensione del segno.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero in byte

L'operazione Converti numero intero in byte (ITB) converte il valore di parola IN in un valore di byte e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT. Vengono convertiti i valori da 0 a 255. Tutti gli altri valori causano un overflow e l'uscita non viene influenzata.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- 0006 (indirizzo indiretto)

Bit SM influenzati:

- SM1.1 (overflow)



Suggerimento

Per trasformare un numero intero in numero reale utilizzare prima l'operazione Converti numero intero in numero intero (a 32 bit) e poi l'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in numero reale.

Funzionamento delle operazioni Arrotonda al numero intero e Troncamento

L'operazione Arrotonda al numero intero (ROUND) converte il valore di numero reale IN in un numero intero a 32 bit e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT. Se la cifra dopo la virgola è uguale o maggiore a 0,5 il numero viene arrotondato per eccesso.

L'operazione Troncamento (TRUNC) converte il valore di numero reale IN in un numero intero a 32 bit e colloca il risultato nella variabile specificata da OUT. Viene convertita solo la parte intera del numero reale mentre la frazione viene eliminata.

Se il valore che si sta convertendo non è un numero reale valido o è troppo elevato per essere rappresentato nell'uscita, viene impostato il bit di overflow e l'uscita non viene influenzata.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- 0006 (indirizzo indiretto)

Bit SM influenzati:

- SM1.1 (overflow)

Esempio: operazioni di conversione standard

Network 1

Network 2

Network 1 //Converti pollici in centimetri:
//1. Carica in AC1 il valore del contatore
// (numero di pollici).
//2. Converti il valore in numero reale.
//3. Moltiplica per 2,54 (per convertire in
// centimetri).
//4. Riconverti in numero intero.

LD I0.0
ITD C10, AC1
DTR AC1, VD0
MOVR VD0, VD8
*R VD4, VD8
ROUND VD8, VD12

Network 2 //Converti un valore BCD in numero intero

LD I0.3
BCDI AC0

Converti numero intero a 32 bit in numero reale e arrotonda

| | | |
|------|--------|--|
| 10C | 101 | Conteggio = 101 pollici |
| VD0 | 101,0 | Conteggio (come numero reale) |
| VD4 | 2,54 | Costante 2,54 (da pollici a centimetri) |
| VD8 | 256,54 | 256,54 centimetri come numero reale |
| VD12 | 257 | 257 centimetri come numero intero a 32 bit |

Converti numero BCD in numero intero

| | |
|------|------|
| AC0 | 1234 |
| BCDI | |
| AC0 | 04D2 |

Funzionamento dell'operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti

L'operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti (SEG) converte il carattere (byte) specificato da IN per generare una configurazione di bit (byte) nell'indirizzo specificato da OUT e illuminare i segmenti di un display a sette segmenti.

I segmenti illuminati corrispondono al carattere della cifra meno significativa del byte di ingresso. La figura 6-14 illustra la codifica del display a sette segmenti utilizzata dall'operazione.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

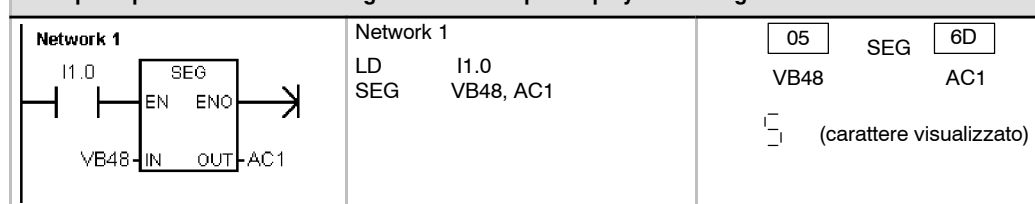
- 0006 (indirizzo indiretto)

| (IN) LSD | Display | (OUT) - g f e d c b a |
|-------------|---------|--------------------------|
| 0 | | 0 0 1 1 1 1 1 1 |
| 1 | | 0 0 0 0 0 1 1 0 |
| 2 | | 0 1 0 1 1 0 1 1 |
| 3 | | 0 1 0 0 1 1 1 1 |
| 4 | | 0 1 1 0 0 1 1 0 |
| 5 | | 0 1 1 0 1 1 0 1 |
| 6 | | 0 1 1 1 1 1 0 1 |
| 7 | | 0 0 0 0 0 1 1 1 |

| (IN) LSD | Display | (OUT) - g f e d c b a |
|-------------|---------|--------------------------|
| 8 | | 0 1 1 1 1 1 1 1 |
| 9 | | 0 1 1 0 0 1 1 1 |
| A | | 0 1 1 1 0 1 1 1 |
| B | | 0 1 1 1 1 1 0 0 |
| C | | 0 0 1 1 1 1 0 0 1 |
| D | | 0 1 0 1 1 1 1 0 |
| E | | 0 1 1 1 1 1 0 0 1 |
| F | | 0 1 1 1 1 0 0 0 1 |

Figura 6-14 Codifica per display a sette segmenti

Esempio: operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti



Operazioni di conversione ASCII

I caratteri ASCII validi sono i valori esadecimali che vanno da 30 a 39 e da 41 a 46.

Conversione tra valori ASCII e esadecimali

L'operazione Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale (ATH) converte la stringa di caratteri ASCII di lunghezza (LEN), che inizia da IN, in cifre esadecimali che iniziano da OUT. L'operazione Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII (HTA) converte le cifre esadecimali, a partire dal byte di ingresso IN, in una stringa di caratteri ASCII che inizia da OUT. Il numero delle cifre esadecimali da convertire è specificato dalla lunghezza LEN.

Il numero massimo di caratteri ASCII o cifre esadecimali che possono essere convertiti è di 255. Caratteri ASCII validi.

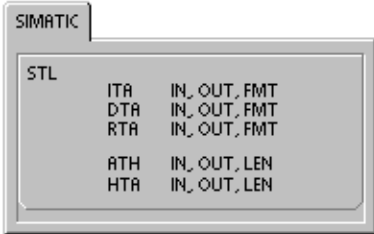
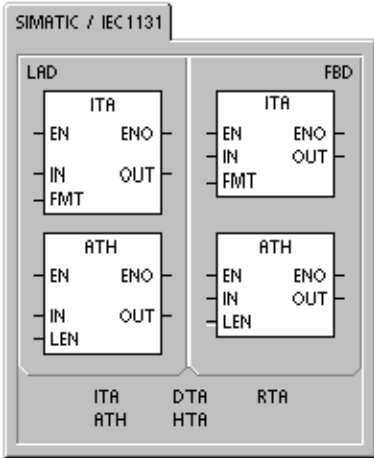
Sono validi come caratteri ASCII in ingresso i caratteri alfanumerici da 0 a 9 con un valore esadecimale da 30 a 39 e le lettere maiuscole dalla A alla F con un valore esadecimale da 41 a 46.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.7 (stringa di caratteri ASCII non valida) *Solo da ASCII a esadecimale*
- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

Bit SM influenzati:

- SM1.7 (stringa di caratteri ASCII non valida)



Conversione di valori numerici in formato ASCII

Le operazioni Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII (ITA), Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII (DTA) e Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII (RTA) convertono in caratteri ASCII dei valori di numero intero, di numero intero a 32 bit o di numero reale.

Tabella 6-18 Operandi ammessi nelle operazioni di conversione ASCII

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC |
| | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| LEN, FMT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC |

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII

L'operazione Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII (ITA) converte una parola di numero intero IN in un array di caratteri ASCII. Il formato FMT specifica la precisione della conversione delle cifre a destra del decimale e indica se il separatore decimale è costituito da una virgola o da un punto. Il risultato della conversione viene collocato in 8 byte consecutivi che iniziano da OUT.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- Formato non ammesso
- $nnn > 5$

La lunghezza massima dell'array ASCII è di 8 caratteri.

La figura 6-15 descrive l'operando del formato per l'operazione Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII. La dimensione del buffer di uscita è sempre di 8 byte. Il numero di cifre a destra del separatore decimale nel buffer di uscita è specificato dal campo *nnn*. I valori validi del campo *nnn* sono compresi tra 0 e 5. Se si specificano 0 cifre a destra del separatore decimale, il valore viene visualizzato senza separatore. Se un valore *nnn* è superiore a 5 il buffer di uscita viene riempito di spazi ASCII. Il bit *c* specifica se si utilizza una virgola (*c*= 1) o un punto decimale (*c*=0) come separatore tra il numero intero e la frazione. I primi 4 bit devono essere zeri.

La figura 6-15 riporta un esempio di valori formattati con un punto decimale (*c*=0) seguito da tre cifre sulla destra (*nnn*=011). Il buffer di uscita è formattato in base alle seguenti regole.

- ☐ I valori positivi vengono scritti nel buffer di uscita senza segno.
- ☐ I valori negativi vengono scritti nel buffer di uscita preceduti dal segno meno (-).
- ☐ Gli zeri iniziali a sinistra del separatore decimale (ad eccezione della cifra che lo segue direttamente) vengono eliminati.
- ☐ I valori del buffer di uscita sono giustificati a destra.

FMT

| MSB | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | LSB |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| | 0 | 0 | 0 | 0 | c | n | n | n | |

c = virgola (1) o punto di separazione decimale (0)
 nnn = cifre a destra del separatore decimale

| | Out +1 | Out +2 | Out +3 | Out +4 | Out +5 | Out +6 | Out +7 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| in=12 | | | 0 | . | 0 | 1 | 2 |
| in=-123 | | - | 0 | . | 1 | 2 | 3 |
| in=1234 | | | 1 | . | 2 | 3 | 4 |
| in = -12345 | - | 1 | 2 | . | 3 | 4 | 5 |

Figura 6-15 Operando FMT per l'operazione Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII (ITA)

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII

L'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII (DTA) converte la doppia parola IN in un array di caratteri ASCII. L'operando del formato (FMT) specifica la precisione della conversione delle cifre a destra del decimale. Il risultato della conversione viene collocato in 12 byte consecutivi che iniziano da OUT.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- Formato non ammesso
- $nnn > 5$

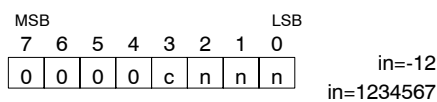
La dimensione del buffer di uscita è sempre di 12 byte.

La figura 6-16 descrive l'operando del formato per l'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII. Il numero di cifre a destra del separatore decimale nel buffer di uscita è specificato dal campo *nnn*. I valori validi del campo *nnn* sono compresi tra 0 e 5. Se si specificano 0 cifre a destra del separatore decimale, il valore viene visualizzato senza separatore. Se un valore *nnn* è superiore a 5 il buffer di uscita viene riempito di spazi ASCII. Il bit *c* specifica se si utilizza una virgola (*c*= 1) o un punto decimale (*c*=0) come separatore tra il numero intero e la frazione. I primi 4 bit devono essere zeri.

La figura 6-16 riporta un esempio di valori formattati con un punto decimale (*c*=0) seguito da quattro cifre sulla destra (*nnn*=100). Il buffer di uscita è formattato in base alle seguenti regole:

- ☐ I valori positivi vengono scritti nel buffer di uscita senza segno.
- ☐ I valori negativi vengono scritti nel buffer di uscita preceduti dal segno meno (-).
- ☐ Gli zeri iniziali a sinistra del separatore decimale (ad eccezione della cifra che lo segue direttamente) vengono eliminati.
- ☐ I valori del buffer di uscita sono giustificati a destra.

FMT



| Out | Out +1 | Out +2 | Out +3 | Out +4 | Out +5 | Out +6 | Out +7 | Out +8 | Out +9 | Out +10 | Out +11 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| | | | | | - | 0 | . | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | | | | 1 | 2 | 3 | . | 4 | 5 | 6 | 7 |

c = virgola (1) o punto di separazione decimale (0)
nnn = cifre a destra del separatore decimale

Figura 6-16 Operando FMT per l'operazione Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII (DTA)

Funzionamento dell'operazione Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII

L'operazione Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII (RTA) converte il valore di numero reale IN in una stringa di caratteri ASCII. Il formato FMT specifica la precisione della conversione delle cifre a destra del decimale, se il separatore è costituito da un punto o da una virgola e qual è la dimensione del buffer di uscita.

Il risultato della conversione viene collocato nel buffer di uscita che inizia da OUT.

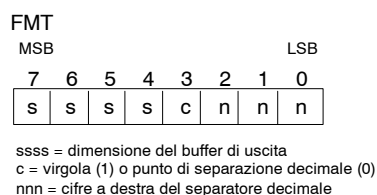
La lunghezza della risultante stringa di caratteri ASCII corrisponde alla dimensione del buffer di uscita e può essere compresa fra 3 e 15 byte o caratteri.

Il formato di numero reale utilizzato dalla CPU S7-200 supporta un massimo di 7 cifre significative. Se si tenta di visualizzarne più di 7 si provoca un errore di arrotondamento.

La figura 6-17 descrive l'operando del formato (FMT) per l'operazione RTA. La dimensione del buffer di uscita è specificata dal campo ssss. Una dimensione di 0, 1 o 2 byte non è valida. Il numero di cifre a destra del separatore decimale nel buffer di uscita è specificato dal campo nnn. I valori validi del campo nnn sono compresi tra 0 e 5. Se si specificano 0 cifre a destra del separatore decimale, il valore viene visualizzato senza separatore. Il buffer di uscita viene riempito di spazi ASCII se nnn assume valori superiori a 5 o se il buffer di uscita specificato è troppo piccolo per contenere il valore convertito. Il bit c specifica l'uso di una virgola (c=1) o un punto di separazione decimale (c=0) come separatore tra il numero intero e la frazione.

La figura 6-17 rappresenta esempi di valori formattati utilizzando un punto decimale (c=0) seguito da una cifra sulla destra (nnn=001) e un buffer di sei byte (ssss=0110). Il buffer di uscita è formattato in base alle seguenti regole:

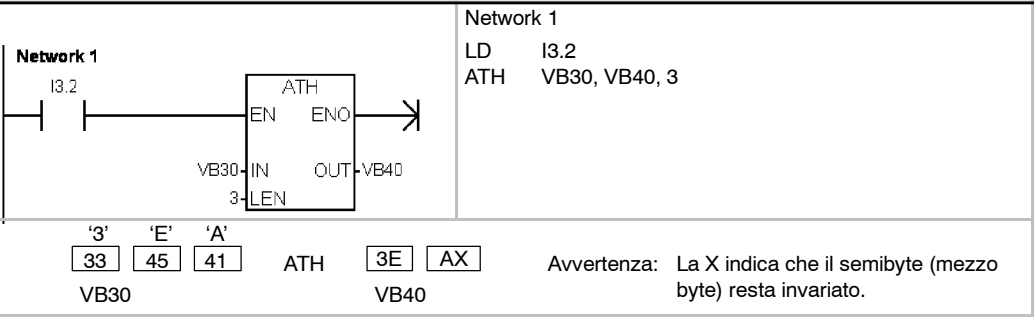
- ☐ I valori positivi vengono scritti nel buffer di uscita senza segno.
- ☐ I valori negativi vengono scritti nel buffer di uscita preceduti dal segno meno (-).
- ☐ Gli zeri iniziali a sinistra del separatore decimale (ad eccezione della cifra che lo segue direttamente) vengono eliminati.
- ☐ I valori a destra del punto decimale vengono arrotondati in modo da rientrare nel numero specificato di cifre a destra del separatore.
- ☐ La dimensione del buffer di uscita deve essere di minimo tre byte superiore al numero delle cifre a destra del separatore.
- ☐ I valori del buffer di uscita sono giustificati a destra.



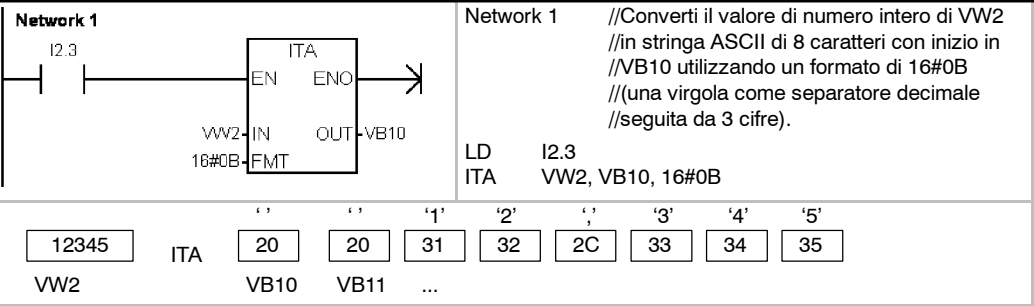
| | Out | Out | Out | Out | Out | Out |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | |
| in = 1234,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | . | 5 |
| in = -0,0004 | | | | 0 | . | 0 |
| in = -3,67526 | | | - | 3 | . | 7 |
| in = 1,95 | | | | 2 | . | 0 |

Figura 6-17 Operando FMT per l'operazione Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII (RTA)

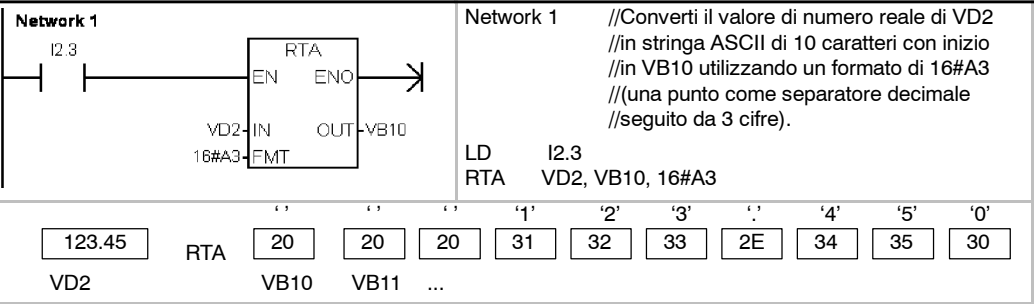
Esempio: operazione Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale



Esempio: operazione Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII



Esempio: operazione Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII



Operazioni di conversione di stringhe

Conversione di valori numerici in stringhe

Le operazioni Converti numero intero in stringa (ITS), Converti numero intero (a 32 bit) in stringa (DTS) e Converti numero reale in stringa (RTS) convertono in una stringa di caratteri ASCII (OUT) dei valori di numero intero, numero intero a 32 bit o numero reale (IN).

Funzionamento dell'operazione Converti numero intero in stringa

L'operazione Converti numero intero in stringa (ITS) converte la parola di numero intero IN in una stringa ASCII di 8 caratteri. Il formato (FMT) specifica la precisione della conversione a destra del decimale e se il separatore decimale è costituito da una virgola o da un punto. La stringa risultante viene scritta in 9 byte consecutivi a partire da OUT. Per maggiori informazioni sull'argomento consultare il capitolo 4.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)
- Formato non ammesso (nnn > 5)

La figura 6-18 descrive l'operando del formato per l'operazione Converti numero intero in stringa. La lunghezza massima della stringa è sempre di 8 caratteri. Il numero di cifre a destra del separatore decimale nel buffer di uscita è specificato dal campo nnn. I valori validi del campo nnn sono compresi tra 0 e 5. Se si specificano 0 cifre a destra del separatore decimale, il valore viene visualizzato senza separatore. Per i valori di nnn maggiori di 5 viene emessa una stringa di 8 spazi ASCII. Il bit c specifica l'uso di una virgola (c=1) o un punto di separazione decimale (c=0) come separatore tra il numero intero e la frazione. I primi 4 bit del formato devono essere zero.

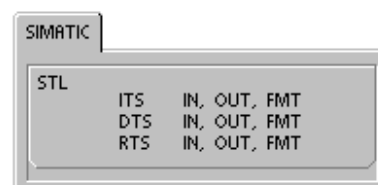
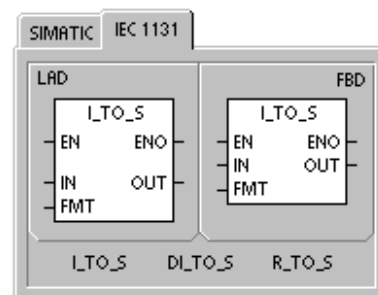
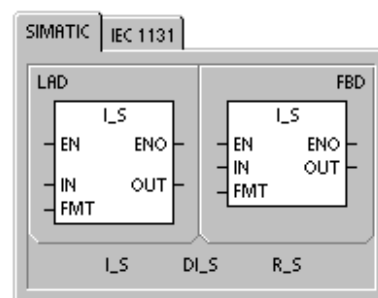
La figura 6-18 rappresenta esempi di valori formattati utilizzando un punto decimale (c= 0) seguito da tre cifre sulla destra (nnn = 011). Il valore in OUT corrisponde alla lunghezza della stringa.

La stringa emessa viene formattata in base alle seguenti regole:

- ☐ I valori positivi vengono scritti nel buffer di uscita senza segno.
- ☐ I valori negativi vengono scritti nel buffer di uscita preceduti dal segno meno (-).
- ☐ Gli zeri iniziali a sinistra del separatore decimale (ad eccezione della cifra che lo segue direttamente) vengono eliminati.
- ☐ I valori della stringa sono giustificati a destra.

Tabella 6-19 Operandi ammessi nelle operazioni che convertono valori numerici in stringhe

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|---------------------|---|
| IN | INT DINT REAL | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, *VD, *LD, *AC, costante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| FMT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC |



| FMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| MSB | | | | | | | | LSB | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | c | n | n | n | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Funzionamento dell'operazione Converti numero reale in stringa

L'operazione Converti numero reale in stringa (RTS) converte un valore in virgola mobile (IN) in una stringa di caratteri ASCII. Il formato FMT specifica la precisione della conversione delle cifre a destra del decimale, se il separatore decimale è costituito da un punto o da una virgola e qual è la dimensione della stringa.

Il risultato della conversione viene collocato in una stringa che inizia da OUT. La lunghezza della stringa risultante è specificata nel formato e può essere compresa fra 3 a 15. Per maggiori informazioni sull'argomento consultare il capitolo 4.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)
- Formato non ammesso:
 nnn > 5
 ssss < 3
 ssss < numero di caratteri richiesto

Il formato di numero reale utilizzato dalla CPU S7-200 supporta un massimo di 7 cifre significative. Se si tenta di visualizzarne più di 7 si provoca un errore di arrotondamento.

La figura 6-20 descrive l'operando del formato per l'operazione Converti numero reale in stringa. La lunghezza della stringa è specificata dal campo ssss. Una dimensione di 0, 1 o 2 byte non è valida. Il numero di cifre a destra del separatore decimale nel buffer di uscita è specificato dal campo nnn. I valori validi del campo nnn sono compresi tra 0 e 5. Se si specificano 0 cifre a destra del separatore decimale, il valore viene visualizzato senza separatore. Se il valore di nnn è maggiore di 5 o se la lunghezza della stringa non è sufficiente a contenere il valore convertito, la stringa viene riempita di spazi ASCII. Il bit c specifica l'uso di una virgola (c=1) o un punto di separazione decimale (c=0) come separatore tra il numero intero e la frazione.

La figura 6-20 rappresenta esempi di valori formattati utilizzando un punto decimale (c=0) seguito da una cifra sulla destra (nnn = 001) e una stringa di 6 caratteri (ssss = 0110). Il valore in OUT corrisponde alla lunghezza della stringa. La stringa emessa viene formattata in base alle seguenti regole:

- ☐ I valori positivi vengono scritti nel buffer di uscita senza segno.
- ☐ I valori negativi vengono scritti nel buffer di uscita preceduti dal segno meno (-).
- ☐ Gli zeri iniziali a sinistra del separatore decimale (ad eccezione della cifra che lo segue direttamente) vengono eliminati.
- ☐ I valori a destra del punto decimale vengono arrotondati in modo da rientrare nel numero specificato di cifre a destra del separatore.
- ☐ La dimensione della stringa deve essere di almeno tre byte superiore al numero di cifre a destra del separatore.
- ☐ I valori della stringa sono giustificati a destra.

FMT

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| MSB | | | | | | | | LSB |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| s | s | s | s | c | n | n | n | |

ssss = lunghezza della stringa
 c = virgola (1) o punto di separazione decimale (0)
 nnn = cifre a destra del separatore decimale

| | Out | Out +1 | Out +2 | Out +3 | Out +4 | Out +5 | Out +6 |
|---------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| in = 1234,5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | . | 5 |
| in = -0,0004 | 6 | | | | 0 | . | 0 |
| in = -3,67526 | 6 | | | - | 3 | . | 7 |
| in = 1,95 | 6 | | | | 2 | . | 0 |

Figura 6-20 Operando FMT per l'operazione Converti numero reale in stringa

Conversione di sottostringhe in valori numerici

Le operazioni Converti sottostringa in numero intero (STI), Converti sottostringa in numero intero (a 32 bit) (STD) e Converti sottostringa in numero reale (STR) convertono un valore di stringa, iniziando dall'offset INDX, nel valore di numero intero, di numero intero a 32 bit o di numero reale "OUT".

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)
- 009B (indice = 0)
- SM1.1 (overflow)

Le operazioni Converti sottostringa in numero intero e Converti sottostringa in numero intero (a 32 bit) convertono le stringhe con la seguente forma:
[spazi] [+ o -] [cifre 0 - 9]

L'operazione Converti sottostringa in numero reale converte le stringhe con la seguente forma:
[spazi] [+ o -] [cifre 0 - 9] [. o .] [cifre 0 - 9]

Normalmente il valore INDX viene impostato a 1 in modo che la conversione venga attivata con il primo carattere della stringa, ma può essere impostato anche su altri valori per fare in modo che la conversione venga avviata da un punto diverso della stringa. Questa opzione viene utilizzata quando la stringa di ingresso contiene un testo che non fa parte del numero da convertire. Ad esempio, se la stringa in ingresso è "Temperatura: 77,8", si imposta INDX sul valore 13 in modo da saltare la parola "Temperatura:" all'inizio della stringa.

L'operazione Converti sottostringa in numero reale non converte le stringhe mediante una notazione scientifica o forme esponenziali dei numeri reali. L'operazione non produce un errore di overflow (SM1.1) ma converte la stringa in numero reale fino all'esponente, quindi conclude la conversione. Ad esempio, la stringa '1,234E6' viene convertita senza errori nel valore reale 1,234.

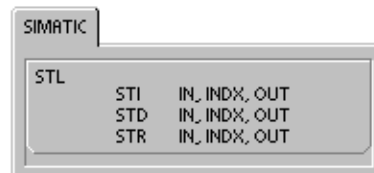
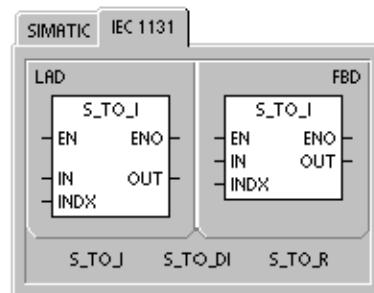
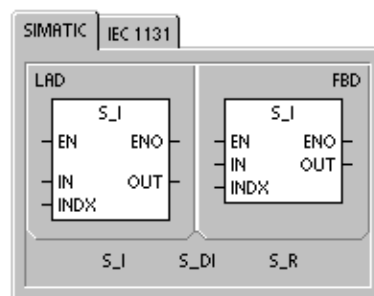
La conversione si conclude quando viene raggiunta la fine della stringa o individuato un carattere non ammesso. Sono considerati caratteri non ammessi quelli diversi dalle cifre (0 - 9).

L'errore di overflow (SM1.1) viene impostato quando la conversione produce un valore di numero intero troppo grande per il valore in uscita. Ad esempio, l'operazione Converti sottostringa in numero intero imposta l'errore di overflow se la stringa in ingresso produce un valore superiore a 32767 o inferiore a -32768.

L'errore di overflow (SM1.1) viene inoltre impostato se la conversione risulta impossibile perché la stringa in ingresso non contiene un valore valido. Ad esempio, se la stringa in ingresso contiene 'A123', l'operazione di conversione imposta SM1.1 (overflow) e il valore in uscita resta invariato.

Tabella 6-20 Operandi ammessi nelle operazioni che convertono le sottostringhe in valori numerici

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|-------------------|---|
| IN | STRING | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC, costante |
| INDX | BYTE | VB, IB, QB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | INT DINT, REAL | VW, IW, QW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |



Operazioni Converti numero esadecimale in bit e Converti bit in numero esadecimale

Converti numero esadecimale in bit

L'operazione Converti numero esadecimale in bit (ENCO) scrive il numero di bit del bit meno significativo della parola di ingresso IN nel semibyte meno significativo (4 bit) del byte di uscita OUT.

Converti bit in numero esadecimale

L'operazione Converti bit in numero esadecimale (DECO) imposta il bit della parola di uscita OUT che corrisponde al numero di bit rappresentato dal semibyte meno significativo (4 bit) del byte di ingresso IN. Tutti gli altri bit della parola di uscita vengono impostati a 0.

Bit SM e ENO

Le seguenti condizioni influiscono su ENO sia nell'operazione Converti numero esadecimale in bit che nell'operazione Converti bit in numero esadecimale.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

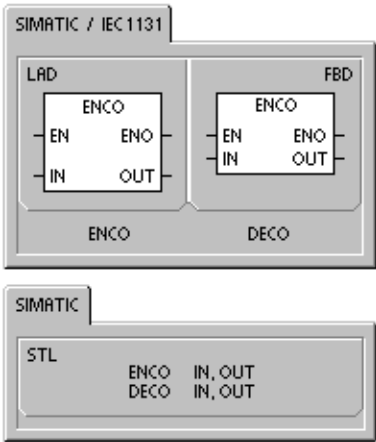


Tabella 6-21 Operandi ammessi nelle operazioni Converti numero esadecimale in bit e Converti bit in numero esadecimale

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazioni Converti bit in numero esadecimale e Converti numero esadecimale in bit

Network 1

The diagram shows a ladder logic network with a normally open contact labeled I3.1. This contact is connected to the EN input of a DECO instruction block. The IN input of the DECO block is connected to the output of an ENCO instruction block. The ENCO block has its EN input connected to the I3.1 contact and its OUT output connected to the IN input of the DECO block. The ENO output of the DECO block is connected to the output of the ENCO block. The ENO output of the ENCO block is connected to the output of the DECO block. The ENO output of the DECO block is connected to the output of the ENCO block. The ENO output of the ENCO block is connected to the output of the DECO block.

Network 1

```
//AC2 contiene dei bit di errore.  
//1. L'operazione DECO imposta  
// il bit in VW40  
// che corrisponde a tale codice  
// di errore.  
//2. L'operazione ENCO converte il bit  
// meno significativo impostato in  
// un codice di errore  
// memorizzato in VB50.
```

LD I3.1
DECO AC2, VW40
ENCO AC3, VB50

AC2 3
VW40 0000 0000 0000 1000
AC3 1000 0010 0000 0000
VB50 9

Operazioni di conteggio

Operazioni di conteggio SIMATIC

Conta in avanti

L'operazione Conta in avanti (CTU) conta in avanti a partire dal valore attuale ogni volta che l'ingresso di conteggio in avanti (CU) effettua una transizione da off a on. Quando il valore attuale Cxx è maggiore o uguale al valore di preimpostazione PV, il bit di conteggio Cxx si attiva. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset (R) o quando viene eseguita l'operazione Resetta. Il contatore si arresta al raggiungimento del valore massimo (32.767).

In AWL:

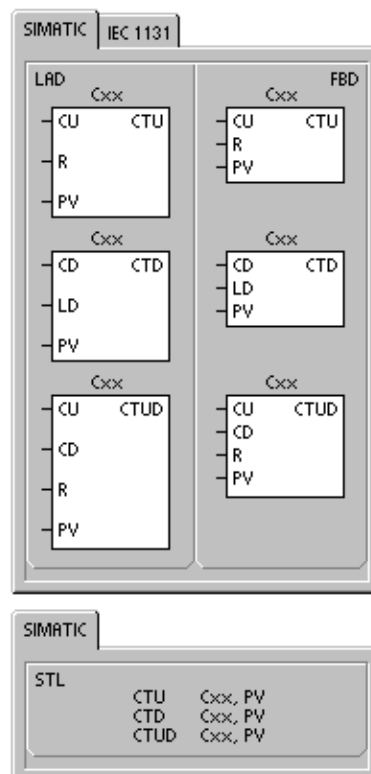
- Ingresso di reset: nel primo livello dello stack
- Ingresso di conteggio in avanti: valore caricato nel secondo livello dello stack

Conta indietro

L'operazione Conta indietro (CTD) conta all'indietro a partire dal valore attuale ogni volta che si verifica una transizione da off a on nell'ingresso di conteggio indietro (CD). Quando il valore attuale Cxx diventa uguale a 0, il bit di conteggio Cxx si attiva. Quando si attiva l'ingresso di caricamento LD, il contatore resetta il bit di conteggio Cxx e carica il valore attuale con il valore di preimpostazione PV. Il contatore si arresta quando raggiunge lo zero e il bit di conteggio Cxx si attiva.

In AWL:

- Ingresso di caricamento: nel primo livello dello stack
- Ingresso di conteggio all'indietro: valore caricato nel secondo livello dello stack.



Conta in avanti/indietro

L'operazione Conta in avanti/indietro (CTUD) conta in avanti ogni volta che si verifica una transizione da off a on nell'ingresso di conteggio in avanti (CU) e conta all'indietro ogni volta che si verifica una transizione da off a on nell'ingresso di conteggio all'indietro (CD). Il valore Cxx del contatore mantiene il conteggio attuale. Il valore di preimpostazione PV viene confrontato con il valore attuale ogni volta che viene eseguita l'operazione di conteggio.

Al raggiungimento del valore massimo (32.767), il successivo fronte di salita dell'ingresso di conteggio in avanti fa sì che il valore attuale si raccolga intorno al valore minimo (-32.768). Al raggiungimento del valore minimo (-32.768) il successivo fronte di salita nell'ingresso di conteggio all'indietro fa sì che il conteggio attuale si raccolga intorno al valore massimo (32.767).

Quando il valore attuale Cxx è maggiore o uguale al valore di preimpostazione PV, il bit di conteggio Cxx si attiva. Altrimenti il bit di conteggio si disattiva. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset (R) o quando viene eseguita l'operazione Resetta. Il contatore CTUD si arresta al raggiungimento del valore PV.

In AWL:

- Ingresso di reset: nel primo livello dello stack
- Ingresso di conteggio all'indietro: valore caricato nella seconda posizione dello stack
- Ingresso di conteggio in avanti: valore caricato nella terza posizione dello stack

Tabella 6-22 Operandi ammessi nelle operazioni di conteggio SIMATIC

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| Cxx | WORD | Costante (da C0 a C255) |
| CU, CD, LD, R | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| PV | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |



Suggerimento

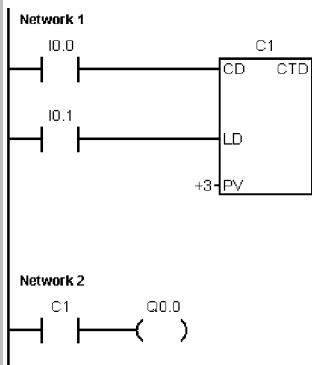
Poiché vi è un unico valore attuale per contatore non si deve assegnare lo stesso numero a più contatori (i contatori in avanti, in avanti/indietro e indietro accedono allo stesso valore attuale).

Se l'utente reseta un contatore con l'operazione Resetta, vengono resettati sia il bit di conteggio che il valore attuale di conteggio. Per indirizzare sia il valore attuale che il bit di conteggio del contatore, utilizzare il numero del contatore.

Tabella 6-23 Funzionamento delle operazioni di conteggio

| Tipo | Funzionamento | Bit di conteggio | Ciclo off/on/Primo ciclo di scansione |
|------|--|---|---|
| CTU | CU incrementa il valore attuale. Il valore attuale continua ad aumentare fino a 32.767. | Il bit di conteggio si attiva quando: Valore attuale \geq di preimpostazione | Il bit di conteggio è disattivato. Il valore attuale può essere mantenuto in memoria. ¹ |
| CTUD | CU incrementa il valore attuale. CD decrementa il valore attuale. Il valore attuale continua ad aumentare o diminuire finché il contatore non viene resettato. | Il bit di conteggio si attiva quando: Valore attuale \geq di preimpostazione | Il bit di conteggio è disattivato. Il valore attuale può essere mantenuto in memoria. ¹ |
| CTD | CD decrementa il valore attuale fino a portarlo a 0. | Il bit di conteggio si attiva quando: Valore attuale = 0 | Il bit di conteggio è disattivato. Il valore attuale può essere mantenuto in memoria. ¹ |

¹ È possibile fare in modo che il valore attuale del contatore venga mantenuto in memoria. Per maggiori informazioni sulla memorizzazione nella CPU S7-200 consultare il capitolo 4.

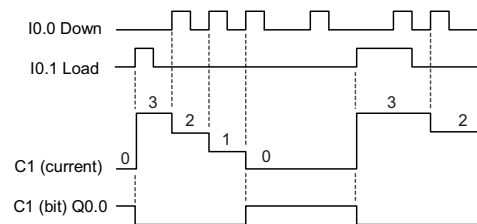
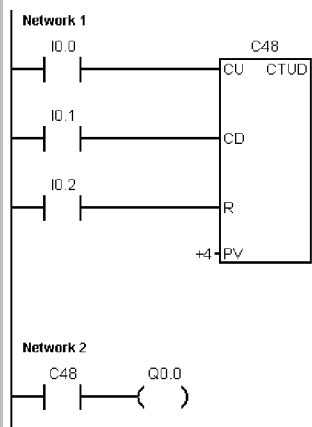
Esempio: operazione di conteggio indietro SIMATIC

Network 1 //Il valore attuale del contatore di conteggio
 //indietro C1 diminuisce da 3 a 0
 //quando I0.1 è OFF,
 //I0.0 OFF-ON decrementa il valore attuale di C1
 //I0.1 ON carica il PV di conteggio all'indietro 3

LD I0.0
 LD I0.1
 CTD C1, +3

Network 2 //Il bit C1 è ON quando il valore attuale C1 = 0

LD C1
 = Q0.0

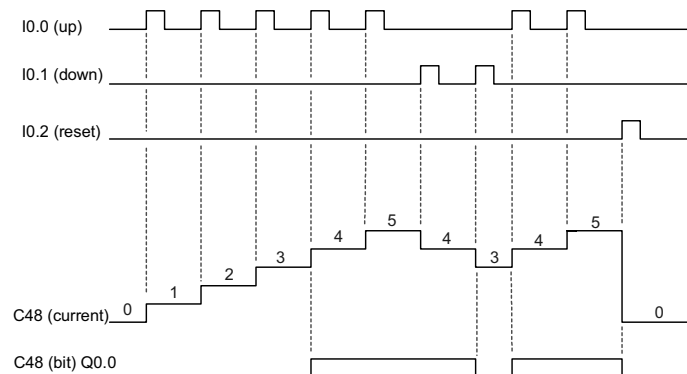
Diagramma dei tempi**Esempio: operazione Conta in avanti/indietro SIMATIC**

Network 1 //I0.0 conta in avanti
 //I0.1 conta indietro
 //I0.2 pone a 0 il valore attuale

LD I0.0
 LD I0.1
 LD I0.2
 CTUD C48, +4

Network 2 //C48 di conteggio in avanti/indietro
 //attiva il bit C48 quando
 //il valore attuale è >= 4

LD C48
 = Q0.0

Diagramma dei tempi

Operazioni di conteggio IEC

Contatore di conteggio

L'operazione Contatore di conteggio (CTU) conta in avanti dal valore attuale fino al valore di preimpostazione sui fronti di salita dell'ingresso Contatore di conteggio (CU). Quando il valore attuale (CV) diventa maggiore o uguale a quello di preimpostazione (PV), il bit di uscita del contatore (Q) si attiva. Il contatore si resetta quando si attiva l'ingresso di reset (R). Il contatore di conteggio si arresta al raggiungimento del valore di preimpostazione.

Contatore di deconteggio

L'operazione Contatore di deconteggio (CTD) conta all'indietro dal valore di preimpostazione (PV) sui fronti di salita dell'ingresso di deconteggio (CD). Quando il valore attuale (CV) diventa uguale a zero, il bit di uscita del contatore (Q) si attiva. Il contatore resetta e carica il valore di preimpostazione (PV) nel valore attuale (CV) quando l'ingresso di caricamento (LD) si attiva. Il contatore di deconteggio si arresta quando raggiunge lo zero.

Contatore di conteggio/deconteggio

L'operazione Contatore di conteggio/deconteggio (CTUD) conta in avanti o indietro dal valore attuale (CV) sui fronti di salita dell'ingresso del contatore di conteggio (CU) o di deconteggio (CD). Quando il valore attuale diventa uguale a quello di preimpostazione, si attiva l'uscita di conteggio (QU). Quando il valore attuale diventa uguale a zero, si attiva l'uscita di deconteggio (QD). Il contatore carica il valore di preimpostazione (PV) nel valore attuale quando si attiva l'ingresso di caricamento (LD). Allo stesso modo, il contatore resetta e carica con zero il valore attuale quando si attiva Reset (R). Il contatore si arresta al raggiungimento del valore di preimpostazione o dello zero.

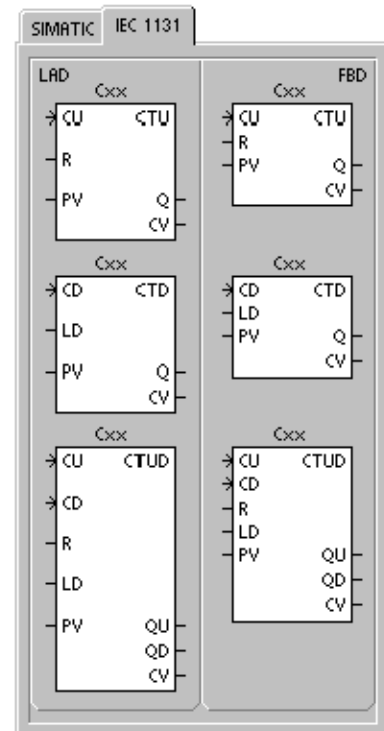


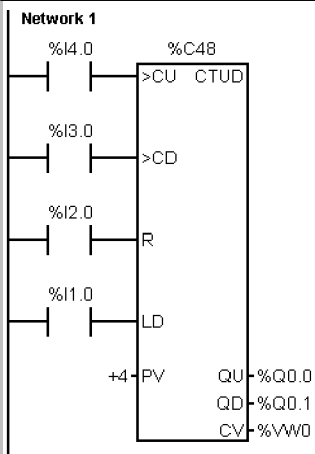
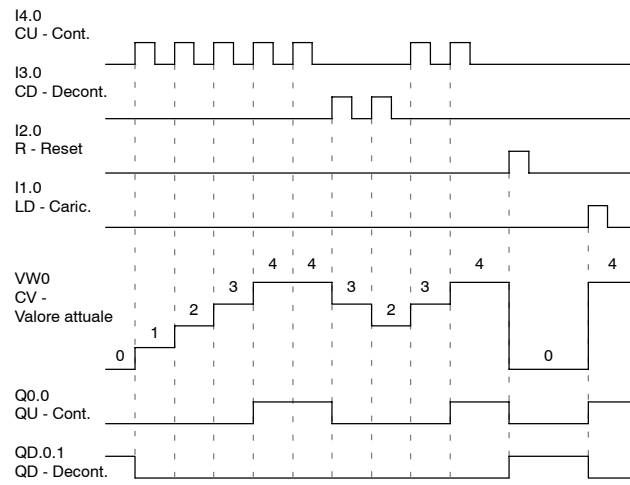
Tabella 6-24 Operandi ammessi nelle operazioni di conteggio IEC

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|----------------|---|
| Cxx | CTU, CTD, CTUD | Costante (da C0 a C255) |
| CU, CD, LD, R | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| PV | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| Q, QU, QD | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, L |
| CV | INT | IW, QW, VW, MW, SW, LW, AC, *VD, *LD, *AC |



Suggerimento

Poiché vi è un unico valore attuale per contatore non si deve assegnare lo stesso numero a più contatori (i contatori di conteggio, deconteggio e conteggio/deconteggio accedono allo stesso valore attuale).

Esempio: operazioni di conteggio IEC**Diagramma dei tempi**

Operazioni con i contatori veloci

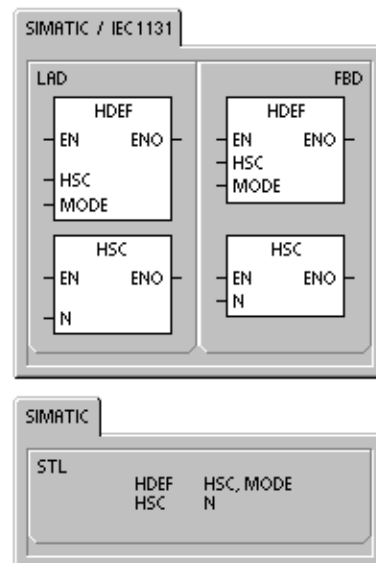
Definisci modo per contatore veloce

L'operazione Definisci modo per contatore veloce (HDEF) seleziona il modo di funzionamento di uno specifico contatore veloce (HSCx). Dal modo selezionato dipendono le funzioni di clock, direzione, avvio e reset del contatore veloce.

Si può utilizzare solo un'operazione Definisci modo per contatore veloce per contatore veloce.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0003 (conflitto di ingressi)
- 0004 (operazione non ammessa nell'interrupt)
- 000A (ridefinizione di HSC)



Contatore veloce

L'operazione Attiva contatore veloce (HSC) configura e controlla il contatore veloce sulla base dello stato dei merker speciali HSC. Il parametro N specifica il numero del contatore veloce.

I contatori veloci possono essere configurati per un massimo di dodici modi di funzionamento (vedere la tabella 6-26).

Ogni contatore dispone di appositi ingressi per i clock, il controllo di direzione, il reset e l'avvio, sempre che queste funzioni siano effettivamente supportate. Nei contatori a due fasi entrambi i clock possono funzionare alla massima velocità. I modi in quadratura consentono di selezionare una velocità di conteggio singola (1x) o quadrupla (4x). Tutti i contatori funzionano alla massima velocità senza interferire tra loro.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0001 (HSC prima di HDEF)
- 0005 (HSC/PLS simultanee)

Tabella 6-25 Operandi ammessi nelle operazioni per i contatori veloci

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|----------|
| HSC, MODE | BYTE | Costante |
| N | WORD | Costante |



Un esempio di programmi che utilizzano i contatori veloci è descritto in Esempi di programmazione del CD di documentazione, in particolare nei suggerimenti 4 e 29.

I contatori veloci hanno la funzione di contare eventi che avvengono così rapidamente da non poter essere controllati alla velocità di scansione della CPU. La frequenza massima di conteggio di un contatore veloce dipende dal tipo di CPU S7-200. Per maggiori informazioni sull'argomento consultare l'appendice A.



Suggerimento

Le CPU 221 e 222 supportano quattro contatori veloci: HSC0, HSC3, HSC4 e HSC5 mentre non supportano HSC1 e HSC2.

Le CPU 224, CPU 224XP e CPU 226 supportano sei contatori veloci: da HSC0 a HSC5.

Il contatore veloce viene tipicamente usato per la gestione di un meccanismo di conteggio drum, nel quale un albero che ruota a una velocità costante è dotato di un encoder incrementale. L'encoder incrementale fornisce un numero specifico di impulsi di rotazione, oltre a un impulso di reset che interviene una volta per giro. I clock e l'impulso di reset dell'encoder incrementale forniscono gli ingressi per il contatore veloce.

Il primo di diversi valori di preimpostazione viene caricato nel contatore veloce. Le uscite desiderate vengono attivate per il periodo di tempo in cui il valore attuale è minore di quello preimpostazione. Il contatore è impostato in modo da fornire un interrupt quando il valore attuale è uguale al valore di preimpostazione o quando il contatore si resetta.

Ogni volta che si verifica l'evento di interrupt "valore di conteggio attuale = valore di preimpostazione", viene caricato un nuovo valore di preimpostazione e viene impostato lo stato successivo delle uscite. Se si verifica un evento di interrupt perché viene resettato il contatore, vengono impostati il primo valore di preimpostazione e i primi stati di segnale delle uscite e viene ripetuto il ciclo.

Poiché gli interrupt si verificano ad una velocità molto più bassa di quella di conteggio dei contatori veloci, è possibile controllare con precisione le operazioni ad alta velocità con un impatto relativamente basso sul ciclo generale del controllore programmabile. Grazie alla possibilità di assegnare degli interrupt, è possibile caricare ciascun nuovo valore di preimpostazione in una routine di interrupt separata semplificando il controllo dello stato (in alternativa è possibile elaborare tutti gli eventi di interrupt in un'unica routine di interrupt).

Differenze tra i contatori veloci

In un dato modo di conteggio tutti i contatori operano nella stessa maniera. I modi operativi di base sono 4: contatore a una fase con controllo interno della direzione, contatore a una fase con controllo esterno della direzione, contatore a due fasi con 2 ingressi di clock e contatore con fasi A/B in quadratura. Si noti che non tutti i modi sono supportati da tutti i contatori. Tutti i contatori possono essere utilizzati senza ingresso di reset o di avvio, con ingresso di reset e senza ingresso di avvio oppure con entrambi gli ingressi.

- ☐ Quando viene attivato, l'ingresso di reset azzerà il valore attuale e lo mantiene azzerato finché non viene disattivato.
- ☐ Quando si attiva l'ingresso di avvio si consente al contatore di contare. Quando questo ingresso è disattivato, il valore attuale del contatore rimane costante e gli eventi di clock vengono ignorati.
- ☐ Se si attiva l'ingresso di reset quando quello di avvio è disattivato, l'azione di reset viene ignorata e il valore attuale resta invariato. Se l'ingresso di avvio si attiva quando è attivo l'ingresso di reset, il valore attuale viene azzerato.

Prima di utilizzare un contatore veloce è necessario eseguire l'operazione HDEF (Definisci modo per contatore veloce) per selezionare il modo di funzionamento del contatore. Il contatore veloce può essere definito utilizzando il merker del primo ciclo di scansione SM0.1 (questo bit è attivo per il primo ciclo e poi si disattiva) per richiamare un sottoprogramma contenente l'operazione HDEF.

Programmazione di un contatore veloce



Assistente
istruzioni

Per configurare il contatore ci si può servire dell'Assistente istruzioni HSC che utilizza i seguenti dati: tipo e modo del contatore, valore di preimpostazione, valore attuale e direzione di conteggio iniziale. Per avviarlo selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente istruzioni** e scegliere HSC nella finestra dell'Assistente istruzioni.

La programmazione di un contatore veloce richiede l'esecuzione dei seguenti task di base:

- ☐ Definizione del modo del contatore veloce.
- ☐ Impostazione del byte di controllo.
- ☐ Impostazione del valore attuale (valore iniziale).
- ☐ Impostazione del valore di preimpostazione (valore di arrivo).
- ☐ Assegnazione e attivazione della routine di interrupt.
- ☐ Attivazione del contatore veloce.

Definizione del modo e degli ingressi dei contatori veloci

Il modo dei contatori veloci viene definito con l'operazione Definisci modo per contatore veloce.

La tabella 6-26 riepiloga gli ingressi utilizzati per le funzioni di clock, di controllo della direzione, di reset e di avvio associate ai contatori veloci. Nonostante non sia possibile utilizzare un ingresso per due diverse funzioni, gli ingressi non utilizzati dall'attuale modo di un contatore veloce possono essere destinati ad un utilizzo diverso. Ad esempio, se HSC0 viene usato nel modo 1 che utilizza I0.0 e I0.2, è possibile utilizzare I0.1 per gli interrupt di fronte o per HSC3.



Suggerimento

Si noti che tutti i modi di HSC0 (ad eccezione del modo 12) utilizzano sempre I0.0 e che tutti i modi di HSC4 utilizzano sempre I0.3, per cui, quando si usano questi contatori, non è possibile destinare tali ingressi ad un uso diverso.

Tabella 6-26 Ingressi dei contatori veloci

| Modo | Descrizione | Ingressi | | | |
|------|---|-----------------|----------------|-------|-------|
| | HSC0 | I0.0 | I0.1 | I0.2 | |
| | HSC1 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | I1.1 |
| | HSC2 | I1.2 | I1.3 | I1.4 | I1.5 |
| | HSC3 | I0.1 | | | |
| | HSC4 | I0.3 | I0.4 | I0.5 | |
| | HSC5 | I0.4 | | | |
| 0 | Contatore a una fase con controllo interno della direzione | Clock | | | |
| 1 | | Clock | | Reset | |
| 2 | | Clock | | Reset | Avvio |
| 3 | Contatore a una fase con controllo esterno della direzione | Clock | Direzione | | |
| 4 | | Clock | Direzione | Reset | |
| 5 | | Clock | Direzione | Reset | Avvio |
| 6 | Contatore a due fasi con 2 ingressi di clock | Clock in avanti | Clock indietro | | |
| 7 | | Clock in avanti | Clock indietro | Reset | |
| 8 | | Clock in avanti | Clock indietro | Reset | Avvio |
| 9 | Contatore con fasi A/B in quadratura | Clock A | Clock B | | |
| 10 | | Clock A | Clock B | Reset | |
| 11 | | Clock A | Clock B | Reset | Avvio |
| 12 | Solo HSC0 a HSC3 supportano il modo 12. HSC0 conta il numero di impulsi in uscita da Q0.0. HSC3 conta il numero di impulsi in uscita da Q0.1. | | | | |

Esempi dei modi degli HSC

I diagrammi di temporizzazione nelle figure da 6-22 a 6-26 spiegano il funzionamento dei contatori rispetto al modo impostato.

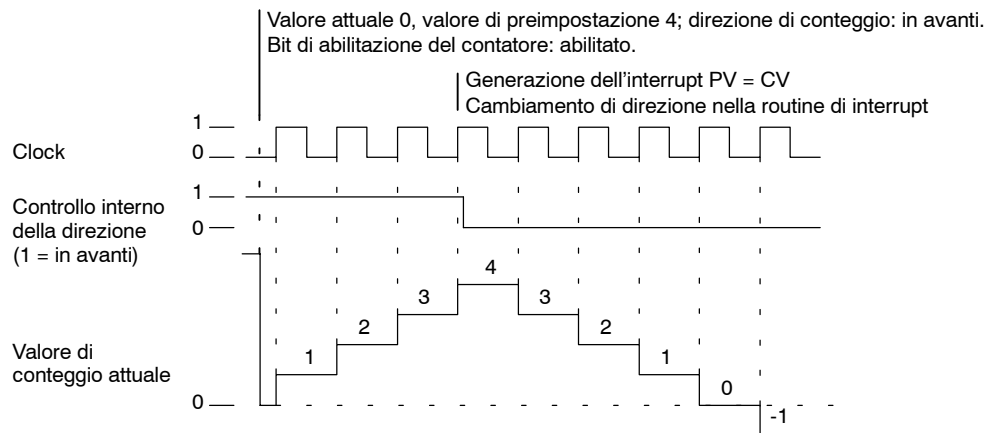


Figura 6-22 Esempio di funzionamento dei modi 0, 1 o 2

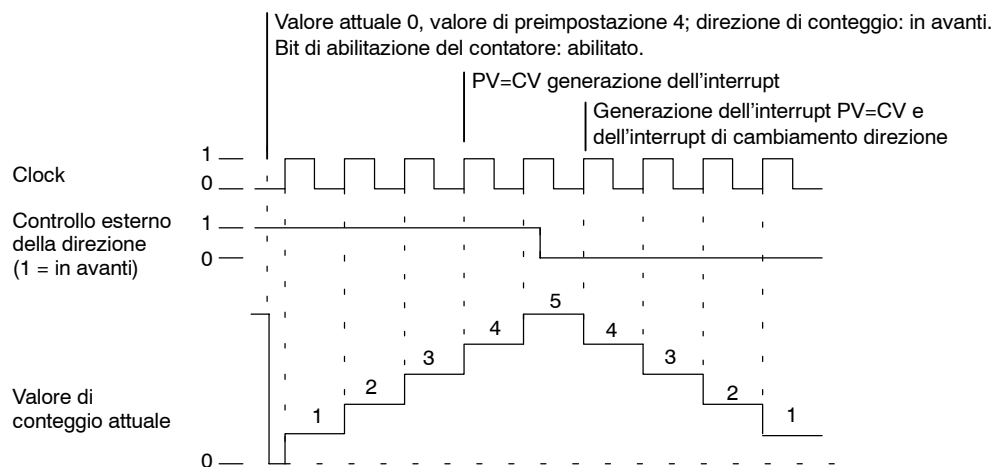


Figura 6-23 Esempio di funzionamento dei modi 3, 4 o 5

Se si utilizzano i modi di conteggio 6, 7 o 8 per HSC1 o HSC2 e se, sia sugli ingressi di clock in avanti che in quelli di clock indietro, si verificano fronti di salita con una frequenza massima di 0,3 microsecondi, il contatore veloce potrebbe considerare tali eventi simultanei. In questo caso il valore attuale resta invariato e non viene indicato alcun cambiamento della direzione di conteggio. Se passano più di 0,3 microsecondi tra la comparsa di un fronte di salita nell'ingresso di clock in avanti e in quello di clock all'indietro, il contatore veloce rileva ciascun evento come separato. In entrambi i casi non vengono generati errori e il contatore mantiene il valore di conteggio attuale.

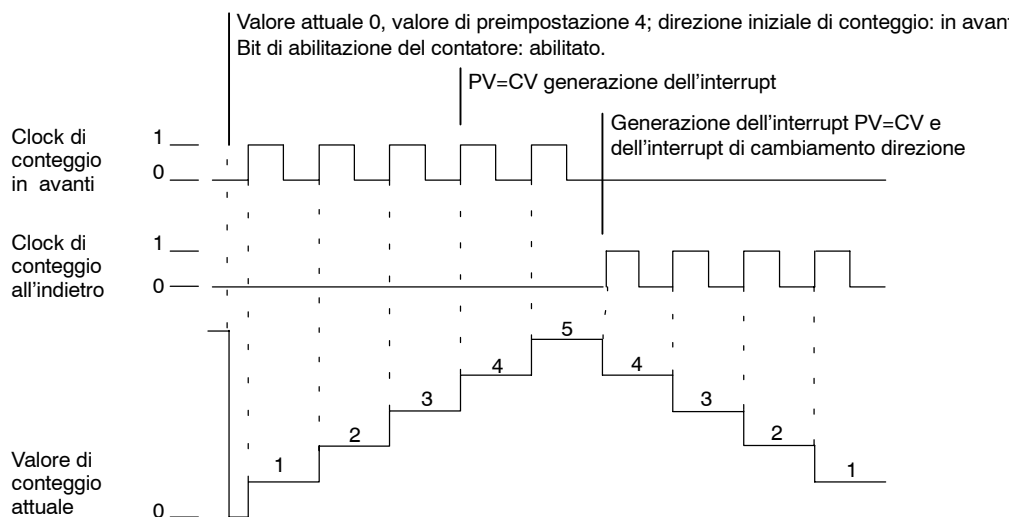


Figura 6-24 Esempio di funzionamento dei modi 6, 7 o 8

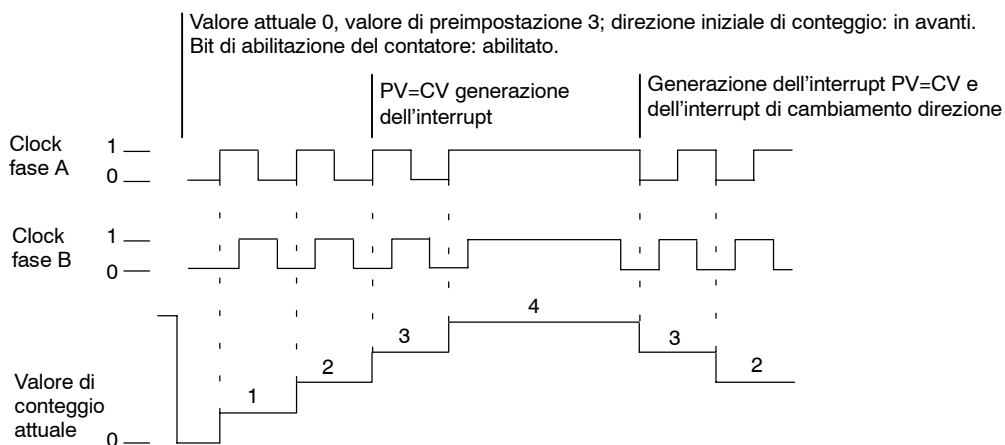


Figura 6-25 Esempio di funzionamento dei modi 9, 10 o 11 (modo 1x in quadratura)

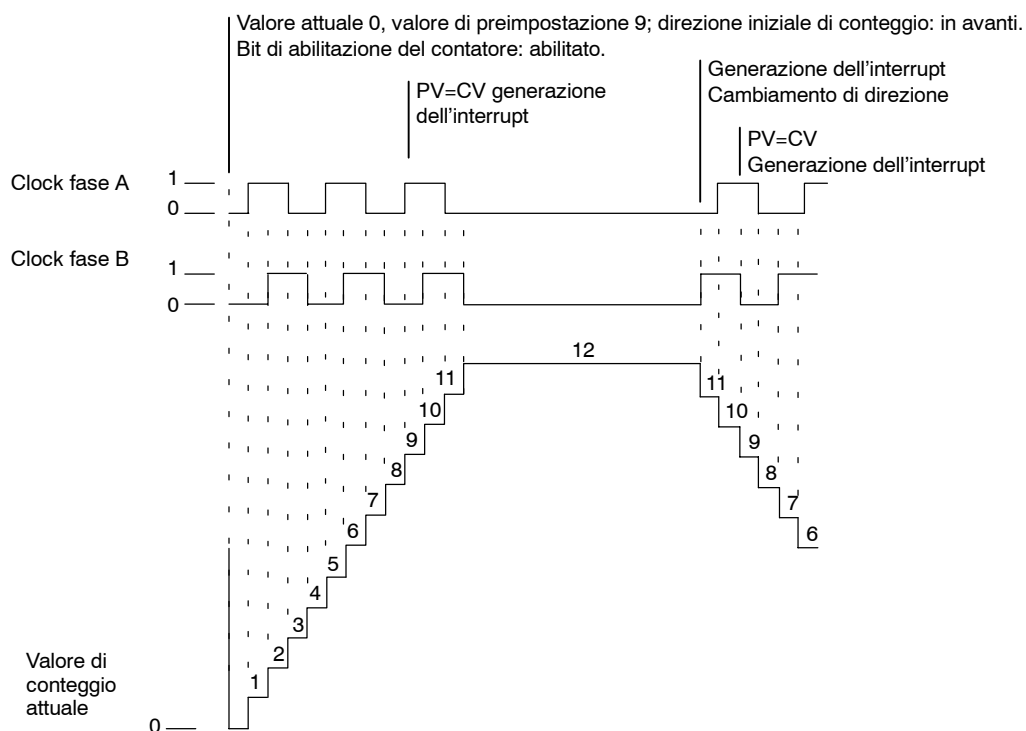
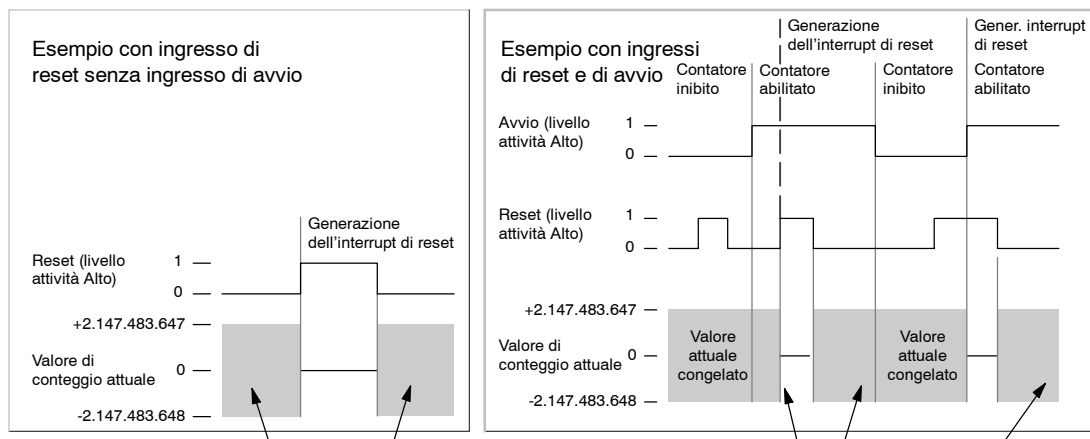


Figura 6-26 Esempio di funzionamento dei modi 9, 10 o 11 (modo 4x in quadratura)

Funzionamento degli ingressi di reset e di avvio

Il funzionamento degli ingressi di reset e di avvio rappresentato nella 6-27 vale per tutti i modi che utilizzano questo tipo di ingressi. Negli schemi entrambi gli ingressi sono programmati con lo stato di attività alto.



Il valore di conteggio si trova in un punto di questo campo. Il valore di conteggio si trova in un punto di questo campo.

Figura 6-27 Esempi di funzionamento con ingresso di reset e con/senza ingresso di avvio

Quattro contatori dispongono di tre bit di controllo che consentono di configurare lo stato di attività degli ingressi di reset e di avvio e di selezionare i modi di conteggio 1x e 4x (solo per i contatori con fasi A/B). I bit si trovano nel byte di controllo del rispettivo contatore e vengono utilizzati solo se viene eseguita l'operazione HDEF. I bit sono elencati nella tabella 6-27.



Suggerimento

Per poter eseguire l'operazione HDEF è necessario impostare il bit di controllo sullo stato desiderato. In caso contrario il contatore assume la configurazione di default del modo di conteggio selezionato.

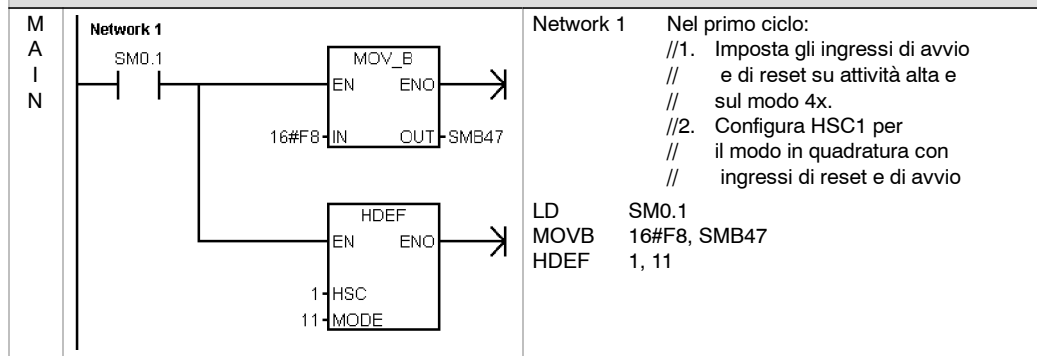
Una volta eseguita l'operazione HDEF, per modificare l'impostazione del contatore si dovrà portare in STOP l'S7-200.

Tabella 6-27 Bit di controllo del livello di attività degli ingressi di reset e avvio e delle modalità di conteggio 1x/4x

| HSC0 | HSC1 | HSC2 | HSC4 | Descrizione (solo se si esegue HDEF) |
|--------|--------|--------|---------|---|
| SM37.0 | SM47.0 | SM57.0 | SM147.0 | Bit di controllo del livello di attività di Reset ¹ : 0 = Reset ha attività alta 1 = Reset ha attività bassa |
| --- | SM47.1 | SM57.1 | --- | Bit di controllo del livello di attività di Avvio ¹ : 0 = Avvio ha attività alta 1 = Avvio ha attività bassa |
| SM37.2 | SM47.2 | SM57.2 | SM147.2 | Selezione velocità dei contatori in quadratura: 0 = velocità di conteggio 4x 1 = velocità di conteggio 1X |

¹ Per default gli ingressi di reset e di avvio sono impostati su attività alta e la frequenza di conteggio dei contatori con fasi A/B è impostata su 4x (ovvero 4 volte la frequenza degli impulsi di ingresso).

Esempio: operazione Definisci modo per contatore veloce



Impostazione del byte di controllo

Una volta definiti il contatore e il relativo modo di conteggio è possibile programmarne i parametri dinamici. Ogni contatore veloce dispone di un byte di controllo che consente di eseguire le seguenti azioni:

- ☐ attivazione e disattivazione del contatore,
- ☐ controllo della direzione (solo modi 0, 1 e 2) o della direzione iniziale di conteggio per gli altri modi,
- ☐ caricamento del valore attuale,
- ☐ caricamento del valore di preimpostazione.

L'esame del byte di controllo e dei relativi valori correnti e di preimpostazione viene effettuato durante l'esecuzione dell'operazione HSC. La tabella 6-28 descrive i bit di controllo.

Tabella 6-28 Bit di controllo di HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 e HSC5

| HSC0 | HSC1 | HSC2 | HSC3 | HSC4 | HSC5 | Descrizione |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--|
| SM37.3 | SM47.3 | SM57.3 | SM137.3 | SM147.3 | SM157.3 | Bit di controllo della direzione: 0 = conta indietro 1 = Conta in avanti |
| SM37.4 | SM47.4 | SM57.4 | SM137.4 | SM147.4 | SM157.4 | Scrivi la direzione di conteggio nell'HSC: 0 = non aggiornare 1 = aggiorna Direzione |
| SM37.5 | SM47.5 | SM57.5 | SM137.5 | SM147.5 | SM157.5 | Scrivi nell'HSC il nuovo valore di preimpostazione: 0 = non aggiornare 1 = aggiorna valore di preimpostazione |
| SM37.6 | SM47.6 | SM57.6 | SM137.6 | SM147.6 | SM157.6 | Scrivi nell'HSC il nuovo valore attuale: 0 = non aggiornare 1 = aggiorna valore attuale |
| SM37.7 | SM47.7 | SM57.7 | SM137.7 | SM147.7 | SM157.7 | Attiva l'HSC: 0 = disattiva l'HSC 1 = attiva l'HSC |

Impostazione dei valori attuali e dei valori di preimpostazione

Ogni contatore veloce dispone di un valore attuale e di un valore di preimpostazione, entrambi a 32 bit. Sia il valore attuale che quello di preimpostazione sono valori di numero intero con segno. Per caricare nel contatore veloce un nuovo valore attuale o di preimpostazione è necessario impostare il byte di controllo e i byte di merker speciali che contengono tali valori ed eseguire l'operazione HSC per fare in modo che il nuovo valore venga trasferito nel contatore veloce. La tabella 6-29 riepiloga i byte di merker speciali utilizzati per tali valori.

Oltre ai byte di controllo e ai byte che contengono il nuovo valore attuale e di preimpostazione, si può leggere il valore attuale di ogni contatore veloce facendo riferimento al tipo di dati HC (valore attuale del contatore veloce) seguito dal numero di contatore (0, 1, 2, 3, 4 o 5) come indicato nella tabella 6-29. Il valore attuale è accessibile direttamente per le operazioni di lettura, ma può essere scritto unicamente con l'operazione HSC.

Tabella 6-29 Valori nuovi e di preimpostazione di HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 e HSC5

| Valore da caricare | HSC0 | HSC1 | HSC2 | HSC3 | HSC4 | HSC5 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Nuovo valore attuale | SMD38 | SMD48 | SMD58 | SMD138 | SMD148 | SMD158 |
| Nuovo valore di preimpostazione | SMD42 | SMD52 | SMD62 | SMD142 | SMD152 | SMD162 |

Tabella 6-30 Valori attuali di HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 e HSC5

| Valore | HSC0 | HSC1 | HSC2 | HSC3 | HSC4 | HSC5 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Valore attuale | HC0 | HC1 | HC 2 | HC3 | HC4 | HC5 |

Indirizzamento dei contatori veloci (HC)

Per accedere al valore di conteggio di un contatore veloce si deve specificare l'indirizzo di quest'ultimo utilizzando il tipo di memoria (HC) e il numero di contatore (ad es. HC0). Il valore attuale del contatore veloce è un valore di sola lettura e può essere indirizzato solo in formato di doppia parola (32 bit) come indicato nella figura 6-28.



Figura 6-28 Accesso ai valori attuali dei contatori veloci

Assegnazione degli interrupt

Tutti i modi dei contatori supportano l'interrupt "valore attuale dell'HSC = valore di preimpostazione caricato". I modi che utilizzano un ingresso di reset esterno supportano un interrupt che si esegue all'attivazione del reset esterno. Tutti i modi, ad eccezione dei modi 0, 1 e 2, supportano un interrupt si esegue all'inversione della direzione di conteggio. Ognuna di queste condizioni di interrupt può essere attivata e disattivata separatamente. Per una descrizione approfondita sull'uso degli interrupt si rimanda al capitolo relativo alle operazioni di comunicazione e di interrupt.

Avvertenza

Se si cerca di caricare un nuovo valore attuale o di disattivare e poi riattivare il contatore veloce all'interno della routine di interrupt esterna, si può verificare un errore grave.

Byte di stato

Un byte di stato per ciascun contatore veloce fornisce i merker di stato che indicano l'attuale direzione di conteggio e specificano se il valore attuale è maggiore o uguale al valore di preimpostazione. La tabella 6-31 riassume i bit di stato dei contatori.



Suggerimento

I bit di stato sono validi solo quando la routine di interrupt del contatore veloce viene eseguita. Lo scopo del controllo dello stato dei contatori veloci è quello di abilitare gli interrupt per quegli eventi che influenzano l'operazione che viene eseguita.

Tabella 6-31 Bit di stato di HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 e HSC5

| HSC0 | HSC1 | HSC2 | HSC3 | HSC4 | HSC5 | Descrizione |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---|
| SM36.0 | SM46.0 | SM56.0 | SM136.0 | SM146.0 | SM156.0 | Non utilizzato |
| SM36.1 | SM46.1 | SM56.1 | SM136.1 | SM146.1 | SM156.1 | Non utilizzato |
| SM36.2 | SM46.2 | SM56.2 | SM136.2 | SM146.2 | SM156.2 | Non utilizzato |
| SM36.3 | SM46.3 | SM56.3 | SM136.3 | SM146.3 | SM156.3 | Non utilizzato |
| SM36.4 | SM46.4 | SM56.4 | SM136.4 | SM146.4 | SM156.4 | Non utilizzato |
| SM36.5 | SM46.5 | SM56.5 | SM136.5 | SM146.5 | SM156.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale: 0 = conteggio indietro 1 = conteggio in avanti |
| SM36.6 | SM46.6 | SM56.6 | SM136.6 | SM146.6 | SM156.6 | Bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione": 0 = diverso 1 = uguale |
| SM36.7 | SM46.7 | SM56.7 | SM136.7 | SM146.7 | SM156.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione": 0 = minore o uguale 1 = maggiore |

Esempio di sequenze di inizializzazione per i contatori veloci

L'HSC1 viene utilizzato come modello di contatore nelle seguenti descrizioni delle sequenze di inizializzazione e di funzionamento. Per quanto riguarda l'inizializzazione, si presuppone che l'S7-200 sia stata prima impostata in RUN e che quindi sia vero il merker di prima scansione. Se così non è, si deve tener presente che, dopo che il sistema è passato in RUN, l'operazione HDEF può essere eseguita una sola volta per contatore veloce. Se la si esegue una seconda volta, si genera un errore di runtime; l'impostazione del contatore rimane uguale a quella configurata alla prima esecuzione di HDEF per lo stesso contatore.



Suggerimento

Nonostante le procedure descritte di seguito spieghino come modificare separatamente la direzione, il valore attuale e il valore di preimpostazione, è comunque possibile eseguire alcune o tutte le modifiche nella stessa sequenza, impostando in modo appropriato il valore di SMB47 ed eseguendo successivamente l'operazione HSC.

Inizializzazione dei modi 0, 1 o 2

Per inizializzare l'HSC1 come contatore bidirezionale a una fase con controllo di direzione interno (modi 0, 1, 2) procedere come descritto di seguito.

1. Con il merker di primo ciclo richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'inizializzazione. Poiché in tal caso i cicli di scansione successivi non effettuano a loro volta il richiamo, si ottiene una riduzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, caricare SMB47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:

| | |
|---------------|---|
| SMB47 = 16#F8 | <i>produce i seguenti risultati:</i> abilita il contatore scrive un nuovo valore attuale scrive un nuovo valore di preimpostazione imposta la direzione di conteggio in avanti imposta gli ingressi di avvio e di reset su "attività alta" |
|---------------|---|
3. Eseguire l'operazione HDEF con l'ingresso HSC impostato a 1 e l'ingresso MODE impostato come segue: a 0 per "nessun reset o avvio esterno", a 1 per "reset esterno e nessun avvio" e a 2 per "reset e avvio esterno".
4. Caricare il valore attuale desiderato in SMD48 (valore di doppia parola) (caricare 0 per azzerarlo).
5. Caricare il valore di preimpostazione desiderato in SMD52 (valore di doppia parola).
6. Per poter rilevare l'evento "valore attuale = valore di preimpostazione" si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento13) ad una routine di interrupt. Per una descrizione approfondita degli interrupt si rimanda al capitolo relativo alle operazioni di interrupt.
7. Per poter rilevare un evento di reset esterno, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Reset esterno (evento 15).
8. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt.
9. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.
10. Uscire dal sottoprogramma.

Inizializzazione dei modi 3, 4, 5

Per inizializzare l'HSC1 come contatore bidirezionale a una fase con controllo di direzione esterno (modi 3, 4, 5) eseguire le seguenti operazioni.

1. Con il merker di primo ciclo richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'inizializzazione. Poiché in tal caso i cicli di scansione successivi non effettuano a loro volta il richiamo, si ottiene una riduzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, caricare SMB47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:

SMB47 = 16#F8

produce i seguenti risultati:
abilita il contatore
scrive un nuovo valore attuale
scrive un nuovo valore di preimpostazione
imposta la direzione iniziale dell'HSC su "conteggio in avanti"
imposta gli ingressi di avvio e di reset su "attività alta"
3. Eseguire l'operazione HDEF con l'ingresso HSC impostato a 1 e l'ingresso MODE impostato come segue: a 3 per "nessun avvio o reset esterno", a 4 per "reset esterno e nessun avvio" e a 5 per "avvio e reset esterno".
4. Caricare il valore attuale desiderato in SMD48 (valore di doppia parola) (caricare 0 per azzerarlo).
5. Caricare il valore di preimpostazione desiderato in SMD52 (valore di doppia parola).
6. Per poter rilevare l'evento "valore attuale = valore di preimpostazione" si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento13) ad una routine di interrupt. Per una descrizione approfondita degli interrupt si rimanda al capitolo relativo alle operazioni di interrupt.
7. Per poter rilevare i cambiamenti di direzione, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Cambiamento di direzione (evento 14).
8. Per poter rilevare un evento di reset esterno, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Reset esterno (evento 15).
9. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt.
10. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.
11. Uscire dal sottoprogramma.

Inizializzazione dei modi 6, 7, 8

Per inizializzare HSC1 come contatore bidirezionale a due fasi con clock in avanti/all'indietro (modi 6, 7, 8) eseguire le seguenti operazioni.

1. Richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'inizializzazione utilizzando il merker di primo ciclo. Poiché in tal caso i cicli di scansione successivi non effettuano a loro volta il richiamo, si ottiene una riduzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, caricare SMB47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:
 SMB47 = 16#F8 *produce i seguenti risultati:*
 abilita il contatore
 scrive un nuovo valore attuale
 scrive un nuovo valore di preimpostazione
 imposta la direzione iniziale dell'HSC su "conteggio in avanti"
 imposta gli ingressi di avvio e di reset su "attività alta"
3. Eseguire l'operazione HDEF con l'ingresso HSC impostato a 1, l'ingresso MODE impostato come segue: a 6 per "nessun avvio o reset esterno", a 7 per "reset esterno e nessun avvio" e a 8 per "avvio e reset esterno".
4. Caricare il valore attuale desiderato in SMD48 (valore di doppia parola) (caricare 0 per azzerarlo).
5. Caricare il valore di preimpostazione desiderato in SMD52 (valore di doppia parola).
6. Per poter rilevare l'evento "valore attuale = valore di preimpostazione" si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento13) ad una routine di interrupt. Si consiglia di consultare il capitolo sugli interrupt.
7. Per poter rilevare i cambiamenti di direzione, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Cambiamento di direzione (evento 14).
8. Per poter rilevare un evento di reset esterno, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Reset esterno (evento 15).
9. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt.
10. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.
11. Uscire dal sottoprogramma.

Inizializzazione dei modi 9, 10, 11

Per inizializzare l'HSC1 come contatore con fasi A/B in quadratura (modi 9, 10, 11) procedere come indicato di seguito.

1. Richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'inizializzazione utilizzando il merker di primo ciclo. Poiché in tal caso i cicli di scansione successivi non effettuano a loro volta il richiamo, si ottiene una riduzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, caricare SMB47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata.

Esempio (modo di conteggio 1x):

SMB47 = 16#FC

produce i seguenti risultati:

abilita il contatore
scrive un nuovo valore attuale
scrive un nuovo valore di preimpostazione
imposta la direzione iniziale dell'HSC su "conteggio in avanti"
imposta gli ingressi di avvio e di reset su "attività alta"

Esempio (modo di conteggio 4x):

SMB47 = 16#F8

produce i seguenti risultati:

abilita il contatore
scrive un nuovo valore attuale
scrive un nuovo valore di preimpostazione
imposta la direzione iniziale dell'HSC su "conteggio in avanti"
imposta gli ingressi di avvio e di reset su "attività alta"

3. Eseguire l'operazione HDEF con l'ingresso HSC impostato a 1 e l'ingresso MODE impostato come segue: a 9 per "nessun avvio o reset esterno", a 10 per "reset esterno e nessun avvio" e a 11 per "avvio e reset esterno".
4. Caricare il valore attuale desiderato in SMD48 (valore di doppia parola) (caricare 0 per azzerarlo).
5. Caricare il valore di preimpostazione desiderato in SMD52 (valore di doppia parola).
6. Per poter rilevare l'evento "valore attuale = valore di preimpostazione" si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento13) ad una routine di interrupt. Per una descrizione approfondita sull'elaborazione degli interrupt si rimanda al capitolo relativo all'operazione di attivazione degli interrupt (ENI).
7. Per poter rilevare i cambiamenti di direzione, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Cambiamento di direzione (evento 14).
8. Per poter rilevare un evento di reset esterno, programmare un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento Reset esterno (evento 15).
9. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt.
10. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.
11. Uscire dal sottoprogramma.

Inizializzazione del modo 12

Per inizializzare l'HSC0 per il conteggio degli impulsi generati da PTO0 (modo 12) procedere come indicato di seguito.

1. Con il merker di primo ciclo richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'inizializzazione. Poiché in tal caso i cicli di scansione successivi non effettuano a loro volta il richiamo, si ottiene una riduzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, caricare SMB37 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:

| | |
|---------------|---|
| SMB37 = 16#F8 | <i>produce i seguenti risultati:</i> abilita il contatore scrive un nuovo valore attuale scrive un nuovo valore di preimpostazione imposta la direzione di conteggio in avanti imposta gli ingressi di avvio e di reset su "attività alta" |
|---------------|---|
3. Eseguire l'operazione HDEF con l'ingresso HSC impostato a 0 e l'ingresso MODE impostato a 12.
4. Caricare il valore attuale desiderato in SMD38 (valore di doppia parola) (caricare 0 per azzerarlo).
5. Caricare il valore di preimpostazione desiderato in SMD42 (valore di doppia parola).
6. Per poter rilevare l'evento "valore attuale = valore di preimpostazione" si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento13) ad una routine di interrupt. Per una descrizione approfondita degli interrupt si rimanda al capitolo relativo alle operazioni di interrupt.
7. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt.
8. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC0.
9. Uscire dal sottoprogramma.

Cambiamento di direzione nei modi 0, 1, 2 o 12

Per configurare il cambiamento di direzione di un HSC1 configurato come contatore a una fase con controllo di direzione interno (modi 0,1, 2 o 12) eseguire le seguenti operazioni:

1. Caricare SMB47 per scrivere la direzione desiderata:

| | |
|---------------|---|
| SMB47 = 16#90 | abilita il contatore imposta la direzione dell'HSC su "conteggio all'indietro" |
| SMB47 = 16#98 | abilita il contatore imposta la direzione dell'HSC su "conteggio in avanti" |
2. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.

Caricamento di un nuovo valore attuale (qualsiasi modo)

Durante il cambiamento del valore attuale viene forzata la disattivazione del contatore. In questa fase il contatore non conta e non genera interrupt.

Per cambiare il valore attuale di conteggio dell'HSC1 (qualsiasi modo) procedere come indicato di seguito:

1. Caricare SMB47 per scrivere il valore attuale desiderato:
SMB47 = 16#C0 abilita il contatore
 scrive il nuovo valore attuale
2. Caricare il valore attuale desiderato in SMD48 (valore di doppia parola) (caricare 0 per azzerarlo).
3. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.

Caricamento di un nuovo valore di preimpostazione (qualsiasi modo)

Per modificare il valore di preimpostazione di HSC1 (qualsiasi modo) eseguire le seguenti operazioni:

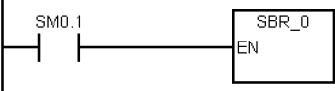
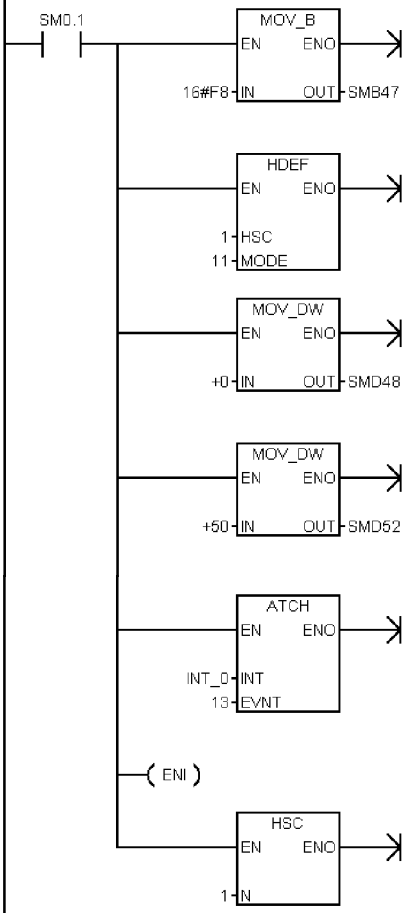
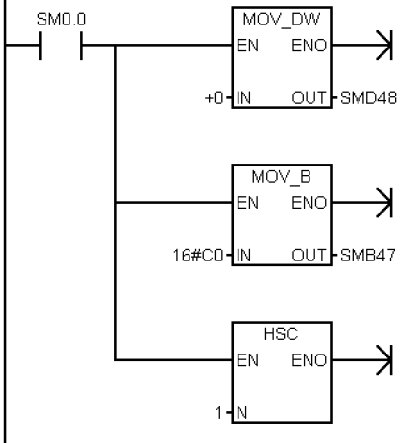
1. Caricare SMB47 per scrivere il valore di preimpostazione desiderato:
SMB47 = 16#A0 abilita il contatore
 scrive il nuovo valore di preimpostazione
2. Caricare il valore di preimpostazione desiderato in SMD52 (valore di doppia parola).
3. Eseguire l'operazione HSC per fare in modo che l'S7-200 programmi l'HSC1.

Disattivazione di un contatore veloce (qualsiasi modo)

Per disattivare il contatore veloce HSC1 (qualsiasi modo) eseguire le seguenti operazioni:

1. Caricare SMB47 per disattivare il contatore:
SMB47 = 16#00 disattiva il contatore
2. Eseguire l'operazione HSC per disattivare il contatore.

Esempio: operazione Attiva contatore veloce

| | | |
|------------------|---|--|
| M A I N | <p>Network 1</p>  | <p>Network 1 //Nel primo ciclo di scansione richiama SBR_0.</p> <pre>LD SM0.1 CALL SBR_0</pre> |
| S B R 0 | <p>Network 1</p>  | <p>Network 1 //Nel primo ciclo di scansione configura HSC1:</p> <pre>//1. Abilita il contatore. // - Scrivi un nuovo valore attuale. // - Scrivi un nuovo valore di preimpostazione. // - Imposta la direzione iniziale su // "conteggio in avanti". // - Imposta gli ingressi di avvio e di reset // su "attività alta". // - Seleziona il modo 4x. //2. Configura HSC1 per il modo in quadratura // con ingressi di avvio e di reset //3. Azzerà il valore attuale di HSC1. //4. Imposta a 50 il valore di // preimpostazione di HSC1. //5. Quando il valore attuale di HSC1 = // valore di preimpostazione // assegna l'evento 13 alla routine di // interrupt INT_0. //6. Abilita tutti gli interrupt. //7. Programma HSC1.</pre> <pre>LD SM0.1 MOVB 16#F8, SMB47 HDEF 1, 11 MOVD +0, SMD48 MOVD +50, SMD52 ATCH INT_0, 13 ENI HSC 1</pre> |
| I N T 0 | <p>Network 1</p>  | <p>Network 1 Programma HSC1:</p> <pre>//1. Azzerà il valore attuale di HSC1. //2. Seleziona la scrittura di un solo nuovo // valore attuale // e lascia attivato HSC1.</pre> <pre>LD SM 0.0 MOVD +0, SMD48 MOVB 16#C0, SMB47 HSC 1</pre> |

Operazione Uscita a impulsi



Assistente di controllo posizionamento

L'operazione Uscita a impulsi (PLS) consente di controllare le funzioni di Uscita di treni di impulsi (PTO - Pulse Train Output) e Modulazione in durata di impulsi (PWM - Pulse Width Modulation) disponibili nelle uscite veloci (Q0.0 a Q0.1).

La nuova versione dell'Assistente di controllo posizionamento consente di creare operazioni su misura per la propria applicazione, che semplificano i task di programmazione e si avvalgono delle funzioni avanzate delle CPU S7-200. Per maggiori informazioni sull'Assistente di controllo posizionamento consultare il capitolo 9.

È possibile continuare a creare applicazioni di movimento con la vecchia operazione PLS, ma solo le operazioni create dal nuovo Assistente di controllo posizionamento supportano la rampa lineare nella PTO.

La funzione PTO fornisce un'onda quadra in uscita (duty cycle 50%) con controllo del tempo di ciclo e del numero di impulsi da parte dell'utente.

La funzione PWM fornisce un'uscita con duty cycle continuo variabile e controllo del tempo di ciclo e della durata degli impulsi da parte dell'utente.

L'S7-200 dispone di due generatori di PTO/PWM che generano o un treno di impulsi veloci o una forma d'onda a modulazione di durata degli impulsi. Un generatore viene assegnato all'uscita digitale Q0.0 e l'altro all'uscita digitale Q0.1. Per ciascun generatore vengono memorizzati i seguenti dati in un particolare merker speciale (SM): un byte di controllo (valore di 8 bit), un valore di conteggio impulsi (valore di 32 bit senza segno) e un valore di tempo di ciclo e durata degli impulsi (valore di 16 bit senza segno).

I generatori di PTO/PWM e il registro dell'immagine di processo condividono l'uso di Q0.0 e Q0.1. Quando una funzione PTO o PWM è attiva in Q0.0 o Q0.1, il generatore PTO/PWM controlla l'uscita e ne inibisce il normale utilizzo. La forma d'onda in uscita non viene modificata né dallo stato del registro dell'immagine di processo, né dal valore forzato dell'uscita, né dall'esecuzione delle operazioni dirette di uscita. Quando il generatore di PTO/PWM è disattivato, il controllo dell'uscita torna al registro dell'immagine di processo che determina lo stato iniziale e finale della forma d'onda in uscita e fa sì che essa inizi e termini su un livello alto o basso.

Tabella 6-32 Operandi ammessi nell'operazione Uscita a impulsi

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|-----------------------------------|
| Q0.x | WORD | Costante: 0 (= Q0.0) o 1 (= Q0.1) |



Suggerimento

Prima di attivare le funzioni PTO o PWM è importante impostare a 0 il valore di Q0.0 e Q0.1 nel registro dell'immagine di processo.

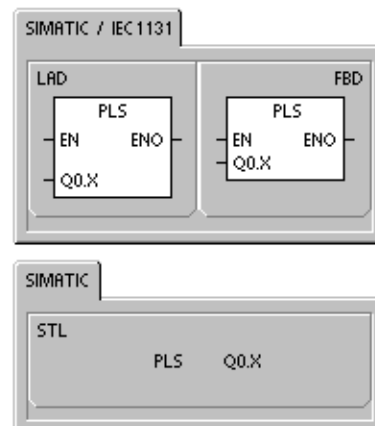
Per default i bit di controllo, il tempo di ciclo, la durata degli impulsi e il conteggio degli impulsi hanno valore 0.

Per poter garantire una transizione efficace da off a on e da on a off, le uscite PTO/PWM devono avere un carico minimo pari al 10% del carico nominale.



Esempi di programmazione

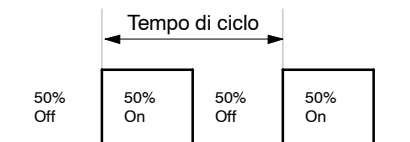
Un esempio di programmi che utilizzano l'operazione PLS per le funzioni PTO/PWM è descritto in Esempi di programmazione del CD di documentazione, in particolare nei suggerimenti 7, 22, 23, 30 e 50.



Uscita di treni di impulsi (PTO)

La funzione PTO fornisce un'onda quadra (duty cycle del 50%) per un dato numero di impulsi e un dato tempo di ciclo (vedere la figura 6-29). La PTO può produrre uno solo o diversi treni di impulsi (servendosi di un profilo di impulsi). Il numero di impulsi e il tempo di ciclo possono essere specificati dall'utente (in incrementi di microsecondi o millisecondi):

- ☐ Numero di impulsi: da 1 a 4.294.967.295
- ☐ Tempo di ciclo: da 10 μ s a 65.535 μ s oppure da 2 ms a 65.535 ms.



Indicando un numero dispari di microsecondi o millisecondi (ad esempio 75 ms) per il tempo di ciclo si può causare una distorsione del duty cycle.

Figura 6-29 Uscita di treni di impulsi (PTO)

La tabella 6-33 indica i limiti relativi al conteggio degli impulsi e al tempo di ciclo.

Tabella 6-33 Conteggio degli impulsi e tempo di ciclo della funzione PTO

| Conteggio impulsi/Tempo di ciclo | Reazione |
|-----------------------------------|--|
| Tempo di ciclo < 2 unità di tempo | Il tempo di ciclo si imposta per default su 2 unità di tempo. |
| Conteggio impulsi = 0 | Il conteggio degli impulsi si imposta per default a 1 impulso. |

La funzione PTO consente di concatenare o effettuare il "pipelining" dei treni di impulsi. Una volta completato il treno di impulsi attivo, inizia immediatamente l'emissione di un nuovo treno di impulsi, consentendo di ottenere una continuità fra i treni di impulsi successivi.

Utilizzo dell'Assistente di controllo posizionamento

L'Assistente di controllo posizionamento gestisce automaticamente il pipelining di un segmento singolo o di più segmenti di impulsi PTO, la modulazione in durata degli impulsi, la configurazione degli indirizzi SM e la creazione della tabella del profilo. Le informazioni riportate qui di seguito servono solo da riferimento, mentre per la programmazione si consiglia di utilizzare l'Assistente di controllo posizionamento. Per maggiori informazioni sull'Assistente consultare il capitolo 9.

Pipelining a segmento singolo di impulsi PTO

Nel pipelining di un singolo segmento spetta all'utente aggiornare gli indirizzi SM per il treno di impulsi successivo. Una volta avviato il segmento PTO iniziale si devono modificare immediatamente gli indirizzi SM come richiesto dalla seconda forma d'onda ed eseguire nuovamente l'operazione PLS. Gli attributi del secondo treno di impulsi verranno mantenuti in un pipeline fino al completamento del primo treno di impulsi. Nel pipeline si può memorizzare un solo treno di impulsi per volta. Una volta completato il primo treno di impulsi, inizia l'emissione della seconda forma d'onda e il pipeline diventa disponibile per specificare un nuovo treno di impulsi. La procedura può essere ripetuta per impostare le caratteristiche del treno di impulsi successivo.

Le transizioni fra un treno di impulsi e l'altro avvengono in modo graduale a meno che non ci siano variazioni della base dei tempi o che il treno di impulsi attivo non venga completato prima che l'operazione PLS rilevi una nuova impostazione.

Pipelining a più segmenti di impulsi PTO

Nel pipelining a più segmenti l'S7-200 legge automaticamente le caratteristiche di ciascun treno di impulsi dalla tabella del profilo collocata nella memoria V. Gli indirizzi SM utilizzati in questa modalità sono il byte di controllo, il byte di stato e l'offset iniziale della tabella del profilo nella memoria V (SMW168 o SMW178). La base dei tempi può essere specificata sia in microsecondi che in millisecondi e l'impostazione viene applicata a tutti i valori del tempo di ciclo della tabella e non è modificabile durante l'esecuzione del profilo. La funzione di pipelining a più segmenti viene avviata eseguendo l'operazione PLS.

Ogni segmento ha una lunghezza di 8 byte ed è costituito dal valore del tempo di ciclo di 16 bit, dal valore delta del tempo di ciclo di 16 bit e dal valore del conteggio di impulsi di 32 bit. Il formato della tabella del profilo è specificato nella tabella 6-34. È possibile incrementare e decrementare automaticamente il tempo di ciclo programmando una data quantità per ciascun impulso. Se si imposta un valore positivo nel campo del delta del tempo di ciclo, il tempo di ciclo viene incrementato, se si imposta un valore negativo il tempo di ciclo viene decrementato, mentre se si imposta 0 resta invariato.

Quando è attivo il profilo PTO il numero di segmenti attivi è indicato in SMB166 (o SMB176).

Tabella 6-34 Formato della tabella del profilo per la funzione PTO a più segmenti

| Offset di byte | Segmento | Descrizione dei dati della tabella |
|----------------|----------|--|
| 0 | | Numero di segmenti: da 1 a 255 ¹ |
| 1 | #1 | Tempo di ciclo iniziale (da 2 a 65.535 unità della base dei tempi) |
| 3 | | Delta del tempo di ciclo per impulso (valore con segno) (da -32.768 a 32.767 unità della base dei tempi) |
| 5 | | Conteggio impulsi (da 1 a 4.294.967.295) |
| 9 | #2 | Tempo di ciclo iniziale (da 2 a 65.535 unità della base dei tempi) |
| 11 | | Delta del tempo di ciclo per impulso (valore con segno) (da -32.768 a 32.767 unità della base dei tempi) |
| 13 | | Conteggio impulsi (da 1 a 4.294.967.295) |
| (continua) | #3 | (continua) |

¹ Se si specifica 0 come numero di segmenti viene generato un errore non grave. L'uscita PTO non viene generata.

Modulazione in durata degli impulsi (PWM)

La funzione PWM fornisce un'uscita con tempo di ciclo fisso e duty cycle variabile (vedere la figura 6-30). Il tempo di ciclo e la durata degli impulsi possono essere indicati in incrementi di microsecondi o millisecondi:

- ☐ Tempo di ciclo: da 10 μ s a 65.535 μ s o da 2 ms a 65.535 ms
- ☐ Durata impulsi: da 0 μ s a 65.535 μ s o da 0 ms a 65.535 ms

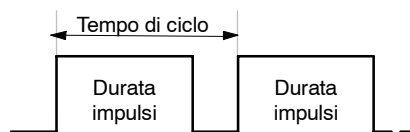


Figura 6-30 Modulazione in durata degli impulsi (PWM)

Come indicato nella tabella 6-35, impostando la durata dell'impulso uguale al tempo di ciclo (per cui si ha un duty cycle del 100 percento) l'uscita viene attivata continuamente. Se si imposta la durata dell'impulso a 0 (per cui il duty cycle è dello 0 percento) l'uscita viene disattivata.

Tabella 6-35 Durata degli impulsi, tempo di ciclo e reazioni della funzione PWM

| Durata degli impulsi/tempo di ciclo | Reazione |
|---|--|
| Durata degli impulsi \geq valore tempo di ciclo | Il duty cycle è del 100%: l'uscita viene attivata continuamente. |
| Durata degli impulsi = 0 | Il duty cycle è dello 0%: l'uscita viene disattivata. |
| Tempo di ciclo < 2 unità di tempo | Il tempo di ciclo si imposta per default su 2 unità di tempo. |

Le caratteristiche della forma d'onda PWM possono essere modificate nei due diversi modi descritti di seguito:

- ☐ Aggiornamento sincrono: questo tipo di aggiornamento viene effettuato se non è necessario modificare la base dei tempi e consente di variare le caratteristiche della forma d'onda entro un ciclo, garantendo una transizione graduale.
- ☐ Aggiornamento asincrono: generalmente nella funzione PWM la durata degli impulsi varia mentre il tempo di ciclo resta costante per cui non è necessario variare la base dei tempi. Se però è necessario modificare la base dei tempi del generatore PTO/PWM si ricorre all'aggiornamento asincrono che disattiva temporaneamente il generatore PTO/PWM in modo asincrono rispetto alla forma d'onda PWM. Poiché ciò può causare una distorsione nel dispositivo controllato, è preferibile effettuare aggiornamenti PWM sincroni. Scegliere quindi una base dei tempi utilizzabile con tutti i valori di tempo di ciclo impostati.



Suggerimento

Il bit del Metodo di aggiornamento della PWM (SM67.4 o SM77.4) del byte di controllo specifica quale tipo di aggiornamento verrà utilizzato durante l'esecuzione dell'operazione PLS per richiamare le modifiche.

La modifica della base dei tempi determinerà un aggiornamento asincrono indipendentemente dallo stato del bit del metodo di aggiornamento della PWM.

Utilizzo degli indirizzi SM per la configurazione e il controllo delle funzioni PTO/PWM

L'operazione PLS legge i dati memorizzati negli indirizzi di memoria SM e programma conseguentemente il generatore di PTO/PWM. SMB67 controlla la funzione PTO 0 o PWM 0 mentre SMB77 controlla la PTO 1 o la PWM 1. La tabella 6-36 descrive i registri utilizzati per controllare le operazioni PTO/PWM. La tabella 6-37 può essere utilizzata come scheda di consultazione rapida per capire quale valore collocare nel registro di controllo della PTO/PWM e richiamare la funzione desiderata.

È possibile modificare le caratteristiche di una forma d'onda PTO o PWM modificando gli indirizzi dell'area SM (compreso il byte di controllo) ed eseguendo in seguito l'operazione PLS. La generazione della forma d'onda PTO o PWM può essere disattivata in qualsiasi momento scrivendo uno 0 nel bit di attivazione di PTO/PWM del byte di controllo (SM67.7 o SM77.7) ed eseguendo l'operazione PLS.

Il bit di "PTO inattiva" del byte di stato (SM66.7 o SM76.7) può essere utilizzato per indicare che è stato completato il treno di impulsi programmato. È inoltre possibile richiamare una routine di interrupt alla fine di un treno di impulsi (si consiglia di consultare i capitoli sulle operazioni di interrupt e di comunicazione). Se si sta utilizzando la funzione a più segmenti, la routine di interrupt viene richiamata dopo il completamento della tabella del profilo.

Le condizioni descritte di seguito impostano SM66.4 (o SM76.4) e SM66.5 (o SM76.5).

- ☐ Se si indica un valore delta del tempo di ciclo che, dopo un dato numero di impulsi, determina un tempo di ciclo non valido, viene generato un overflow matematico che annulla la funzione PTO e imposta a 1 il bit di errore di calcolo delta (SM66.4 o SM76.4). L'uscita torna al controllo del registro dell'immagine di processo.
- ☐ Se si interrompe (disabilita) manualmente il profilo PTO in corso, il bit di interruzione utente (SM66.5 o SM76.5) viene impostato a 1.
- ☐ Se si cerca di caricare il pipeline quando è pieno, il bit di "overflow della PTO" viene impostato a 1 (SM66.6 o SM76.6). Per poter individuare più overflow successivi si deve resettare il bit manualmente dopo che è stato rilevato un overflow. Questo bit viene inizializzato a 0 in seguito alla transizione in modo RUN.



Suggerimento

Se si caricano nuovi valori per il conteggio degli impulsi (SMD72 o SMD82), la durata degli impulsi (SMW70 o SMW80) o il tempo di ciclo (SMW68 o SMW78), prima di eseguire l'operazione PLS è necessario impostare i bit di aggiornamento appropriati nel registro di controllo. Se si sta utilizzando la funzione PTO a più segmenti, prima di eseguire l'operazione PLS si devono caricare anche l'offset iniziale (SMW168 o SMW178) della tabella del profilo e i valori della tabella.

Tabella 6-36 Bit SM dei registri di controllo delle funzioni PTO/PWM

| Q0.0 | Q0.1 | Bit di stato | | |
|--------|--------|---|--|--------------------------------|
| SM66.4 | SM76.4 | Profilo PTO interrotto (errore di calcolo del delta) | 0 = nessun errore | 1 = interruzione |
| SM66.5 | SM76.5 | Profilo PTO interrotto da comando utente | 0 = nessuna interruzione | 1 = interruzione |
| SM66.6 | SM76.6 | Overflow/underflow del pipeline PTO | 0 = nessun overflow | 1 = overflow/ underflow |
| SM66.7 | SM76.7 | PTO inattiva | 0 = in corso | 1 = PTO inattiva |
| Q0.0 | Q0.1 | Bit di controllo | | |
| SM67.0 | SM77.0 | Aggiorna valore tempo di ciclo PTO/PWM di ciclo | 0 = non aggiornare | 1 = aggiorna tempo |
| SM67.1 | SM77.1 | Aggiorna valore di durata impulsi PWM | 0 = non aggiornare | 1 = aggiorna durata impulsi |
| SM67.2 | SM77.2 | Aggiorna valore di conteggio impulsi PTO | 0 = non aggiornare | 1 = aggiorna conteggio. |
| SM67.3 | SM77.3 | Base dei tempi PTO/PWM | 0 = 1 μs/ciclo | 1 = 1 ms/ciclo |
| SM67.4 | SM77.4 | Metodo di aggiornamento PWM | 0 = asincrono | 1 = sincrono |
| SM67.5 | SM77.5 | Funzione PTO a uno o più segmenti | 0 = a un segmento | 1 = a più segmenti |
| SM67.6 | SM77.6 | Selezione del modo PTO/PWM | 0 = PTO | 1 = PWM |
| SM67.7 | SM77.7 | Abilita PTO/PWM | 0 = disabilita | 1=abilita |
| Q0.0 | Q0.1 | Altri registri PTO/PWM | | |
| SMW68 | SMW78 | Valore del tempo di ciclo PTO/PWM | range: da 2 a 65.535 | |
| SMW70 | SMW80 | Valore durata impulsi PWM | range: da 0 a 65.535 | |
| SMD72 | SMD82 | Valore di conteggio impulsi PTO | range: da 1 a 4.294.967.295 | |
| SMB166 | SMB176 | Numero del segmento in elaborazione | solo funzione PTO a più segmenti | |
| SMW168 | SMW178 | Indirizzo iniziale della tabella del profilo | solo funzione PTO a più segmenti (offset di byte da V0) | |
| SMB170 | SMB180 | Byte di stato del profilo lineare | | |
| SMB171 | SMB181 | Registro del risultato del profilo lineare | | |
| SMD172 | SMD182 | Registro della frequenza in modo manuale | | |

Tabella 6-37 Byte di controllo delle funzioni PTO/PWM

| Registro di controllo (valore esadec.) | Risultato dell'esecuzione dell'operazione PLS | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------------|-----------------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|
| | Abilita | Scelta modo | Segmenti PTO | Metodo di aggiornamento PWM | Base dei tempi | Conteggio impulsi | Durata impulsi | Tempo di ciclo |
| 16#81 | Sì | PTO | Singolo | | 1 µs/ciclo | | | Carica |
| 16#84 | Sì | PTO | Singolo | | 1 µs/ciclo | Carica | | |
| 16#85 | Sì | PTO | Singolo | | 1 µs/ciclo | Carica | | Carica |
| 16#89 | Sì | PTO | Singolo | | 1 ms/ciclo | | | Carica |
| 16#8C | Sì | PTO | Singolo | | 1 ms/ciclo | Carica | | |
| 16#8D | Sì | PTO | Singolo | | 1 ms/ciclo | Carica | | Carica |
| 16#A0 | Sì | PTO | Più segmenti | | 1 µs/ciclo | | | |
| 16#A8 | Sì | PTO | Più segmenti | | 1 ms/ciclo | | | |
| 16#D1 | Sì | PWM | | Sincrono | 1 µs/ciclo | | | Carica |
| 16#D2 | Sì | PWM | | Sincrono | 1 µs/ciclo | | Carica | |
| 16#D3 | Sì | PWM | | Sincrono | 1 µs/ciclo | | Carica | Carica |
| 16#D9 | Sì | PWM | | Sincrono | 1 ms/ciclo | | | Carica |
| 16#DA | Sì | PWM | | Sincrono | 1 ms/ciclo | | Carica | |
| 16#DB | Sì | PWM | | Sincrono | 1 ms/ciclo | | Carica | Carica |

Calcolo dei valori della tabella del profilo

La funzione di pipelining a più segmenti dei generatori PTO/PWM può essere utile in molti casi, in particolare nel controllo dei motori passo passo.

La PTO può essere ad esempio utilizzata con un profilo di impulsi che consenta di controllare un motore passo-passo mediante una sequenza semplice "rampa di salita - marcia - rampa di discesa" o mediante sequenze più complesse che implicano la definizione di un profilo di impulsi costituito da un massimo di 255 segmenti ciascuno dei quali corrisponde ad una funzione di rampa di salita, marcia o rampa di discesa.

L'esempio della figura 6-31 indica quali valori impostare nella tabella del profilo per generare una forma d'onda in uscita che acceleri un motore passo-passo (segmento 1) lo faccia marciare ad una velocità costante (segmento 2) e quindi lo rallenti (segmento 2).

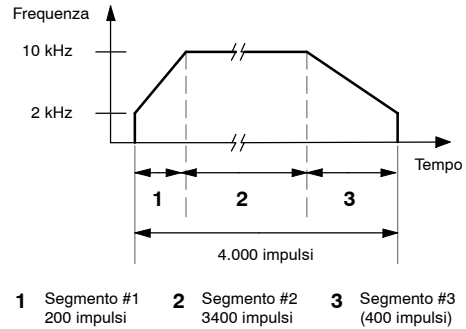


Figura 6-31 Diagramma frequenza/tempo

Nell'esempio considerato: la frequenza iniziale e finale degli impulsi è di 2 kHz, la frequenza massima è di 10 kHz, mentre sono necessari 4000 impulsi per raggiungere il numero necessario di giri del motore. Poiché i valori della tabella del profilo sono espressi in termini di periodo (tempo di ciclo) e non di frequenza, si dovranno convertire i valori di frequenza indicati in valori del tempo di ciclo. Il tempo di ciclo iniziale e finale sarà quindi di 500 μ s e il tempo di ciclo corrispondente alla frequenza massima di 100 μ s. Durante la parte del profilo di uscita responsabile dell'accelerazione si vuole fare in modo che la frequenza massima venga raggiunta entro circa 200 impulsi. Inoltre la parte del profilo relativa alla decelerazione dovrà concludersi entro ca. 400 impulsi.

Il valore delta del tempo di ciclo del segmento che il generatore PTO/PWM utilizzerà per impostare il tempo di ciclo dei singoli impulsi può essere calcolato con la seguente semplice formula:

$$\text{tempo di ciclo delta di un segmento} = | TC_{fin_{seg}} - TC_{iniz_{seg}} | / \text{Numero}_{seg}$$

dove: $TC_{fin_{seg}}$ = tempo di ciclo finale del segmento
 $TC_{iniz_{seg}}$ = tempo di ciclo iniziale del segmento
 Numero_{seg} = numero di impulsi del segmento

Applicando la formula si calcolano i valori delta del tempo di ciclo per l'esempio:

Network 1 (accelerazione):
tempo di ciclo delta = -2

Network 2 (velocità costante):
tempo di ciclo delta = 0

Network 3 (decelerazione):
tempo di ciclo delta = 1

La tabella 6-38 riepiloga i valori necessari per la generazione della forma d'onda dell'esempio (si assume che la tabella sia collocata nella memoria V a partire da V500). Per caricare i valori nella memoria V inserire apposite operazioni nel programma o definire i valori nel blocco dati.

Tabella 6-38 Valori della tabella del profilo

| Indirizzo | Valore | Descrizione | |
|-----------|--------|--------------------------------|-----------|
| VB500 | 3 | Numero complessivo di segmenti | |
| VW501 | 500 | Tempo di ciclo iniziale | Network 1 |
| VW503 | -2 | Tempo di ciclo delta iniziale | |
| VD505 | 200 | Numero di impulsi | |
| VW509 | 100 | Tempo di ciclo iniziale | Network 2 |
| VW511 | 0 | Tempo di ciclo delta | |
| VD513 | 3400 | Numero di impulsi | |
| VW517 | 100 | Tempo di ciclo iniziale | Network 3 |
| VW519 | 1 | Tempo di ciclo delta | |
| VD521 | 400 | Numero di impulsi | |

Per determinare se la transizione tra i segmenti delle forme d'onda sono accettabili è necessario definire il tempo di ciclo dell'ultimo impulso di un segmento. A meno che il delta del tempo di ciclo non sia uguale a 0, il tempo di ciclo dell'ultimo impulso di un segmento deve essere calcolato perché non viene specificato nel profilo. Il calcolo può essere effettuato con la seguente formula:

tempo di ciclo dell'ultimo impulso di un segmento = $TC_{iniz_seg} + (Delta_{seg} * (Numero_{seg} - 1))$

dove: TC_{iniz_seg} = tempo di ciclo iniziale del segmento

$Delta_{seg}$ = delta del tempo di ciclo del segmento

$Numero_{seg}$ = numero di impulsi del segmento

Se il semplice esempio ora descritto può risultare utile come approccio iniziale, le applicazioni reali possono richiedere profili di forme d'onda più complessi. Va ricordato che il tempo di ciclo delta può essere specificato solo come numero intero di microsecondi o millisecondi e che le modifiche del tempo di ciclo vengono effettuate in ciascun impulso.

La conseguenza di questi due assunti è che il calcolo del valore del tempo di ciclo delta di un dato segmento può richiedere un approccio iterativo. Può essere necessaria una certa flessibilità del valore del tempo di ciclo finale o del numero di impulsi di un dato segmento.

La durata di un dato segmento del profilo può essere utile per determinare i valori corretti della tabella di profilo. Il tempo necessario per portare a termine un dato segmento può essere calcolato con la seguente formula:

Durata del segmento = $Numero_{seg} * (TC_{iniz} + ((Delta_{seg}/2) * (Numero_{seg} - 1)))$

dove: $Numero_{seg}$ = numero di impulsi del segmento

TC_{iniz_seg} = tempo di ciclo iniziale del segmento

$Delta_{seg}$ = delta del tempo di ciclo del segmento

Operazioni matematiche

Operazioni di somma, sottrazione, moltiplicazione e divisione

Somma

$IN1 + IN2 = OUT$
 $IN1 + OUT = OUT$

Sottrazione

$IN1 - IN2 = OUT$
 $OUT - IN1 = OUT$

KOP e FUP
AWL

Le operazioni Somma numeri interi (+I) e Sottrai numeri interi (-I) rispettivamente sommano e sottraggono due numeri interi a 16 bit e forniscono un risultato a 16 bit. Le operazioni Somma numeri interi a 32 bit (+D) e Sottrai numeri interi a 32 bit (-D) rispettivamente sommano e sottraggono due numeri interi a 32 bit e forniscono un risultato a 32 bit. Le operazioni Somma numeri reali (+R) e Sottrai numeri numeri reali (-R) rispettivamente sommano e sottraggono due numeri reali a 32 bit e producono come risultato un numero reale a 32 bit.

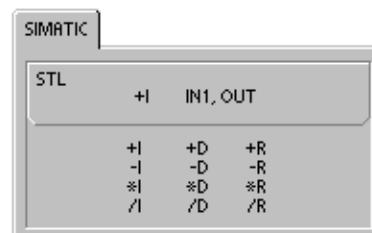
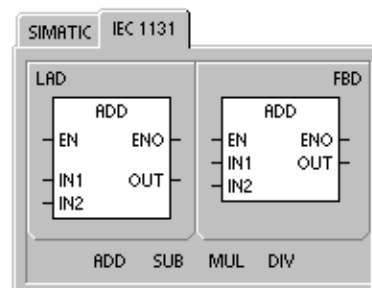
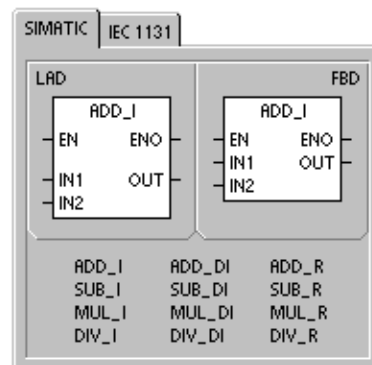
Moltiplicazione Divisione

$IN1 * IN2 = OUT$
 $IN1 * OUT = OUT$

$IN1 / IN2 = OUT$
 $OUT / IN1 = OUT$

KOPe FUP
AWL

Le operazioni Moltiplica numeri interi (*I) e Dividi numeri interi (/I) rispettivamente moltiplicano e dividono due numeri interi a 16 bit e forniscono un risultato a 16 bit (nella divisione non viene mantenuto il resto). Le operazioni Moltiplica numeri interi a 32 bit (*D) e Dividi numeri interi a 32 bit (/D) rispettivamente moltiplicano e dividono due numeri interi a 32 bit e forniscono un risultato a 32 bit (nella divisione non viene mantenuto il resto). Le operazioni Moltiplica numeri reali (*R) e Dividi numeri numeri reali (/R) rispettivamente moltiplicano e dividono due numeri reali di 32 bit e producono come risultato un numero reale di 32 bit.



Bit SM e ENO

SM1.1 indica gli errori di overflow e i valori non ammessi. Se SM1.1 è impostato, lo stato di SM1.0 e SM1.2 non è valido e gli operandi di ingresso originali non vengono modificati. Se SM1.1 e SM1.3 non sono impostati significa che l'operazione matematica si è conclusa con un risultato valido e che tale stato valido è contenuto in SM1.0 e SM1.2. Se durante un'operazione di divisione viene impostato SM1.3, gli altri bit di stato delle operazioni matematiche restano invariati.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- SM1.3 (divisione per zero)
- 0006 (indirizzo indiretto)

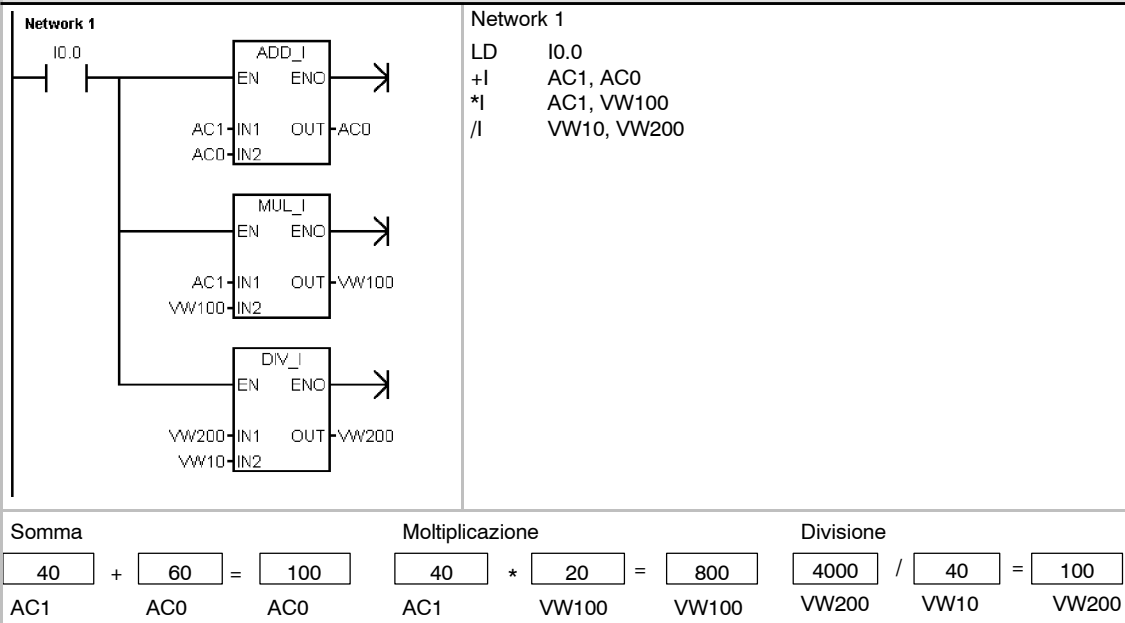
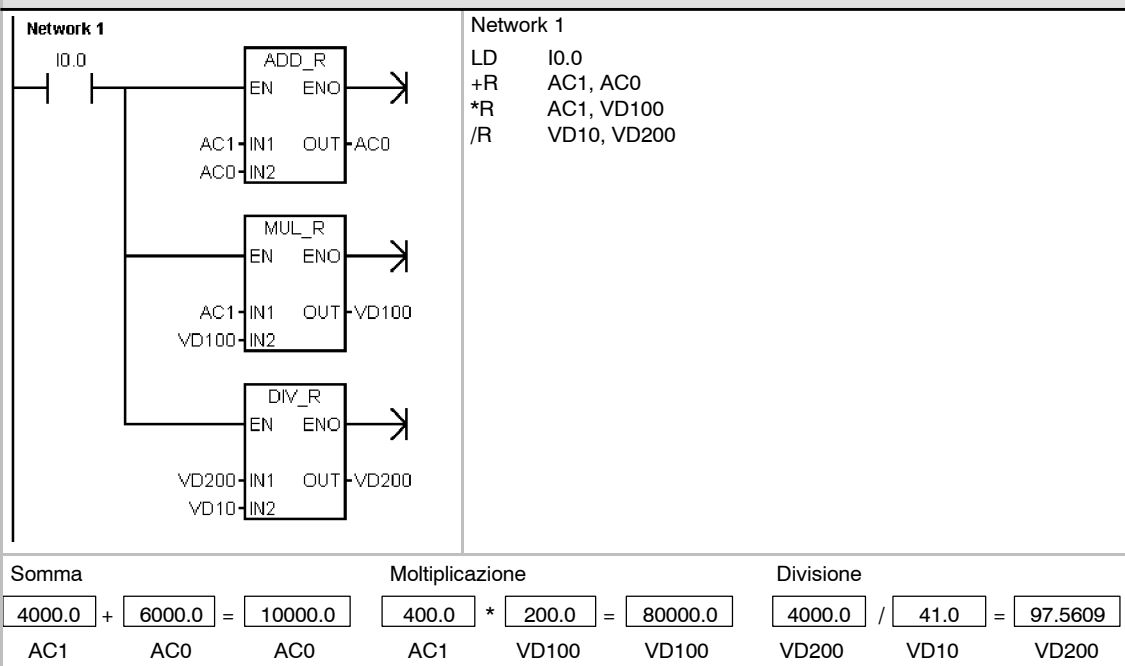
Merker speciali influenzati dalle operazioni

- SM1.0 (zero)
- SM1.1 (overflow, è stato generato un valore non ammesso durante l'operazione o è stato individuato un parametro di ingresso non valido)
- SM1.2 (negativo)
- SM1.3 (divisione per zero)

Tabella 6-39 Operandi ammessi nelle operazioni di somma, sottrazione, moltiplicazione e divisione

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN1, IN2 | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, costante |
| | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, , *AC, costante |
| | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, T, C, AC, *VD, *AC, *LD |
| | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

I numeri reali (o in virgola mobile) sono rappresentati con il formato descritto nella norma 754-1985 ANSI/IEEE (in precisione singola) a cui si consiglia di fare riferimento per maggiori informazioni.

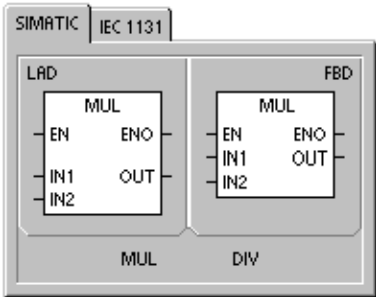
Esempio: operazioni matematiche con numeri interi**Esempio: operazioni matematiche con numeri reali**

Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit e Dividi numeri interi con resto

Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit

IN1 * IN2 = OUT KOP e FUP
IN1 * OUT = OUT AWL

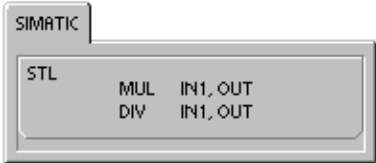
L'operazione Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit (MUL) moltiplica due numeri interi a 16 bit e produce un risultato a 32 bit. Nell'operazione MUL in AWL, la parola meno significativa (a 16 bit) dell'uscita a 32 bit OUT viene utilizzata come fattore.



Dividi numeri interi con resto

IN1 / IN2 = OUT KOP e FUP
OUT / IN1 = OUT AWL

L'operazione Dividi numeri interi con resto (a 32 bit) (DIV) divide due numeri interi a 16 bit e produce un risultato a 32 bit costituito da un resto a 16 bit (la parola più significativa) e da un quoziente a 16 bit (la parola meno significativa).



Nell'operazione DIV in AWL la parola meno significativa (a 16 bit) dell'uscita a 32 bit OUT viene utilizzata come dividendo.

Bit SM e ENO

Per tutte e due le operazioni descritte in questa pagina gli errori e i valori non ammessi sono indicati da merker speciali (SM). Se durante un'operazione di divisione viene impostato SM1.3 (divisione per zero), gli altri bit di stato delle operazioni matematiche restano invariati. In caso contrario al termine dell'operazione matematica tutti i bit di stato supportati contengono lo stato valido.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- SM1.3 (divisione per zero)
- 0006 (indirizzo indiretto)

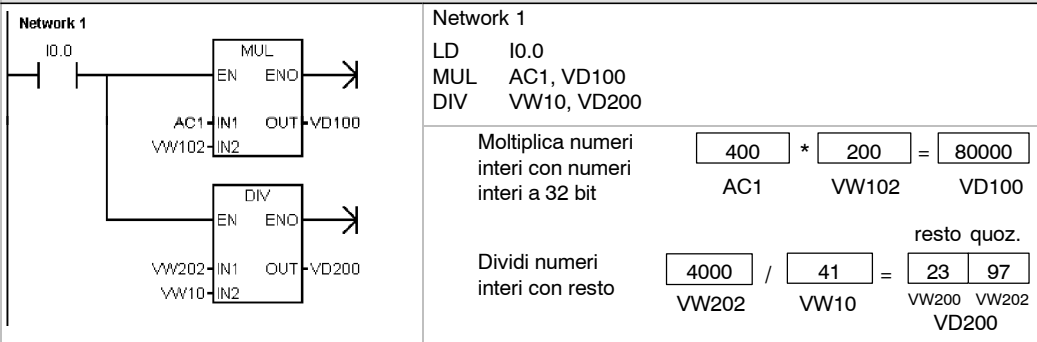
Merker speciali influenzati dalle operazioni

- SM1.0 (zero)
- SM1.1 (overflow)
- SM1.2 (negativo)
- SM1.3 (divisione per zero)

Tabella 6-40 Operandi ammessi nelle operazioni Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit e Dividi numeri interi con resto

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN1, IN2 | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazioni Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit e Dividi numeri interi con resto



Avvertenza: VD100 contiene: VW100 e VW102, VD200 contiene: VW200 e VW202.

Operazioni con funzioni numeriche

Seno, Coseno e Tangente

Le operazioni Seno (SIN), Coseno (COS) e Tangente (TAN) calcolano la funzione trigonometrica del valore angolare IN e collocano il risultato in OUT. Il valore angolare di ingresso è espresso in radianti.

SIN (IN) = OUT
COS (IN) = OUT
TAN (IN) = OUT

Per convertire un angolo da gradi in radianti: utilizzare l'operazione MUL_R (*R) e moltiplicare l'angolo per 1,745329E-2 (corrispondente a circa $\pi/180$).

Logaritmo in base naturale e Calcolo esponenziale in base naturale

L'operazione Logaritmo in base naturale (LN) calcola il logaritmo in base naturale del valore in IN e colloca il risultato in OUT.

L'operazione Calcolo esponenziale in base naturale (EXP) esegue il calcolo esponenziale di "e" elevato a potenza del valore in IN e colloca il risultato in OUT.

LN (IN) = OUT EXP (IN) = OUT

Per ricavare il logaritmo in base 10 dal logaritmo in base naturale: dividere il logaritmo naturale per 2,302585 (corrisponde circa al logaritmo naturale di 10).

Per elevare un numero reale alla potenza di un altro numero reale, compresi gli esponenti frazionari: combinare l'operazione Calcolo esponenziale in base naturale con l'operazione Logaritmo in base naturale. Ad esempio, per elevare X alla potenza Y specificare la seguente operazione: EXP (Y * LN (X)).

Radice quadrata di un numero reale

L'operazione Radice quadrata di un numero reale (SQRT) ricava la radice quadrata del numero reale IN e produce il risultato di numero reale OUT.

SQRT (IN) = OUT

Per ricavare altre radici: 5 al cubo = $5^3 = \text{EXP}(3 * \text{LN}(5)) = 125$
Radice cubica di 125 = $125^{(1/3)} = \text{EXP}((1/3) * \text{LN}(125)) = 5$
Radice quadrata di 5 al cubo = $5^{(3/2)} = \text{EXP}(3/2 * \text{LN}(5)) = 11,18034$

Bit SM e ENO per le operazioni numeriche

Per tutte le operazioni descritte in questa pagina gli errori di overflow e i valori non ammessi sono indicati da SM1.1. Se SM1.1 è impostato, lo stato di SM1.0 e SM1.2 non è valido e gli operandi di ingresso originali non vengono modificati. Se SM1.1 non è impostato, significa che l'operazione matematica si è conclusa con un valore ammesso e SM1.0 e SM1.2 contengono uno stato valido.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- 0006 (indirizzo indiretto)
- SM1.0 (zero)
- SM1.1 (overflow)
- SM1.2 (negativo)

Merker speciali influenzati dalle operazioni

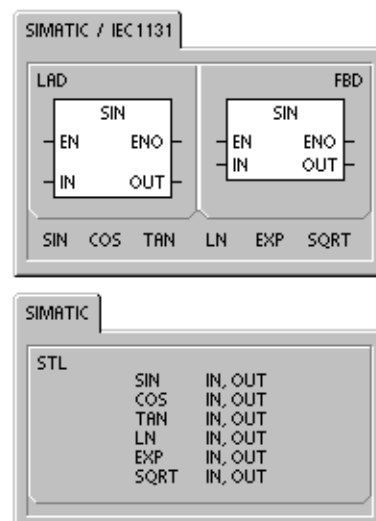


Tabella 6-41 Operandi ammessi nelle operazioni numeriche

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

I numeri reali (o in virgola mobile) sono rappresentati con il formato descritto nella norma 754-1985 ANSI/IEEE (in precisione singola) a cui si consiglia di fare riferimento per maggiori informazioni.

Operazioni di incremento e decremento

Incremento

| | |
|---------------|-----------|
| IN + 1 = OUT | KOP e FUP |
| OUT + 1 = OUT | AWL |

Decremento

IN - 1 = OUT *KOP e FUP*
OUT - 1 = OUT *AWL*

Le operazioni di incremento e decremento sommano o sottraggono un 1 dall'ingresso IN e scrivono il risultato nella variabile OUT.

Le operazioni Incrementa byte (INCB) e Decrementa byte (DECB) sono senza segno.

Le operazioni Incrementa parola (INCW) e Decrementa parola (DECW) sono con segno.

Le operazioni Incrementa doppia parola (INCD) e Decrementa doppia parola (DECD) sono con segno.

Condizioni d'errore che impostano $ENO = 0$:

- SM1.1 (overflow)
- 0006 (indirizzo indiretto)

Merker speciali influenzati dalle operazioni:

- SM1.0 (zero)
- SM1.1 (overflow)
- SM1.2 (negativo) per le operazioni a parola e a doppia parola

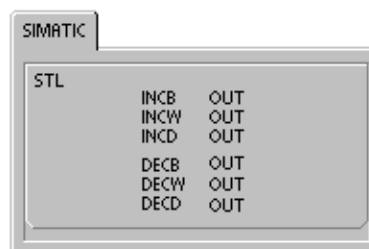
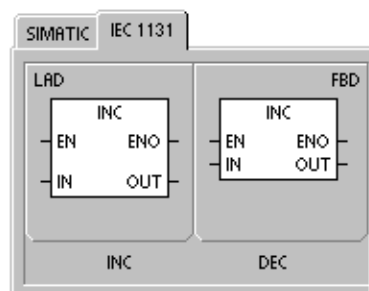
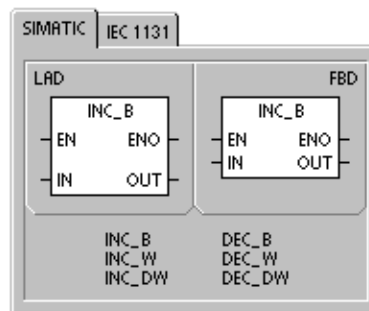
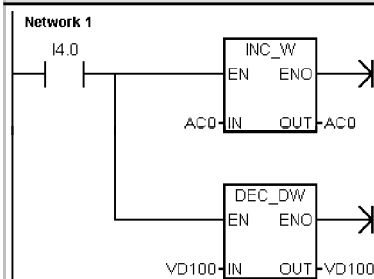


Tabella 6-42 Operandi ammessi nelle operazioni di incremento e decremento

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |
| | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazioni di incremento e decremento



| Network 1 | | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| LD | I4.0 | |
| INCW | AC0 | |
| DECD | VD100 | |
| <hr/> | | |
| Incrementa parola | <div>125</div> + 1 = | <div>126</div> |
| | AC0 | AC0 |
| Decrementa doppia parola | <div>128000</div> - 1 = | <div>127999</div> |
| parola | VD100 | VD100 |

Operazione di regolazione proporzionale, integrale, derivativa (PID)

L'operazione Regolazione PID (PID) effettua una regolazione PID sul loop indirizzato (LOOP) in base alle informazioni di ingresso e di configurazione contenute nel parametro TABLE.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.1 (overflow)
- 0006 (indirizzo indiretto)

Merker speciali influenzati dalle operazioni:

- SM1.1 (overflow)

L'operazione Regolazione PID (proporzionale, integrale e derivata) consente di effettuare una regolazione PID. Il primo livello dello stack logico (TOS) deve essere on (deve essere presente il flusso di corrente). L'operazione ha due operandi: TABLE che è l'indirizzo iniziale della tabella del loop e il numero LOOP che è una costante da 0 a 7.

Si possono usare un massimo di otto operazioni PID in un programma. Se si utilizzano due o più operazioni PID con lo stesso numero di loop (anche se hanno diversi indirizzi nella tabella), i calcoli PID interferiranno tra loro e l'uscita diventerà imprevedibile.

La tabella del loop memorizza nove parametri che consentono di controllare e monitorare il funzionamento del loop e comprendono il valore attuale e precedente della variabile di processo, il setpoint, l'uscita, il guadagno (gain), il tempo di campionamento, l'integrale nel tempo (reset), la derivata nel tempo (rate) e la somma integrale (bias).

Per eseguire la regolazione PID alla velocità di campionamento desiderata, si deve eseguire l'operazione PID all'interno di una routine di interrupt a tempo o all'interno di un programma principale a una velocità controllata da un temporizzatore. Il tempo di campionamento deve essere definito come ingresso dell'operazione PID mediante la tabella del loop.

Nell'operazione PID è stata integrata una funzione di autotaratura descritta in dettaglio nel capitolo 15. Il Pannello di controllo taratura PID funziona solo con i loop PID creati dall'Assistente PID.

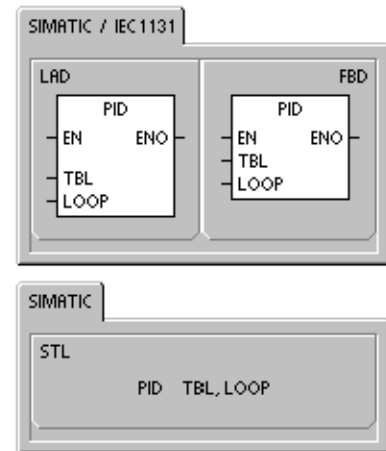


Tabella 6-43 Operandi ammessi per l'operazione Regolazione PID

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---------------------|
| TBL | BYTE | VB |
| LOOP | BYTE | Costante (da 0 a 7) |



Assistente
istruzioni



STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un Assistente PID che facilita la messa a punto di un algoritmo PID per un processo di controllo ad anello chiuso. Selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente istruzioni** e fare clic su **PID** nella finestra Assistente istruzioni.

Suggerimento

Il setpoint del limite minimo e quello del limite massimo devono essere uguali ai limiti minimo e massimo della variabile di processo.

Descrizione dell'algoritmo PID

Nel funzionamento a regime, il regolatore PID regola il valore dell'uscita in modo da portare a zero l'errore (e). La misura dell'errore è data dalla differenza tra il setpoint (SP) (punto operativo desiderato) e la variabile di processo (VP) (punto operativo attuale). Il principio della regolazione PID è basato sull'equazione descritta di seguito che rappresenta l'uscita $M(t)$ come funzione di un termine proporzionale, un termine integrale e un termine differenziale:

| | | | | | | |
|--------|----------------------|---|---|---|---|-----------------------|
| Uscita | = | termine proporzionale | + | termine integrale | + | termine differenziale |
| $M(t)$ | = | $K_C * e$ | + | $K_C \int_0^t e \, dt + M_{\text{inizial}}$ | + | $K_C * de/dt$ |
| dove: | $M(t)$ | è l'uscita del loop in funzione del tempo | | | | |
| | K_C | è il guadagno del loop | | | | |
| | e | è l'errore del loop (differenza tra setpoint e variabile di processo) | | | | |
| | M_{inizial} | è il valore iniziale dell'uscita del loop | | | | |

Per poter implementare la funzione di regolazione in un computer digitale, la funzione continua deve essere quantizzata in campionamenti periodici del valore dell'errore con successivo calcolo dell'uscita. La seguente equazione è alla base della soluzione digitale adatta al computer:

| | | | | | | |
|--------|----------------------|--|---|---|---|-------------------------|
| M_n | = | $K_C * e_n$ | + | $K_I * \sum_{x=1}^n e_x + M_{\text{inizial}}$ | + | $K_D * (e_n - e_{n-1})$ |
| Uscita | = | termine proporzionale | + | termine integrale | + | termine differenziale |
| dove: | M_n | è il valore calcolato dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | K_C | è il guadagno del loop | | | | |
| | e_n | è il valore dell'errore del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | e_{n-1} | è il valore precedente dell'errore del loop (nel tempo di campionamento n - 1) | | | | |
| | e_x | è il valore dell'errore del loop nel tempo di campionamento x | | | | |
| | K_I | è la costante proporzionale del termine integrale | | | | |
| | M_{inizial} | è il valore iniziale dell'uscita del loop | | | | |
| | K_D | è la costante proporzionale del termine differenziale | | | | |

In questa equazione si evidenzia che il termine integrale rappresenta una funzione di tutti i termini di errore dal primo campionamento a quello attuale. Il termine differenziale è una funzione del primo e dell'attuale campionamento, mentre il termine proporzionale è solo una funzione del campionamento attuale. In un computer digitale non è pratico memorizzare tutti i campionamenti del termine d'errore.

Poiché il computer digitale deve calcolare il valore dell'uscita ogni volta che viene campionato l'errore, a partire dal primo campionamento, sarà sufficiente memorizzare il precedente valore dell'errore e il precedente valore del termine integrale. Grazie alla natura ripetitiva della soluzione digitale, si può semplificare l'equazione che deve essere risolta in qualsiasi tempo di campionamento. L'equazione semplificata è la seguente:

| | | | | | | |
|--------|-----------|---|---|-------------------|---|-------------------------|
| M_n | = | $K_C * e_n$ | + | $K_I * e_n + MX$ | + | $K_D * (e_n - e_{n-1})$ |
| Uscita | = | termine proporzionale | + | termine integrale | + | termine differenziale |
| dove: | M_n | è il valore calcolato dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | K_C | è il guadagno del loop | | | | |
| | e_n | è il valore dell'errore del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | e_{n-1} | è il valore precedente dell'errore del loop (nel tempo di campionamento n - 1) | | | | |
| | K_I | è la costante proporzionale del termine integrale | | | | |
| | MX | è il valore precedente del termine integrale (nel tempo di campionamento n - 1) | | | | |
| | K_D | è la costante proporzionale del termine differenziale | | | | |

Per il calcolo del valore di uscita del loop l'S7-200 si serve di una variante dell'equazione semplificata riportata più sopra ovvero:

| | | | | | | |
|----------------------|-----------------|---|---|-----------------------|---|-----------------------|
| M_n | = | MP_n | + | MI_n | + | MD_n |
| Uscita | = | termine proporzionale | + | termine integrale | + | termine differenziale |
| dove: | M _n | è il valore calcolato dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | MP _n | è il valore del termine proporzionale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | MI _n | è il valore del termine integrale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | |
| | MD _n | è il valore del termine differenziale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | |

Descrizione del termine proporzionale dell'equazione PID

Il termine proporzionale MP è il prodotto del guadagno (K_C) dal quale dipende la sensibilità del calcolo dell'uscita, e dell'errore (e) che corrisponde alla differenza tra il setpoint (SP) e la variabile di processo (VP) in un dato tempo di campionamento. L'equazione del termine proporzionale viene risolta dall'S7-200 nel seguente modo:

| | | | | |
|-----------------------|-----------------|---|---|--|
| MP_n | = | K_C | * | (SP_n - VP_n) |
| dove: | MP _n | è il valore del termine proporzionale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | |
| | K _C | è il guadagno del loop | | |
| | SP _n | è il valore del setpoint nel tempo di campionamento n | | |
| | VP _n | è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento n | | |

Descrizione del termine integrale dell'equazione PID

Il termine integrale MI è proporzionale alla somma dell'errore nel tempo. L'equazione del termine integrale viene risolta dall'S7-200 nel seguente modo:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|---|---|----------------------|---|----------------------|---|--|---|-----------|
| MI_n | = | K_C | * | T_S | / | T_I | * | (SP_n - VP_n) | + | MX |
| dove: | MI _n | è il valore del termine integrale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | | | | | | |
| | K _C | è il guadagno del loop | | | | | | | | |
| | T _S | è il tempo di campionamento del loop | | | | | | | | |
| | T _I | è il periodo di integrazione del loop (denominato anche integrale nel tempo o reset) | | | | | | | | |
| | SP _n | è il valore del setpoint nel tempo di campionamento n | | | | | | | | |
| | VP _n | è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento n | | | | | | | | |
| | MX | è il valore del termine integrale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n - 1 (definito anche somma integrale o bias) | | | | | | | | |

La somma integrale o bias (MX) è la somma attuale di tutti i valori precedenti del termine integrale. Dopo ogni calcolo di MI_n il bias viene aggiornato con il valore di MI_n che può essere adeguato o bloccato (per maggiori informazioni vedere il paragrafo "Variabili e range"). Il valore iniziale della somma integrale viene generalmente impostato sul valore dell'uscita (M_{iniziale}), appena prima del calcolo della prima uscita del loop. Fanno anche parte dell'integrale nel tempo diverse costanti, quali il guadagno (K_C), il tempo di campionamento (T_S), che è il tempo di ciclo sul quale il loop PID ricalcola il valore dell'uscita, e l'integrale nel tempo o reset (T_I), che è il tempo usato per controllare l'influenza del termine integrale sul calcolo dell'uscita.

Descrizione del termine differenziale dell'equazione PID

Il termine differenziale MD è proporzionale alla modifica dell'errore. L'equazione del termine differenziale viene risolta dall'S7-200 nel seguente modo:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * ((SP_n - VP_n) - (SP_{n-1} - VP_{n-1}))$$

Per evitare che si verifichino variazioni o irregolarità dell'uscita in seguito all'azione della derivata sulle variazioni del setpoint, si può modificare l'equazione impostando un setpoint costante ($SP_n = SP_{n-1}$). Il risultato è il calcolo della variazione della variabile di processo invece che dell'errore come si può vedere di seguito:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (SP_n - VP_n - SP_{n-1} + VP_{n-1})$$

oppure solamente:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (VP_{n-1} - VP_n)$$

dove:

| | |
|------------|---|
| MD_n | è il valore del termine differenziale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n |
| K_C | è il guadagno del loop |
| T_S | è il tempo di campionamento del loop |
| T_D | è il periodo di differenziazione del loop (denominato anche derivata nel tempo o rate) |
| SP_n | è il valore del setpoint nel tempo di campionamento n |
| SP_{n-1} | è il valore del setpoint nel tempo di campionamento n-1 |
| VP_n | è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento n |
| VP_{n-1} | è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento (n - 1) |

Per il calcolo del successivo termine differenziale si deve salvare la variabile di processo piuttosto che l'errore. Durante il primo campionamento il valore di VP_{n-1} viene inizializzato con lo stesso valore di VP_n .

Selezione del tipo di regolazione PID

In molti sistemi di controllo può essere necessario utilizzare solo uno o due metodi di regolazione del loop. Sarà quindi opportuno utilizzare, ad esempio, solo la regolazione proporzionale o la regolazione proporzionale e integrale. La scelta del tipo di regolazione del loop viene fatta impostando il valore dei parametri costanti.

Se si preferisce rinunciare all'azione dell'integrale (nessuna "I" nel calcolo PID), si deve specificare il valore di infinito per l'integrale nel tempo (reset). Anche in assenza dell'azione integrale, il valore del termine dell'integrale potrebbe essere diverso da zero come conseguenza del valore iniziale della somma integrale MX.

Se si preferisce rinunciare all'azione della derivata (nessuna "D" nel calcolo PID), si deve specificare il valore 0,0 come derivata nel tempo (rate).

Se si vuole rinunciare all'azione proporzionale (nessuna "P" nel calcolo PID) e si sceglie solo la regolazione I o ID, si deve specificare il valore 0,0 per il guadagno. Poiché il guadagno del loop è un fattore delle equazioni per il calcolo dei termini integrali e differenziali, impostandolo sul valore 0,0 si otterrà il valore 1,0, utilizzato per il guadagno del loop nel calcolo del termine integrale e differenziale.

Conversione e normalizzazione degli ingressi del loop

Un loop ha due variabili di ingresso: il setpoint e la variabile di processo. Il setpoint è generalmente un valore fisso, ad esempio l'impostazione della velocità di crociera di un'automobile. La variabile di processo è un valore correlato all'uscita del loop, che misura quindi l'effetto dell'uscita del loop sul sistema controllato. Nell'esempio del controllo della velocità di crociera di un'automobile, la variabile di processo è il valore ingresso di un tachimetro che misura la velocità di rotazione delle ruote.

Sia il setpoint che la variabile di processo sono valori del mondo reale che possono essere caratterizzati da grandezze e unità diverse. Perché l'operazione PID possa operare su tali valori del mondo reale, è necessario convertirli in rappresentazioni normalizzate, in virgola mobile.

Il primo passo da fare è quello di convertire il valore reale da un valore intero di 16 bit in un valore in virgola mobile o reale. La seguente sequenza di operazioni indica come convertire un numero intero in un numero reale.

| | | |
|-----|-----------|--|
| ITD | AIW0, AC0 | //Converti un valore di ingresso in doppia parola |
| DTR | AC0, AC0 | //Converti il numero intero a 32 bit in numero reale |

La fase successiva consiste nel convertire il numero reale (che rappresenta un valore analogico) in un valore normalizzato compreso fra 0,0 e 1,0. Per normalizzare il valore del setpoint o della variabile di processo si utilizza la seguente equazione:

| | | |
|-------------------------|---------------------|---|
| R_{Norm} | = | ((R_{Grezzo} / Campo) + Offset) |
| dove: | R _{Norm} | è la rappresentazione normalizzata in numero reale del valore analogico |
| | R _{Grezzo} | è la rappresentazione non normalizzata o grezza, in valore di numero reale del valore analogico |
| | Offset | è 0,0 per i valori unipolari è 0,5 per i valori bipolari |
| | Campo | è il valore massimo possibile meno il valore minimo possibile: = 32.000 per i valori unipolari (tipico) = 64.000 per i valori bipolari (tipico) |

La seguente serie di operazioni indica come normalizzare il valore bipolare di AC0 (il cui campo è 64.000) continuando la precedente serie di operazioni:

| | | |
|------|--------------|---|
| /R | 64000,0, AC0 | //Normalizza il valore dell'accumulatore |
| +R | 0,5, AC0 | //Offset del valore compreso fra 0,0 e 1,0 |
| MOVR | AC0, VD100 | //Memorizza il valore normalizzato nel parametro// TABLE del loop |

Conversione dell'uscita del loop in valore intero riportato in scala

L'uscita del loop è la variabile di regolazione, ad esempio l'impostazione della valvola di regolazione (a farfalla) nell'esempio del controllo della velocità di crociera di un'automobile. L'uscita del loop è un valore di numero reale normalizzato compreso tra 0,0 e 1,0. Per poter essere utilizzata per controllare un'uscita analogica, deve essere convertita in un valore intero di 16 bit riportato in scala. La procedura è l'esatto contrario della conversione di VP e SP in un valore normalizzato. Il primo passo è quello di convertire l'uscita del loop in un valore di numero reale riportato in scala.

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|--|----------|--------------|
| R_{Scal} | = | (M_n - Offset) | * | Campo |
| dove: | R _{Scal} | è il valore di numero reale dell'uscita del loop riportato in scala | | |
| | M _n | è il valore di numero reale normalizzato dell'uscita del loop | | |
| | Offset | è 0,0 per i valori unipolari è 0,5 per i valori bipolari | | |
| | Campo | è il valore massimo possibile meno il valore minimo possibile = 32.000 per i valori unipolari (tipico) = 64.000 per i valori bipolari (tipico) | | |

La seguente serie di operazioni indica come riportare in scala l'uscita del loop:

| | | |
|------|--------------|--|
| MOVR | VD108, AC0 | //Trasferisce l'uscita del loop nell'accumulatore |
| -R | 0,5, AC0 | //Includi questa istruzione solo se il valore è bipolare |
| *R | 64000,0, AC0 | //Riporta in scala il valore dell'accumulatore. |

A questo punto, il valore di numero reale riportato in scala che rappresenta l'uscita del loop deve essere convertito in un numero intero di 16 bit. La seguente serie di operazioni indica come eseguire la conversione.

| | | |
|-------|-----------|---|
| ROUND | AC0, AC0 | //Converte il numero reale in numero intero di 32 bit |
| DTI | AC0, LW0 | //Converte il valore in un numero intero di 16 bit |
| MOVW | LW0, AQW0 | //Scrive il valore nell'uscita analogica |

Loop ad azione in avanti o indietro

Il loop agisce "in avanti" se il guadagno è positivo, "all'indietro" se il guadagno è negativo (in caso di regolazione I o ID con un valore di guadagno 0,0, attribuendo all'integrale o alla derivata nel tempo valori positivi si ottiene un loop in avanti, specificando invece valori negativi si ottiene un loop all'indietro).

Variabili e range

La variabile di processo e il setpoint sono valori in ingresso all'operazione PID. I campi della tabella del loop relativi a queste variabili vengono letti, ma non modificati dall'operazione.

Poiché il valore di uscita viene generato dal calcolo PID, il campo dei valori di uscita della tabella del loop viene aggiornato al termine di ciascuna regolazione PID. Il valore di uscita è bloccato tra 0,0 e 1,0. Il campo dei valori di uscita può essere utilizzato come ingresso per specificare un valore di uscita iniziale da utilizzare durante il passaggio dalla regolazione manuale dell'uscita a quella automatica mediante l'operazione PID (vedere il paragrafo "Modi" più avanti).

Se si usa la regolazione integrale, il valore del bias viene aggiornato dal calcolo PID e il valore aggiornato viene utilizzato come ingresso nel successivo calcolo PID. Se il valore di uscita calcolato non è compreso nel campo (uscita inferiore a 0,0 o maggiore di 1,0), il bias viene adeguato in base alle seguenti formule:

| | | | | | |
|-----------|-----------------|---|---|--|---|
| MX | = | 1,0 | - | (MP_n + MD_n) | <i>se l'uscita calcolata M_n > 1,0</i> |
| | oppure | | | | |
| MX | = | - (MP_n + MD_n) | | | <i>se l'uscita calcolata M_n < 0,0</i> |
| dove: | MX | è il valore del bias regolato | | | |
| | MP _n | è il valore del termine proporzionale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | |
| | MD _n | è il valore del termine differenziale dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | |
| | M _n | è il valore dell'uscita del loop nel tempo di campionamento n | | | |

Una volta che l'uscita calcolata rientra nel campo appropriato, adeguando il bias nel modo descritto si migliora la capacità di risposta del sistema. Il bias calcolato viene inoltre bloccato tra 0,0 e 1,0, e scritto nell'apposito campo della tabella del loop al termine di ciascun calcolo PID. Il valore memorizzato nella tabella del loop viene utilizzato nel successivo calcolo PID.

Il valore del bias nella tabella del loop può essere modificato dall'utente prima dell'esecuzione dell'operazione PID al fine di risolvere alcuni problemi relativi ai valori di bias in certe situazioni applicative. Occorre comunque essere molto cauti se si adegua manualmente il bias: i valori di bias scritti nella tabella del loop devono essere numeri reali compresi tra **0,0 e 1,0**.

Nella tabella del loop viene memorizzato un valore di confronto della variabile di processo che viene utilizzato nell'azione derivativa del calcolo PID. Il valore non deve essere modificato dall'utente.

Modi

Nell'S7-200 non è prevista una regolazione dei modi integrata per i loop PID. Il calcolo PID viene eseguito solo quando nel box PID è presente un flusso di corrente. Il modo "automatico" o "auto" è quindi disponibile solo se il calcolo del loop viene effettuato ciclicamente. Il modo "manuale" è disponibile solo quando il calcolo PID non viene eseguito.

L'operazione PID dispone di un "bit di storia del flusso di corrente", simile ad un'operazione di conteggio, che consente di rilevare le transizioni da 0 a 1 del flusso di corrente. Al rilevamento della transizione l'operazione effettua una serie di azioni che garantiscono un passaggio senza sbalzi dalla regolazione manuale alla regolazione automatica. Per rendere regolare la commutazione nel modo automatico, il valore dell'uscita impostato dalla regolazione manuale deve essere fornito in ingresso all'operazione PID (ovvero scritto nella voce M_n della tabella del loop) prima di passare al modo automatico. Per garantire una commutazione senza sbalzi dalla regolazione manuale a quella automatica in seguito alla transizione del flusso della corrente da 0 a 1, l'operazione PID elabora i valori della tabella del loop nel seguente modo.

- ☐ Imposta il setpoint (SP_n) = variabile di processo (VP_n)
- ☐ Imposta la variabile di processo precedente (VP_{n-1}) = variabile di processo (VP_n)
- ☐ Imposta il bias (MX) = valore di uscita (M_n)

Lo stato di default dei bit di storia è "impostati" e viene stabilito all'avvio della CPU e ad ogni transizione da STOP a RUN. Se è presente un flusso di corrente verso il box PID la prima volta che questo viene eseguito dopo una transizione in RUN, non viene rilevata alcuna transizione del flusso di corrente e il modo non viene commutato.

Operazioni di controllo degli interrupt e operazioni speciali

La regolazione PID è una semplice, ma potente operazione la cui funzione è di eseguire il calcolo del PID. Le ulteriori funzioni eventualmente necessarie, ad esempio le operazioni di controllo degli interrupt o di calcoli speciali sulle variabili del loop, dovranno essere implementate utilizzando le operazioni di base dell'S7-200.

Condizioni di errore

Se in fase di compilazione viene rilevato un errore di "fuori campo" per l'indirizzo iniziale della tabella del loop o per gli operandi del numero di loop PID specificati nell'operazione, la CPU genera un errore di compilazione (errore di campo) e la compilazione viene interrotta.

Per alcuni valori di ingresso della tabella del loop, l'operazione PID non verifica il campo. L'utente deve pertanto accertarsi che la variabile di processo e il setpoint siano numeri reali compresi fra 0,0 e 1,0 (esattamente come il bias e la variabile di processo precedente se usati come ingressi).

Se si rilevano degli errori durante l'esecuzione delle operazioni matematiche del calcolo del PID, viene impostato SM1.1 (overflow o valore non ammesso) e l'operazione viene interrotta (l'aggiornamento dei valori di uscita della tabella del loop potrebbe essere incompleto; si consiglia di non considerare tali valori e correggere il valore di ingresso che ha causato l'errore matematico prima che venga di nuovo eseguita l'operazione).

Tabella del loop

La tabella del loop ha una lunghezza di 80 byte e il formato descritto nella tabella 6-44.

Tabella 6-44 Tabella del loop

| Offset | Campo | Formato | Tipo | Descrizione |
|------------|---|---------|---------|--|
| 0 | Variabile di processo (VP_n) | REAL | IN | Contiene la variabile di processo che deve essere riportata in scala tra 0,0 e 1,0. |
| 4 | Setpoint (SP_n) | REAL | IN | Contiene il setpoint che deve essere riportato in scala tra 0,0 e 1,0. |
| 8 | Uscita (M_n) | REAL | IN/ OUT | Contiene l'uscita calcolata che deve essere riportata in scala tra 0,0 e 1,0. |
| 12 | Guadagno (K_C) | REAL | IN | Contiene il guadagno che è costituito da una costante proporzionale. Può essere un numero positivo o negativo. |
| 16 | Tempo di campionamento (T_S) | REAL | IN | Contiene il tempo di campionamento espresso in secondi. Deve essere un numero positivo. |
| 20 | Integrale nel tempo o reset (T_I) | REAL | IN | Contiene l'integrale nel tempo o reset espressa in minuti. Deve essere un numero positivo. |
| 24 | Derivata nel tempo o rate (T_D) | REAL | IN | Contiene la derivata nel tempo o rate espressa in minuti. Deve essere un numero positivo. |
| 28 | Bias (MX) | REAL | IN/ OUT | Contiene il valore del bias o somma integrale che deve essere riportato in scala tra 0,0 e 1,0. |
| 32 | Variabile di processo precedente (VP_{n-1}) | REAL | IN/ OUT | Contiene il valore della variabile di processo memorizzata dopo l'ultima esecuzione dell'operazione PID. |
| da 36 a 79 | Riservato alle variabili di autotaratura. Per maggiori informazioni vedere la tabella 15-1. | | | |

Operazioni di interrupt

Abilita tutti gli interrupt e Inibisci tutti gli interrupt

L'operazione Abilita tutti gli interrupt (ENI) abilita l'elaborazione di tutti gli eventi di interrupt assegnati nell'intero programma. L'operazione Inibisci tutti gli interrupt (DISI) inibisce l'elaborazione di tutti gli eventi di interrupt nell'intero programma.

Quando si passa in RUN gli interrupt sono inizialmente disabilitati e possono essere abilitati con l'operazione ENI. L'operazione Inibisci tutti gli interrupt consente di disabilitare l'elaborazione di tutti gli interrupt; gli eventi di interrupt in corso continueranno comunque ad essere inseriti nella coda d'attesa.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0004 (tentativo di eseguire le operazioni ENI, DISI o HDEF in una routine di interrupt)

Fine condizionata della routine di interrupt

L'operazione Fine condizionata della routine di interrupt (CRETI) consente di tornare da un interrupt in base alla condizione della logica precedente.

Assegna routine di interrupt

L'operazione Assegna routine di interrupt (ATCH) associa un evento di interrupt (EVNT) al numero di una routine di interrupt INT e abilita l'evento.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0002 (conflitto nell'assegnazione degli ingressi ad un HSC)

Separa evento

L'operazione Separa evento (DTCH) annulla l'associazione tra un evento di interrupt EVNT e tutte le routine di interrupt e disabilita l'evento.

Cancella eventi di interrupt

L'operazione Cancella eventi di interrupt elimina dalla coda degli interrupt tutti gli eventi di interrupt di tipo EVNT e consente quindi di cancellare dalla coda gli eventi di interrupt indesiderati. Se la si utilizza per eliminare gli eventi di interrupt spurii, prima di procedere alla cancellazione è necessario separare l'evento in questione. In caso contrario i nuovi eventi si aggiungeranno alla coda dopo l'esecuzione dell'operazione.

L'esempio mostra un contatore veloce A/B che utilizza un'operazione CLR_EVNT per eliminare degli interrupt. Se un sensore luminoso a interruzione si ferma in una posizione al limite fra luce e buoi, le piccole vibrazioni della macchina potrebbero generare degli interrupt indesiderati prima che possa essere caricato il nuovo valore di preimpostazione.

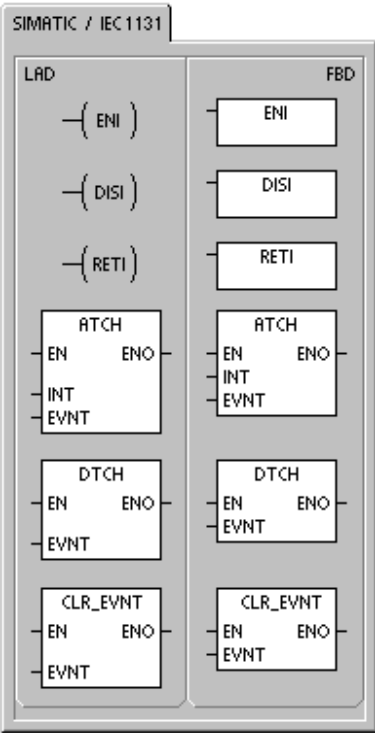


Tabella 6-45 Operandi ammessi nelle operazioni di interrupt

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| INT | BYTE | Costante (da 0 a 127) |
| EVNT | BYTE | Costante CPU 221 e CPU 222: da 0 a 12, da 19 a 23 e da 27 a 33 CPU 224: da 0 a 23 a da 27 a 33 CPU 224XP e CPU 226: da 0 a 33 |

Funzionamento delle operazioni Assegna routine di interrupt e Separa evento

Per poter richiamare una routine di interrupt è necessario associare un evento al segmento di programma che dovrà essere eseguito al verificarsi dello stesso. Per assegnare un evento di interrupt (specificato dal numero dell'evento) ad un segmento del programma (specificato dal numero di una routine di interrupt) si utilizza l'operazione Assegna interrupt. È possibile assegnare più eventi ad una singola routine mentre non è possibile il contrario.

L'interrupt viene abilitato automaticamente dopo che vi è stato assegnato l'evento. Se si disattivano gli interrupt con l'operazione Inibisci tutti gli interrupt, gli eventi vengono messi in coda finché non si riabilitano gli interrupt con l'operazione Abilita tutti gli interrupt.

È possibile inibire singoli eventi di interrupt annullando l'associazione tra l'evento e la routine di interrupt mediante l'operazione Separa Interrupt (DTCH), che riporta l'interrupt nello stato "inattivo" o "ignorato". La tabella 6-46 riassume i diversi tipi di eventi di interrupt.

Tabella 6-46 Eventi di interrupt

| Evento | Descrizione | CPU 221 CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP CPU 226 |
|--------|---|--------------------|---------|----------------------|
| 0 | I0.0 Fronte di salita | Sì | Sì | Sì |
| 1 | I0.0 Fronte di discesa | Sì | Sì | Sì |
| 2 | I0.1 Fronte di salita | Sì | Sì | Sì |
| 3 | I0.1 Fronte di discesa | Sì | Sì | Sì |
| 4 | I0.2 Fronte di salita | Sì | Sì | Sì |
| 5 | I0.2 Fronte di discesa | Sì | Sì | Sì |
| 6 | I0.3 Fronte di salita | Sì | Sì | Sì |
| 7 | I0.3 Fronte di discesa | Sì | Sì | Sì |
| 8 | Porta 0 Ricezione carattere | Sì | Sì | Sì |
| 9 | Porta 0 Trasmissione conclusa | Sì | Sì | Sì |
| 10 | Interrupt a tempo 0 SMB34 | Sì | Sì | Sì |
| 11 | Interrupt a tempo 1 SMB35 | Sì | Sì | Sì |
| 12 | HSC0 CV=P (valore attuale = valore di preimpostazione) | Sì | Sì | Sì |
| 13 | HSC1 CV=P (valore attuale = valore di preimpostazione) | | Sì | Sì |
| 14 | HSC1 Cambiamento di direzione | | Sì | Sì |
| 15 | HSC1 Reset esterno | | Sì | Sì |
| 16 | HSC2 CV=P (valore attuale = valore di preimpostazione) | | Sì | Sì |
| 17 | HSC2 Cambiamento di direzione | | Sì | Sì |
| 18 | HSC2 Reset esterno | | Sì | Sì |
| 19 | PLS0 Interrupt di conteggio impulsi PTO completo | Sì | Sì | Sì |
| 20 | PLS1 Interrupt di conteggio impulsi PTO completo | Sì | Sì | Sì |
| 21 | Temporizzatore T32 Interrupt CT=PT | Sì | Sì | Sì |

Tabella 6-46 Eventi di interrupt, continuazione

| Evento | Descrizione | CPU 221 CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP CPU 226 |
|--------|--|--------------------|---------|----------------------|
| 22 | Temporizzatore T96 Interrupt CT=PT | Sì | Sì | Sì |
| 23 | Porta 0 Ricezione messaggio conclusa | Sì | Sì | Sì |
| 24 | Porta 1 Ricezione messaggio conclusa | | | Sì |
| 25 | Porta 1 Ricezione carattere | | | Sì |
| 26 | Porta 1 Trasmissione conclusa | | | Sì |
| 27 | HSC0 Cambiamento di direzione | Sì | Sì | Sì |
| 28 | HSC0 Reset esterno | Sì | Sì | Sì |
| 29 | HSC4 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | Sì | Sì | Sì |
| 30 | HSC4 Cambiamento di direzione | Sì | Sì | Sì |
| 31 | HSC4 Reset esterno | Sì | Sì | Sì |
| 32 | HSC3 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | Sì | Sì | Sì |
| 33 | HSC5 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | Sì | Sì | Sì |

Elaborazione delle routine di interrupt nell'S7-200

La routine di interrupt viene eseguita in risposta a un evento interno o esterno a cui è associata. Una volta eseguita l'ultima operazione della routine di interrupt, il controllo torna al programma principale. Per interrompere la routine eseguire un'operazione Fine condizionata della routine di interrupt (CRETI). La tabella 6-47 richiama l'attenzione su alcune istruzioni e limitazioni di cui si deve tener conto quando si utilizzano le routine di interrupt nel programma.

Tabella 6-47 Indicazioni e limitazioni nell'uso delle routine di interrupt.

| Indicazioni |
|---|
| <p>Gli interrupt consentono di reagire rapidamente a eventi speciali interni e esterni. È consigliabile ottimizzare le routine di interrupt per l'esecuzione di task specifici e quindi restituire il controllo al programma principale.</p> <p>Limitando il più possibile le dimensioni e l'azione delle routine di interrupt è possibile ridurre i tempi di esecuzione a vantaggio di altri processi che in tal modo non resteranno bloccati troppo a lungo. In caso contrario potrebbero verificarsi condizioni impreviste che determinerebbero anomalie di funzionamento dell'impianto controllato dal programma principale. Per le routine di interrupt vale il principio: "quanto più breve, tanto meglio".</p> |
| Limitazioni |
| <p>Non è possibile utilizzare le operazioni Inibisci tutti gli interrupt (DISI), Abilita tutti gli interrupt (ENI), Definisci modo per contatore veloce (HDEF) e Fine condizionata (END) in una routine di interrupt.</p> |

Supporto degli interrupt da parte del sistema

Poiché il contatto, la bobina o la logica degli accumulatori possono essere influenzati dagli interrupt, il sistema salva e ricarica lo stack logico, i registri degli accumulatori e i merker speciali (SM) che indicano lo stato degli accumulatori e delle istruzioni. In tal modo si evita che il programma venga interrotto durante il passaggio da e verso una routine di interrupt.

Condivisione dei dati tra il programma principale e le routine di interrupt

È possibile fare in modo che il programma principale e una o più routine di interrupt condividano gli stessi dati. Poiché non si può prevedere quando l'S7-200 genererà un interrupt, è opportuno limitare il numero delle variabili che vengono utilizzate contemporaneamente dalla routine di interrupt e in altri punti del programma. Quando l'esecuzione delle operazioni del programma principale viene interrotta da eventi di interrupt, le azioni della routine di interrupt può causare problemi di coerenza dei dati condivisi. Per accertarsi che la routine di interrupt acceda solo alla memoria temporanea e non sovrascriva i dati utilizzati in altri punti del programma si dovrà utilizzare la tabella delle variabili locali.

Vi sono varie tecniche di programmazione in grado di assicurare che i dati siano condivisi correttamente tra il programma principale e le routine di interrupt. Si tratta di tecniche che limitano le modalità di accesso agli indirizzi di memoria condivisi o che impediscono l'interruzione delle sequenze di operazioni ricorrendo a degli indirizzi di memoria condivisi.

- ☐ In un programma AWL che condivide una singola variabile: se i dati condivisi sono costituiti da una singola variabile di byte, parola o doppia parola e il programma è stato scritto in AWL, si può garantire un accesso corretto memorizzando i valori intermedi delle operazioni eseguite sui dati condivisi solamente negli indirizzi di memoria o negli accumulatori non condivisi.
- ☐ In un programma KOP che condivide una singola variabile: se i dati condivisi sono costituiti da una singola variabile di byte, parola o doppia parola e il programma è stato scritto in KOP, si può garantire un accesso corretto stabilendo che l'accesso agli indirizzi di memoria condivisi sia effettuato tramite le operazioni di trasferimento (MOV_B; MOV_W, MOV_DW, MOV_R). Diversamente da molte altre operazioni KOP costituite di sequenze interrompibili di istruzioni AWL, queste operazioni di trasferimento constano di una sola istruzione AWL, la cui esecuzione non è influenzabile dagli eventi di interrupt.
- ☐ Nei programmi AWL o KOP che condividono diverse variabili: se i dati condivisi sono costituiti da un numero di byte, parole o doppie parole correlate, l'esecuzione delle routine di interrupt può essere controllata con le operazioni Inibisci tutti gli interrupt (DISI) e Abilita tutti gli interrupt (ENI). Gli interrupt devono essere inibiti nel punto del programma principale in cui è previsto l'inizio delle operazioni sugli indirizzi condivisi e devono essere riabilitati al termine delle azioni che agiscono su tali indirizzi. Quando gli interrupt sono disattivati, le routine di interrupt non possono essere eseguite e non possono pertanto accedere agli indirizzi di memoria condivisi; questo metodo di programmazione potrebbe tuttavia determinare una reazione ritardata agli eventi di interrupt.

Richiamo di sottoprogrammi dalle routine di interrupt

È possibile richiamare un livello di annidamento dei sottoprogrammi da una routine di interrupt. Gli accumulatori e lo stack logico vengono condivisi dalla routine di interrupt e dal sottoprogramma richiamato.

Tipi di interrupt supportati dall'S7-200

L'S7-200 supporta i seguenti tipi di interrupt:

- ☐ Interrupt della porta di comunicazione: l'S7-200 genera eventi che consentono al programma di controllare la porta di comunicazione.
- ☐ Interrupt I/O: l'S7-200 genera eventi per diverse variazioni dello stato di alcuni I/O. Tali eventi consentono al programma di reagire ai contatori veloci, alle sequenze di impulsi o ai fronti di salita e discesa degli ingressi.
- ☐ Interrupt a tempo: l'S7-200 genera degli eventi che consentono al programma di reagire a intervalli specifici.

Interrupt della porta di comunicazione

La porta di comunicazione seriale dell'S7-200 può essere controllata dal programma. La comunicazione mediante questa porta è definita "modo liberamente programmabile" o "modo freeport". Nella comunicazione liberamente programmabile il proprio programma definisce il baud rate, i bit per carattere, la parità e il protocollo. Per facilitare il controllo della comunicazione mediante il programma sono disponibili gli interrupt di trasmissione e ricezione. Per maggiori informazioni consultare i capitoli relativi alle operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi.

Interrupt I/O

Fanno parte degli interrupt I/O gli interrupt di fronte di salita e di discesa, di contatori veloci e di sequenza di impulsi. L'S7-200 è in grado di generare un interrupt sui fronti di salita e di discesa di un ingresso (I0.0, I0.1, I0.2 o I0.3). Gli eventi di fronte di salita e di discesa possono essere rilevati per ognuno di tali ingressi e consentono di segnalare condizioni che richiedono un intervento immediato non appena si verificano.

Gli interrupt dei contatori veloci consentono all'utente di reagire a condizioni quali il valore attuale che diventa pari a quello di preimpostazione; il cambiamento della direzione di conteggio (che può corrispondere all'inversione del senso di rotazione di un albero) e un reset esterno del contatore. Ognuno di tali eventi permette di prendere provvedimenti in tempo reale, ad esempio di reagire a eventi veloci che non possono essere controllati alla velocità del ciclo di scansione dei controllori programmabili.

Gli interrupt delle uscite di treni di impulsi danno immediata notifica del completamento del numero di impulsi prescritto. Un utilizzo tipico delle uscite di treni di impulsi è dato dal controllo dei motori a passo.

Per abilitare gli interrupt sopra descritti si assegna una routine di interrupt al rispettivo evento I/O.

Interrupt a tempo

Fanno parte di questi interrupt gli interrupt a tempo e gli interrupt dei temporizzatori T32/T96. L'utente può specificare le azioni da eseguire su base ciclica utilizzando un interrupt a tempo. Il tempo di ciclo viene impostato in incrementi di 1 ms da 5 ms a 255 ms. Si scriverà in SMB34 il tempo di ciclo per l'interrupt a tempo 0, e in SMB35 il tempo di ciclo per l'interrupt a tempo 1.

L'evento di interrupt a tempo trasferisce il controllo alla rispettiva routine di interrupt ogni volta che trascorre il tempo. Generalmente questi interrupt vengono impiegati per controllare il campionamento degli ingressi analogici o per eseguire una regolazione PID ad intervalli regolari.

Quando si assegna una routine di interrupt a un evento di interrupt a tempo, quest'ultimo viene abilitato e il tempo comincia a trascorrere. Durante l'assegnazione della routine di interrupt il sistema "blocca" il valore del tempo di ciclo per evitare che venga modificato dalle successive variazioni di SMB34 e SMB35. Per modificare il tempo di ciclo se ne deve modificare il valore per poi riassegnare la routine di interrupt all'evento di interrupt a tempo. Dopo la riassegnazione, la funzione dell'interrupt a tempo azzerà il tempo delle assegnazioni precedenti e comincia a contare il tempo dal nuovo valore.

Una volta abilitata la funzione dell'interrupt a tempo, essa scorre ininterrottamente, eseguendo la routine di interrupt assegnata ogni volta che trascorre l'intervallo di tempo specificato. L'interrupt a tempo viene disattivato quando l'utente esce dallo stato RUN o separa l'interrupt dalla routine di interrupt. Se si esegue l'operazione Inibisci tutti gli interrupt, gli interrupt periodici continuano a verificarsi, ma vengono inseriti in una coda d'attesa (finché l'interrupt non viene nuovamente abilitato o la coda d'attesa è piena).

Gli interrupt dei temporizzatori T32/T96 consentono di reagire tempestivamente al termine dell'intervallo di tempo specificato. Sono supportati unicamente per i temporizzatori di ritardo all'inserzione (TON) e alla disinserzione (TOF) T32 e T96 con risoluzione di 1 ms. Negli altri casi i temporizzatori T32 e T96 funzionano normalmente. Dopo l'abilitazione dell'interrupt, la routine di interrupt ad esso associata viene eseguita quando il valore attuale del temporizzatore attivo diventa uguale al valore preimpostato durante il normale aggiornamento del temporizzatore da 1 ms eseguito nell'S7-200. Questi interrupt possono essere abilitati associando una routine di interrupt agli eventi di interrupt T32/T96.

Priorità degli interrupt e coda d'attesa

Gli interrupt vengono elaborati dall'S7-200 su base "first in first out" all'interno del rispettivo gruppo di priorità. È possibile eseguire solo una routine di interrupt utente per volta. Una volta avviata, la routine viene eseguita fino alla fine e non può essere interrotta da altre routine di interrupt, neppure se di priorità superiore. Gli interrupt che si verificano mentre ne viene elaborato un altro vengono inseriti nella coda d'attesa ed eseguiti successivamente.

La tabella 6-48 indica le tre code d'attesa per gli interrupt e il numero massimo di interrupt che possono contenere.

Tabella 6-48 Lunghezza delle code d'attesa degli interrupt

| Coda d'attesa | CPU 221, CPU 222, CPU 224 | CPU 224XP e CPU 226 |
|--|---------------------------|---------------------|
| Coda d'attesa degli interrupt di comunicazione | 4 | 8 |
| Coda d'attesa degli interrupt I/O | 16 | 16 |
| Coda d'attesa degli interrupt a tempo | 8 | 8 |

Potenzialmente possono verificarsi più interrupt di quanti una coda d'attesa sia in grado di contenerne. Il sistema dispone pertanto di merker di overflow delle code d'attesa (identificano il tipo di eventi di interrupt che vengono eliminati quando la coda d'attesa piena) che sono elencati nella tabella 6-49. I merker vanno utilizzati in una sola routine di interrupt poiché vengono resettati quando viene svuotata la coda d'attesa e il controllo ritorna al programma principale.

La tabella 6-50 riepiloga gli eventi di interrupt, le priorità e il numero dell'evento assegnato.

Tabella 6-49 Bit per la segnalazione di overflow nelle code d'attesa

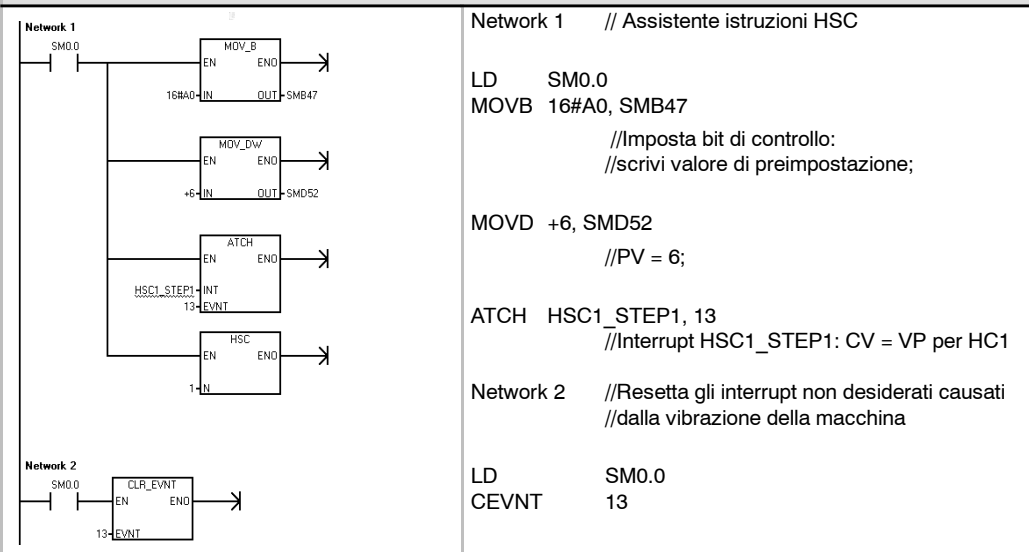
| Descrizione (0 = nessun overflow, 1 = overflow) | Merker speciali |
|---|-----------------|
| Coda d'attesa degli interrupt di comunicazione | SM4.0 |
| Coda d'attesa degli interrupt I/O | SM4.1 |
| Coda d'attesa degli interrupt a tempo | SM4.2 |

Tabella 6-50 Priorità degli eventi di interrupt

| Evento | Descrizione | Classe di priorità | Priorità nel gruppo |
|--------|---|---------------------------------------|---------------------|
| 8 | Porta 0 Ricezione carattere | Comunicazione <i>Priorità alta</i> | 0 |
| 9 | Porta 0 Trasmissione conclusa | | 0 |
| 23 | Porta 0 Ricezione messaggio conclusa | | 0 |
| 24 | Porta 1 Ricezione messaggio conclusa | | 1 |
| 25 | Porta 1 Ricezione carattere | | 1 |
| 26 | Porta 1 Trasmissione conclusa | | 1 |
| 19 | PLS0 Interrupt di conteggio impulsi PTO completo | I/O <i>Priorità media</i> | 0 |
| 20 | PLS1 Interrupt di conteggio impulsi PTO completo | | 1 |
| 0 | I0.0 Fronte di salita | | 2 |
| 2 | I0.1 Fronte di salita | | 3 |
| 4 | I0.2 Fronte di salita | | 4 |
| 6 | I0.3 Fronte di salita | | 5 |
| 1 | I0.0 Fronte di discesa | | 6 |
| 3 | I0.1 Fronte di discesa | | 7 |
| 5 | I0.2 Fronte di discesa | | 8 |
| 7 | I0.3 Fronte di discesa | | 9 |
| 12 | HSC0 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 10 |
| 27 | HSC0 Cambiamento di direzione | | 11 |
| 28 | HSC0 Reset esterno | | 12 |
| 13 | HSC1 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 13 |
| 14 | HSC1 Cambiamento di direzione | | 14 |
| 15 | HSC1 Reset esterno | | 15 |
| 16 | HSC2 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 16 |
| 17 | HSC2 Cambiamento di direzione | | 17 |
| 18 | HSC2 Reset esterno | | 18 |
| 32 | HSC2 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 19 |
| 29 | HSC4 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 20 |
| 30 | HSC4 Cambiamento di direzione | | 21 |
| 31 | HSC4 Reset esterno | | 22 |
| 33 | HSC5 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 23 |
| 10 | Interrupt a tempo 0 SMB34 | A tempo <i>Priorità bassa</i> | 0 |
| 11 | Interrupt a tempo 1 SMB35 | | 1 |
| 21 | Temporizzatore T32 Interrupt CT=PT | | 2 |
| 22 | Temporizzatore T96 Interrupt CT=PT | | 3 |

| Esempio: operazioni di interrupt | | |
|----------------------------------|---|---|
| M A I N | <p>Network 1</p> <p>Network 2</p> <p>Network 3</p> | <p>Network 1 Nel primo ciclo: //1. Definisci la routine di interrupt INT_0 // come interrupt di fronte di discesa per I0.0 //2. Abilita tutti gli interrupt.</p> <pre>LD SM0.1 ATCH INT_0, 1 ENI</pre> <p>Network 2 //Se viene rilevato un errore di I/O //disabilita l'interrupt di fronte di discesa per I0.0. //Questo segmento è opzionale.</p> <pre>LD SM5.0 DTCH 1</pre> <p>Network 3 //Quando M5.0 è attivo //disabilita tutti gli interrupt.</p> <pre>LD M5.0 DISI</pre> |
| | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //Routine di interrupt di fronte di discesa per I0.0: //Fine condizionata a causa di un errore di I/O.</p> <pre>LD SM5.0 CRETI</pre> |
| | | |

| Esempio: interrupt a tempo per la lettura del valore di un ingresso analogico | | |
|---|-------------------------|---|
| M A I N | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //Nel primo ciclo di scansione richiama il sottoprogramma 0.</p> <pre>LD SM0.1 CALL SBR_0</pre> |
| S B R 0 | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //1. Imposta a 100 ms l'intervallo dell'interrupt a tempo 0. //2. Assegna l'interrupt a tempo 0 (Evento 10) a INT_0. //3. Abilita tutti gli interrupt.</p> <pre>LD SM0.0 MOVB 100, SMB34 ATCH INT_0, 10 ENI</pre> |
| I N T 0 | <p>Network 1</p> | <p>Network 1 //Leggi il valore di AIW4 ogni 100 ms</p> <pre>LD SM0.0 MOVW AIW4, VW100</pre> |

Esempio: operazione Resetta evento di interrupt

Operazioni logiche

Operazioni di inversione

Inverti byte, parola e doppia parola

Le operazioni Inverti byte (INVB), Inverti parola (INW) e Inverti doppia parola (INVD) formano il complemento a uno dell'ingresso IN e caricano il risultato nell'indirizzo di memoria OUT.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

Bit SM influenzati:

- SM1.0 (zero)

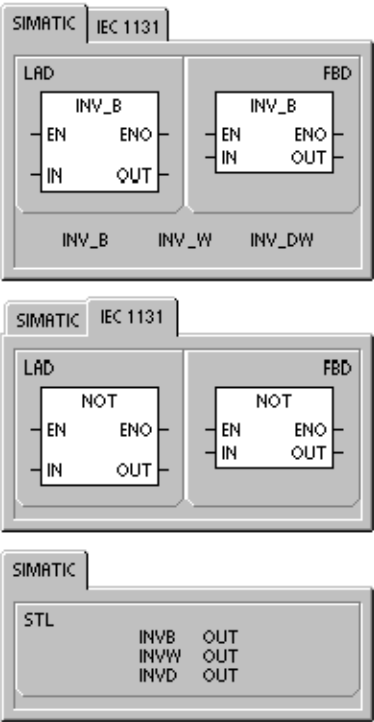


Tabella 6-51 Operandi ammessi nelle operazioni di inversione

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |
| | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

| Esempio: operazione di inversione | | | |
|-----------------------------------|--|-----|---------------------|
| Network 1 | Network 1 LD I4.0 INW AC0 | | |
| | Inverti parola | AC0 | 1101 0111 1001 0101 |
| | | | complemento |
| | | AC0 | 0010 1000 0110 1010 |

Operazioni AND, OR e OR esclusivo

Combina byte tramite AND, Combina parole tramite AND e Combina doppie parole tramite AND

Le operazioni Combina byte tramite AND (ANDB), Combina parole tramite AND (ANDW) e Combina doppie parole tramite AND (ANDD) combinano tramite AND i bit corrispondenti dei valori di ingresso IN1 e IN2 e caricano il risultato nell'indirizzo di memoria OUT.

Combina byte tramite OR, Combina parole tramite OR e Combina doppie parole tramite OR

Le operazioni Combina byte tramite OR (ORB), Combina parole tramite OR (ORW) e Combina doppie parole tramite OR (ORD) combinano tramite OR i bit corrispondenti dei valori di ingresso IN1 e IN2 e caricano il risultato nell'indirizzo di memoria OUT.

Combina byte tramite OR esclusivo, Combina parole tramite OR esclusivo e Combina doppie parole tramite OR esclusivo

Le operazioni Combina byte tramite OR esclusivo (XORB), Combina parole tramite OR esclusivo (XORW) e Combina doppie parole tramite OR esclusivo (XORD) combinano tramite OR esclusivo i bit corrispondenti dei valori di ingresso IN1 e IN2 e caricano il risultato nell'indirizzo di memoria OUT.

Bit SM e ENO

Le seguenti condizioni influiscono sui bit SM e su ENO per tutte le operazioni descritte in questa pagina.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

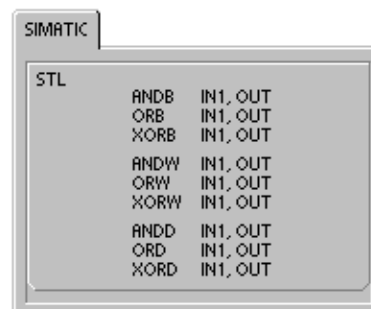
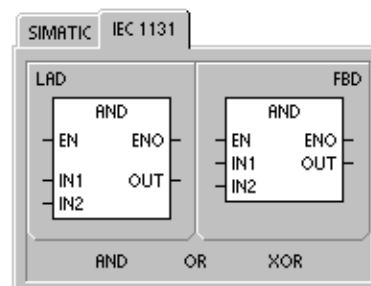
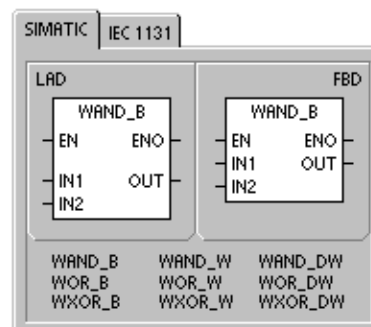
- 0006 (indirizzo indiretto)

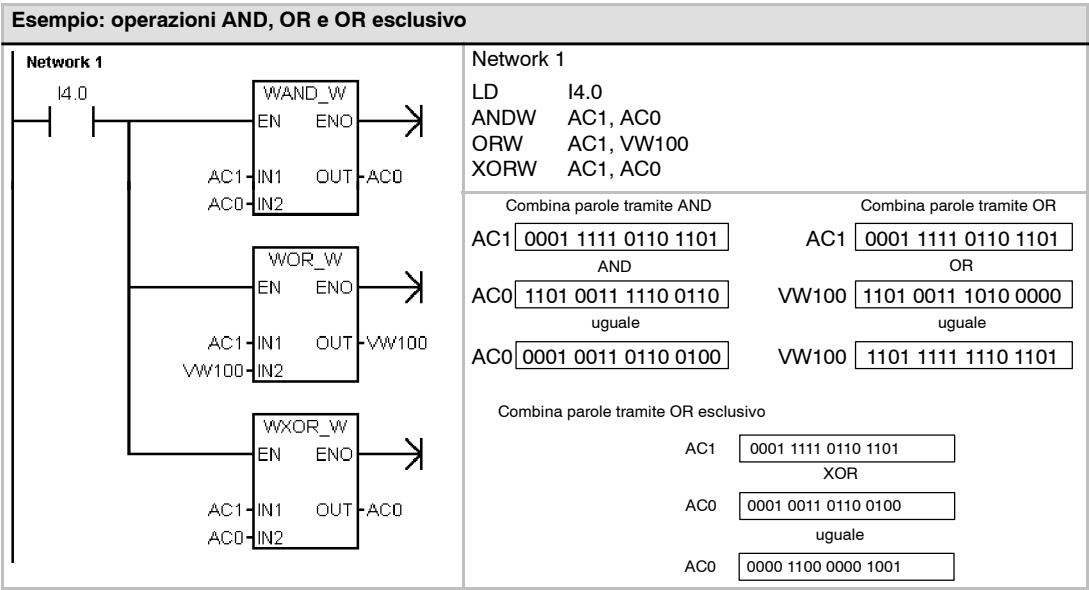
Bit SM influenzati:

- SM1.0 (zero)

Tabella 6-52 Operandi ammessi nelle operazioni AND, OR e OR esclusivo

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN1, IN2 | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *AC, *LD |
| | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |





Operazioni di trasferimento

Trasferimento di byte, parole, doppie parole e numeri reali

Le operazioni Trasferisci byte (MOVB), Trasferisci parola (MOVW), Trasferisci doppia parola (MOVD) e Trasferisci numero reale (MOVR) trasferiscono un valore dall'indirizzo di memoria IN nell'indirizzo di memoria OUT senza modificare il valore originale.

L'operazione Trasferisci doppia parola può essere utilizzata per creare un puntatore. Per maggiori informazioni sull'argomento consultare il capitolo 4 relativo ai puntatori e all'indirizzamento indiretto.

Nell'operazione di trasferimento IEC i tipi di dati di ingresso e di uscita possono variare ma devono avere la stessa grandezza.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

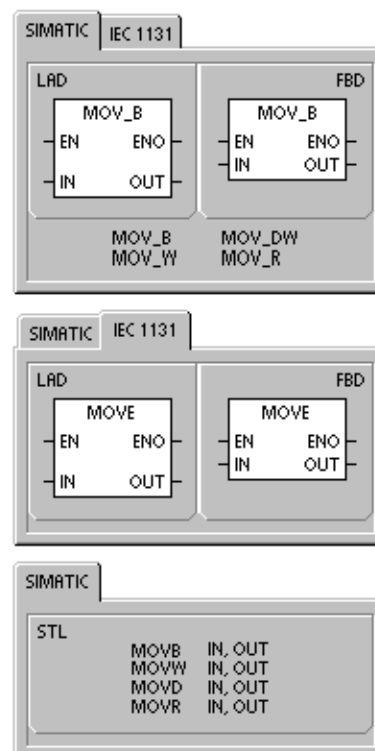


Tabella 6-53 Operandi ammessi nelle operazioni di trasferimento

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|-------------------|--|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | WORD, INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, costante |
| | DWORD, DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, HC, &VB, &IB, &QB, &MB, &SB, &T, &C, &SMB, &AIW, &AQW, AC, *VD, *LD, *AC, costante, |
| | REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |
| | WORD, INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC |
| | DWORD, DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

Trasferisci byte direttamente (in lettura e in scrittura)

L'operazione Trasferisci byte direttamente consente di trasferire direttamente un byte da un'I/O fisico in un indirizzo di memoria e viceversa.

L'operazione Trasferisci byte direttamente in lettura (BIR) legge l'ingresso fisico (IN) e scrive il risultato nell'indirizzo di memoria (OUT) senza aggiornare il registro dell'immagine di processo.

L'operazione Trasferisci byte direttamente in scrittura (BIW) legge i dati dall'indirizzo di memoria (IN) e li scrive nell'uscita fisica (OUT) e nel corrispondente indirizzo del registro dell'immagine di processo.

- Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:
- 0006 (indirizzo indiretto)
 - Impossibile accedere all'unità di ampliamento

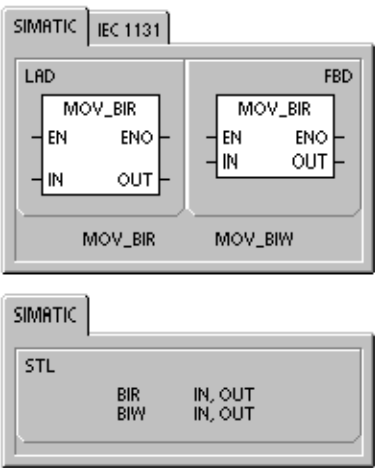


Tabella 6-54 Operandi ammessi nell'operazione Trasferisci byte direttamente in lettura

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | BYTE | IB, *VD, *LD, *AC |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |

Tabella 6-55 Operandi ammessi nell'operazione Trasferisci byte direttamente in scrittura

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | QB, *VD, *LD, *AC |

Operazioni di trasferimento di blocchi di dati

Trasferisci blocco di byte, di parole e di doppie parole

Le operazioni Trasferisci blocco di byte (BMB), Trasferisci blocco di parole (BMW) e Trasferisci blocco di doppie parole (BMD) trasferiscono una data quantità di dati in un nuovo indirizzo di memoria trasferendo il numero N di byte, parole o doppie parole che inizia nell'indirizzo di ingresso IN nel nuovo blocco che inizia nell'indirizzo di uscita OUT.

N può essere compreso fra 1 e 255.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

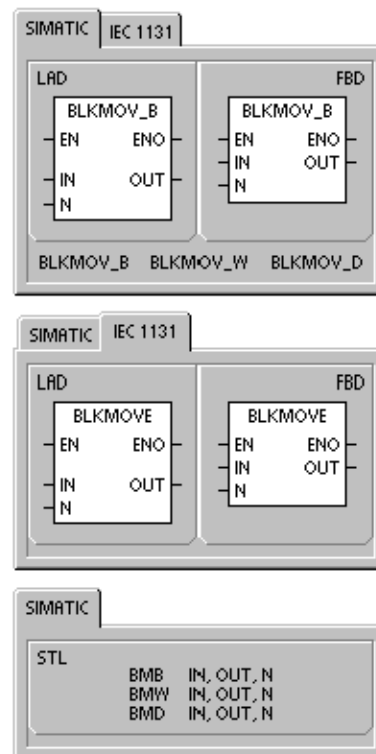


Tabella 6-56 Operandi ammessi nelle operazioni di trasferimento di blocchi di dati

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|----------------------------------|---|
| IN | BYTE WORD, INT DWORD, DINT | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, *VD, *LD, *AC |
| OUT | BYTE WORD, INT DWORD, DINT | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AQW, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, *VD, *LD, *AC |
| N | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, costante, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazione di trasferimento di blocchi di dati

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|-------|------|------|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|
| <div><div>Network 1</div><div><div><div>I2.1</div><div></div></div><div><div>BLKMOV_B</div><div>EN</div><div>ENO</div><div>VB20</div><div>IN</div><div>OUT</div><div>VB100</div><div>4</div><div>N</div></div></div></div> | <div><div>Network 1</div><div>//Trasferisci l'array 1 (da VB20 a VB23)</div><div>//nell'array 2 (da VB100 a VB103)</div><div>LD</div><div>I2.1</div><div>BMB</div><div>VB20, VB100, 4</div></div> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <div><div>Array 1</div><div>↓</div><div>Array 2</div></div> <table><tr><td>VB20</td><td>VB21</td><td>VB22</td><td>VB23</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td></tr></table> <table><tr><td>VB100</td><td>VB101</td><td>VB102</td><td>VB103</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td></tr></table> | VB20 | VB21 | VB22 | VB23 | 30 | 31 | 32 | 33 | VB100 | VB101 | VB102 | VB103 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| VB20 | VB21 | VB22 | VB23 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 31 | 32 | 33 | | | | | | | | | | | | | | |
| VB100 | VB101 | VB102 | VB103 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 31 | 32 | 33 | | | | | | | | | | | | | | |

Operazioni di controllo del programma

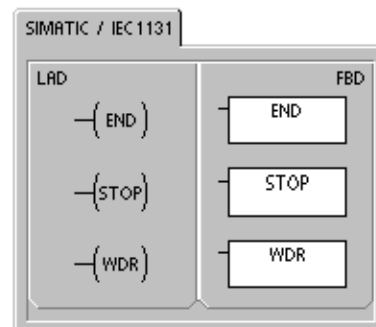
Fine condizionata

L'operazione Fine condizionata (END) conclude l'attuale ciclo di scansione in base alla condizione della logica precedente. L'operazione Fine condizionata può essere utilizzata nel programma principale ma non nei sottoprogrammi e nelle routine di interrupt.

Commuta in STOP

L'operazione Commuta in STOP (STOP) interrompe l'esecuzione del programma causando una transizione dell'S7-200 dal modo RUN nel modo STOP.

Se l'operazione Commuta in STOP viene eseguita in una routine di interrupt, quest'ultima viene conclusa immediatamente e vengono ignorati tutti gli interrupt ancora non eseguiti. Le restanti azioni del ciclo di scansione attuale vengono concluse, compresa l'esecuzione del programma utente principale, e alla fine del ciclo attuale viene effettuata la transizione da RUN a STOP.



Resetta watchdog

L'operazione Resetta watchdog (WDR) riavvia il temporizzatore di watchdog di sistema dell'S7-200 in modo da aumentare il tempo del ciclo di scansione senza causare un errore di watchdog.

L'operazione Resetta watchdog dovrebbe essere usata con cautela. Se si utilizzano operazioni di loop che impediscono il completamento del ciclo o lo ritardano eccessivamente, i seguenti processi vengono inibiti fino al completamento del ciclo:

- ☐ comunicazione (ad eccezione del modo freeport)
- ☐ aggiornamento degli I/O (ad eccezione degli I/O diretti)
- ☐ aggiornamento dei valori forzati
- ☐ aggiornamento dei merker speciali (SM0 e gli SM da 5 a 29 non vengono aggiornati)
- ☐ diagnostica del tempo di esecuzione
- ☐ i temporizzatori da 10 ms e 100 ms non accumulano correttamente il tempo nei cicli che superano i 25 secondi
- ☐ l'operazione Commuta in STOP se utilizzata in una routine di interrupt.
- ☐ Le unità di ampliamento dotate di uscite digitali comprendono un temporizzatore watchdog che disattiva le uscite quando l'S7-200 non scrive nell'unità. Per fare in modo che le uscite restino attive durante i cicli di scansione lunghi si può impiegare un'operazione di scrittura diretta in ciascuna unità di ampliamento con uscite digitali. Si veda in proposito l'esempio descritto più avanti.

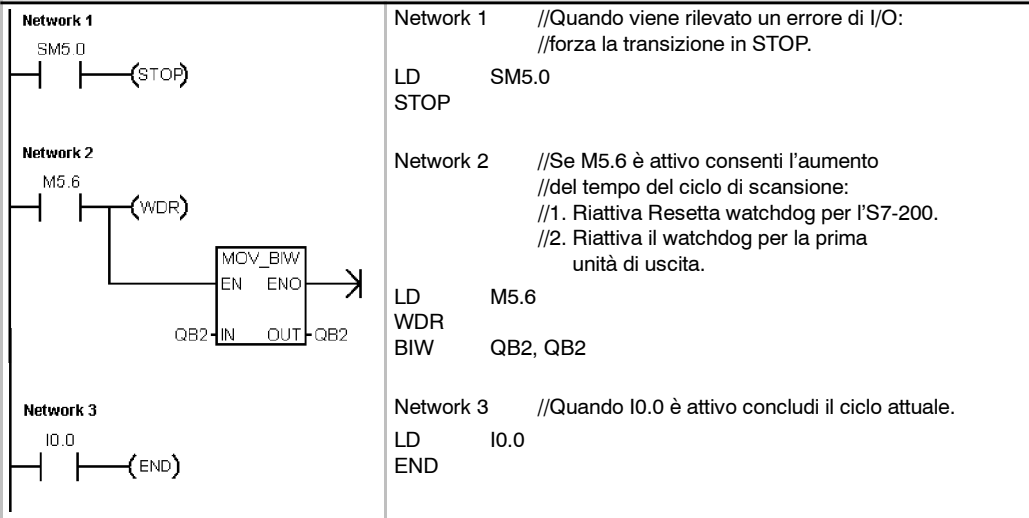


Suggerimento

Se si prevede che il tempo di scansione superi i 500 ms o che ci sia un rapido incremento dell'attività degli interrupt che può impedire il ritorno al ciclo principale per più di 500 ms, è opportuno utilizzare l'operazione Resetta watchdog per riavviare il temporizzatore watchdog.

Ogni volta che si fa uso dell'operazione Resetta watchdog si deve utilizzare anche un'operazione di scrittura diretta in un byte di uscita (QB) di ciascuna unità di ampliamento digitale in modo da resettare il watchdog di tutte le unità di ampliamento.

Se si usa un'operazione Resetta watchdog per consentire l'esecuzione di un programma con un ciclo di scansione molto lungo e si porta il selettore dei modi operativi su STOP, l'S7-200 passa nel modo STOP entro 1,4 secondi.

Esempio: operazioni Commuta in STOP, Fine condizionata e Resetta watchdog

Operazioni FOR/NEXT

Le operazioni FOR e NEXT consentono di delineare un loop che viene ripetuto per un numero di volte specificato. Ogni operazione FOR richiede un'operazione NEXT. È possibile annidare i loop FOR/NEXT (inserire un loop FOR/NEXT all'interno di un altro) fino ad una profondità di otto.

L'operazione FOR esegue le operazioni comprese tra le operazioni FOR e NEXT. L'utente deve specificare il valore dell'indice o il numero del loop attuale INDX, il valore iniziale INIT e il valore finale FINAL.

L'operazione NEXT contrassegna la fine del loop FOR.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

Se si attiva il loop FOR/NEXT il loop viene ripetuto per il numero di volte specificato, a meno che il valore finale non venga modificato all'interno del loop stesso. I valori possono essere modificati anche mentre il loop FOR/NEXT è fase di elaborazione. Quando viene riattivato, il loop copia il valore iniziale nel valore dell'indice (numero di loop attuale).

L'operazione FOR/NEXT si resetta la prima volta che viene riattivata.

Ad esempio, dato un valore INIT di 1 e un valore FINAL di 10, le operazioni tra FOR e NEXT vengono eseguite 10 volte e il valore INDX viene incrementato: 1, 2, 3, ...10.

Se il valore iniziale è maggiore di quello finale, il loop non viene eseguito. Dopo l'esecuzione delle operazioni comprese fra FOR e NEXT il valore INDX viene incrementato e il risultato viene confrontato con il valore finale. Se INDX è maggiore del valore finale, il loop viene terminato.

Se, quando il programma entra nel loop For-Next, il primo valore dello stack è 1 continuerà ad essere 1 anche quando il programma esce dal loop.

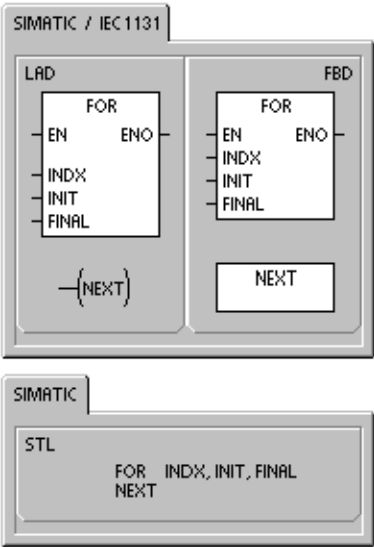
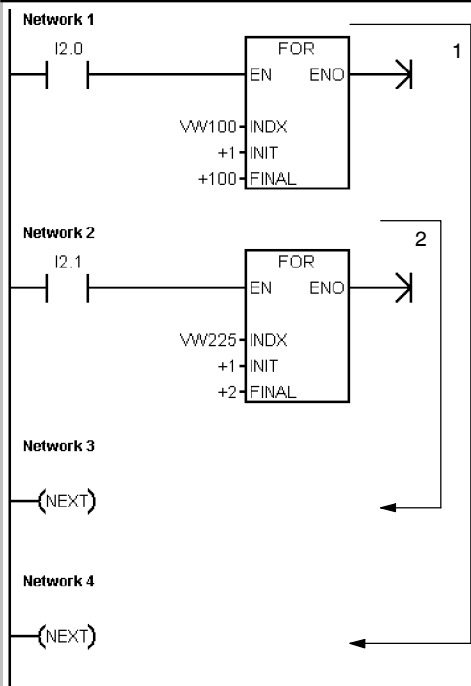


Tabella 6-57 Operandi ammessi nelle operazioni For e Next

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| INDX | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |
| INIT, FINAL | INT | VW, IW, QW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |

Esempio: operazioni FOR/NEXT

Network 1 //Quando I2.0 si attiva il loop esterno
 //(freccia 1) viene eseguito 100 volte.

```
LD I2.0
FOR VW100, +1, +100
```

Network 2 //Il loop interno (freccia 2)
 //viene eseguito due volte
 //ad ogni esecuzione del loop esterno
 //quando I2.1 è attivo.

```
LD I2.1
FOR VW225, +1, +2
```

Network 3 //Fine del loop 2.
 NEXT

Network 4 //Fine del loop 1.
 NEXT

Operazioni di salto

L'operazione Salta all'etichetta (JMP) esegue una diramazione all'interno del programma verso l'etichetta specificata N.

L'operazione Definisci l'etichetta (LBL) contrassegna l'indirizzo della destinazione del salto N.

L'operazione Salta all'etichetta può essere utilizzata nel programma principale, nei sottoprogrammi e nelle routine di interrupt. L'operazione di salto e la corrispondente operazione Definisci l'etichetta devono trovarsi sempre nello stesso segmento del programma (o nel programma principale o in un sottoprogramma o in una routine di interrupt).

Non si può saltare dal programma principale ad un'etichetta che si trova in un sottoprogramma o in una routine di interrupt. Analogamente, non sarà possibile saltare da un sottoprogramma o una routine di interrupt ad una etichetta collocata in un punto diverso del programma.

L'operazione Salta all'etichetta può essere utilizzata in un segmento SCR purché si collochi la corrispondente operazione Definisci l'etichetta nello stesso segmento SCR.

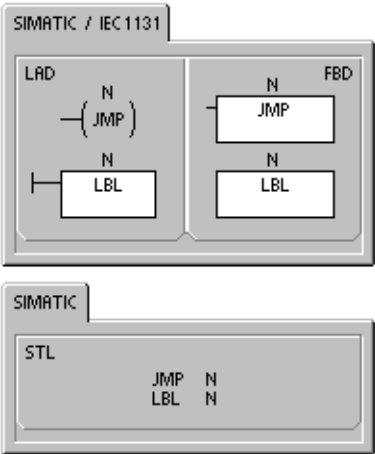


Tabella 6-58 Operandi ammessi nelle operazioni di salto

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|-----------------------|
| N | WORD | costante (da 0 a 255) |

| Esempio: operazione Salta all'etichetta | |
|---|---|
| <p>Network 1</p> <p>Network 2</p> | <p>Network 1 //Se non sono stati persi dei dati a ritenzione, //salta a LBL4</p> <p>LDN SM0.2 JMP 4</p> <p>Network 2</p> <p>LBL 4</p> |

Operazioni SCR (relè di controllo sequenziale)

Le operazioni SCR costituiscono una tecnica semplice ma molto efficace per il controllo dello stato dei programmi KOP, FUP e AWL.

In tutti i casi in cui la propria applicazione è costituita da una sequenza di operazioni che vanno eseguite in modo ripetitivo si può ricorrere agli SCR (relè di controllo sequenziale), che consentono di strutturare il programma in modo che corrisponda direttamente all'applicazione. Con gli SCR la programmazione e il test dell'applicazione risultano più rapidi e semplici.

L'operazione Carica SCR (LSCR) carica negli stack SCR e negli stack logici il valore del bit S specificato dall'operazione N.

Il segmento SCR viene eccitato o diseccitato in base al risultato dello stack SCR. Il valore più alto dello stack SCR viene copiato nel primo livello dello stack logico in modo che i box o le bobine di uscita possano essere collegati direttamente alla barra di alimentazione sinistra senza che intervenga un contatto.

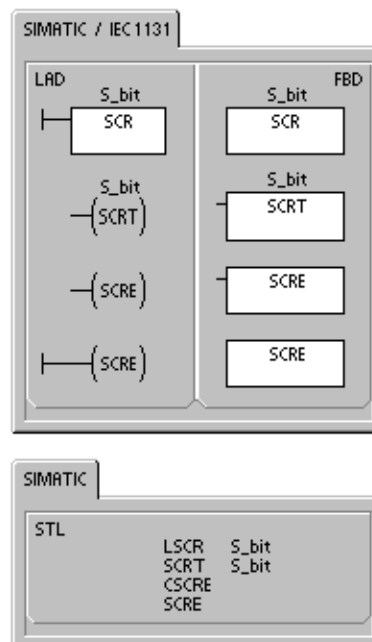
Limitazioni

Quando si utilizzano le operazioni SCR è importante considerare quanto segue.

- ☐ Non è possibile usare lo stesso bit in più di un programma. Se, ad esempio, l'utente utilizza S0.1 nel programma principale non lo potrà utilizzare nel sottoprogramma.
- ☐ Le operazioni Salta all'etichetta e Definisci l'etichetta non consentono di saltare dentro o fuori da un segmento SCR ma possono essere utilizzate unicamente per saltare dei segmenti SCR o per saltare al loro interno.
- ☐ Nei segmenti SCR non è ammessa l'operazione END.

Tabella 6-59 Operandi ammessi nelle operazioni SCR

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|----------|
| S_BIT | BOOL | S |



La figura 6-32 illustra lo stack S e lo stack logico evidenziando le conseguenze dell'esecuzione dell'operazione Carica SCR. Si consideri quanto segue in merito alle operazioni SCR.

- ❑ L'operazione Carica SCR (LSCR) contrassegna l'inizio di un segmento SCR mentre l'operazione Fine SCR (SCRE) ne contrassegna la fine. Tutte le operazioni che si trovano tra Carica SCR e Fine SCR dipendono, per la loro esecuzione, dal valore dello stack S. Le operazioni comprese fra Fine SCR e la successiva operazione Carica SCR non dipendono dal valore dello stack S.

- ❑ L'operazione Transizione SCR (SCRT) consente di trasferire il controllo dal segmento SCR attivo ad un altro segmento.

Se si esegue l'operazione Transizione SCR quando è attraversata dalla corrente, il bit S del segmento attivo viene resettato e il bit S del segmento indirizzato viene settato. Il reset del bit S del segmento attivo non influisce sullo stack S durante la fase di esecuzione di Transizione SCR. Di conseguenza il segmento SCR continua ad essere attraversato dalla corrente finché non viene abbandonato.

Carica il valore di Sx.y nello stack SCR e nello stack logico.

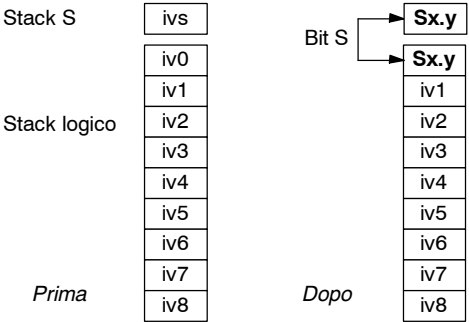
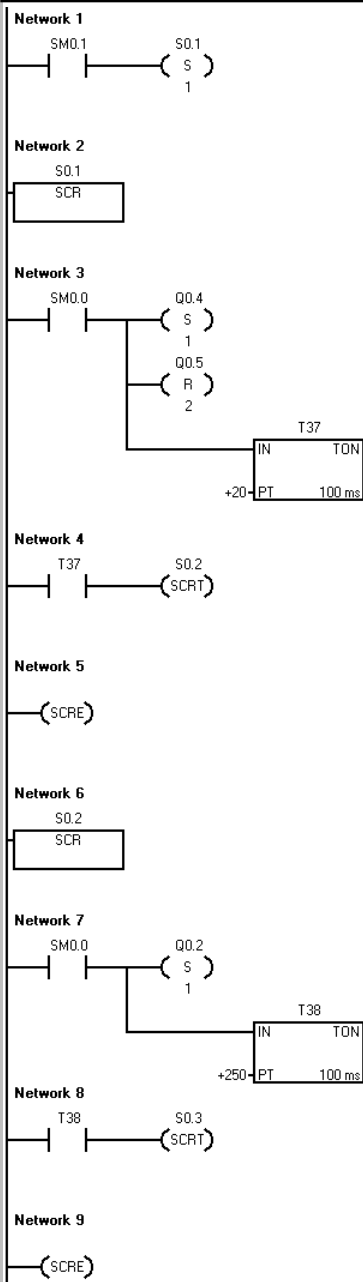


Figura 6-32 Effetto di LSCR sullo stack logico

- ❑ L'operazione Fine condizionata SCR (CSCRE) consente di uscire dal segmento SCR attivo senza eseguire le operazioni comprese fra Fine condizionata SCR e Fine SCR. L'operazione Fine condizionata SCR non influisce né sul bit S né sullo stack S.

Nell'esempio di seguito descritto il merker di prima scansione SM0.1 viene usato per impostare S0.1 che sarà lo Stato 1 attivo nel primo ciclo. Dopo un ritardo di 2 secondi, T37 induce una transizione allo Stato 2. Tale transizione disattiva il segmento SCR (S0.1) dello Stato 1 e attiva il segmento SCR (S0.2) dello Stato 2.

Esempio: operazione SCR

Network 1 //Nel primo ciclo abilita lo stato 1.

```
LD    SM0.1
S      S0.1, 1
```

Network 2 //Inizio della zona di controllo dello stato 1.

```
LSCR   S0.1
```

Network 3 //Controlla i segnali per Strada 1:

//1. Imposta: Accendi la luce rossa.

//2. Reset: Spegni le luci gialla e verde.

//3. Avvia un temporizzatore da 2 secondi.

```
LD      SM0.0
S        Q0.4, 1
R        Q0.5, 2
TON      T37, +20
```

Network 4 //Transizione allo stato 2 dopo due secondi.

```
LD      T37
SCRT     S0.2
```

Network 5 //Fine della zona SCR per lo stato 1.

```
SCRE
```

Network 6 //Inizio della zona di controllo dello stato 2.

```
LSCR   S0.2
```

Network 7 //Controlla i segnali per Strada 2:

//1. Imposta: Accendi la luce verde.

//2. Avvia un temporizzatore da 25 secondi.

```
LD      SM0.0
S        Q0.2, 1
TON      T38, +250
```

Network 8 //Transizione allo stato 3 dopo 25 secondi.

```
LD      T38
SCRT     S0.3
```

Network 9 //Fine della zona SCR per lo stato 2.

```
SCRE
```

Controllo di divergenza

In molte applicazioni è necessario dividere un singolo flusso di stati sequenziali in due o più flussi separati ma simultanei. Se un flusso di controllo diverge in più flussi, tutti i flussi uscenti che ne derivano devono essere attivati contemporaneamente come indicato nella figura 6-33.

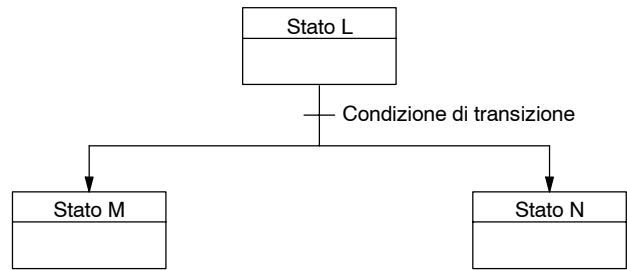


Figura 6-33 Divergenza del flusso di controllo

La divergenza dei flussi di controllo può essere implementata in un programma SCR utilizzando più operazioni SCRT con la stessa condizione di transizione come indicato nel seguente esempio.

| Esempio: divergenza dei flussi di controllo | |
|---|---|
| <div>Network 1</div> <div>S3.4</div> <div>SCR</div> <div>Network 2</div> <div>M2.3</div> <div>I2.1</div> <div>S3.5</div> <div>SCRT</div> <div>S6.5</div> <div>SCRT</div> <div>Network 3</div> <div>SCRE</div> | <div>Network 1 //Inizio della zona di controllo dello stato L</div> <div>LSCR S3.4</div> <div>Network 2</div> <div>LD M2.3</div> <div>A I2.1</div> <div>SCRT S3.5 //Transizione nello stato M</div> <div>SCRT S6.5 //Transizione nello stato N</div> <div>Network 3 //Fine della zona per lo stato L.</div> <div>SCRE</div> |

Controllo di convergenza

Una situazione simile al controllo di divergenza si crea quando due o più flussi di stati sequenziali devono essere riuniti in un unico flusso. Se diversi flussi vengono congiunti in un singolo flusso, si dice che convergono. In tal caso tutti i flussi in entrata devono essere completati prima che venga eseguito lo stato successivo. La figura 6-34 descrive la convergenza di due flussi di controllo.

La convergenza dei flussi di controllo può essere implementata in un programma SCR passando dallo stato L allo stato L' e dallo stato M allo stato M'. Se sono veri entrambi i bit SCR che rappresentano L' e M', lo stato N può essere abilitato come illustrato nell'esempio seguente.

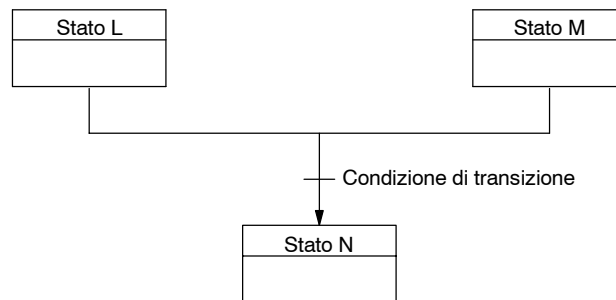
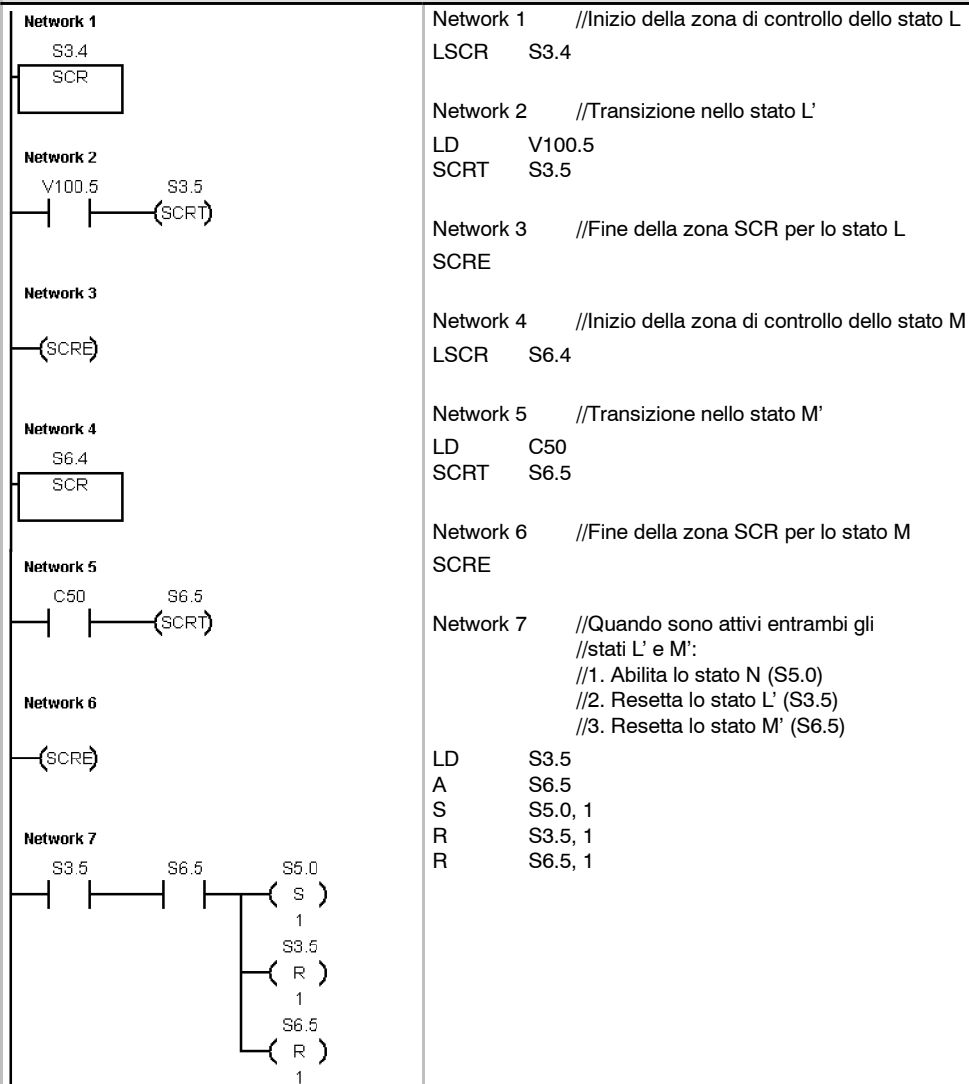


Figura 6-34 Convergenza di un flusso di controllo

Esempio: convergenza di flussi di controllo

In altre situazioni un flusso di controllo può essere diretto verso uno dei diversi flussi di controllo possibili, a seconda di quale condizione di transizione si avvera. Questa situazione è descritta nella figura 6-35 che illustra un programma SCR equivalente.

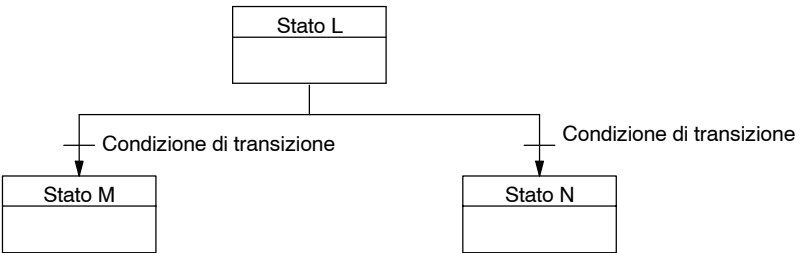


Figura 6-35 Divergenza di un flusso di controllo in base ad una condizione di transizione

| Esempio: transizioni condizionate | |
|--|--|
| <div>Network 1 S3.4 SCR</div> <div>Network 2 M2.3 S3.5 — — —(SCRT)</div> <div>Network 3 I3.3 S6.5 — — —(SCRT)</div> <div>Network 4 —(SCRE)</div> | <div>Network 1 //Inizio della zona di controllo dello stato L LSCR S3.4</div> <div>Network 2 //Transizione nello stato M LD M2.3 SCRT S3.5</div> <div>Network 3 //Transizione nello stato N LD I3.3 SCRT S6.5</div> <div>Network 4 //Fine della zona SCR per lo stato L SCRE</div> |

Operazione LED di diagnostica

Se il parametro di ingresso IN ha valore zero spegni il LED di diagnostica. Se il parametro di ingresso IN ha un valore maggiore di zero accendi il LED di diagnostica (giallo).

Il LED SF/ DIAG della CPU può essere configurato in modo che si accenda con una luce gialla quando le condizioni specificate nel blocco di sistema sono vere oppure quando l'operazione DIAG_LED viene eseguita con il parametro IN diverso da zero.

Opzioni del blocco di sistema per la configurazione del LED:

- ☐ il LED SF/ DIAG è ON (giallo) quando viene forzato un elemento nella CPU,
- ☐ il LED SF/ DIAG è ON (giallo) quando si verifica un errore di I/O in un'unità.

Deselezionando entrambe le opzioni si attribuisce all'operazione DIAG_LED il controllo esclusivo dell'accensione del LED giallo SF/ DIAG. Gli errori di sistema della CPU (SF) sono segnalati da una luce rossa.

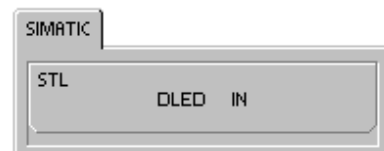
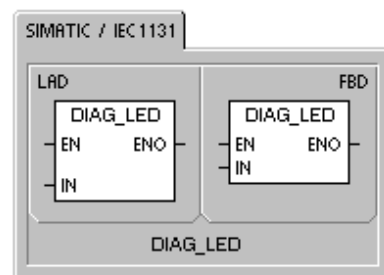


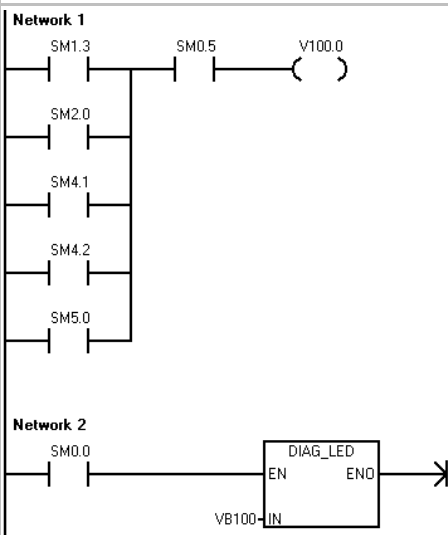
Tabella 6-60 Operandi ammessi nell'operazione LED di diagnostica

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, costante, *VD, *LD, *AC |

Esempio 1 Operazione LED di diagnostica

Fa lampeggiare il LED di diagnostica quando viene rilevato un errore.

Fa lampeggiare il LED di diagnostica quando viene rilevata una delle 5 condizioni di errore.



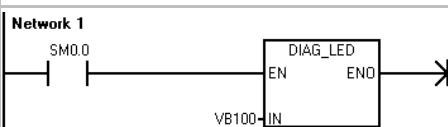
Network 1
 LD SM1.3
 O SM2.0
 O SM4.1
 O SM4.2
 O SM5.0
 A SM0.5
 = V100.0

Network 2
 LD SM0.0
 DLED VB100

Esempio 2 Operazione LED di diagnostica

Accendi il LED di diagnostica quando viene restituito un errore.

Quando è presente un codice di errore in VB10 accendi il LED di diagnostica.



Network 1
 LD SM0.0
 DLED VB100

Operazioni di scorrimento e rotazione

Operazioni di scorrimento a destra e a sinistra

Le operazioni di scorrimento fanno scorrere a destra o a sinistra il valore di ingresso IN secondo il valore di scorrimento N e caricano il risultato nell'uscita OUT.

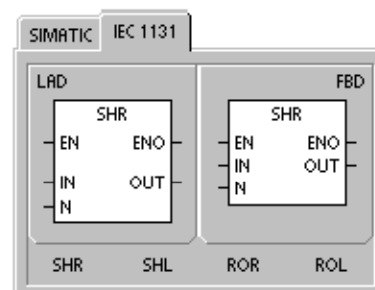
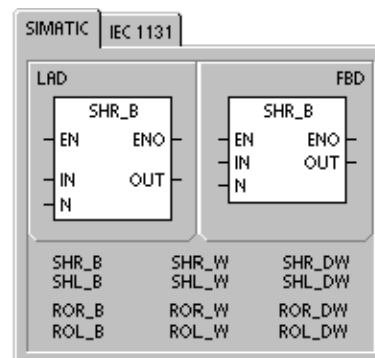
Man mano che i bit vengono fatti scorrere fuori, le operazioni di scorrimento si riempiono di zeri. Se il valore di scorrimento (N) è maggiore o uguale al valore massimo consentito (8 per le operazioni con i byte, 16 per quelle con le parole e 32 per quelle con le doppie parole), il valore viene spostato il numero massimo di volte ammesso per l'operazione. Se il fattore di scorrimento è maggiore di zero, il merker di overflow (SM 1.1) assume il valore dell'ultimo bit fatto scorrere fuori. Il merker zero (SM1.0) viene impostato se il risultato dell'operazione di scorrimento è zero.

Le operazioni sui byte sono senza segno. Si noti che quando si usano tipi di dati con segno, nelle operazioni con le parole e le doppie parole il bit del segno viene spostato.

Condizioni d'errore che impostano Bit SM influenzati:

ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- SM1.0 (zero)
- SM1.1 (overflow)



Operazioni di rotazione a destra e a sinistra

Le operazioni di rotazione fanno ruotare verso destra o verso sinistra il valore di ingresso (IN) secondo il valore di scorrimento (N) e caricano il risultato nell'indirizzo di memoria (OUT). La rotazione è circolare.

Se il valore di scorrimento è maggiore o uguale al valore massimo consentito (8 per le operazioni con i byte, 16 per quelle con le parole e 32 per quelle con le doppie parole), l'S7-200 lo elabora mediante un'operazione in modo da ottenere un valore valido prima di eseguire la rotazione. Il valore ricavato dovrà essere compreso fra 0 e 7 per le operazioni con i byte, fra 0 e 15 per quelle con le parole e da 0 a 31 per quelle con le doppie parole.

Se il valore di scorrimento è 0 la rotazione non viene eseguita. Se la si esegue il valore dell'ultimo bit fatto ruotare viene copiato nel bit di overflow (SM1.1).

Se il valore di scorrimento non è costituito da un numero intero multiplo di 8 (per le operazioni con i byte), 16 (per le operazioni con le parole) e 32 (per le operazioni con le doppie parole) l'ultimo bit fatto ruotare fuori viene copiato nel merker di overflow (SM1.1). Se il valore da far ruotare è zero viene impostato il merker zero (SM1.0).

Le operazioni sui byte sono senza segno. Si noti che quando si usano tipi di dati con segno, nelle operazioni con le parole e le doppie parole il bit del segno viene spostato.

Condizioni d'errore che impostano Bit SM influenzati:

ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- SM1.0 (zero)
- SM1.1 (overflow)

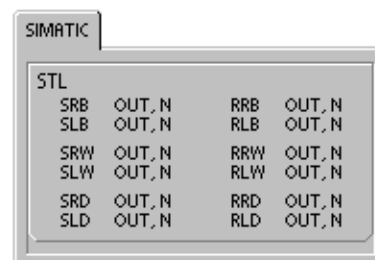
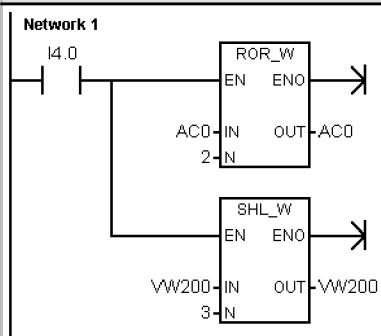


Tabella 6-61 Operandi ammessi nelle operazioni di scorrimento e rotazione

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |
| | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |
| | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |
| N | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |

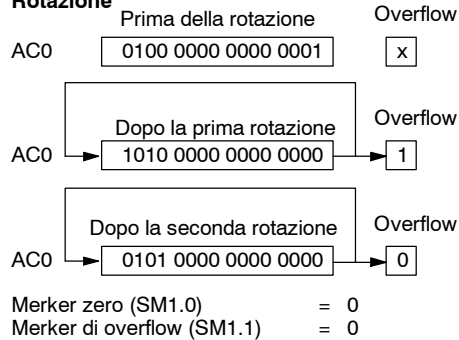
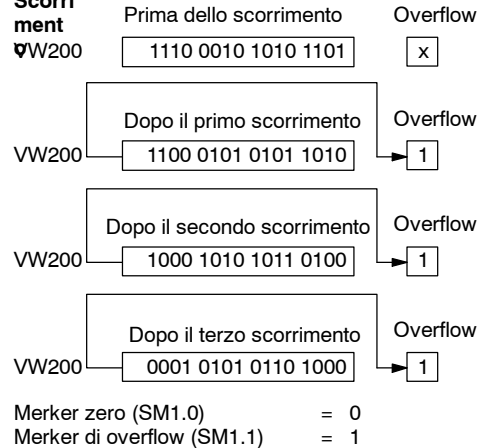
Esempio: operazioni di scorrimento e rotazione

Network 1

```

LD      I4.0
RRW     AC0, 2
SLW     VW200, 3

```

Rotazione**Scorri
ment**

Operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento

L'operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento fa scorrere un valore nel registro di scorrimento e costituisce un metodo molto semplice per il sequenziamento e il controllo dei flussi di prodotto e di dati. L'operazione consente di far scorrere un registro di un bit una volta per ciclo di scansione.

L'operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento fa scorrere il valore di DATA nel registro di scorrimento. S_BIT specifica il bit meno significativo del registro. N specifica la grandezza del registro di scorrimento e la direzione di scorrimento (fattore di scorrimento positivo = N, fattore di scorrimento negativo = -N).

I bit fatti scorrere fuori mediante l'operazione SHRB vengono collocati nel merker di overflow (SM1.1).

L'operazione è definita sia dal bit meno significativo (S_BIT) che dal numero di bit specificato dalla lunghezza del registro di scorrimento (N).

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

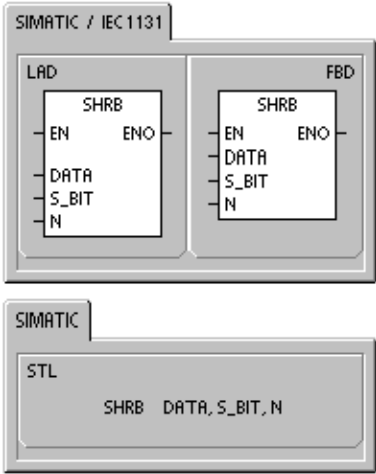
- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)
- 0092 (errore nel campo di conteggio)

Bit SM influenzati:

- SM1.1 (overflow)

Tabella 6-62 Operandi ammessi nell'operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| DATA, S_BIT | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| N | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |



L'indirizzo del bit più significativo del registro di scorrimento (MSB.b) può essere calcolato con la seguente equazione:

$$\text{MSB.b} = [(\text{byte di S_BIT}) + ([N] - 1 + (\text{bit di S_BIT})) / 8] \cdot [\text{resto della divisione per } 8]$$

Ad esempio: se S_BIT è V33.4 e N è 14, dal seguente calcolo risulta che MSB.b è V35.1.

$$\begin{aligned} \text{MSB.b} &= \text{V33} + ([14] - 1 + 4) / 8 \\ &= \text{V33} + 17 / 8 \\ &= \text{V33} + 2 \text{ con il resto di } 1 \\ &= \text{V35.1} \end{aligned}$$

Con un valore di scorrimento negativo, indicato da un valore di grandezza negativo (N), i dati di ingresso vengono fatti scorrere dal bit meno significativo (S_BIT) al bit più significativo del registro di scorrimento. I dati fatti scorrere fuori vengono collocati nel bit di merker di overflow (SM1.1).

Con un valore di scorrimento positivo, indicato da un valore di grandezza positivo (N), i dati di ingresso (DATA) vengono fatti scorrere dal bit più significativo al bit meno significativo del registro di scorrimento, specificato da S_BIT. I dati fatti scorrere fuori vengono collocati nel bit di merker di overflow (SM1.1).

La grandezza massima del registro di scorrimento è di 64 bit, positivi o negativi. La figura 6-36 descrive lo scorrimento dei bit per valori positivi e negativi di N.

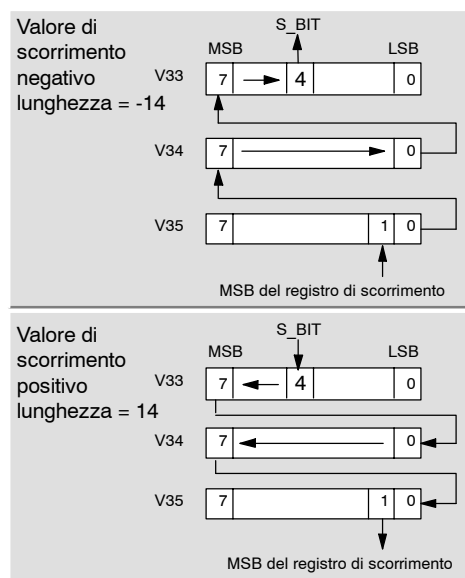
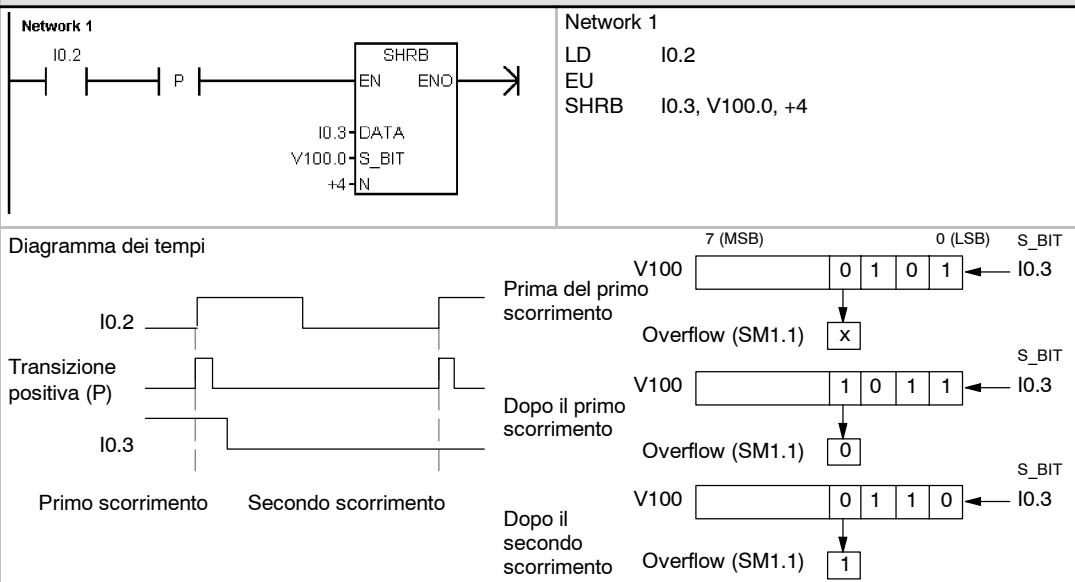


Figura 6-36 Entrata e uscita dal registro di scorrimento

Esempio: operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento



Operazione Scambia byte nella parola

L'operazione Scambia byte nella parola scambia il byte più significativo con il byte meno significativo della parola IN.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)

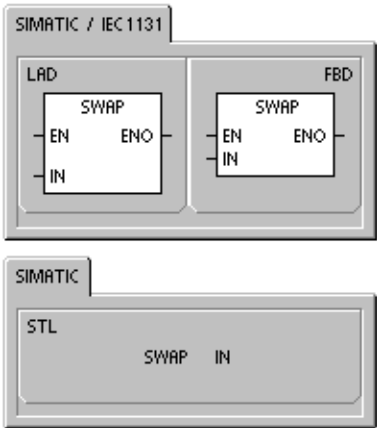
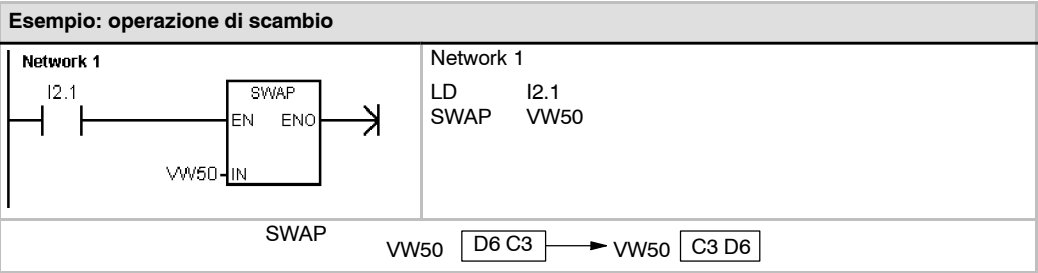


Tabella 6-63 Operandi ammessi nell'operazione Scambia byte nella parola

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |



Operazioni con le stringhe

Lunghezza stringa

L'operazione Lunghezza stringa (SLEN) ricava la lunghezza della stringa specificata da IN.

Copia stringa

L'operazione Copia stringa (SCPY) copia la stringa specificata da IN nella stringa specificata da OUT.

Concatena stringa

L'operazione Concatena stringa (SCAT) attacca la stringa specificata da IN alla fine della stringa specificata da OUT.

Bit SM e ENO

Le condizioni che influiscono su ENO nel caso delle operazioni Lunghezza stringa, Copia stringa e Concatena stringa sono le seguenti:

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (errore nel campo)

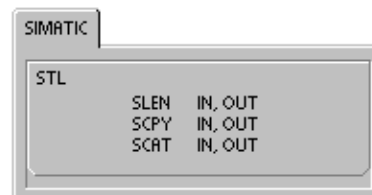
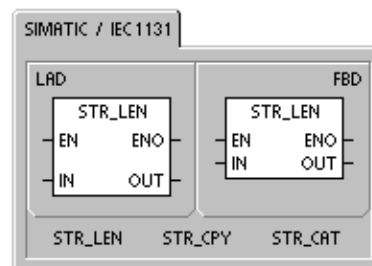


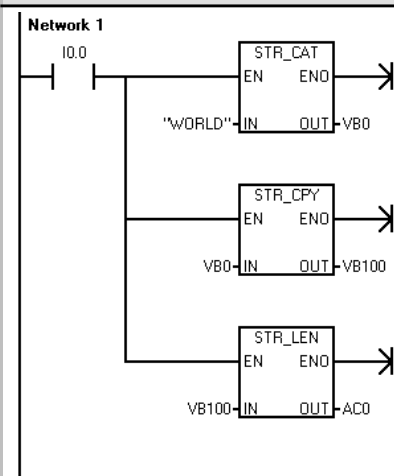
Tabella 6-64 Operandi ammessi nell'operazione Lunghezza stringa

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC, stringa costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |

Tabella 6-65 Operandi ammessi nelle operazioni Copia stringa e Concatena stringa

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC, stringa costante |
| OUT | STRING | VB, LB, *VD, *AC, *LD |

Esempio: operazioni Concatena stringa, Copia stringa e Lunghezza stringa



| | |
|-----------|--|
| Network 1 | //1. Attacca la stringa in "WORLD" // alla stringa in VB0 //2. Copia la stringa in VB0 // nella nuova stringa in VB100 //3. Leggi la lunghezza della stringa // che inizia in VB100 |
|-----------|--|

```
LD      I0.0
SCAT    "WORLD", VB0
STRCPY  VB0, VB100
STRLEN  VB100, AC0
```

Prima dell'esecuzione del programma

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| VB0 | | VB6 | | | | |
| 6 | 'H' | 'E' | 'L' | 'L' | 'O' | ' ' |

Dopo aver eseguito il programma

VB0

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 11 | 'H' | 'E' | 'L' | 'L' | 'O' | ' ' | 'W' | 'O' | 'R' | 'L' | 'D' |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

 VB11

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| VB100 | | | | | | | | | | | VB111 | | | | | | | | | | |
| 11 | 'H' | 'E' | 'L' | 'L' | 'O' | ' ' | 'W' | 'O' | 'R' | 'L' | 'D' | | | | | | | | | | |

AC0

| |
|----|
| 11 |
|----|

Copia sottostringa da stringa

L'operazione Copia sottostringa da stringa (SSCPY) copia il numero specificato di caratteri N dalla stringa specificata da IN, che inizia nell'indice INDX, in una nuova stringa specificata da OUT.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (errore nel campo)
- 009B (indice=0)

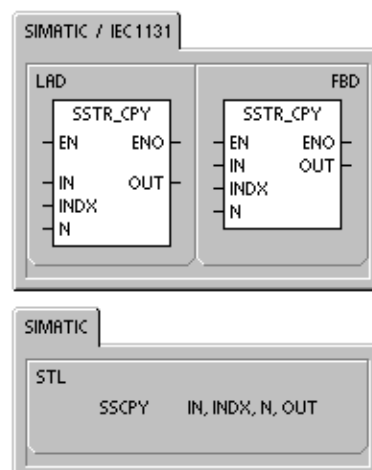
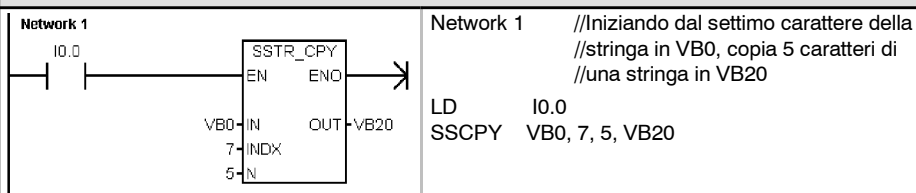


Tabella 6-66 Operandi ammessi nell'operazione Copia sottostringa da stringa

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC, stringa costante |
| OUT | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC |
| INDX, N | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |

Esempio: operazione Copia sottostringa



Prima dell'esecuzione del programma

| | |
|-----|---|
| VB0 | VB11 |
| 11 | 'H' 'E' 'L' 'L' 'O' ' ' 'W' 'O' 'R' 'L' 'D' |

Dopo aver eseguito il programma

| | |
|------|---------------------|
| VB20 | VB25 |
| 5 | 'W' 'O' 'R' 'L' 'D' |

Trova stringa all'interno della stringa

L'operazione Trova stringa all'interno della stringa (SFND) cerca la stringa IN2 all'interno della stringa IN1 iniziando dalla posizione specificata da OUT. Se l'operazione individua una sequenza di caratteri che corrisponde esattamente a quella della stringa IN2, scrive in OUT la posizione del primo carattere della sequenza. Se la stringa IN2 non viene trovata nella stringa IN1, l'operazione OUT viene impostata a 0.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (errore nel campo)
- 009B (indice = 0)

Trova primo carattere all'interno della stringa

L'operazione Trova primo carattere all'interno della stringa (CFND) cerca nella stringa IN1 uno qualsiasi dei caratteri del set descritto nella stringa IN2 iniziando dalla posizione specificata da OUT. Quando l'operazione individua un carattere uguale, ne scrive la posizione in OUT. Se non vengono rilevati caratteri uguali OUT viene impostato a 0.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (errore nel campo)
- 009B (indice = 0)

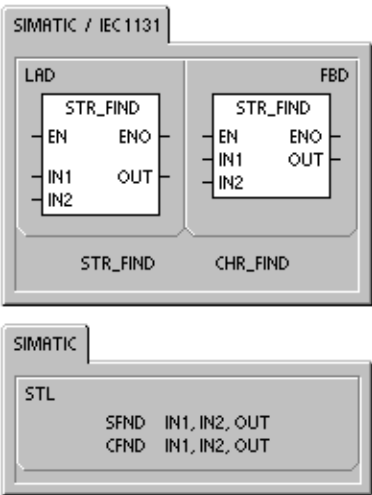
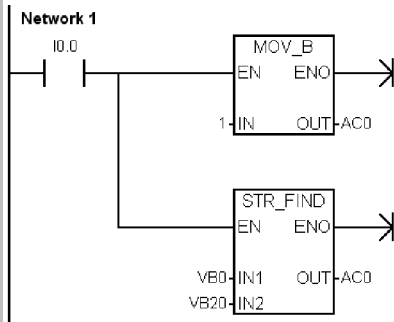


Tabella 6-67 Operandi ammessi nelle operazioni Trova stringa all'interno della stringa e Trova primo carattere all'interno della stringa

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN1, IN2 | STRING | VB, LB, *VD, *LD, *AC, stringa costante |
| OUT | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazione Trova stringa all'interno della stringa

Il seguente esempio utilizza una stringa memorizzata in VB0 come comando per l'accensione (on) e lo spegnimento (off) di una pompa. La stringa 'On' è memorizzata in VB20 e la stringa 'Off' in VB30. Il risultato dell'operazione Trova stringa all'interno della stringa viene memorizzato in AC0 (il parametro OUT). Se il risultato è diverso da 0 significa che la stringa 'On' è stata individuata nella stringa di comando (VB12).



Network 1 //1. Imposta AC0 a 1
 // (AC0 è utilizzato come parametro OUT).
 //2. Cerca nella stringa in VB0 la stringa
 // in VB20 ('On') iniziando dalla prima
 // posizione (AC0=1).
 LD I0.0
 MOVB 1, AC0
 SFND VB0, VB20, AC0

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| VB0 | | | | | | | | | | | | VB12 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 'T' | 'u' | 'r' | 'n' | ' ' | 'P' | 'u' | 'm' | 'p' | ' ' | 'O' | 'n' | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|--|------|--|--|--|------|-----|-----|-----|------|--|--|--|
| VB20 | | | | VB22 | | | | VB30 | | | | VB33 | | | |
| 2 | 'O' | 'n' | | | | | | 3 | 'O' | 'f' | 'f' | | | | |

Se la stringa in VB20
viene rilevata:

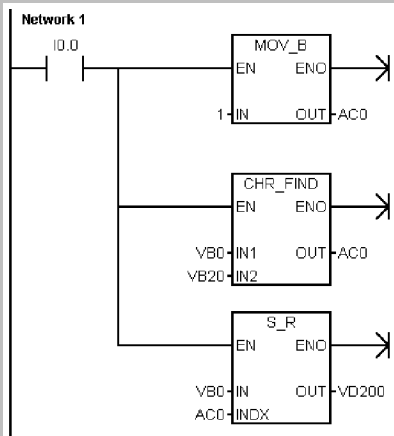
AC0
11

Se la stringa in VB20
non viene rilevata:

AC0
0

Esempio: operazione Trova primo carattere all'interno della stringa

Nel seguente esempio una stringa memorizzata in VB0 contiene la temperatura. La stringa in VB20 memorizza tutti i caratteri numerici (e il + e -) per l'identificazione della temperatura. Il programma di esempio ricerca la posizione iniziale del numero all'interno della stringa e converte i caratteri numerici in un numero reale. VD200 memorizza il valore di numero reale della temperatura.



Network 1 //1. Imposta AC0 a 1
 // (AC0 è utilizzato come parametro OUT
 // e punta alla prima posizione della stringa).
 //2. Trova il carattere numerico
 // nella stringa in VB0.
 //3. Converti la stringa in numero reale.
 LD I0.0
 MOVB 1, AC0
 CFND VB0, VB20, AC0
 STR VB0, AC0, VD200

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| VB0 | | | | | | | | | | | | VB11 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 'T' | 'e' | 'm' | 'p' | ' ' | ' ' | 'g' | '8' | '.' | '6' | 'F' | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| VB20 | | | | | | | | | | | | VB32 | | | | | | | | | | | |
| 12 | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' | '8' | '9' | '0' | '+' | '-' | | | | | | | | | | | |

Posizione iniziale della temperatura
memorizzata in VB0:
AC0

7

Valore di temperatura in numero
reale:

VD200
98.6

Operazioni tabellari

Registra valore nella tabella

L'operazione Registra valore nella tabella inserisce dei valori di parola (DATA) in una tabella (TBL). Il primo valore indica la lunghezza massima della tabella (TL). Il secondo valore indica il numero di registrazioni (EC) della tabella. I nuovi dati vengono inseriti dopo l'ultima registrazione. Ogni volta che si aggiungono nuovi dati il numero di registrazioni (EC) viene incrementato di uno.

Una tabella può contenere fino a 100 registrazioni.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- SM1.4 (overflow tabella)
- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

Bit SM influenzati:

- SM1.4 viene impostato a 1 se si è cercato di immettere troppi dati nella tabella.

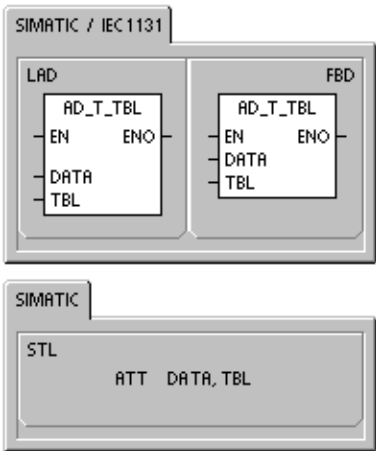


Tabella 6-68 Operandi ammessi nelle operazioni tabellari

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| DATI | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| TBL | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazione Registra valore nella tabella

Network 1

Network 2

Network 1 //Carica la lunghezza massima della tabella

```
LD SM0.1
MOVW +6, VW200
```

Network 2

```
LD I0.0
ATT VW100, VW200
```

Prima dell'esecuzione di ATT

| | |
|-------|------|
| VW100 | 1234 |
| VW200 | 0006 |
| VW202 | 0002 |
| VW204 | 5431 |
| VW206 | 8942 |
| VW208 | xxxx |
| VW210 | xxxx |
| VW212 | xxxx |
| VW214 | xxxx |

TL (n. max. di registrazioni)
EC (n. di registrazioni)
d0 (dati 0)
d1 (dati 1)

Dopo l'esecuzione di ATT

| | |
|-------|------|
| VW200 | 0006 |
| VW202 | 0003 |
| VW204 | 5431 |
| VW206 | 8942 |
| VW208 | 1234 |
| VW210 | xxxx |
| VW212 | xxxx |
| VW214 | xxxx |

TL (n. max. di registrazioni)
EC (n. di registrazioni)
d0 (dati 0)
d1 (dati 1)
d2 (dati 2)

Cancella primo valore dalla tabella (FIFO) e Cancella ultimo valore dalla tabella (LIFO)

Una tabella può contenere fino a 100 registrazioni.

Cancella primo valore dalla tabella

L'operazione Cancella primo valore dalla tabella (FIFO) trasferisce la registrazione più vecchia (o la prima) di una tabella nell'indirizzo di memoria di uscita, eliminandola dalla tabella (TBL) e spostandola nell'indirizzo specificato da DATA. Le altre registrazioni della tabella vengono fatte scorrere di una posizione verso l'alto. Ad ogni esecuzione il numero di registrazioni (EC) della tabella viene decrementato di 1.

Cancella ultimo valore dalla tabella

L'operazione Cancella ultimo valore dalla tabella (LIFO) trasferisce la registrazione più recente (o l'ultima) di una tabella nell'indirizzo della memoria di uscita eliminandola dalla tabella (TBL) e spostandola nell'indirizzo specificato da DATA. Ad ogni esecuzione il numero di registrazioni (EC) della tabella viene decrementato di 1.

Condizioni d'errore che impostano Bit SM influenzati:

ENO = 0:

- SM1.5 (tabella vuota)
- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)
- SM1.5 viene impostato a 1 se si cerca di eliminare una registrazione da una tabella vuota.

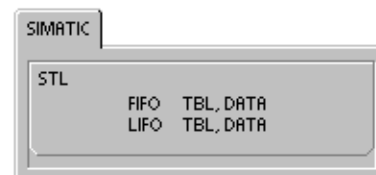
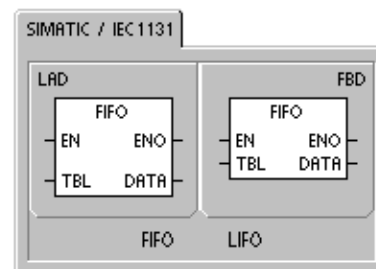
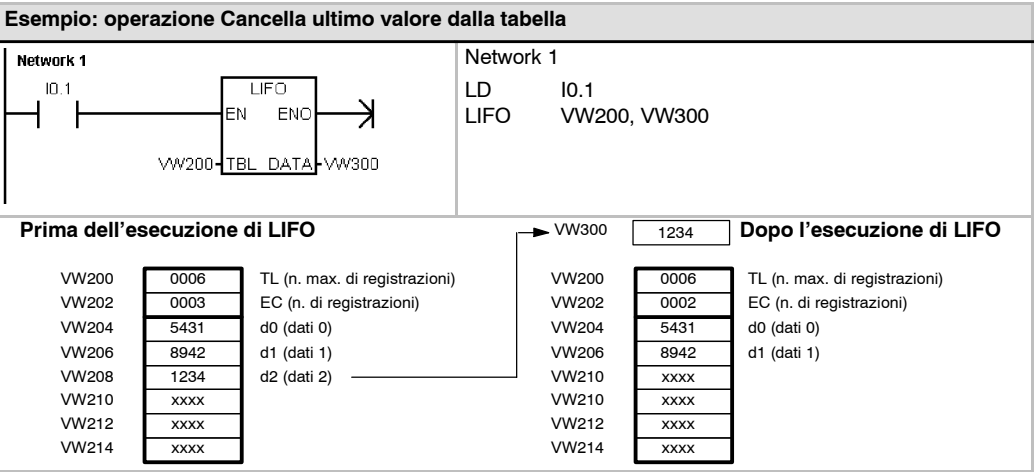
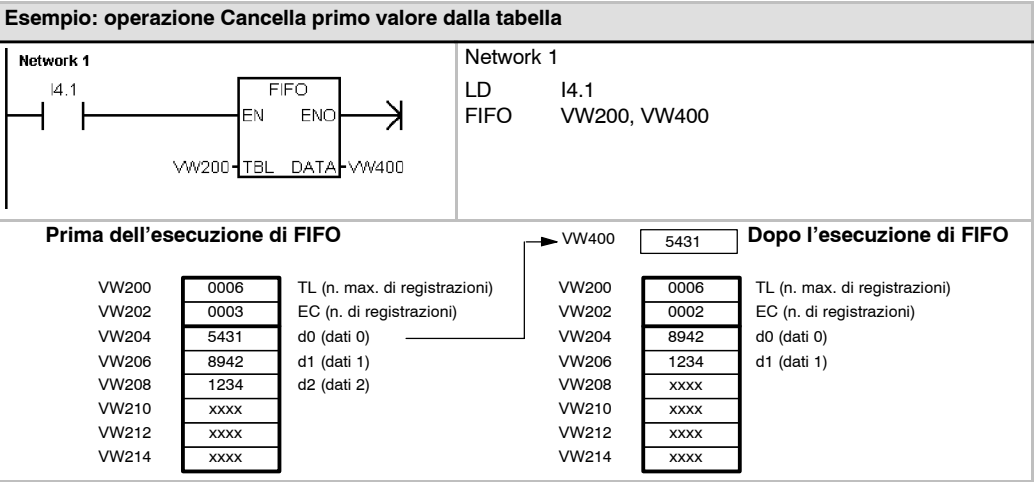


Tabella 6-69 Operandi ammessi nelle operazioni Cancella primo valore dalla tabella e Cancella ultimo valore dalla tabella Operazioni

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| TBL | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC |
| DATI | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC |



Predefinisce la memoria con configurazione di bit

L'operazione Predefinisce la memoria con configurazione di bit (FILL) scrive il valore di parola contenuto nell'indirizzo IN in N parole consecutive, iniziando dall'indirizzo OUT.

N può essere compreso fra 1 e 255.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

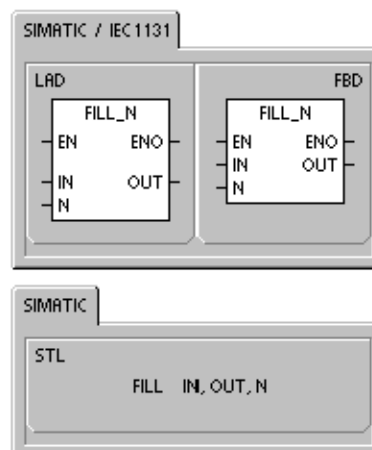
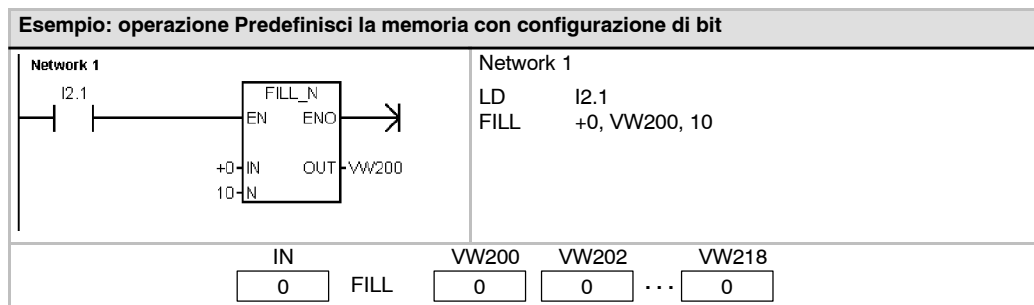


Tabella 6-70 Operandi ammessi nell'operazione Predefinisce la memoria con configurazione di bit

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| IN | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| N | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, costante |
| OUT | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AQW, *VD, *LD, *AC |



Cerca valore nella tabella

L'operazione Cerca valore nella tabella (FND) cerca in una tabella dei dati che corrispondono a determinati criteri. L'operazione Cerca valore nella tabella cerca nella tabella TBL, a partire dalla registrazione specificata da INDX, il valore di dati o la configurazione (PTN) che corrispondono ai criteri di ricerca indicati da CMD. Al parametro di comando (CMD) viene assegnato un valore numerico compreso fra 1 e 4, corrispondente rispettivamente ai rapporti =, <>, < e >.

Se viene individuata una registrazione della tabella corrispondente al criterio di ricerca, essa viene puntata da INDX. Per ricercare la successiva registrazione corrispondente, si deve incrementare INDX prima di richiamare nuovamente l'operazione Cerca valore nella tabella. Se non vengono trovate registrazioni corrispondenti al criterio di ricerca, INDX avrà un valore pari al numero di registrazioni della tabella.

Una tabella può contenere fino a 100 registrazioni. (area da ricercare) numerate da 0 al valore massimo 99.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0006 (indirizzo indiretto)
- 0091 (operando non compreso nel campo)

Tabella 6-71 Operandi ammessi nell'operazione Cerca valore nella tabella

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| TBL | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC |
| PTN | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| INDX | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC |
| CMD | BYTE | (costante) 1: Uguale (=), 2: Diverso (<>), 3: Inferiore a (<), 4: Maggiore di (>) |



Suggerimento

Se si usa Cerca valore nella tabella con le tabelle generate tramite le operazioni Registra valore nella tabella, Cancella ultimo valore dalla tabella e Cancella primo valore dalla tabella, c'è una corrispondenza diretta fra il numero delle registrazioni in tabella e i dati. La parola relativa al numero massimo di registrazioni necessaria per le operazioni Registra valore nella tabella, Cancella ultimo valore dalla tabella e Cancella primo valore dalla tabella non è richiesta per l'operazione Cerca valore nella tabella (vedere la figura 6-37).

L'operando TBL dell'operazione Cerca valore nella tabella dovrà essere quindi impostato su un indirizzo superiore di una parola (due byte) rispetto all'operando TBL della corrispondente operazione Registra valore nella tabella, Cancella ultimo valore dalla tabella o Cancella primo valore dalla tabella.

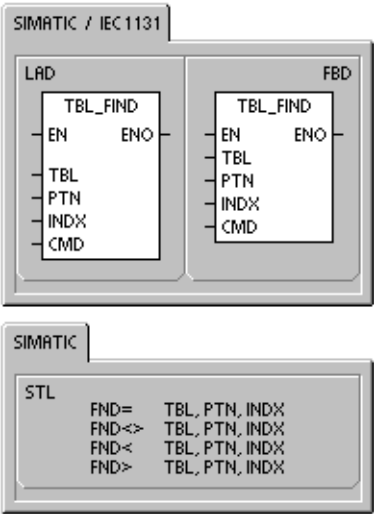
Formato di tabella di ATT, LIFO e FIFO

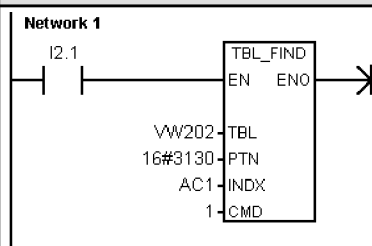
| | | |
|-------|------|-------------------------------|
| VW200 | 0006 | TL (n. max. di registrazioni) |
| VW202 | 0006 | EC (n. di registrazioni) |
| VW204 | xxxx | d0 (dati 0) |
| VW206 | xxxx | d1 (dati 1) |
| VW208 | xxxx | d2 (dati 2) |
| VW210 | xxxx | d3 (dati 3) |
| VW212 | xxxx | d4 (dati 4) |
| VW214 | xxxx | d5 (dati 5) |

Formato di tabella di TBL_FIND

| | | |
|-------|------|--------------------------|
| VW202 | 0006 | EC (n. di registrazioni) |
| VW204 | xxxx | d0 (dati 0) |
| VW206 | xxxx | d1 (dati 1) |
| VW208 | xxxx | d2 (dati 2) |
| VW210 | xxxx | d3 (dati 3) |
| VW212 | xxxx | d4 (dati 4) |
| VW214 | xxxx | d5 (dati 5) |

Figura 6-37 Differenza fra il formato di tabella dell'operazione Cerca valore nella tabella e quello delle operazioni ATT, LIFO e FIFO



Esempio: operazione Cerca valore nella tabella

Network 1
 LD I2.1
 FND= VW202, 16#3130, AC1

Quando I2.1 è attivo, cerca nella tabella un valore uguale a 3130 esadecimale.

| | | |
|-------|------|--------------------------|
| VW202 | 0006 | EC (n. di registrazioni) |
| VW204 | 3133 | d0 (dati 0) |
| VW206 | 4142 | d1 (dati 1) |
| VW208 | 3130 | d2 (dati 2) |
| VW210 | 3030 | d3 (dati 3) |
| VW212 | 3130 | d4 (dati 4) |
| VW214 | 4541 | d5 (dati 5) |

Se la tabella è stata generata con le operazioni ATT, LIFO e FIFO, VW200 contiene il numero massimo di registrazioni consentito e non sarà necessario nelle operazioni di ricerca.

AC1

AC1 deve essere impostato a 0 per cercare dall'inizio della tabella.

Ricerca nella tabella

AC1

AC1 contiene il numero di registrazioni dati pari alla prima registrazione corrispondente al criterio di ricerca trovata nella tabella (d2). Incrementa INDX di 1 prima di cercare le restanti registrazioni della tabella.

AC1

Ricerca nella tabella

AC1

AC1 contiene il numero di registrazioni dati pari alla seconda registrazione corrispondente al criterio di ricerca trovata nella tabella (d2).

AC1

Incrementa INDX di 1 prima di ricercare le restanti registrazioni della tabella.

Ricerca nella tabella

AC1

AC1 contiene un valore uguale al numero di registrazioni. La ricerca è stata effettuata nell'intera tabella senza individuare altre registrazioni corrispondenti al criterio di ricerca.

AC1

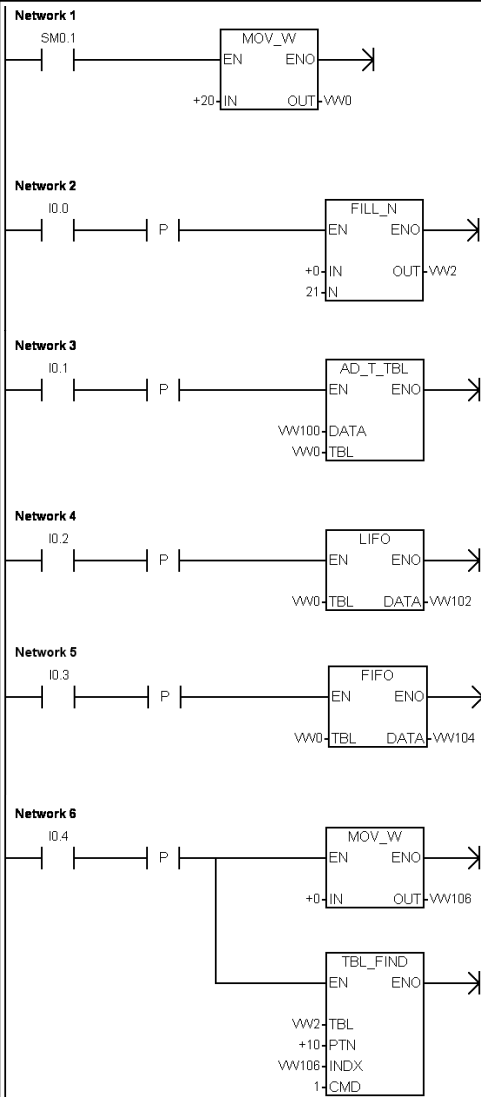
Per poter effettuare una nuova ricerca nella tabella, è necessario resettare a 0 il valore di INDX.

Esempio: creazione di una tabella

Il seguente programma crea una tabella con 20 registrazioni. Il primo indirizzo di memoria della tabella contiene la lunghezza (in questo caso 20 registrazioni). Il secondo indirizzo di memoria indica il numero attuale di registrazioni della tabella. Gli altri indirizzi contengono le registrazioni. Una tabella può contenere fino a 100 registrazioni. I parametri che definiscono la lunghezza massima della tabella o il numero attuale di registrazioni (in questo caso VW0 e VW2) non sono contenuti nella tabella. Il numero di registrazioni (in questo caso VW2) viene incrementato o decrementato automaticamente dalla CPU in ogni ciclo di scansione. Prima di iniziare a lavorare con una tabella è necessario specificarne il numero massimo di registrazioni o non sarà possibile immettervi dei dati. È quindi importante verificare che tutti i comandi di lettura e di scrittura siano attivati da fronti.

Prima di avviare una ricerca nella tabella si deve impostare l'indice (VW106) a 0. Se viene rilevato l'elemento cercato l'indice contiene il numero della registrazione, in caso contrario indicherà l'attuale numero di registrazioni della tabella (VW2).

Esempio: creazione di una tabella



Network 1 //Crea una tabella con 20 registrazioni
//che iniziano dall'indirizzo
//di memoria 4.
//1. Nel primo ciclo definisci la
// lunghezza
// massima della tabella.

LD SM0.1
MOVW +20, VW0

Network 2 //Resetta la tabella con l'ingresso I0.0
//Sul fronte di salita di I0.0, riempi
//con "+0"
//gli indirizzi di memoria a partire
//da VW2 .

LD I0.0
EU
FILL +0, VW2, 21

Network 3 //Scrivi il valore nella tabella
//con l'ingresso I0.1
//Sul fronte di salita di I0.1 copia
//nella tabella il valore dell'indirizzo
//di memoria VW100.

LD I0.1
EU
ATT VW100, VW0

Network 4 //Leggi il primo valore della tabella
//con l'ingresso I0.2.
//Trasferisci l'ultimo valore della
//tabella nell'indirizzo VW102.
//Il numero di registrazioni viene ridotto.
//Sul fronte di salita di I0.2
//Trasferisci in VW102 il
//valore della tabella.

LD I0.2
EU
LIFO VW0, VW102

Network 5 //Leggi l'ultimo valore della tabella
//con l'ingresso I0.3.
//Trasferisci il primo valore della
//tabella nell'indirizzo VW102.
//Il numero di registrazioni viene ridotto.
//Sul fronte di salita di I0.3
//Trasferisci il primo valore della
//tabella in VW104.

LD I0.3
EU
FIFO VW0, VW104

Network 6 //Ricerca nella tabella il primo indirizzo
//che contiene il valore 10.
//1. Sul fronte di salita di I0.4,
// resetta il puntatore all'indice.
//2. Cerca nella tabella
// una registrazione pari a 10.

LD I0.4
EU
MOVW +0, VW106
FND= VW2, +10, VW106

Operazioni di temporizzazione

Operazioni di temporizzazione SIMATIC

Temporizzatore di ritardo all'inserzione

Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria

Le operazioni Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione (TON) e Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria (TONR) contano il tempo quando l'ingresso di abilitazione è attivo. Il numero del temporizzatore (Txx) ne indica la risoluzione che ora viene indicata anche nel box dell'operazione.

Avvia temporizzazione come ritardo alla disinserzione

L'operazione Avvia temporizzazione come ritardo alla disinserzione (TOF) consente di ritardare la disattivazione di un'uscita per un dato periodo di tempo dopo che l'ingresso è stato disattivato. Il numero del temporizzatore (Txx) ne indica la risoluzione.

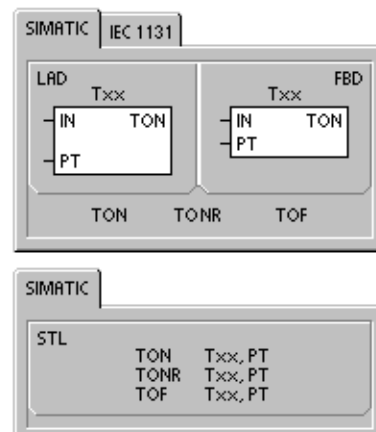


Tabella 6-72 Operandi ammessi nelle operazioni di temporizzazione SIMATIC

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| Txx | WORD | Costante (da T0 a T255) |
| IN | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| PT | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |



Suggerimento

Non si può attribuire lo stesso numero di temporizzatore (Txx) ad un Temporizzatore di ritardo alla disinserzione (TOF) e ad un Temporizzatore di ritardo all'inserzione (TON). Ad esempio non si possono impostare contemporaneamente i temporizzatori TON T32 e TOF T32.

Come indicato nella tabella 6-73 i tre tipi di temporizzatori eseguono task diversi:

- ☐ il TON consente di temporizzare un singolo intervallo
- ☐ il TONR consente di accumulare una serie di intervalli di tempo
- ☐ il TOF consente di estendere il tempo oltre una condizione di off (o falso), ad es. per raffreddare un motore dopo che è stato spento.

Tabella 6-73 Operazioni di temporizzazione

| Tipo | Valore attuale >= di preimpostazione | Stato dell'ingresso di abilitazione (IN) | Ciclo off/on/Primo ciclo di scansione |
|------|--|--|--|
| TON | Bit di temporizzazione on Il valore attuale aumenta fino a 32.767 | ON: Il valore attuale conta il tempo OFF: Bit di temporizzazione off, valore attuale = 0 | Bit di temporizzazione off Valore attuale = 0 |
| TONR | Bit di temporizzazione on Il valore attuale aumenta fino a 32.767 | ON: Il valore attuale conta il tempo OFF: il bit di temporizzazione e il valore attuale mantengono l'ultimo stato | Bit di temporizzazione off Il valore attuale può essere mantenuto in memoria ¹ |
| TOF | Bit di temporizzazione off Valore attuale = di preimpostazione, smette di contare | ON: bit di temporizzazione on, valore attuale = 0 OFF: il temporizzatore conta dopo una transizione on - off | Bit di temporizzazione off Valore attuale = 0 |

¹ È possibile fare in modo che il valore attuale del TONR venga mantenuto per un ciclo off/on. Per maggiori informazioni sulla memorizzazione nella CPU S7-200 consultare il capitolo 4.



Esempi di programmazione

Un esempio di programma che utilizza un temporizzatore di ritardo all'inserzione (TON) è descritto in Esempi di programmazione del CD di documentazione, in particolare nel Suggerimento 31

Le operazioni TON e TONR contano il tempo quando l'ingresso di abilitazione è attivo. Quando il valore attuale diventa uguale o maggiore del tempo preimpostato, il bit di temporizzazione si attiva.

- ☐ Nei temporizzatori TON, quando l'ingresso di abilitazione è disattivato (off), il valore attuale viene azzerato, mentre nei TONR viene mantenuto (off).
- ☐ Il temporizzatore TONR può essere utilizzato per accumulare il tempo quando l'ingresso si attiva e disattiva. Il valore attuale del TONR può essere azzerato con l'operazione Resetta (R).
- ☐ Sia il TON che il TONR continuano a contare dopo aver raggiunto il valore preimpostato e si arrestano al raggiungimento del valore massimo 32.767.

L'operazione TOF consente di ritardare la disattivazione di un'uscita per un dato periodo di tempo dopo che l'ingresso è stato disattivato. Quando l'ingresso di abilitazione si attiva, il bit di temporizzazione si attiva immediatamente e il valore attuale viene impostato a 0. Alla disattivazione dell'ingresso, il temporizzatore conta finché il tempo trascorso diventa pari a quello preimpostato.

- ☐ Al raggiungimento del valore preimpostato il bit di temporizzazione si disattiva e il valore attuale smette di aumentare; se però l'ingresso si riattiva prima che il TOF raggiunga il valore preimpostato, il bit T resta attivo.
- ☐ L'ingresso di abilitazione deve effettuare una transizione da on a off perché il TOF inizi a contare gli intervalli di tempo.
- ☐ Se il temporizzatore TOF si trova in un'area SCR non attiva, il valore attuale viene impostato a 0, il bit di temporizzazione viene disattivato e il valore attuale non aumenta.



Suggerimento

Il temporizzatore TONR può essere resettato solo con l'operazione Reset (R) che consente di resettare anche i TON e i TOF eseguendo le seguenti funzioni:

- Bit di temporizzazione = off
- Valore attuale del temporizzatore = 0

Se si esegue un reset, i temporizzatori TOF potranno essere riavviati solo dopo una transizione da on a off dell'ingresso di abilitazione.

Come determinare la risoluzione del temporizzatore

I temporizzatori contano degli intervalli di tempo. La risoluzione (o base dei tempi) del temporizzatore determina la durata di ciascun intervallo. Ad esempio un TON con risoluzione di 10 ms conta il numero di intervalli di 10 ms che trascorrono dopo essere stato abilitato: un conteggio di 50 in un temporizzatore da 10 ms corrisponde a un tempo di 500 ms. I temporizzatori SIMATIC sono disponibili in tre risoluzioni: 1 ms, 10 ms e 100 ms. Come indicato nella tabella 6-74 il numero del temporizzatore ne determina la risoluzione.



Suggerimento

Per garantire un intervallo di tempo minimo è necessario incrementare di 1 il valore di preimpostazione (PV). Ad esempio: per avere un intervallo di tempo minimo di 2100 ms con un temporizzatore da 100 ms si dovrà impostare il PV a 22.

Tabella 6-74 Numero e risoluzione dei temporizzatori

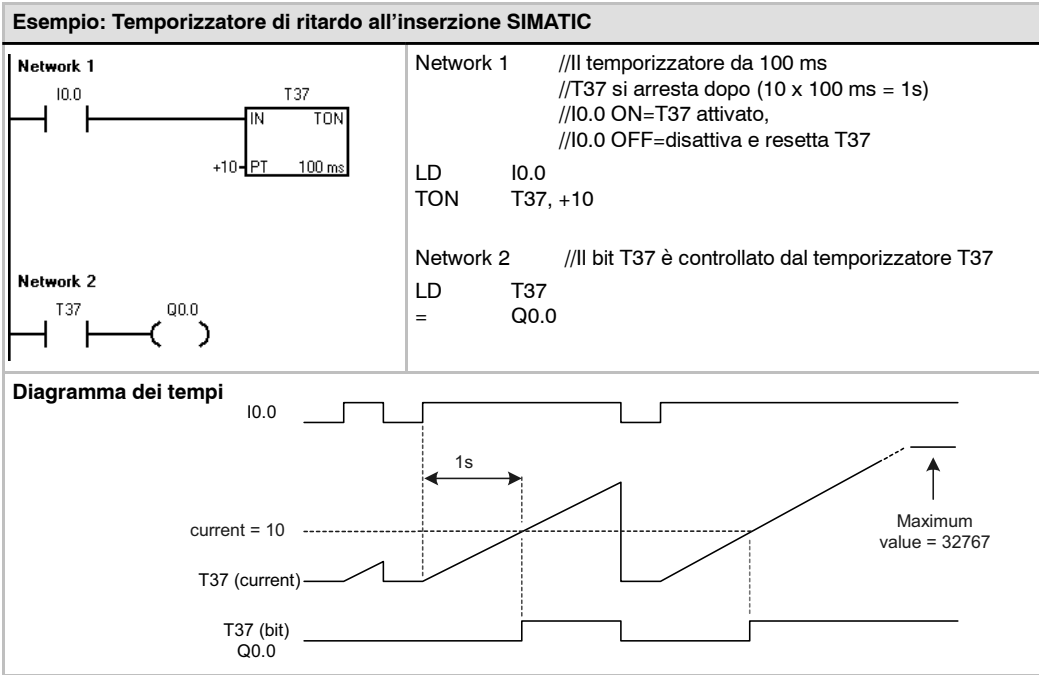
| Tipo di temporizzatore | Risoluzione | Valore massimo | Numero del temporizzatore |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|------------------------------|
| TONR (a ritenzione) | 1 ms | 32,767 s (0,546 min.) | T0, T64 |
| | 10 ms | 327,67 s (5,46 min.) | da T1 a T4, da T65 a T68 |
| | 100 ms | 3276,7 s (54,6 min.) | da T5 a T31, da T69 a T95 |
| TON, TOF (non a ritenzione) | 1 ms | 32,767 s (0,546 min.) | T32, T96 |
| | 10 ms | 327,67 s (5,46 min.) | da T33 a T36, da T97 a T100 |
| | 100 ms | 3276,7 s (54,6 min.) | da T37 a T63, da T101 a T255 |

Rapporto fra risoluzione e azione del temporizzatore

In un temporizzatore con risoluzione di 1 ms, il bit di temporizzazione e il valore attuale vengono aggiornati in modo asincrono rispetto al ciclo di scansione. Se il ciclo di scansione dura più di 1 ms, il bit di temporizzazione e il valore attuale vengono aggiornati più volte nel corso del ciclo.

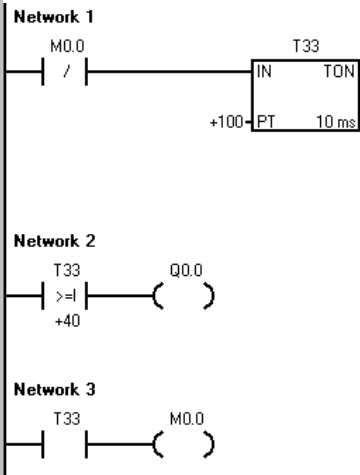
In un temporizzatore con risoluzione di 10 ms, il bit di temporizzazione e il valore attuale vengono aggiornati all'inizio di ciascun ciclo di scansione. Essi restano costanti per tutto il ciclo e il numero di intervalli di tempo accumulati durante il ciclo vengono sommati al valore attuale all'inizio di ciascun ciclo.

In un temporizzatore con risoluzione di 100 ms, il bit di temporizzazione e il valore attuale vengono aggiornati quando viene eseguita l'operazione. Perché il temporizzatore funzioni correttamente è quindi necessario verificare che il programma esegua l'operazione una sola volta per ciclo di scansione.



**Suggerimento**

Per accertarsi che l'uscita di un temporizzatore con autoreset venga attivata per un ciclo di scansione ogni volta che il temporizzatore raggiunge il valore preimpostato, utilizzare come ingresso di abilitazione un contatto normalmente chiuso invece del bit di temporizzazione.

Esempio: Temporizzatore di ritardo all'inserzione con autoreset SIMATIC

Network 1 //Il temporizzatore da 10 ms T33 si arresta
 //dopo (100 x 10 ms = 1s)
 //L'impulso M0.0 è troppo rapido per essere
 //rilevato nella visualizzazione dello stato.

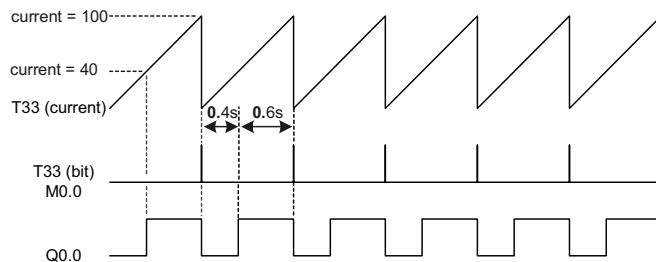
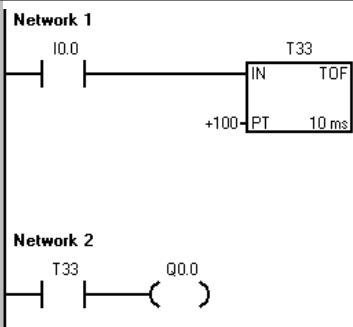
LDN M0.0
 TON T33, +100

Network 2 //Il confronto diventa vero ad
 //una velocità visibile nella
 //visualizzazione dello stato.
 //Attiva Q0.0 dopo (40 x 10 ms)
 //per una forma d'onda del 40% OFF/60% ON

LDW >= T33, +40
 = Q0.0

Network 3 //L'impulso (bit) di T33 è troppo rapido per essere
 //rilevato nella visualizzazione dello stato
 //Reseta il temporizzatore mediante M0.0
 //dopo il tempo (100 x 10 ms)

LD T33
 = M0.0

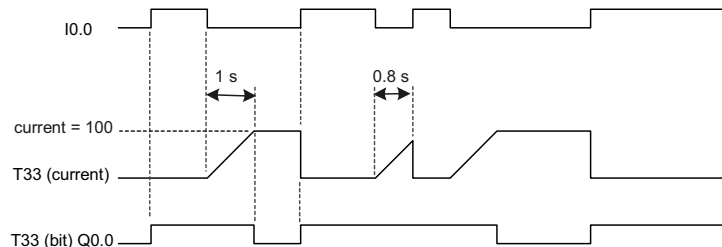
Diagramma dei tempi**Esempio: Temporizzatore di ritardo alla disinserzione SIMATIC**

Network 1 //Il temporizzatore da 10 ms T33 si arresta
 // dopo (100 x 10 ms = 1s)
 //I0.0 da on a off = T33 abilitato
 //I0.0 da off a on = disattiva e resetta T33

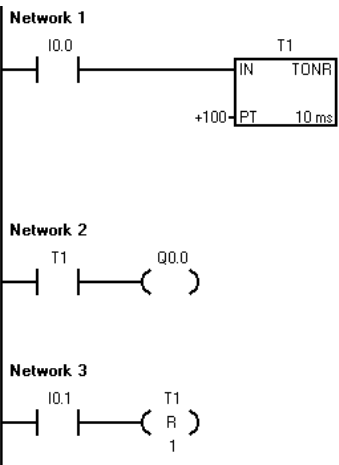
LD I0.0
 TOF T33, +100

Network 2 //Il temporizzatore T33 controlla Q0.0
 //attraverso il contatto T33

LD T33
 = Q0.0

Diagramma dei tempi

Esempio: Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria SIMATIC



Network 1 //Il temporizzatore TONR T1 da 10 ms
 // si arresta quando PT=(100 x 10 ms=1s)

LD I0.0
TONR T1, +100

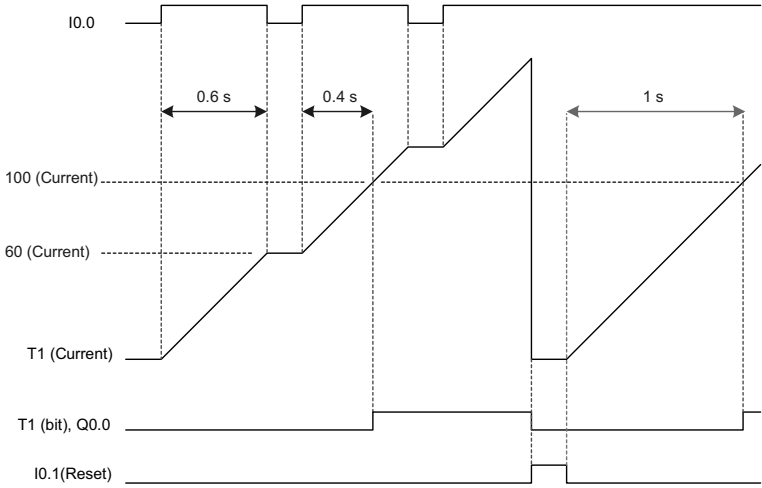
Network 2 //Il bit T1 è controllato dal temporizzatore T1.
 //Attiva Q0.0 dopo che il temporizzatore
 //ha accumulato
 //complessivamente 1 secondo

LD T1
= Q0.0

Network 3 //I temporizzatori TONR devono essere resettati da
 //un'operazione Resetta con un indirizzo T.
 //Resetta il temporizzatore T1 (valore attuale e bit)
 //quando I0.1 è attivo.

LD I0.1
R T1, 1

Diagramma dei tempi



Operazioni di temporizzazione IEC

Temporizzatore di ritardo all'attivazione

L'operazione Temporizzatore di ritardo all'attivazione (TON) conta il tempo quando l'ingresso di abilitazione è attivo.

Avvia temporizzazione come ritardo alla disinserzione

L'operazione Temporizzatore di ritardo alla disattivazione (TOF) consente di ritardare la disattivazione di un'uscita per un periodo di tempo fisso dopo che l'ingresso si disattiva.

Temporizzatore di impulso

Il Temporizzatore di impulso (TP) consente di generare degli impulsi per un periodo di tempo specifico.

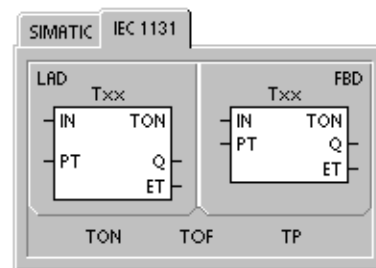


Tabella 6-75 Operandi ammessi nelle operazioni di temporizzazione IEC

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|---|
| Txx | TON, TOF, TP | Costante (da T32 a T63, da T96 a T255) |
| IN | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| PT | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, costante |
| Q | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, L |
| ET | INT | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC |



Suggerimento

Non è possibile utilizzare gli stessi numeri per i TOF, i TON e i TP. Ad esempio non si possono impostare contemporaneamente i temporizzatori TON T32 e TOF T32.

- ☐ L'operazione TON conta gli intervalli di tempo fino al valore di preimpostazione quando l'ingresso di abilitazione (IN) diventa vero. Se il tempo trascorso (ET) è uguale o maggiore di quello preimpostato (PT), il bit di uscita del temporizzatore (Q) si attiva. Il bit di uscita viene resettato quando l'ingresso di abilitazione si disattiva. Quando viene raggiunto il tempo preimpostato (PT), la temporizzazione si arresta e il temporizzatore viene disattivato.
- ☐ L'operazione TOF consente di ritardare la disattivazione di un'uscita per un periodo di tempo fisso dopo che l'ingresso si disattiva. L'operazione conta fino al valore preimpostato quando l'ingresso di attivazione (IN) si disattiva. Se il tempo trascorso (ET) è uguale a quello preimpostato (PT), il bit di uscita del temporizzatore (Q) si disattiva. Quando viene raggiunto il tempo preimpostato, il bit di uscita del temporizzatore si disattiva e il tempo trascorso viene mantenuto finché l'ingresso di abilitazione effettua una transizione ad on. Se l'ingresso di abilitazione effettua una transizione a off per un periodo di tempo inferiore al tempo preimpostato (PT), il bit di uscita resta on.
- ☐ L'operazione TP genera degli impulsi per un periodo di tempo specifico. Quando si attiva l'ingresso di abilitazione (IN), si attiva il bit di uscita (Q). Tale bit resta attivo per l'impulso specificato entro il tempo preimpostato (PT). Quando il tempo trascorso (ET) diventa uguale a quello preimpostato (PT), il bit di uscita (Q) si disattiva. Il tempo trascorso viene mantenuto finché l'ingresso di abilitazione si disattiva. Quando il bit di uscita si attiva, resta attivo finché non è trascorso il tempo di impulso.

Ogni conteggio del valore attuale è un multiplo della base dei tempi. Ad esempio, un conteggio di 50 in un temporizzatore da 10 ms corrisponde a 500 ms. I temporizzatori IEC (TON, TOF e TP) sono disponibili in tre risoluzioni indicate dal numero del temporizzatore, come specificato nella tabella 6-76.

Tabella 6-76 Risoluzione dei temporizzatori IEC

| Risoluzione | Valore massimo | Numero del temporizzatore |
|-------------|------------------------|------------------------------|
| 1 ms | 32,767 s (0,546 min.) | T32, T96 |
| 10 ms | 327,67 s (5,46 minuti) | da T33 a T36, da T97 a T100 |
| 100 ms | 3276,7 s (54,6 minuti) | da T37 a T63, da T101 a T255 |

Esempio: operazione IEC Temporizzatore di ritardo all'attivazione

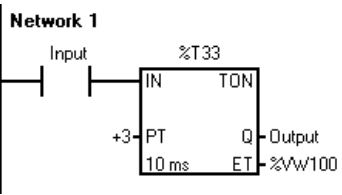
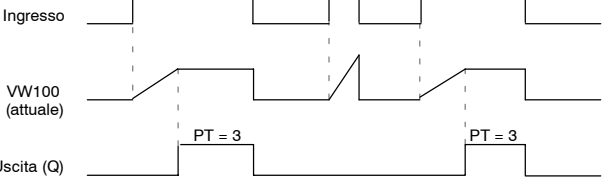


Diagramma dei tempi



Esempio: operazione IEC Temporizzatore di ritardo alla disattivazione

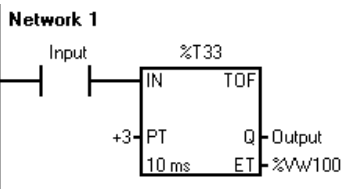
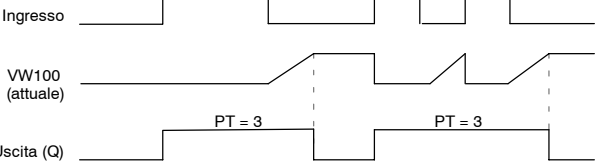


Diagramma dei tempi



Esempio: operazione IEC Temporizzatore di impulso

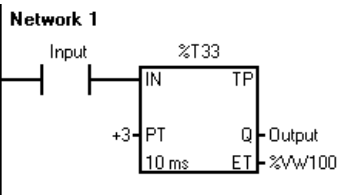
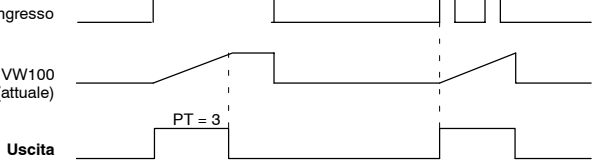


Diagramma dei tempi



Temporizzatori di intervallo

Tempo di intervallo iniziale

L'operazione Tempo di intervallo iniziale (BITIM) legge il valore attuale del contatore integrato da 1 millisecondo e lo memorizza in OUT. L'intervallo di tempo massimo per un valore DWORD in millisecondi è pari a 2 elevato alla trentaduesima potenza o a 49,7 giorni.

Calcola tempo di intervallo

L'operazione Calcola tempo di intervallo (CITIM) calcola la differenza fra il tempo attuale e il tempo fornito da IN. La differenza viene memorizzata in OUT. L'intervallo di tempo massimo per un valore DWORD in millisecondi è pari a 2 elevato alla trentaduesima potenza o a 49,7 giorni. La CITIM gestisce automaticamente il rollover del temporizzatore da un millisecondo che si verifica entro l'intervallo massimo in funzione del momento in cui è stata eseguita l'operazione BITIM.

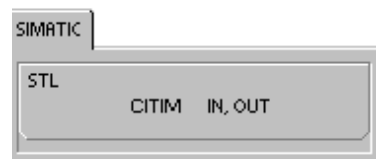
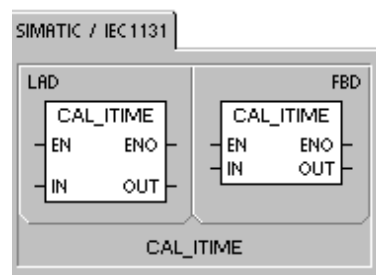
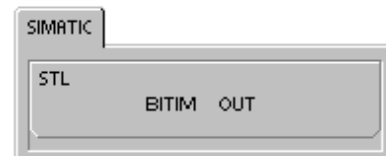
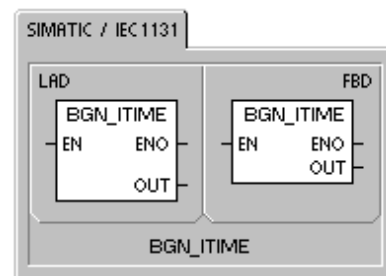


Tabella 6-77 Operandi ammessi nelle operazioni dei temporizzatori di intervallo

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| IN | DWORD | VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, HC, AC, *VD, *LD, *AC |
| OUT | DWORD | VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC |

Esempio: operazioni Tempo di intervallo iniziale e Calcola tempo di intervallo SIMATIC

| | |
|---|---|
| <p>Network 1</p> <p>Network 2</p> | <p>Network 1 //Cattura il tempo in cui si è attivata Q0.0.</p> <pre>LD Q0.0 EU BITIM V00</pre> <p>Network 2 // Calcola il tempo in cui Q0.0 è rimasta attiva.</p> <pre>LD Q0.0 CITIM V00, V04</pre> |
|---|---|

Operazioni con i sottoprogrammi (subroutine)

L'operazione **Richiama sottoprogramma** (CALL) trasferisce il controllo al sottoprogramma SBR_N. È possibile utilizzare un'operazione di richiamo con o senza parametri. Una volta conclusa l'esecuzione del sottoprogramma, il controllo ritorna all'operazione che segue Richiama sottoprogramma.

L'operazione Fine condizionata del sottoprogramma (CRET) concludere un sottoprogramma in base alla logica precedente.

Per aggiungere un sottoprogramma selezionare il comando di menu **Modifica > Inserisci > Sottoprogramma**.

Condizioni d'errore che impostano ENO = 0:

- 0008 (superamento del livello massimo di annidamento dei sottoprogrammi)
- 0006 (indirizzo indiretto)

È possibile annidare dei sottoprogrammi nel programma principale (fino ad un massimo di otto) collocando un richiamo in un sottoprogramma. Non è possibile annidare sottoprogrammi in una routine di interrupt.

Non è possibile collocare un richiamo in un sottoprogramma che viene richiamato da una routine di interrupt. Non sono vietate le ricorsioni (un sottoprogramma che richiama se stesso), ma è consigliabile utilizzarle con cautela.

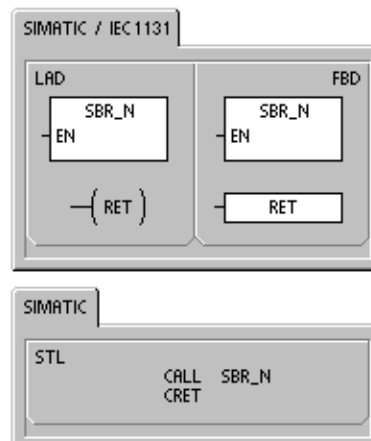


Tabella 6-78 Operandi ammessi nelle operazioni con i sottoprogrammi

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--|---|
| SBR_N | WORD | Costante <i>per le CPU 221, CPU 222, CPU 224:</i> da 0 a 63 <i>per la CPU 224XP e la CPU 226</i> da 0 a 127 |
| IN | BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT STRING | V, I, Q, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente VB, IB, QB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC ¹ , costante VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC ¹ , costante VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC ¹ , &VB, &IB, &QB, &MB, &T, &C, &SB, &AI, &AQ, &SMB, costante *VD, *LD, *AC, costante |
| IN/ OUT | BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT | V, I, Q, M, SM ² , S, T, C, L VB, IB, QB, MB, SMB ² , SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC ¹ VW, T, C, IW, QW, MW, SMW ² , SW, LW, AC, *VD, *LD, *AC ¹ VD, ID, QD, MD, SMD ² , SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC ¹ |
| OUT | BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT | V, I, Q, M, SM ² , S, T, C, L VB, IB, QB, MB, SMB ² , SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC ¹ VW, T, C, IW, QW, MW, SMW ² , SW, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC ¹ VD, ID, QD, MD, SMD ² , SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC ¹ |

¹ Deve essere offset 1 o superiore

² Deve essere offset 30 o superiore

**Suggerimento**

STEP 7 Micro/WIN aggiunge automaticamente un ritorno non condizionato da ciascun sottoprogramma.

Quando si richiama un sottoprogramma, l'intero stack logico viene salvato, l'indirizzo superiore dello stack viene impostata a uno, gli altri indirizzi vengono impostati a zero e il controllo passa al sottoprogramma richiamato. Quando il sottoprogramma è terminato, nello stack vengono ripristinati i valori salvati al momento del richiamo e il controllo torna alla routine di richiamo.

Gli accumulatori sono comuni ai sottoprogrammi e alla routine di richiamo. L'utilizzo dei sottoprogrammi non determina l'esecuzione di operazioni di salvataggio o ripristino negli accumulatori.

Quando un sottoprogramma viene richiamato più di una volta nello stesso ciclo di scansione, non si devono utilizzare operazioni di fronte di salita e di discesa, di temporizzazione e di conteggio.

Richiamo di un sottoprogramma contenente parametri

I sottoprogrammi possono contenere parametri che sono stati passati. Questi vengono definiti nella tabella delle variabili locali del sottoprogramma e devono avere da un nome simbolico (di 23 caratteri al massimo), un tipo di variabile e un tipo di dati. È possibile passare ad un sottoprogramma sedici parametri.

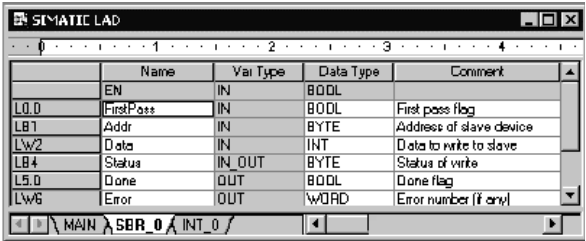
Il campo dei tipi di variabili della tabella delle variabili locali indica se la variabile viene passata al sottoprogramma in ingresso (IN), in ingresso e in uscita (IN_OUT) o in uscita (OUT). La tabella 6-79 descrive i tipi di parametri dei sottoprogrammi. Per aggiungere un parametro, posizionare il cursore sul campo del tipo di variabili (IN, IN_OUT<OUT) che si desidera aggiungere. Fare clic con il pulsante destro del mouse per visualizzare un menu con delle opzioni. Selezionare l'opzione Inserisci e quindi l'opzione Riga giù. Sotto la registrazione attuale comparirà un altro parametro del tipo selezionato.

Tabella 6-79 Tipi di parametri dei sottoprogrammi

| Parametro | Descrizione |
|-----------|--|
| IN | I parametri vengono passati al sottoprogramma. Se il parametro è un indirizzo diretto (ad esempio VB10) viene passato al sottoprogramma il valore nell'indirizzo specificato. Se il parametro è un indirizzo indiretto (ad esempio *AC1) viene passato al sottoprogramma il valore nell'indirizzo puntato. Se il parametro è una costante di dati (16#1234) oppure un indirizzo (VB100), questi vengono passati al sottoprogramma. |
| IN_OUT | Il valore nell'indirizzo specificato viene passato al sottoprogramma, mentre il valore risultante dal sottoprogramma viene restituito allo stesso indirizzo. Le costanti (ad es. 16#1234) e gli indirizzi (ad es. &VB100) non sono ammessi come parametri IN_OUT. |
| OUT | Il valore risultante dal sottoprogramma viene restituito all'indirizzo di parametro specificato. Le costanti (ad es. 16#1234) e gli indirizzi (ad es. &VB100) non sono ammessi come parametri OUT. |
| TEMP | La memoria locale che non viene utilizzata per i parametri passati può essere utilizzata come memoria temporanea del sottoprogramma. |

Come indicato nella figura 6-38 il campo Tipo di dati della tabella delle variabili locali definisce le grandezze e il formato del parametro. Di seguito sono elencati i tipi di parametri.

- ☐ **BOOL:** questo tipo di dati viene utilizzato per gli ingressi e le uscite a un bit. Nel seguente esempio IN3 è un ingresso di tipo booleano.
- ☐ **BYTE, WORD, DWORD:** questi tipi di dati identificano un parametro d'ingresso o di uscita senza segno rispettivamente di 1, 2 o 4 byte.
- ☐ **INT, DINT:** questi tipi di dati identificano parametri d'ingresso o di uscita con segno rispettivamente di 2 o 4 byte.
- ☐ **REAL:** questo tipo di dati identifica un valore in virgola mobile IEEE (4 byte) a precisione singola.
- ☐ **STRING:** questo tipo di dati è utilizzato come puntatore di quattro byte a una stringa.
- ☐ **Flusso di corrente:** POWER_FL è ammesso solo per gli ingressi a bit (booleani). Questa dichiarazione segnala a STEP 7-Micro/WIN che questo parametro d'ingresso è il risultato del flusso di corrente risultante da una combinazione di operazioni logiche a bit. Nella tabella delle variabili locali, gli ingressi del flusso di corrente devono essere visualizzati per primi, davanti agli altri tipi di ingresso. Solo i parametri di ingresso sono utilizzabili in questo modo. L'ingresso di abilitazione (EN) e gli ingressi IN1 dell'esempio sotto descritto utilizzano operazioni di tipo booleano.



| Name | Var Type | Data Type | Comment |
|------|----------|-----------|-------------------------|
| EN | IN | BOOL | First pass flag |
| LB1 | Addr | IN | Address of slave device |
| LW2 | Data | IN | Data to write to slave |
| LB4 | Status | IN_OUT | Status of write |
| LW5 | Done | OUT | Done flag |
| LW6 | Error | OUT | Error number (if any) |

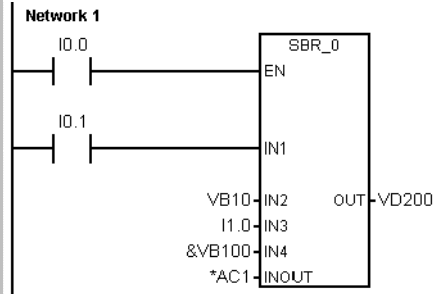
Figura 6-38 Tabella delle variabili locali

Esempio: richiamo di un sottoprogramma

Di seguito sono descritti due esempi AWL. Il primo gruppo di operazioni AWL può essere visualizzato solo nell'editor AWL poiché i parametri BOOL utilizzati come ingressi di flusso di corrente non vengono salvati nella memoria L.

Il secondo gruppo di operazioni AWL può essere visualizzato anche negli editor KOP e FUP perché lo stato dei parametri degli ingressi BOOL che sono indicati come ingressi di flusso di corrente in KOP e FUP, viene salvato nella memoria L.

Network 1



Solo AWL:

Network 1

```
LD      I0.0
CALL    SBR_0, I0.1, VB10, I1.0, &VB100, *AC1, VD200
```

Per visualizzare correttamente in KOP e FUP:

Network 1

```
LD      I0.0
=       L60.0
LD      I0.1
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    SBR_0, L63.7, VB10, I1.0, &VB100, *AC1, VD200
```

I parametri di indirizzo quali IN4 (&VB100) vengono passati ad un sottoprogramma sotto forma di DWORD (doppia parola senza segno). Il tipo di un parametro costante deve essere specificato nella routine di richiamo collocando un descrittore davanti al valore della costante. Ad esempio, per passare come parametro una costante di doppia parola senza segno con un valore di 12.345, si deve specificare il parametro come DW#12345. Se nel parametro manca il descrittore, si può supporre che la costante sia di tipo diverso.

Il tipo di dati dei parametri di ingresso e di uscita non viene convertito automaticamente. Ad esempio, se la tabella delle variabili locali specifica che il parametro è Real e nella routine di richiamo è specificata una doppia parola (Dword), il valore del sottoprogramma sarà una doppia parola.

I valori passati ad un sottoprogramma vengono collocati nella memoria locale del sottoprogramma. L'ultima colonna a sinistra della tabella delle variabili locali indica l'indirizzo di memoria locale dei parametri passati. I valori dei parametri di ingresso vengono copiati nella memoria locale del sottoprogramma quando questo viene richiamato. Al termine dell'esecuzione del sottoprogramma i valori dei parametri di uscita vengono copiati dalla memoria locale negli indirizzi dei parametri di uscita specificati.

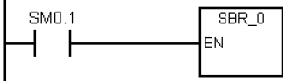
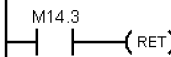
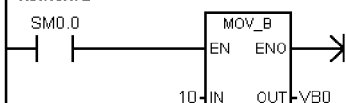
La grandezza e il tipo di dati sono codificati nei parametri. I valori dei parametri vengono assegnati alla memoria locale del sottoprogramma nel seguente modo:

- ☐ i valori dei parametri vengono assegnati alla memoria locale a partire da L.0, nell'ordine specificato dall'operazione Richiama sottoprogramma.
- ☐ I valori dei parametri da uno a otto bit consecutivi vengono assegnati ad un singolo byte da Lx.0 e fino a Lx.7.
- ☐ I valori di byte, parola e doppia parola vengono assegnati alla memoria locale in byte (LBx, LWx oppure LDx).

Nell'operazione Richiama sottoprogramma con parametri, i parametri devono essere disposti nel seguente ordine: parametri di ingresso, parametri di ingresso/uscita e parametri di uscita.

Se l'utente sta programmando in AWL il formato dell'operazione CALL è:

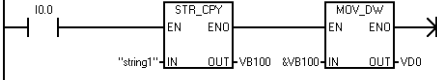
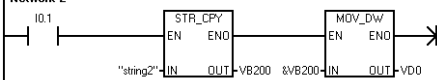
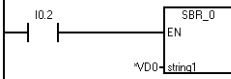
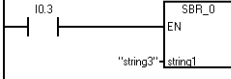
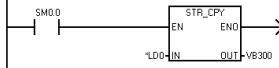
CALL numero di sottoprogramma, parametro 1, parametro 2, ... , parametro.

| Esempio: operazioni Richiama sottoprogramma e Fine assoluta del sottoprogramma | | |
|--|--|---|
| M A I N | Network 1  | Network 1 //Nel primo ciclo richiama il //sottoprogramma 0 per inizializzarlo. LD SM0.1 CALL SBR_0 |
| | Network 1  Network 2  | Network 1 //L'operazione di fine condizionata //consente di uscire da un //sottoprogramma prima dell'ultimo segmento. LD M14.3 CRET Network 2 //Questo segmento viene saltato //se M14.3 è attivo. LD SM0.0 MOVB 10, VBO |

Esempio: richiamo di un sottoprogramma con stringhe

Nel seguente esempio un letterale (stringa) diverso viene copiato in un indirizzo unico in funzione dell'ingresso indicato. L'indirizzo unico della stringa viene prima memorizzato e poi passato al sottoprogramma tramite un indirizzo indiretto. Il tipo di dati del parametro di ingresso del sottoprogramma è "string". Quindi il sottoprogramma sposta la stringa in un indirizzo diverso.

Un letterale di stringa può essere inoltre passato al sottoprogramma. Il riferimento alla stringa all'interno del sottoprogramma è sempre lo stesso.

| | | |
|------------------|---|--|
| M A I N | <p>Network 1</p>  <p>Network 2</p>  <p>Network 3</p>  <p>Network 4</p>  | <p>Network 1 //</p> <p>LD I0.0 SSCPY "string1", VB100 AENO MOVD &VB100, VD0</p> <p>Network 2//</p> <p>LD I0.1 SSCPY "string2", VB200 AENO MOVD &VB200, VD0</p> <p>Network 3//</p> <p>LD I0.2 CALL SBR_0, *VD0</p> |
| | <p>Network 1</p>  | <p>Network 1 //</p> <p>LD SM0.0 SSCPY *LD0, VB300</p> |

Comunicazione di rete



Grazie alla capacità di supportare reti sia semplici che molto complesse, l'S7-200 può soddisfare tutte le esigenze di comunicazione e di collegamento in rete dell'utente. L'S7-200 dispone inoltre di strumenti che consentono di comunicare con altri dispositivi, quali stampanti e bilance, che utilizzano un proprio protocollo.

STEP 7-Micro/WIN permette di effettuare il setup e la configurazione delle reti in modo semplice e rapido.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Caratteristiche della comunicazione di rete S7-200 | 226 |
| Selezione del protocollo di comunicazione della rete | 230 |
| Installazione e disinstallazione delle interfacce di comunicazione | 237 |
| Realizzazione della rete | 238 |
| Creazione di protocolli utente con la modalità freeport (liberamente programabile) | 243 |
| Utilizzo in rete dei modem e di STEP 7-Micro/WIN | 246 |
| Argomenti avanzati | 253 |
| Configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster per il funzionamento in modo remoto | 259 |

Caratteristiche della comunicazione di rete S7-200

Selezione dell'interfaccia per la comunicazione di rete

L'S7-200 supporta molti tipi diversi di reti di comunicazione che possono essere selezionati in Proprietà della finestra Imposta interfaccia PG/PC. La rete impostata viene definita "interfaccia". I diversi tipi di interfacce disponibili per accedere alle reti sono:

- ☐ cavi PPI multimaster
- ☐ schede di comunicazione CP
- ☐ schede di comunicazione Ethernet

Per selezionare l'interfaccia di comunicazione di STEP 7-Micro/WIN eseguire le operazioni descritte di seguito (vedere la figura 7-1).

1. Fare doppio clic sull'icona nella finestra Configura comunicazione.
2. Selezionare il parametro per l'interfaccia di STEP 7-Micro/WIN.

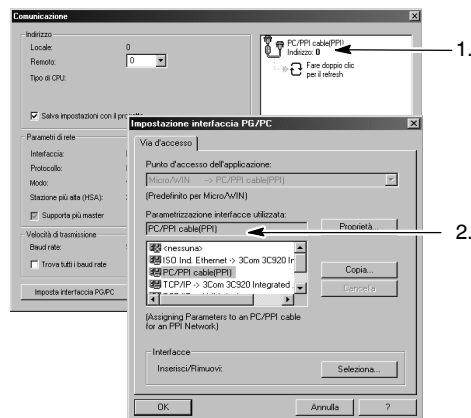


Figura 7-1 Interfaccia di comunicazione di STEP 7-Micro/WIN

Cavi PPI multimaster

L'S7-200 può essere collegata in rete mediante due cavi PPI multimaster che le consentono di comunicare attraverso l'interfaccia RS-232 o USB.

Come illustrato nella figura 7-2 la selezione del cavo PPI multimaster è molto semplice, basta eseguire le seguenti operazioni:

1. Fare clic sul pulsante Proprietà della finestra di dialogo Imposta interfaccia PG/PC.
2. Fare clic sulla scheda Collegamento locale.
3. Selezionare la porta USB o COM.

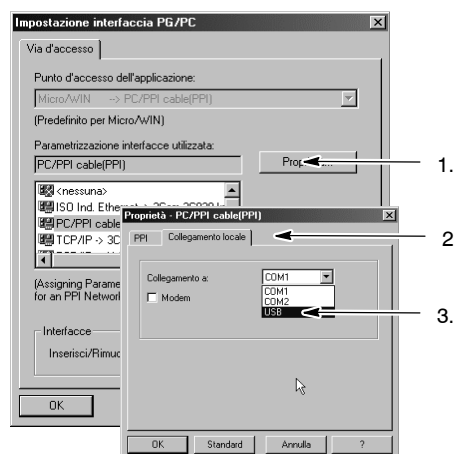


Figura 7-2 Selezione del cavo PPI multimaster



Suggerimento

È possibile utilizzare un solo cavo USB per volta.



Suggerimento

Negli esempi riportati nel presente manuale viene utilizzato il cavo RS-232/PPI multimaster, che ha sostituito il cavo PC/PPI. È inoltre disponibile un cavo USB/PPI multimaster. I numeri di ordinazione dei cavi sono riportati nell'appendice E.

Utilizzo dei dispositivi master e slave in una rete PROFIBUS

L'S7-200 supporta le reti master-slave e può essere utilizzata sia come master che come slave di una rete PROFIBUS, mentre STEP 7-Micro/WIN è sempre un master.

Master

I dispositivi master in rete possono inviare una richiesta ad un altro dispositivo della rete. Un master possono anche rispondere alle richieste provenienti da altri master della rete. Generalmente i dispositivi master sono costituiti da STEP 7-Micro/WIN, da dispositivi di interfaccia uomo-macchina, ad es. il TD 200 e l'S7-300, o da PLC S7-400. Quando richiede informazioni ad un'altra S7-200, l'S7-200 funziona come master (comunicazione peer-to-peer).



Suggerimento

Il TP070 non può essere usato in una rete con un altro dispositivo master.

Slave

Un dispositivo configurato come slave può solo rispondere alle richieste provenienti da un dispositivo master ma non ne può inviare. Nella maggior parte delle reti l'S7-200 funge da slave. Come dispositivo slave l'S7-200 risponde alle richieste di un dispositivo master della rete, ad esempio di un pannello operatore o di STEP 7-Micro/WIN.

Impostazione del baud rate e dell'indirizzo di rete

La velocità con cui i dati vengono trasmessi nella rete viene chiamata "baud rate" e viene espressa in kilobaud (kbaud) o megabaud (Mbaud). Il baud rate indica quanti dati possono essere trasmessi in una data unità di tempo. Ad esempio un baud rate di 19,2 kbaud corrisponde ad un baud rate di 19.200 bit al secondo.

I dispositivi di una rete devono essere configurati con lo stesso baud rate dei dati. Il baud rate più rapido della rete è quindi quello del dispositivo più lento.

La tabella 7-1 riepiloga i baud rate supportati dall'S7-200.

L'indirizzo di rete è un numero univoco che l'utente assegna a ciascun dispositivo collegato. L'univocità dell'indirizzo garantisce che i dati siano trasferiti da e verso il dispositivo corretto. L'S7-200 supporta indirizzi di rete compresi fra 0 e 126. Se l'S7-200 dispone di due porte ciascuna di esse ha un proprio indirizzo di rete. La tabella 7-2 riepiloga le impostazioni di default (effettuate in fabbrica) dei dispositivi S7-200.

Tabella 7-1 Baud rate supportati dall'S7-200

| Rete | Baud rate |
|-------------------|-----------------------------|
| Rete standard | da 9,6 kbaud, a 187,5 kbaud |
| Con un'EM 277 | da 9,6 kbaud a 12 Mbaud |
| Modalità freeport | da 1200 baud a 115,2 kbaud |

Tabella 7-2 Indirizzi di default dei dispositivi S7-200

| Dispositivo S7-200 | Indirizzo di default |
|-----------------------|----------------------|
| STEP 7-Micro/WIN | 0 |
| HMI (TD 200, TP o OP) | 1 |
| CPU S7-200 | 2 |

Impostazione del baud rate e dell'indirizzo di rete di STEP 7-Micro/WIN

Il baud rate e l'indirizzo di rete di STEP 7-Micro/WIN devono essere configurati. Il baud rate deve essere uguale a quello degli altri dispositivi della rete e l'indirizzo di rete deve essere univoco.

In genere l'indirizzo di rete (0) di STEP 7-Micro/WIN si lascia invariato, se però la rete contiene un altro pacchetto di programmazione può essere necessario modificarlo.

Come si vede nella figura 7-3 la configurazione del baud rate e dell'indirizzo di rete di STEP 7-Micro/WIN è molto semplice. Fare clic sull'icona Comunicazione della barra di navigazione ed eseguire le seguenti operazioni:

1. Fare doppio clic sull'icona nella finestra Configura comunicazione.
2. Fare clic sul pulsante Proprietà nella finestra di dialogo Imposta interfaccia PG/PC.
3. Selezionare l'indirizzo di rete di STEP 7-Micro/WIN.
4. Selezionare il baud rate di STEP 7-Micro/WIN.

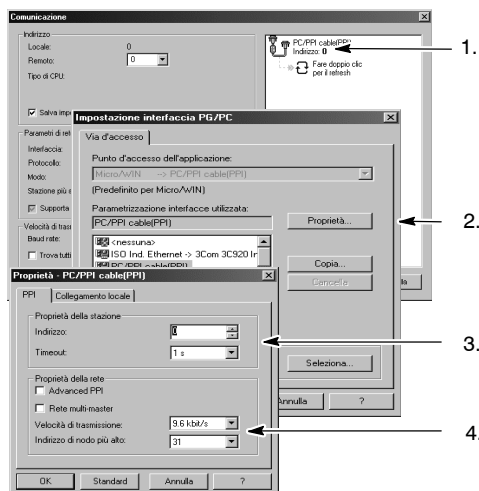


Figura 7-3 Configurazione di STEP 7-Micro/WIN

Impostazione del baud rate e dell'indirizzo di rete dell'S7-200

È necessario configurare anche il baud rate e l'indirizzo di rete dell'S7-200. Poiché questi parametri vengono memorizzati nel blocco di sistema, dopo averli selezionati è necessario caricare il blocco nell'S7-200.

Per default il baud rate delle porte dell'S7-200 è impostato a 9,6 kbaud e l'indirizzo di rete a 2.

Come illustrato nella figura 7-4 il baud rate e l'indirizzo di rete dell'S7-200 possono essere impostati con STEP 7-Micro/WIN. Dopo aver selezionato l'icona Blocco di sistema nella barra di navigazione o aver eseguito il comando di menu **Visualizza > Componente > Blocco di sistema** procedere come indicato di seguito.

1. Selezionare l'indirizzo di rete dell'S7-200.
2. Selezionare il baud rate dell'S7-200.
3. Caricare il blocco di sistema nell'S7-200.

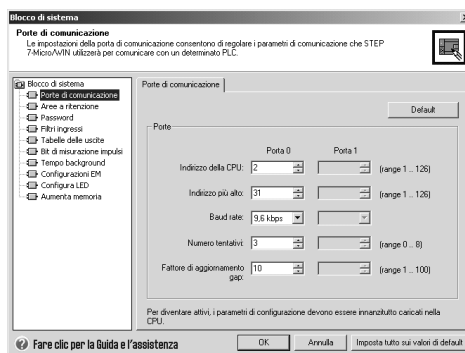


Figura 7-4 Configurazione della CPU S7-200



Suggerimento

È possibile selezionare qualsiasi velocità di trasmissione. STEP 7-Micro/WIN conferma la selezione durante il caricamento del blocco di sistema nella CPU. Le velocità di trasmissione che impedirebbero a STEP 7-Micro/WIN di comunicare con l'S7-200 non vengono caricate.

Impostazione dell'indirizzo remoto

Per poter caricare nell'S7-200 le impostazioni aggiornate si devono impostare l'interfaccia di comunicazione (COM) di STEP 7-Micro/WIN (locale) e l'indirizzo (remoto) dell'S7-200 sugli stessi valori impostati nell'S7-200 remota (vedere la figura 7-5).

Una volta caricate le impostazioni aggiornate può essere necessario riconfigurare il baud rate impostato in Imposta interfaccia PG/PC (nel caso sia diverso da quello utilizzato durante il caricamento nell'S7-200 remota). Per maggiori informazioni sulla configurazione del baud rate vedere la figura 7-3.

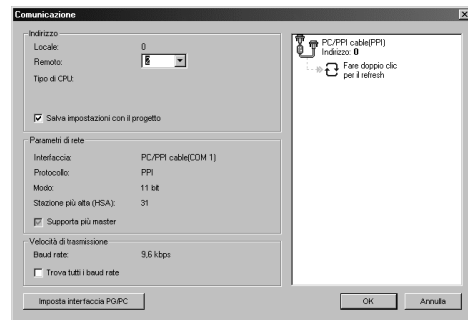


Figura 7-5 Configurazione di STEP 7-Micro/WIN

Ricerca delle CPU S7-200 della rete

È possibile cercare e identificare le CPU S7-200 collegate alla rete ed effettuare la ricerca impostando un baud rate specifico o tutti i baud rate.

Solo i cavi PPI multimaster consentono di effettuare la ricerca di tutti i baud rate, una funzione che non è disponibile se si sta comunicando attraverso una scheda CP. La ricerca inizia dal baud rate attualmente selezionato.

1. Aprire la finestra di dialogo Comunicazione e avviare la ricerca facendo doppio clic sull'icona Refresh.
2. Per cercare in tutti i baud rate selezionare la casella di controllo Trova tutti i baud rate.

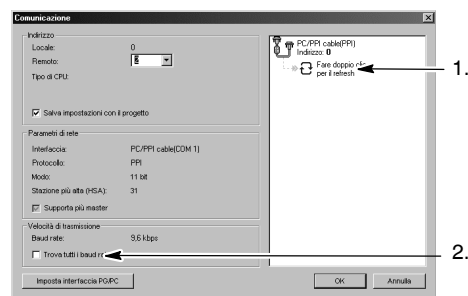


Figura 7-6 Ricerca delle CPU di una rete

Selezione del protocollo di comunicazione della rete

Le CPU S7-200 supportano i seguenti protocolli di rete:

- ☐ interfaccia punto a punto (PPI)
- ☐ interfaccia multipoint (MPI)
- ☐ PROFIBUS

Questi protocolli sono implementati in una rete token ring conforme allo standard PROFIBUS stabilito dalla norma europea EN 50170 e sono stati sviluppati in base al modello a sette livelli Open System Interconnection (OSI). Si tratta di protocolli asincroni basati su caratteri con un bit di start, otto bit di dati, parità pari e un bit di stop. I frame di comunicazione dipendono da speciali caratteri di start e di stop, dagli indirizzi delle stazioni di partenza e di arrivo, dalla lunghezza dei frame e dalla somma di controllo per l'integrità dei dati. Se si imposta lo stesso baud rate per tutti i protocolli è possibile eseguirli in rete contemporaneamente, senza che si creino interferenze.

Per la CPU S7-200 con le unità di ampliamento CP243-1 e CP243-1 IT è disponibile anche il protocollo Ethernet.

Protocollo PPI

Il PPI è un protocollo master/slave: i dispositivi master inviano richieste ai dispositivi slave e questi ultimi rispondono (vedere la figura 7-7). Gli slave non inviano messaggi, ma attendono finché un master invia loro una richiesta o richiede loro una risposta.

I master comunicano con gli slave mediante un collegamento condiviso gestito dal protocollo PPI. Il PPI non pone limiti al numero di master che possono comunicare con gli slave, anche se la rete non supporta più di 32 master.

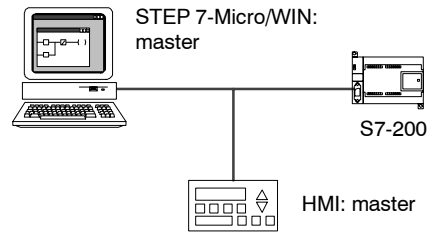


Figura 7-7 Rete PPI

Se si attiva il modo master PPI nel programma utente alcune CPU S7-200 possono funzionare come master quando sono in modo RUN (vedere la descrizione dell'SMB30 nell'appendice D). Una volta attivato il modo master PPI è possibile leggere e scrivere da/verso altre S7-200 mediante le operazioni Leggi dalla rete (NETR) e Scrivi nella rete (NETW). Quando funge da master PPI, l'S7-200 continua a rispondere come slave alle richieste degli altri master.

L'opzione PPI avanzato consente ai dispositivi in rete di stabilire un collegamento logico. Se l'opzione è attiva ogni dispositivo mette a disposizione un numero limitato di collegamenti. Il numero di collegamenti supportati dall'S7-200 è indicato nella tabella 7-3.

Mentre le CPU S7-200 supportano sia il protocollo PPI che il PPI avanzato, l'unità EM 277 supporta solo quest'ultimo.

Tabella 7-3 Numero di collegamenti per la CPU S7-200 e le unità EM 277

| Unità | | Baud rate | Connessioni |
|------------|---------|-------------------------------------|-------------|
| CPU S7-200 | Porta 0 | 9,6 kbaud, 19,2 kbaud o 187,5 kbaud | 4 |
| | Porta 1 | 9,6 kbaud, 19,2 kbaud o 187,5 kbaud | 4 |
| EM 277 | | da 9,6 kbaud a 12 Mbaud | 6 per unità |

Protocollo MPI

Il protocollo MPI consente sia la comunicazione da master a master che la comunicazione da master a slave (vedere la figura 7-8). Per comunicare con una CPU S7-200, STEP 7-Micro/WIN stabilisce una connessione master-slave. Il protocollo MPI non comunica con una CPU S7-200 che funge da master.

I dispositivi in rete comunicano mediante collegamenti separati (gestiti dal protocollo MPI) che connettono due dispositivi qualsiasi. La comunicazione tra i dispositivi è limitata al numero di collegamenti supportati dalle CPU S7-200 o dalle EM 277. Il numero di collegamenti supportati dall'S7-200 è indicato nella tabella 7-3.

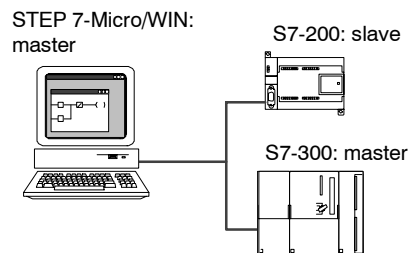


Figura 7-8 Rete MPI

Nel caso del protocollo MPI, i PLC S7-300 e S7-400 utilizzano le operazioni XGET e XPUT per leggere e scrivere i dati nella CPU S7-200. Per maggiori informazioni su queste operazioni consultare il manuale di programmazione dell'S7-300 o dell'S7-400 utilizzata.

Protocollo PROFIBUS

Il protocollo PROFIBUS viene utilizzato per la comunicazione veloce con i dispositivi DP (I/O remoti). Sono disponibili dispositivi PROFIBUS di diversi produttori, che vanno dalle semplici unità di ingresso e uscita, ai controllori di motori e ai controllori programmabili.

Le reti PROFIBUS dispongono solitamente di un master e di più dispositivi slave di I/O (vedere la figura 7-9). Il dispositivo master è configurato in modo da riconoscere quali tipi di slave di I/O sono collegati e a quali indirizzi. Il master inizializza la rete e verifica che i dispositivi slave corrispondano alla configurazione, quindi scrive i dati di uscita e legge i dati di ingresso degli slave ininterrottamente.

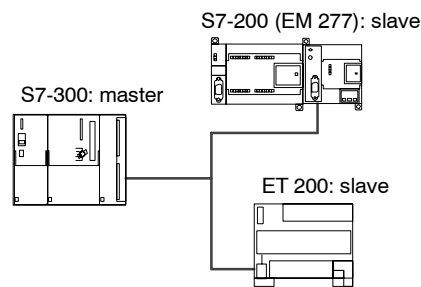


Figura 7-9 Rete PROFIBUS

Se un master DP configura un dispositivo slave, quest'ultimo diventa di sua "proprietà" e gli eventuali altri dispositivi master della rete potranno accedervi in misura limitata.

Protocollo TCP/IP

Se collegata a un'unità di ampliamento Ethernet (CP 243-1) o Internet (CP 243-1 IT) l'S7-200 supporta la comunicazione Ethernet TCP/IP. La tabella 7-4 riporta i baud rate e il numero di collegamenti supportati dalle unità.

Tabella 7-4 Numero di collegamenti per le unità Ethernet (CP 243-1) e Internet (CP 243-1 IT)

| Unità | Baud rate | Connessioni |
|------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Unità Ethernet (CP 243-1) | 10 ... 100 Mbaud | 8 collegamenti generici |
| Unità Internet (CP 243-1 IT) | | 1 collegamento per STEP 7-Micro/WIN |

Per maggiori informazioni consultare i manuali *CP 243-1 Processore di comunicazione per Industrial Ethernet* e *CP 243-1 IT Processore di comunicazione per Industrial Ethernet e per la tecnologia dell'informazione*.

Esempi di configurazione di reti costituite solo da dispositivi S7-200

Reti PPI a un master

In una rete semplice a un master la stazione di programmazione e la CPU S7-200 sono collegate o mediante un cavo PPI multimaster o con una scheda CP (processore di comunicazione) installata nella stazione di programmazione.

Nel primo esempio della figura 7-10 la stazione di programmazione (STEP 7-Micro/WIN) funge da master della rete. Nell'esempio sottostante, sempre nella figura 7-10, il master della rete è costituito da un'interfaccia uomo-macchina (HMI) (ad esempio da un TD 200, un TP o un'OP).

In entrambi gli esempi la CPU S7-200 è lo slave che risponde alle richieste provenienti dal master.

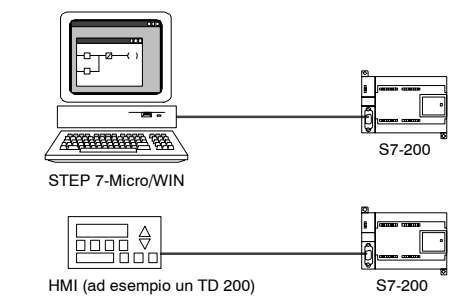


Figura 7-10 Rete PPI a un master

Per realizzare una configurazione PPI a un master si configura STEP 7-Micro/WIN per il protocollo PPI. Disattivare le caselle di opzione Rete multimaster e PPI avanzato (se disponibili).

Reti PPI multimaster

La figura 7-11 mostra un esempio di rete multimaster con uno slave. La stazione di programmazione (STEP 7-Micro/WIN) utilizza o una scheda CP o un cavo PPI multimaster. STEP 7-Micro/WIN e il dispositivo HMI condividono la rete.

Sia STEP 7-Micro/WIN che il dispositivo HMI sono master e devono avere due diversi indirizzi di rete. Se utilizzato, il cavo PPI multimaster è un master e usa l'indirizzo di rete attribuitogli da STEP 7-Micro/WIN. La CPU S7-200 è uno slave.

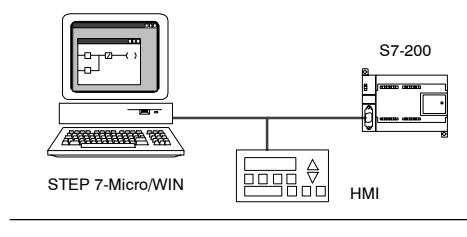


Figura 7-11 Più master con uno slave

La figura 7-12 mostra un esempio di rete PPI nella quale più master comunicano con diversi slave. Nell'esempio sia STEP 7-Micro/WIN che l'HMI possono richiedere i dati da una qualsiasi delle CPU S7-200 slave. STEP 7-Micro/WIN e il dispositivo HMI condividono la rete.

I dispositivi (master e slave) hanno indirizzi di rete diversi. Il cavo PPI multimaster, se utilizzato, è un master e usa l'indirizzo di rete attribuito da STEP 7-Micro/WIN. Le CPU S7-200 sono slave.

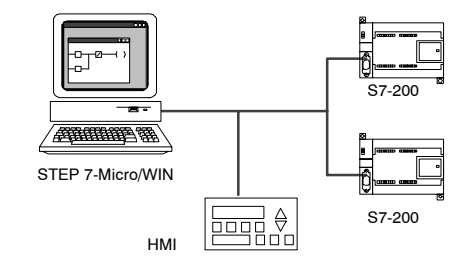


Figura 7-12 Più master e slave

Nelle reti con più master che accedono a uno o più slave si deve configurare STEP 7-Micro/WIN per il protocollo PPI e attivare le caselle di opzione Rete multimaster e PPI avanzato (se disponibili). Se si utilizza un cavo PPI multimaster le caselle possono essere ignorate.

Reti PPI complesse

La figura 7-13 mostra un esempio di rete che utilizza più master con la comunicazione peer-to-peer.

STEP 7-Micro/WIN e il dispositivo HMI leggono e scrivono i dati da e verso le CPU S7-200 tramite la rete e le CPU S7-200 si scambiano i dati con le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete (comunicazione peer-to-peer).

La figura 7-14 mostra un altro esempio di rete PPI complessa che utilizza più master con la comunicazione peer-to-peer. Nell'esempio ogni HMI controlla una diversa CPU S7-200.

Per scambiarsi i dati le CPU S7-200 utilizzano le operazioni NETR e NETW (comunicazione peer-to-peer).

Nelle reti PPI complesse si deve configurare STEP 7-Micro/WIN per il protocollo PPI e attivare le caselle di opzione Rete multimaster e PPI avanzato (se disponibili). Se si utilizza un cavo PPI multimaster le caselle possono essere ignorate.

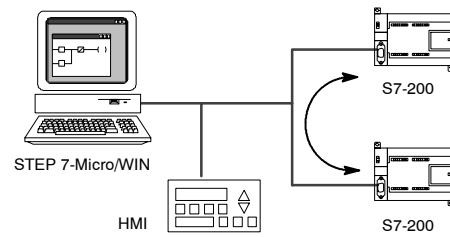


Figura 7-13 Comunicazione peer-to-peer

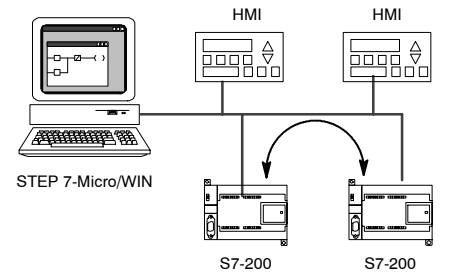


Figura 7-14 Dispositivi HMI e peer-to-peer

Esempi di configurazione di reti che contengono dispositivi S7-200, S7-300 e S7-400

Reti con baud rate fino a 187,5 kbaud

Nell'esempio riportato nella figura 7-15 l'S7-300 si serve delle operazioni XPUT e XGET per comunicare con una CPU S7-200. L'S7-300 non può comunicare con una CPU S7-200 in modo master.

Per comunicare con le CPU S7 si deve configurare STEP 7-Micro/WIN per il protocollo PPI e attivare le caselle di opzione Rete multimaster e PPI avanzato (se disponibili). Se si utilizza un cavo PPI multimaster le caselle possono essere ignorate.

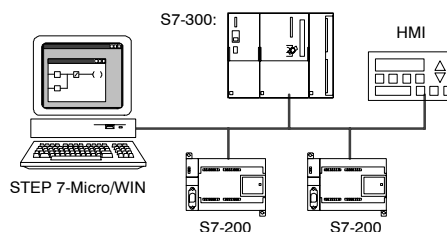


Figura 7-15 Baud rate fino a 187,5 Kbaud

Reti con baud rate superiori a 187,5 kbaud

Con baud rate superiori a 187,5 kbaud, per collegarsi alla rete la CPU S7-200 deve utilizzare un'EM 277 (vedere la figura 7-16). STEP 7-Micro/WIN deve essere connesso mediante una scheda CP.

In questa configurazione l'S7-300 può comunicare con le S7-200 mediante le operazioni XPUT e XGET e l'HMI può controllare le S7-200 o l'S7-300.

L'EM 277 è sempre un dispositivo slave.

STEP 7-Micro/WIN 7-Micro/WIN può programmare o controllare le CPU S7-200 mediante l'EM 277. Per comunicare con un'EM 277 a una velocità superiore a 187,5 kbaud si deve configurare STEP 7-Micro/WIN per il protocollo MPI e la scheda CP. Il baud rate massimo consentito dai cavi PPI multimaster è di 187,5 kbaud.

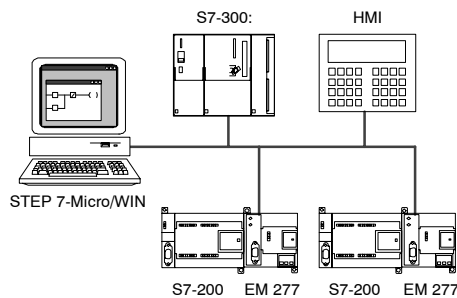


Figura 7-16 Baud rate superiori a 187,5 Kbaud

Esempi di configurazione di reti PROFIBUS-DP

Reti con un'S7-315-2 DP utilizzato come master PROFIBUS e un'EM 277 come slave PROFIBUS

La figura 7-17 illustra un esempio di rete PROFIBUS che utilizza S7-315-2 DP come master PROFIBUS. Un'EM 277 funge da slave PROFIBUS.

L'S7-315-2 DP può leggere e scrivere da 1 byte a 128 byte di dati da e verso l'EM 277. L'S7-315-2 DP legge e scrive negli indirizzi della memoria V dell'S7-200.

Questa rete supporta baud rate compresi fra 9600 baud e 12 Mbaud.

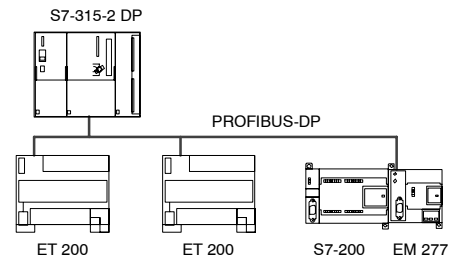


Figura 7-17 Rete con S7-315-2 DP

Reti con STEP 7-Micro/WIN e HMI

La figura 7-18 illustra un esempio di rete con S7-315-2 DP come master PROFIBUS e un'EM 277 come slave PROFIBUS. In questa configurazione l'HMI controlla l'S7-200 mediante l'EM 277. STEP 7-Micro/WIN programma l'S7-200 tramite l'EM 277.

Questa rete supporta baud rate compresi fra 9600 baud e 12 Mbaud. Per i baud rate superiori a 187,5 kbaud STEP 7-Micro/WIN richiede una scheda CP.

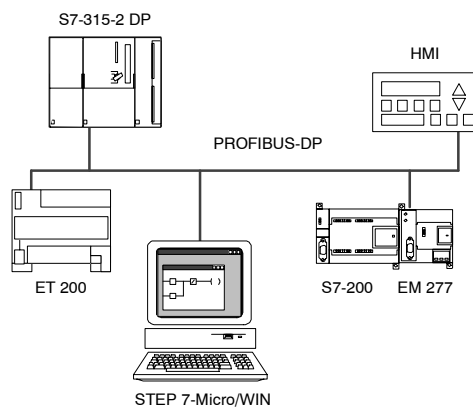


Figura 7-18 Rete PROFIBUS

Configurare STEP 7-Micro/WIN perché utilizzi il protocollo PROFIBUS per una scheda CP. Se la rete contiene solo dispositivi DP selezionare il profilo DP o Standard. Se sono presenti anche dispositivi non DP, ad esempio dei TD 200, selezionare il profilo Universale (DP/FMS) per tutti i master. Perché la rete funzioni correttamente è necessario impostare tutti i master della rete in modo che utilizzino lo stesso profilo PROFIBUS (DP, Standard o Universale).

I cavi PPI multimaster funzionano nelle reti con una velocità massima di 187,5 kbaud solo se tutti i master utilizzano il profilo Universale (DP/FMS).

Esempi di configurazione di reti che contengono dispositivi Ethernet e/o Internet

Nella configurazione illustrata nella figura 7-19 un collegamento Ethernet consente a STEP 7-Micro/WIN di comunicare con le CPU S7-200 che utilizzano un'unità Ethernet (CP 243-1) o Internet (CP 243-1 IT). Le CPU si scambiano i dati attraverso il collegamento Ethernet. Per accedere alla home page dell'unità Internet (CP 243-1 IT) si utilizza un browser standard nel PC su cui è installato STEP 7-Micro/WIN.

Per le reti Ethernet si deve configurare STEP 7-Micro/WIN perché utilizzi il protocollo TCP/IP.

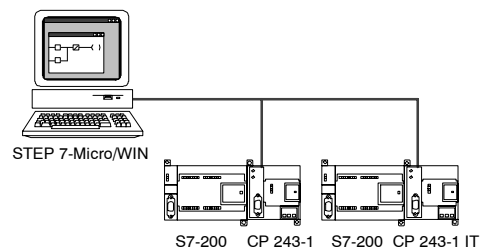


Figura 7-19 Rete Ethernet a 10/100 Mbaud



Suggerimento

La finestra di dialogo Imposta interfaccia PG/PC contiene almeno due opzioni per il protocollo TCP/IP. L'opzione TCP/IP -> NdisWanlp non è supportata dall'S7-200.

- ☐ Le opzioni di Imposta interfaccia PG/PC dipendono dal tipo di interfaccia Ethernet del PC. Scegliere un'opzione che consenta di collegare il PC alla rete Ethernet a cui è connessa l'unità CP 243-1 o CP 243-1 IT.
- ☐ Nella finestra Comunicazione specificare gli indirizzi IP remoti delle unità Ethernet/Internet a cui ci si vuole collegare.

Installazione e disinstallazione delle interfacce di comunicazione

Per installare e disinstallare le interfacce di comunicazione del PC aprire la finestra di dialogo Imposta interfaccia PG/PC e utilizzare le opzioni Installa/Disinstalla interfacce.

1. Fare clic su Seleziona... nella finestra di dialogo Imposta interfaccia PG/PC e aprire la finestra di dialogo Installa/Disinstalla interfacce.
Il campo Selezione: riepiloga le interfacce disponibili e il campo Unità installate: elenca quelle già installate nel PC.
2. *Per installare un'interfaccia di comunicazione:* selezionare l'hardware installato nel proprio PC e fare clic su Installa. Quando si chiude la finestra di dialogo Installa/Disinstalla interfacce la finestra Imposta interfaccia PG/PC visualizza l'interfaccia all'interno della finestra Parametrizzazione interfacce utilizzata.
3. *Per disinstallare un'interfaccia di comunicazione:* selezionare l'interfaccia da eliminare e fare clic su Disinstalla. Quando si chiude la finestra di dialogo Installa/Disinstalla interfacce la finestra Imposta interfaccia PG/PC elimina l'interfaccia dalla finestra Parametrizzazione interfacce utilizzata.

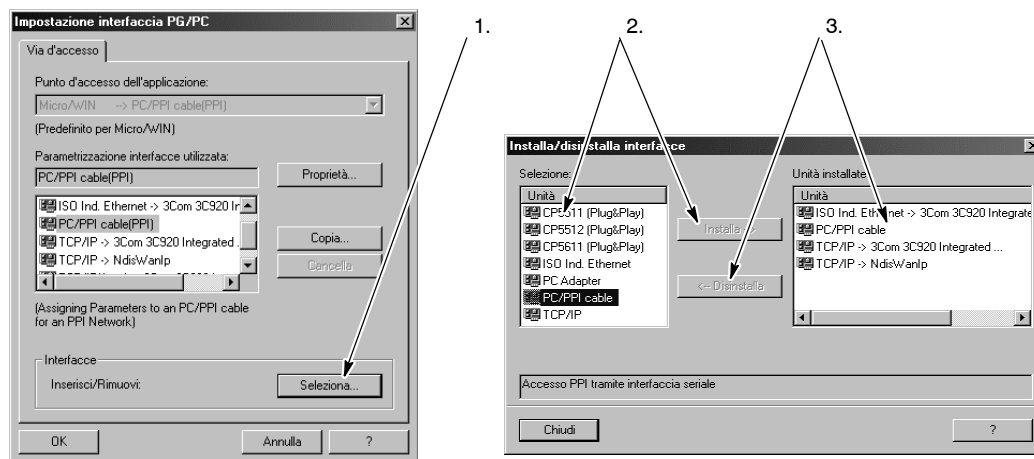


Figura 7-20 Finestre di dialogo Imposta interfaccia PG/PC e Installa/Disinstalla interfacce

Modifica delle impostazioni della porta del PC per il PPI multimaster

Se si usa un cavo USB/PPI multimaster o RS-232/PPI multimaster in modalità PPI non è necessario modificare l'impostazione della porta del PC ed è possibile collegarsi alla rete multimaster anche in Windows NT.

Se si usa un cavo RS-232/PPI multimaster in modo PPI/freeport per la comunicazione tra una CPU S7-200 e STEP 7-Micro/WIN in un sistema operativo che supporta configurazioni PPI multimaster (Windows NT non le supporta) può essere necessario modificare le impostazioni della porta del PC:

1. Fare clic con il tasto destro del mouse sull'icona Risorse del computer sul desktop e selezionare il comando di menu Proprietà.
2. Selezionare la scheda Gestione periferiche. Per Windows 2000 selezionare prima la scheda Profili hardware e poi il pulsante Gestione periferiche.
3. Fare doppio clic su Porte (COM & LPT).
4. Selezionare la porta di comunicazione attualmente in uso (ad esempio la COM1).
5. Fare clic su Avanzate nella scheda per l'impostazioni delle porte.
6. Impostare il buffer di ricezione e di trasmissione sul valore più basso (1).
7. Fare clic su OK per applicare le modifiche, chiudere tutte le finestre e riavviare il computer per attivare le nuove impostazioni.

Realizzazione della rete

Istruzioni generali

È innanzitutto necessario prevedere dei dispositivi di protezione dalle sovratensioni per i conduttori soggetti a pericolo di scariche.

Evitare di collocare i conduttori di segnale a bassa tensione e i cavi di comunicazione assieme ai conduttori AC e DC a commutazione rapida ed energia elevata. Posare sempre i conduttori a coppie: il neutro o filo comune con un filo caldo o filo di segnale.

Poiché la porta di comunicazione della CPU S7-200 non è isolata, per isolare la rete si dovrà ricorrere ad un ripetitore RS-485 o a un'unità EM 277.

Attenzione

Se si collegano apparecchiature con diverso potenziale di riferimento si possono causare flussi di corrente pericolosi nel cavo di connessione.

Tali flussi di corrente possono determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Per prevenire il formarsi di flussi di corrente pericolosi, accertarsi che le apparecchiature da collegare tramite il cavo di connessione abbiano lo stesso circuito di riferimento o che siano isolate. Consultare in merito le istruzioni per la messa a terra e il cablaggio nel capitolo 3.

Distanze, baud rate e cavo di rete

Come si vede nella tabella 7-5 la lunghezza massima di un segmento della rete dipende da due fattori: l'isolamento (mediante un ripetitore RS-485) e il baud rate.

Quando si collegano dei dispositivi a diversi potenziali di massa è necessario isolarli. Si possono avere potenziali di massa diversi quando i punti di messa a terra sono fisicamente separati da distanze molto lunghe. Inoltre, anche su distanze brevi le correnti di carico dei macchinari pesanti possono causare differenze nel potenziale di massa.

Tabella 7-5 Lunghezza massima del cavo di rete

| Baud rate | Porta non isolata della CPU ¹ | Porta della CPU con ripetitore o EM 277 |
|-----------------------------|--|---|
| da 9,6 kbaud, a 187,5 kbaud | 50 m | 1.000 m |
| 500 k baud | non supportata | 400 m |
| da 1 Mbaud a 1,5 Mbaud | non supportata | 200 m |
| da 3 kbaud a 12 Mbaud | non supportata | 100 m |

¹ La lunghezza massima del cavo è di 50 m senza isolamento e ripetitore. La lunghezza viene calcolata dal primo all'ultimo nodo del segmento della rete.

Utilizzo dei ripetitori

I ripetitori RS-485 forniscono la polarizzazione e la terminazione del segmento della rete e possono essere utilizzati per i motivi elencati di seguito.

- ☐ *Per aumentare la lunghezza della rete:* aggiungendo un ripetitore si può allungare la rete di altri 50 m. Se si connettono due ripetitori direttamente senza separarli con altri nodi (come indicato nella figura 7-21) è possibile utilizzare un cavo con la lunghezza massima consentita per il baud rate impiegato. Una rete può comprendere fino a 9 ripetitori in serie ma non deve superare i 9600 m.
- ☐ *Per aggiungere alla rete dei dispositivi:* ogni segmento può contenere al massimo 32 dispositivi e avere una lunghezza di 50 m e un baud rate di 9600 baud. Inserendo un ripetitore diventa possibile aggiungere un altro segmento (ovvero altri 32 dispositivi).
- ☐ *Per isolare elettricamente i diversi segmenti della rete:* isolando la rete si migliora la qualità della trasmissione perché si separano i segmenti della rete che potrebbero avere potenziali di massa diversi.

Un ripetitore viene considerato un nodo del segmento di rete anche se non gli viene assegnato un indirizzo.

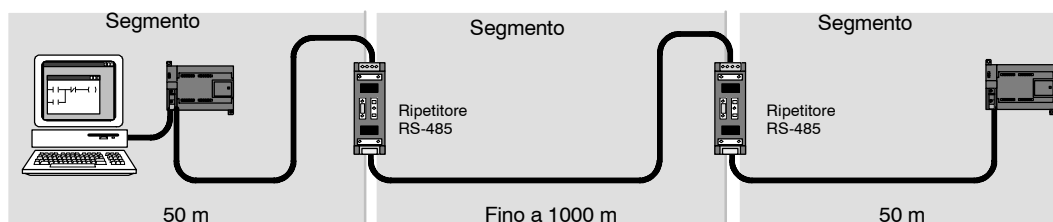


Figura 7-21 Esempio di rete con ripetitori

Selezione del cavo di rete

Le reti S7-200 utilizzano cavi doppi ritorti conformi allo standard RS-485. La tabella 7-6 riassume le caratteristiche tecniche del cavo di rete. Un segmento della rete può contenere fino a 32 dispositivi.

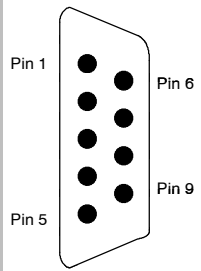
Tabella 7-6 Caratteristiche tecniche generali del cavo di rete

| Caratteristiche tecniche | Descrizione |
|--------------------------|--|
| Tipo di cavo | Schermato, cavo doppio ritorto |
| Resistenza del circuito | $\leq 115 \Omega/\text{km}$ |
| Capacità effettiva | 30 pF/m |
| Impedenza nominale | Circa da 135Ω a 160Ω (frequenza = da 3 MHz a 20 MHz) |
| Attenuazione | 0,9 dB/100 m (frequenza=200 kHz) |
| Sezione del conduttore | da $0,3 \text{ mm}^2$ a $0,5 \text{ mm}^2$ |
| Diametro del cavo | da $8 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ |

Piedinatura del connettore

Le porte di comunicazione della CPU S7-200 sono compatibili con lo standard RS-485 e utilizzano un connettore D subminiatura a nove piedini come previsto dallo standard PROFIBUS definito dalla norma EN 50170. La tabella 7-7 illustra il connettore per la connessione fisica della porta di comunicazione e ne descrive la piedinatura.

Tabella 7-7 Piedinatura della porta di comunicazione dell'S7-200

| Connettore | Numero di piedino | Segnale PROFIBUS | Porta 0, Porta 1 |
|---|----------------------|--------------------------------------|--|
|  | 1 | Schermo | Massa del telaio |
| | 2 | Ritorno a 24 V | Comune dei circuiti logici |
| | 3 | RS-485, segnale B | RS-485, segnale B |
| | 4 | Request to Send (richiesta di invio) | RTS (TTL) |
| | 5 | Ritorno a 5 V | Comune dei circuiti logici |
| | 6 | +5 V | +5 V (resistenza di 100Ω in serie) |
| | 7 | +24 V | +24 V |
| | 8 | RS-485, segnale A | RS-485, segnale A |
| | 9 | Non applicabile | Selezione del protocollo a 10 bit (ingresso) |
| | Corpo del connettore | Schermo | Massa del telaio |

Polarizzazione e terminazione del cavo di rete

Siemens fornisce due tipi di connettori che consentono di collegare più dispositivi alla rete in modo semplice e rapido: un connettore di rete standard (vedere la tabella 7-7 per la piedinatura) e un connettore con un'interfaccia di programmazione che permette di connettere alla rete una stazione di programmazione o un dispositivo HMI senza disturbare le altre connessioni. Quest'ultimo tipo di connettore trasmette tutti i segnali (compresi quelli di alimentazione) provenienti dall'S7-200 attraverso l'interfaccia di programmazione, ed è particolarmente utile per collegare i dispositivi alimentati dall'S7-200 (ad esempio il TD 200).

Entrambi i connettori dispongono di due gruppi di terminali a vite che consentono di collegare i cavi di ingresso e di uscita della rete e sono dotati di interruttori per la polarizzazione e la terminazione del cavo della rete. La figura 7-22 illustra una tipica polarizzazione e terminazione.

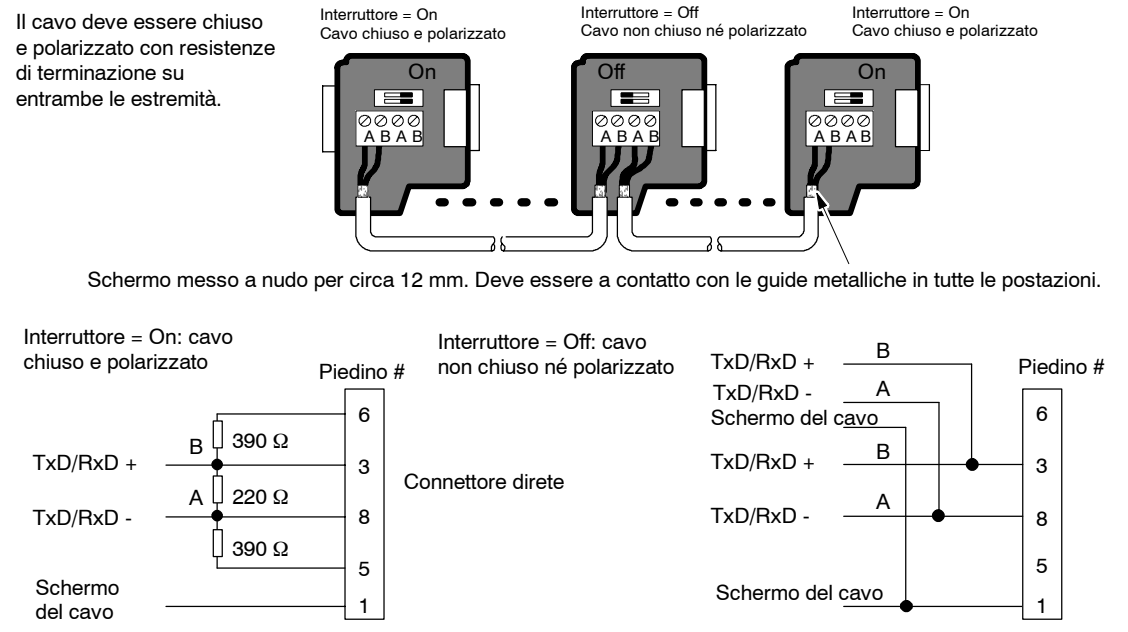


Figura 7-22 Cavo della rete chiuso e polarizzato con resistenze di terminazione

Scelta del cavo PPI multimaster o della scheda CP per la rete

Come indicato nella tabella 7-8, STEP 7-Micro/WIN supporta i cavi RS-232/PPI multimaster e USB/PPI multimaster e diverse schede CP che consentono di utilizzare la stazione di programmazione (il PC o il dispositivo di programmazione SIMATIC) come master della rete.

Per i baud rate fino a 187,5 kbaud i cavi PPI multimaster sono il modo più semplice ed economico di collegare STEP 7-Micro/WIN a una CPU S7-200 o a una rete S7-200. Sono disponibili due tipi di cavo PPI multimaster, entrambi utilizzabili per il collegamento locale tra STEP 7-Micro/WIN e la rete S7-200.

Il cavo USB/PPI multimaster è plug and play, è utilizzabile nei PC che supportano la versione 1.1 dell'USB, isola il PC dalla rete S7-200 e supporta collegamenti PPI fino a 187,5 kbaud. Non è necessario impostare degli switch, è sufficiente allacciare il cavo, selezionare l'interfaccia PC/PPI cable e il protocollo PPI e scegliere la porta USB nella scheda Connessione PC. Per la comunicazione con STEP 7-Micro/WIN è possibile collegare un solo cavo USB/PPI multimaster per PC.

Il cavo RS-232/PPI multimaster dispone di otto DIP switch, due dei quali possono essere utilizzati per configurare il cavo per STEP 7-Micro/WIN.

- ☐ Se si collega il cavo al PC selezionare il modo PPI (switch 5 = 1) e il funzionamento Locale (switch 6 = 0).
- ☐ Se si collega il cavo a un modem selezionare il modo PPI (switch 5 = 1) e il funzionamento Remoto (switch 6 = 1).

Il cavo isola il PC dalla rete S7-200. Nella scheda Connessione PC selezionare l'interfaccia PC/PPI cable e la porta RS-232 che si vuole utilizzare. Quindi selezionare l'indirizzo di nodo e il baud rate della rete nella scheda PPI. Non è necessario effettuare ulteriori impostazioni perché il protocollo viene impostato automaticamente.

Sia il cavo USB/PPI che l'RS-232/PPI multimaster dispongono di LED che indicano lo stato della comunicazione tra il PC e la rete.

- ☐ Il LED Tx segnala che il cavo sta trasmettendo i dati al PC.
- ☐ Il LED Rx segnala che il cavo sta ricevendo i dati dal PC.
- ☐ Il LED PPI segnala che il cavo sta inviando i dati alla rete. Poiché i cavi multimaster detengono il token, dopo che STEP 7-Micro/WIN ha inizializzato il collegamento il LED PPI resta sempre acceso. Il LED PPI si spegne quando il collegamento con STEP 7-Micro/WIN si interrompe e lampeggia alla frequenza di 1 Hz quando è in attesa di collegarsi alla rete.

Le schede CP contengono hardware dedicato che facilita la gestione delle reti multimaster da parte della stazione di programmazione e sono in grado di supportare vari protocolli a diversi baud rate.

Ogni scheda CP mette a disposizione una sola interfaccia RS-485 per il collegamento alla rete. La scheda PCMCIA CP 5511 è dotata di adattatore con interfaccia D a 9 piedini. Un'estremità del cavo va allacciata all'interfaccia RS-485 della scheda e l'altra estremità al connettore con interfaccia di programmazione.

Se si sta usando una scheda CP con un collegamento PPI, STEP 7-Micro/WIN non consente di eseguire contemporaneamente due applicazioni diverse nella stessa scheda CP. Prima di collegare STEP 7-Micro/WIN alla rete mediante la scheda CP si deve quindi chiudere una delle due applicazioni. Se si utilizza un collegamento MPI o PROFIBUS è possibile eseguire in rete più applicazioni STEP 7-Micro/WIN contemporaneamente.

Attenzione

Se si usa un convertitore RS-485 - RS-232 non isolato, l'interfaccia RS-232 del PC potrebbe danneggiarsi.

I cavi Siemens RS-232/PPI e USB/PPI multimaster (numero di ordinazione 6ES7 901-3CB30-0XA0 e 6ES7 901-3DB30-0XA0) isolano elettricamente l'interfaccia RS-485 della CPU S7-200 e la porta RS-232 o USB del PC. Se non si utilizza il cavo PPI multimaster Siemens si deve provvedere a isolare l'interfaccia RS-232 del PC.

Tabella 7-8 Schede CP e protocolli supportati da STEP 7-Micro/WIN

| Configurazione | Baud rate | Protocollo |
|--|----------------------------|---------------------|
| Cavo RS-232/PPI multimaster o USB/PPI multimaster ¹ collegato alla porta della stazione di programmazione | da 9,6 kbaud a 187,5 kbaud | PPI |
| Scheda CP 5511 Tipo II, PCMCIA (per notebook) | da 9,6 kbaud a 12 Mbaud | PPI, MPI e PROFIBUS |
| Scheda CP 5512 Tipo II, PCMCIA (per notebook) | da 9,6 kbaud a 12 Mbaud | PPI, MPI e PROFIBUS |
| Scheda CP 5611 (versione 3 o superiore) PCI | da 9,6 kbaud a 12 Mbaud | PPI, MPI e PROFIBUS |
| Scheda CP 1613, S7-1613 PCI | 10 Mbaud o 100 Mbaud | TCP/IP |
| Scheda CP 1612, SoftNet-S7 PCI | 10 Mbaud o 100 Mbaud | TCP/IP |
| Scheda CP 1512, SoftNet-S7 PCMCIA (per notebook) | 10 Mbaud o 100 Mbaud | TCP/IP |

¹ I cavi multimaster isolano elettricamente l'interfaccia RS-485 (della CPU S7-200) e l'interfaccia di collegamento con il PC. Se si usa un convertitore RS-485 - RS-232 non isolato, l'interfaccia RS-232 del PC potrebbe danneggiarsi.

Utilizzo dei dispositivi HMI nella rete

La CPU S7-200 supporta molti tipi di dispositivi HMI prodotti sia da Siemens che da altri costruttori. Alcuni, ad es. il TD 200 o il TP070, non consentono di selezionare il protocollo di comunicazione utilizzato dal dispositivo, altri sì, ad es. l'OP7 e il TP170.

Se il proprio dispositivo HMI consente la selezione del protocollo di comunicazione è importante considerare quanto descritto di seguito.

- ☐ Se il dispositivo HMI è connesso alla porta di comunicazione della CPU S7-200 e non ci sono altri dispositivi in rete, selezionare il protocollo PPI o MPI.
- ☐ Se il dispositivo HMI è connesso ad un'unità PROFIBUS EM 277, selezionare il protocollo MPI o PROFIBUS.
 - Se la rete con il dispositivo HMI include dei PLC S7-300 o S7-400, selezionare il protocollo MPI.
 - Se la rete con il dispositivo HMI è una rete PROFIBUS selezionare il protocollo PROFIBUS per il dispositivo HMI e impostare un profilo che sia adatto agli altri master della rete PROFIBUS.
- ☐ Se il dispositivo HMI è connesso alla porta di comunicazione di una CPU S7-200 configurata come master, selezionare il protocollo PPI. La soluzione ottimale è il PPI avanzato. I protocolli MPI e PROFIBUS non supportano la CPU S7-200 come master.

Creazione di protocolli utente con la modalità freeport (liberamente programabile)

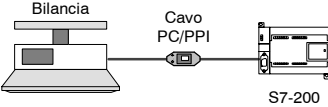
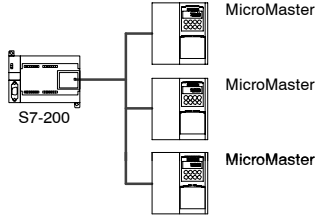

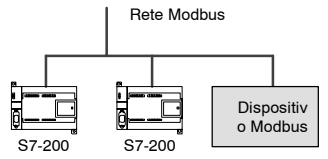

La modalità freeport consente al programma di controllare la porta di comunicazione della CPU S7-200 e può essere utilizzata per implementare dei protocolli personalizzati per la comunicazione con vari tipi di dispositivi intelligenti. La modalità freeport supporta protocolli sia ASCII che binari.

La modalità freeport può essere attivata con i byte di merker speciale SMB30 (per la porta 0) e SMB130 (per la porta 1). Il programma controlla il funzionamento della porta di comunicazione mediante:

- ☐ l'operazione Trasferisci messaggio (XMT) e gli interrupt di trasmissione: l'operazione Trasferisci messaggio consente all'S7-200 di trasmettere fino a 255 caratteri attraverso la porta COM. L'interrupt di trasmissione segnala al programma nell'S7-200 che la trasmissione si è conclusa.
- ☐ l'interrupt del carattere di ricezione: questo interrupt segnala al programma che è stato ricevuto un carattere nella porta COM. Il programma può quindi agire sul carattere in base al protocollo implementato.
- ☐ l'operazione Ricevi (RCV): questa operazione riceve il messaggio completo dalla porta COM e, al termine della ricezione, genera un interrupt per il programma. Utilizzando la memoria SM dell'S7-200 si può configurare l'operazione Ricevi in modo che la ricezione dei messaggi venga avviata o interrotta in base a determinate condizioni. L'operazione consente al programma di avviare o arrestare un messaggio in base a specifici caratteri o intervalli di tempo. La maggior parte dei protocolli possono essere implementati con l'operazione Ricevi.

La modalità freeport è attiva solo quando l'S7-200 è in modo RUN. Impostando l'S7-200 su STOP si arresta la comunicazione freeport e nella porta di comunicazione viene ripristinato il protocollo PPI con le impostazioni configurate nel blocco di sistema dell'S7-200.

Tabella 7-9 Utilizzo della modalità freeport

| Configurazione di rete | | Descrizione |
|---|---|--|
| <p>Utilizzo della modalità freeport in un'interfaccia RS-232</p> |  <p>The diagram shows a scale labeled 'Bilancia' connected to an S7-200 CPU via a cable labeled 'Cavo PC/PPI'.</p> | <p>Esempio: utilizzo di un'S7-200 con una bilancia elettronica dotata di interfaccia RS-232.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il cavo RS-232/PPI multimaster collega l'interfaccia RS-232 della bilancia all'interfaccia RS-485 della CPU S7-200 (impostare il cavo sul modo PPI/freeport, switch 5=0). La CPU S7-200 comunica con la bilancia mediante il protocollo freeport. Il baud rate può essere compreso fra 1200 baud e 115,2 kbaud. Il programma utente definisce il protocollo. |
| <p>Utilizzo del protocollo USS</p> |  <p>The diagram shows an S7-200 CPU connected to three MicroMaster drives in a daisy-chain configuration.</p> | <p>Esempio: utilizzo di un'S7-200 con gli azionamenti MicroMaster SIMODRIVE.</p> <ul style="list-style-type: none"> STEP 7-Micro/WIN contiene una biblioteca USS. La CPU S7-200 è un master e gli azionamenti sono slave. <p> <i>Un esempio di programma USS è descritto negli Esempi di programmazione del CD di documentazione (vedere l'esempio 28)</i></p> <p><small>Esempi di programmazione</small></p> |
| <p>Creazione di un programma utente in grado di emulare il dispositivo slave di un'altra rete</p> |  <p>The diagram shows two S7-200 CPUs connected to a 'Dispositiv o Modbus' on a common 'Rete Modbus'.</p> | <p>Esempio: collegamento delle CPU S7-200 a una rete Modbus.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il programma utente dell'S7-200 emula uno slave Modbus. STEP 7-Micro/WIN contiene una biblioteca Modbus. <p> <i>Un esempio di programma Modbus è descritto negli Esempi di programmazione del CD di documentazione (vedere l'esempio 41).</i></p> <p><small>Esempi di programmazione</small></p> |

Utilizzo del cavo RS-232/PPI multimaster e del modo freeport con i dispositivi RS-232

Il cavo PPI multimaster e le funzioni per la comunicazione freeport consentono di collegare la CPU S7-200 a molti dispositivi compatibili con lo standard RS-232. Per il funzionamento in modalità freeport il cavo deve essere impostato sul modo PPI/freeport (switch 5 = 0). Lo switch 6 consente di selezionare la modalità Locale (DCE) (switch 6 = 0) o Remota (DTE) (switch 6 = 1).

Quando i dati vengono trasmessi dall'interfaccia RS-232 all'interfaccia RS-485, il cavo RS-232/PPI multimaster è in modalità di trasmissione. Quando è disattivato o sta trasmettendo i dati dall'interfaccia RS-485 all'interfaccia RS-232, il cavo è in modalità di ricezione. Il cavo passa direttamente dal modo di ricezione a quello di trasmissione ogni volta che rileva dei caratteri nella linea di trasmissione RS-232.

Il cavo RS-232/PPI multimaster supporta baud rate compresi fra 1200 e 115,2 kbaud. Il baud rate può essere configurato con i DIP switch del cavo. La tabella 7-10 riepiloga i baud rate e le posizioni dei DIP switch.

Il cavo torna nella modalità di ricezione quando la linea di trasmissione RS-232 è disattivata per un periodo di tempo definito "tempo di inversione del cavo". Il baud rate del cavo determina il tempo di inversione come indicato nella tabella 7-10.

Se si usa il cavo RS-232/PPI multimaster in un sistema che utilizza la comunicazione freeport il programma dell'S7-200 deve prevedere il tempo di inversione per le situazioni descritte di seguito.

Tabella 7-10 Tempo di inversione e impostazioni

| Baud rate | Tempo di inversione | Impostazioni (1 = verso l'alto) |
|-----------|---------------------|---------------------------------|
| 115200 | 0,15 ms | 110 |
| 57600 | 0,3 ms | 111 |
| 38400 | 0,5 ms | 000 |
| 19200 | 1,0 ms | 001 |
| 9600 | 2,0 ms | 010 |
| 4800 | 4,0 ms | 011 |
| 2400 | 7,0 ms | 100 |
| 1200 | 14,0 ms | 101 |

- ☐ L'S7-200 risponde ai messaggi trasmessi dal dispositivo RS-232.

Dopo aver ricevuto il messaggio di richiesta dal dispositivo RS-232, l'S7-200 deve ritardare la trasmissione del messaggio di risposta per un tempo superiore o uguale a quello di inversione del cavo.

- ☐ Il dispositivo RS-232 risponde ai messaggi trasmessi dall'S7-200.

Dopo aver ricevuto il messaggio di risposta dal dispositivo RS-232, l'S7-200 deve ritardare la trasmissione del successivo messaggio di richiesta per un tempo superiore o uguale a quello di inversione del cavo.

In entrambe le situazioni il ritardo mette a disposizione del cavo PPI multimaster un tempo sufficiente per passare dal modo di trasmissione a quello di ricezione, consentendo la trasmissione dei dati dall'interfaccia RS-485 all'interfaccia RS-232.

Utilizzo in rete dei modem e di STEP 7-Micro/WIN

Per la selezione e la configurazione dei modem STEP 7-Micro/WIN versione 3.2 e successive utilizza le opzioni standard del Pannello di controllo di Windows. Le opzioni di Windows per la configurazione dei modem consentono di:

- ☐ utilizzare la maggior parte dei modem interni ed esterni supportati da Windows,
- ☐ utilizzare le configurazioni standard per la maggior parte dei modem supportati da Windows,
- ☐ utilizzare le regole standard di Windows per la selezione dei numeri urbani, interurbani e internazionali, la selezione a toni e a impulsi e la carta telefonica,
- ☐ utilizzare baud rate superiori durante la comunicazione con l'unità modem EM 241.

Aprire la finestra di dialogo Proprietà - Modem dal Pannello di controllo di Windows. La finestra consente di configurare il modem locale selezionandolo dall'elenco dei modem supportati da Windows. Se il tipo di modem utilizzato non compare, selezionare quello più simile al proprio o reperire presso il venditore i file per la configurazione del modem in Windows.

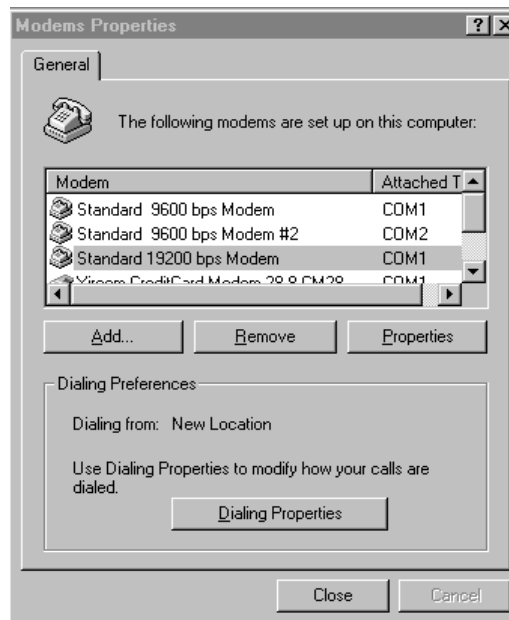


Figura 7-23 Configurazione del modem locale

STEP 7-Micro/WIN consente anche di utilizzare modem radio e per telefono cellulare. Questo tipo di modem non compare nella finestra di dialogo Proprietà - Modem di Windows ma può essere selezionato quando si configura il collegamento per STEP 7-Micro/WIN.

Configurazione di un collegamento modem

Un collegamento è definito da un nome associato a delle proprietà fisiche. Nel caso di un modem per telefono queste proprietà comprendono il tipo di modem, l'impostazione del protocollo a 10 o a 11 bit e i timeout. Nel caso dei modem per telefono cellulare il collegamento consente di impostare un PIN e altri parametri. Le proprietà dei modem radio includono l'impostazione di baud rate, parità, controllo di flusso e altri parametri.



Assistente di collegamento

Come aggiungere un nuovo collegamento

L'Assistente Aggiungi collegamento modem consente di aggiungere un nuovo collegamento e di eliminarne o modificarne uno già esistente come indicato nella figura 7-24.

1. Fare doppio clic sull'icona nella finestra Configura comunicazione.
2. Fare doppio clic sul cavo PC/PPI per aprire Imposta interfaccia PG/PC. Selezionare il cavo PPI e fare clic sul pulsante Proprietà. Nella scheda Collegamento locale fare clic sulla casella Modem.
3. Fare doppio clic sull'icona Collega modem all'interno della finestra.
4. Fare clic sul pulsante Impostazioni per visualizzare la finestra di dialogo Impostazioni del collegamento modem.
5. Fare clic sul pulsante Aggiungi e avviare l'Assistente Aggiungi collegamento modem.
6. Configurare il collegamento come indicato dall'Assistente.

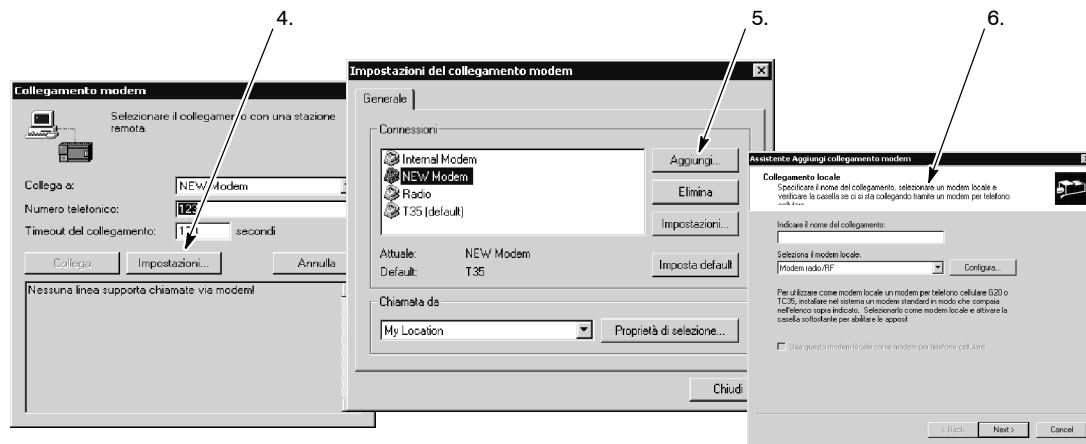


Figura 7-24 Inserimento di un collegamento modem

Collegamento via modem all'S7-200

Una volta aggiunto un collegamento modem ci si può collegare ad una CPU S7-200.

1. Aprire la finestra di dialogo Comunicazione e fare doppio clic sull'icona Collega per visualizzare la finestra di dialogo Collegamento modem.
2. Nella finestra fare clic su Collega per comporre il numero del modem.

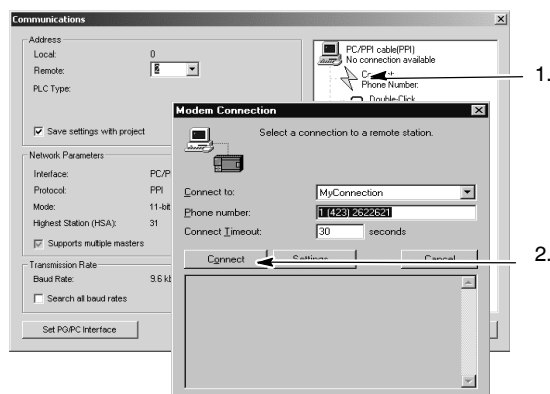


Figura 7-25 Collegamento all'S7-200

Configurazione di un modem remoto

Il modem remoto è quello collegato all'S7-200. Se è costituito da un'unità modem EM 241 non è necessario configurarlo. Se invece ci si vuole collegare ad un modem stand-alone o per telefono cellulare, è necessario configurare il relativo collegamento.

L'Assistente modem configura il modem remoto collegato alla CPU S7-200. Per comunicare correttamente con l'interfaccia RS-485 semiduplex della CPU S7-200 è necessario configurare il modem in modo particolare. Non si deve far altro che selezionare il tipo di modem e specificare le informazioni richieste dall'Assistente. Per maggiori informazioni consultare la Guida in linea.

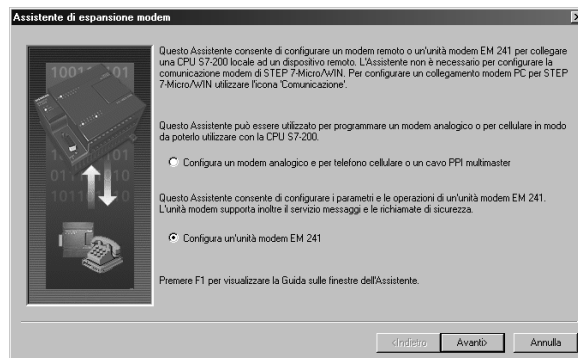


Figura 7-26 Assistente modem

Configurazione del cavo PPI multimaster per il funzionamento con un modem remoto

Quando viene acceso il cavo RS-232 PPI multimaster può trasmettere stringhe di comandi AT per il modem. Questa configurazione va effettuata solo se si vogliono modificare le impostazioni di default del modem (vedere la figura 7-27).

I comandi del modem possono essere specificati nel campo Generale di Comandi AT. Il comando di risposta automatica è l'unico impostato per default.

I comandi di autorizzazione del telefono cellulare e i codici PIN possono essere indicati nel campo Autorizzazione telefono cellulare, ad esempio +CPIN=1234.

Le stringhe di comando vengono trasmesse al modem separatamente e precedute dal comando AT "modem attention".

Selezionando il pulsante Programma/test si inizializzano i comandi nel cavo.

Il bitmap rappresenterà le impostazioni degli switch consigliate in base ai parametri selezionati.

Quando si configura il cavo RS-232/PPI multimaster con STEP 7-Micro/WIN si deve allacciare il connettore RS-485 a una CPU S7-200 che fornirà la tensione di alimentazione a 24 V necessaria per il funzionamento del cavo. Accertarsi che la CPU sia collegata all'alimentazione.

Una volta conclusa la configurazione del cavo in STEP 7-Micro/WIN, lo si deve scollegare dal PC e collegarlo al modem. Spegnerne e riaccendere sia il modem che il cavo. A questo punto è possibile usare il cavo in modalità remota in una rete PPI multimaster.

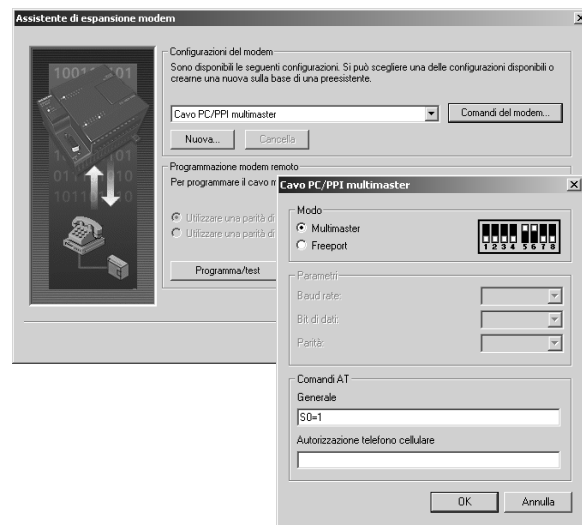


Figura 7-27 Assistente modem - Trasmissione dei comandi per il modem



Suggerimento

Per poter essere utilizzato con un cavo PPI multimaster il modem deve essere settato sulle impostazioni di default.

Configurazione del cavo PPI multimaster per il funzionamento in modo freepport

Il cavo RS-232 PPI multimaster consente di trasmettere delle stringhe di comandi AT per il modem anche se è configurato in modalità freepport. Questa configurazione va effettuata solo se si vogliono modificare le impostazioni di default del modem.

È comunque necessario configurare il cavo anche con lo stesso baud rate, parità e numero di bit di dati della porta dell'S7-200, perché il programma dell'S7-200 controllerà la configurazione di questi parametri.

Il baud rate può essere impostato su un valore compreso fra 1,2 kbaud e 115,2 kbaud.

I bit di dati possono essere sette o otto.

La parità può essere impostata su "pari, dispari o nessuna".

Il bitmap rappresenterà le impostazioni degli switch consigliate in base ai parametri selezionati.

Quando si configura il cavo RS-232/PPI multimaster con STEP 7-Micro/WIN si deve allacciare il connettore RS-485 a una CPU S7-200 che fornirà la tensione di alimentazione a 24 V necessaria per il funzionamento del cavo. Accertarsi che la CPU sia collegata all'alimentazione.

Una volta conclusa la configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster in STEP 7-Micro/WIN si deve scollegare il cavo dal PC e collegarlo al modem. Spegnere e riaccendere sia il modem che il cavo. A questo punto è possibile usare il cavo in modalità remota in una rete PPI multimaster.

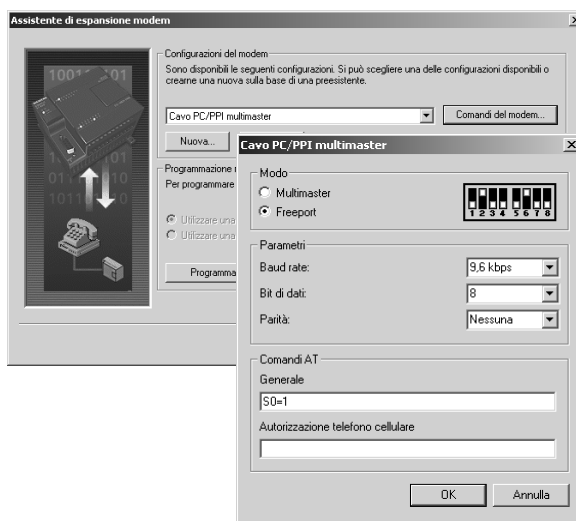


Figura 7-28 Assistente modem - Trasmissione dei comandi per il modem in modo freepport



Suggerimento

Per poter essere utilizzato con un cavo PPI multimaster il modem deve essere settato sulle impostazioni di default.

Utilizzo di un modem per telefono con il cavo RS-232/PPI multimaster

Il cavo RS-232/PPI multimaster consente di collegare la porta di comunicazione RS-232 di un modem ad una CPU S7-200 (vedere la figura 7-29).

- ☐ Gli switch 1, 2 e 3 consentono di impostare il baud rate.
- ☐ Lo switch 5 consente di selezionare il modo PPI o PPI/freeport.
- ☐ Lo switch 6 consente di selezionare il modo locale (equivalente a Data Communications Equipment - DCE) o remoto (equivalente a Data Terminal Equipment - DTE).
- ☐ Lo switch 7 consente di selezionare il protocollo PPI a 10 o 11 bit.

| Kbaud | 123 |
|---------|-----|
| 115,2 K | 110 |
| 57,6 K | 111 |
| 38,4 K | 000 |
| 19,2 K | 001 |
| 9,6 K | 010 |
| 4,8 K | 011 |
| 2,4 K | 100 |
| 1,2 K | 101 |

| | |
|---|-------------------------|
| 8 | Riserva |
| 7 | 1=10 Bit 0=11 Bit |
| 6 | 1=Remoto 0=Locale |
| 5 | 1=PPI 0=PPI/Freeport |
| 4 | Riserva |

Figura 7-29 Impostazioni del cavo RS-232/PPI multimaster

Lo switch 5 seleziona il funzionamento in modo PPI o PPI/freeport. Se si utilizza STEP 7-Micro/WIN per comunicare con l'S7-200 via modem, selezionare il modo PPI (switch 5 = 1), negli altri casi selezionare il modo PPI/freeport (switch 5 = 0).

Lo switch 7 del cavo RS-232/PPI multimaster seleziona la modalità a 10 o 11 bit per il modo PPI/freeport e può essere utilizzato solo quando l'S7-200 è collegata a STEP 7-Micro/WIN mediante un modem in modo PPI/freeport. Negli altri casi, per garantire il corretto funzionamento con gli altri dispositivi, lo switch 7 deve essere impostato sul modo a 11 bit.

Lo switch 6 del cavo RS-232/PPI multimaster consente di impostare l'interfaccia RS-232 del cavo sul modo Locale (DCE) o Remoto (DTE).

- ☐ Se il cavo RS-232/PPI multimaster viene utilizzato con STEP 7-Micro/WIN o è collegato ad un PC, lo si deve impostare sul modo Locale (DCE).
- ☐ Se lo si collega ad un modem (che è un dispositivo DCE) lo si deve impostare sul modo Remoto (DTE).

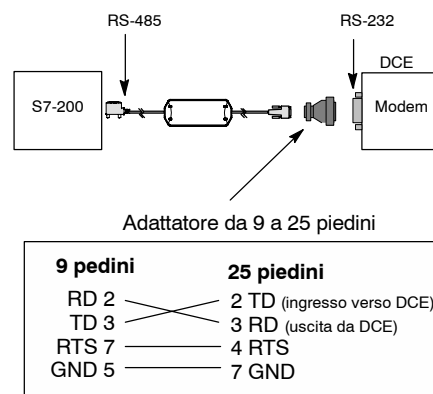


Figura 7-30 Piedinatura degli adattatori

In questo modo non è più necessario utilizzare un adattatore di modem nullo tra il cavo RS-232/PPI multimaster e il modem. A seconda del connettore del modem può essere comunque necessario utilizzare un adattatore da 9 a 25 piedini.

La figura 7-30 rappresenta la piedinatura di un comune adattatore per modem.

Per maggiori informazioni sul cavo RS-232/PPI multimaster consultare l'appendice A. La tabella A-66 riassume i numeri dei piedini e le funzioni delle interfacce RS-485 e RS-232 del cavo RS-232/PPI multimaster in modo locale (DCE). La tabella A-67 riassume i numeri dei piedini e le funzioni delle interfacce RS-485 e RS-232 del cavo RS-232/PPI multimaster in modo remoto (DTE). Il cavo PC/PPI fornisce segnali RTS solo quando è in modo remoto (DTE).

Utilizzo di un modem radio con il cavo RS-232/PPI multimaster

Il cavo RS-232/PPI multimaster consente di collegare la porta di comunicazione RS-232 di un modem radio ad una CPU S7-200. Il funzionamento del cavo con i modem radio è tuttavia diverso da quello con i modem per telefono.

Modo PPI

Se il cavo RS-232/PPI multimaster è impostato sul modo PPI (switch 5 = 1), normalmente per il modem si seleziona il modo remoto (switch 6 = 1). Se si imposta questa modalità il cavo trasmette la stringa 'AT' e attende che il modem risponda con un 'OK' ad ogni accensione. Mentre i modem per telefono utilizzano questa sequenza per definire il baud rate, i modem radio generalmente non accettano i comandi AT.

Per poter utilizzare i modem radio si deve quindi impostare il modo locale (switch 6 = 0) e inserire un adattatore di modem nullo tra il connettore RS-232 del cavo e l'interfaccia RS-232 del modem. Gli adattatori sono disponibili con configurazioni di 9 - 9 piedini o di 9 - 25 piedini.

Il modem radio può essere configurato per velocità di trasmissione di 9,6, 19,2, 38,4, 57,6 o 115,2 kbaud. Il cavo RS-232/PPI multimaster si adatta automaticamente al baud rate impostato in base al primo carattere trasmesso dal modem radio.

Modo PPI/freeport

Se il cavo RS-232/PPI multimaster è impostato sul modo PPI/freeport (switch 5 = 0), per poterlo utilizzare con un modem radio è necessario impostare il modo remoto (switch 6 = 1). Il cavo deve essere configurato in modo che non trasmetta comandi AT per la configurazione del modem.

Gli switch 1, 2 e 3 del cavo RS-232/PPI multimaster consentono di impostare il baud rate (vedere le figure 7-29). Selezionare lo stesso baud rate impostato per il PLC e per il modem radio.

Argomenti avanzati

Ottimizzazione delle prestazioni della rete

Di seguito sono descritti i fattori che incidono maggiormente sulle prestazioni della rete (tra cui soprattutto il baud rate e il numero di master).

- ☐ Baud rate: facendo funzionare la rete con il baud rate più alto supportato da tutti i dispositivi, se ne migliorano notevolmente le prestazioni.
- ☐ Numero di master della rete: lo stesso risultato si ottiene riducendo il numero di master. L'overhead della rete aumenta man mano che si aggiungono dei master e diminuisce man mano che se ne tolgono.
- ☐ Selezione degli indirizzi di master e slave: gli indirizzi dei dispositivi master devono essere impostati in modo che tutti i master abbiano indirizzi successivi, senza "gap", ovvero indirizzi vuoti. Se c'è un gap tra i master, il master verifica continuamente gli indirizzi del gap per verificare se c'è un master che tenta di collegarsi. Questa verifica richiede tempo e aumenta l'overhead della rete. Se non ci sono gap tra i master, il controllo non viene eseguito e l'overhead della rete diminuisce. Gli indirizzi degli slave possono essere impostati su qualsiasi valore senza che questo influisca sulle prestazioni della rete, a meno che gli slave non vengano collocati tra i master. Gli slave tra i master aumentano l'overhead della rete quanto i gap.
- ☐ Fattore di aggiornamento gap (GUF - Gap Update Factor): utilizzato solo quando una CPU S7-200 funziona come master PPI, il GUF indica all'S7-200 con quale frequenza deve verificare il gap fra gli indirizzi degli altri master. Il GUF può essere impostato in STEP 7-Micro/WIN nella configurazione della porta della CPU. La CPU S7-200 viene configurata in modo da verificare a intervalli regolari i gap fra gli indirizzi. Se il GUF=1 l'S7-200 verifica il gap fra gli indirizzi ogni volta che detiene il token, se il GUF=2 l'S7-200 effettua la verifica una volta sì e una no. Se ci sono dei gap fra i master, impostando un GUF elevato si limita l'overhead della rete. Se non ci sono gap il GUF non incide sulle prestazioni della rete. Se si imposta il GUF su un valore elevato si incrementa notevolmente il tempo richiesto dai master per passare online poiché gli indirizzi vengono controllati meno frequentemente. Per default il GUF è impostato a 10.
- ☐ Indirizzo di stazione più alto (HSA - Highest station address): utilizzato solo quando una CPU S7-200 funziona come master PPI, l'HSA definisce l'indirizzo più alto in cui un master può cercare altri master. L'HSA può essere impostato in STEP 7-Micro/WIN nella configurazione della porta della CPU. Impostandolo si limita il gap che deve essere controllato dall'ultimo master della rete (indirizzo più alto). Limitando la dimensione del gap si riduce al massimo il tempo necessario per collegare gli altri master. L'indirizzo di stazione più alto non incide in alcun modo sugli indirizzi degli slave. I master possono continuare a comunicare con gli slave che hanno indirizzi più alti dell'HSA. Generalmente questa funzione deve essere impostata sullo stesso valore in tutti i master. L'indirizzo deve essere maggiore o uguale all'indirizzo di master più alto. Il valore di default dell'HSA è 31.

Calcolo del tempo di rotazione del token nella rete

In una rete token passing la stazione che detiene il token è la sola ad aver diritto a iniziare la comunicazione. Il tempo di rotazione del token (cioè il tempo impiegato dal token per passare fra tutti i master dell'anello logico) è indice delle prestazioni della rete.

La rete multimaster della figura 7-31 può essere utilizzata come esempio per il calcolo del tempo di rotazione del token. In questa configurazione il TD 200 (stazione 3) comunica con la CPU 222 (stazione 2), il TD 200 (stazione 5) comunica con la CPU 222 (stazione 4) e così via. Per reperire i dati dalla altre CPU S7-200 le due CPU 224 utilizzano le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete: la CPU 224 (stazione 6) invia messaggi alle stazioni 2, 4 e 8 e la CPU 224 (stazione 8) invia messaggi alle stazioni 2, 4 e 6. In questa rete sono presenti sei stazioni master (i quattro TD 200 e le due CPU 224) e due stazioni slave (le due CPU 222).



Esempi di programmazione

La rotazione del token è descritta dettagliatamente negli Esempi di programmazione del CD di documentazione (vedere l'esempio 42).

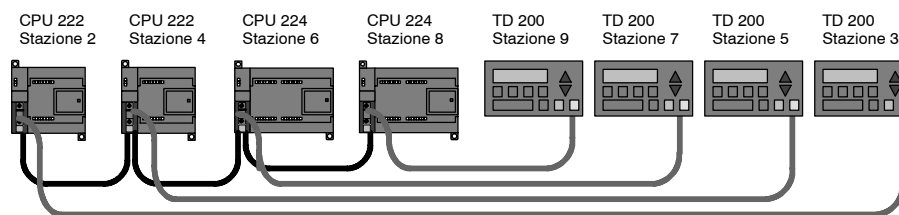


Figura 7-31 Esempio di rete token passing

Per poter inviare dei messaggi un master deve detenere il token. Ad esempio: se la stazione 3 ha il token, attiva un messaggio di richiesta alla stazione 2, quindi cede il token alla stazione 5. Quest'ultima attiverà un messaggio di richiesta alla stazione 4 per poi passare il token alla stazione 6. La stazione 6 inizierà un messaggio di richiesta alla stazione 2, 4 o 8 e passerà il token alla stazione 7. La procedura di attivazione di un messaggio e di passaggio del token continua lungo l'anello logico dalla stazione 3 alla 5 alla 6 alla 7 alla 8 alla 9 ed infine di nuovo alla stazione 3. Affinché un master possa inviare una richiesta di informazioni, il token dovrà fare una rotazione completa dell'anello logico. In un anello logico di sei stazioni che, nel tempo in cui rispettivamente detengono il token, inviano un messaggio di richiesta per scrivere o leggere un valore di doppia parola (quattro byte di dati), il tempo di rotazione è pari approssimativamente a 900 millisecondi con una velocità di 9600 baud. Aumentando il numero dei byte di dati a cui si accede per ogni messaggio o il numero di stazioni, si avrà anche un incremento del tempo di rotazione del token.

Il tempo di rotazione del token dipende dal tempo in cui il token permane in ogni stazione. Il tempo di rotazione del token per la rete multimaster risulta quindi dalla somma dei tempi in cui ogni master detiene il token. Se il modo master PPI è stato attivato (nel protocollo PPI della rete) si possono inviare messaggi ad altre S7-200 utilizzando le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete nell'S7-200. Quando si inviano messaggi con queste operazioni si può utilizzare la formula sotto descritta per calcolare il tempo approssimativo di rotazione del token, assumendo che siano vere le seguenti premesse: ogni stazione invia una richiesta per ciascuna detenzione del token; la richiesta può essere di lettura o di scrittura su indirizzi di dati consecutivi; non c'è conflitto per l'uso dell'unico buffer di comunicazione dell'S7-200 e nessuna S7-200 ha un tempo di scansione superiore a circa 10 ms.

Tempo di detenzione del token (T_{hold}) = $(128 \text{ overhead} + n \text{ car dati}) \times 11 \text{ bit/car} \times 1/\text{baud rate}$

Tempo di rotazione token (T_{rot}) = $T_{\text{hold}} \text{ del master } 1 + T_{\text{hold}} \text{ del master } 2 + \dots + T_{\text{hold}} \text{ del master } m$

dove n è il numero di caratteri di dati (byte)
 m è il numero di master

I tempi di rotazione (un tempo di bit equivale ad un periodo di segnalazione) per l'esempio riportato nella figura 7-31 possono essere calcolati con le seguenti equazioni:

$$\begin{aligned}
 T \text{ (tempo di detenzione del token)} &= (128 + 4 \text{ car}) \times 11 \text{ bit/car} \times 1/9600 \text{ tempi di bit/s} \\
 &= 151,5 \text{ ms per master} \\
 T \text{ (tempo di rotazione del token)} &= 151,25 \text{ ms per master} \times 6 \text{ master} \\
 &= 907,5 \text{ ms}
 \end{aligned}$$



Suggerimento

Il software SIMATIC NET COM PROFIBUS mette a disposizione una funzione di analisi per determinare le prestazioni della rete.

Confronto fra i tempi di rotazione del token

La tabella 7-11 mette a confronto il tempo di rotazione del token, il numero di stazioni, la quantità di dati e il baud rate. I tempi sono ricavati presupponendo che vengano utilizzate le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete con la CPU S7-200 o altri dispositivi master.

Tabella 7-11 Tempo di rotazione del token (in secondi)

| Baud rate | Byte trasferiti | Numero di master | | | | | | | | |
|-------------|-----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 9,6 k baud | 1 | 0,30 | 0,44 | 0,59 | 0,74 | 0,89 | 1,03 | 1,18 | 1,33 | 1,48 |
| | 16 | 0,33 | 0,50 | 0,66 | 0,83 | 0,99 | 1,16 | 1,32 | 1,49 | 1,65 |
| 19,2 k baud | 1 | 0,15 | 0,22 | 0,30 | 0,37 | 0,44 | 0,52 | 0,59 | 0,67 | 0,74 |
| | 16 | 0,17 | 0,25 | 0,33 | 0,41 | 0,50 | 0,58 | 0,66 | 0,74 | 0,83 |
| 187,5 kbaud | 1 | 0,009 | 0,013 | 0,017 | 0,022 | 0,026 | 0,030 | 0,035 | 0,039 | 0,043 |
| | 16 | 0,011 | 0,016 | 0,021 | 0,026 | 0,031 | 0,037 | 0,042 | 0,047 | 0,052 |

Collegamenti fra i dispositivi di rete

I dispositivi in rete comunicano mediante collegamenti separati ovvero collegamenti "privati" fra il master e i dispositivi slave. Come illustrato nella figura 7-32 i protocolli di comunicazione differiscono per il modo in cui vengono gestiti i collegamenti:

- ☐ il protocollo PPI utilizza un collegamento condiviso fra tutti i dispositivi in rete
- ☐ i protocolli PPI avanzato, MPI e PROFIBUS si servono di connessioni separate fra due dispositivi qualsiasi che comunicano fra loro.

Quando si usano i protocolli PPI avanzato, MPI e PROFIBUS un master non può interferire in un collegamento che è stato stabilito tra un master e uno slave. Le CPU S7-200 e le EM 277 riservano sempre un collegamento per STEP 7-Micro/WIN e una per i dispositivi HMI. I collegamenti riservati non possono essere utilizzati da altri dispositivi master. Ciò garantisce che sia sempre possibile collegare almeno una stazione di programmazione e un dispositivo HMI alla CPU S7-200 o all'EM 277 quando il master utilizza un protocollo che supporta collegamenti, ad esempio il PPI avanzato.

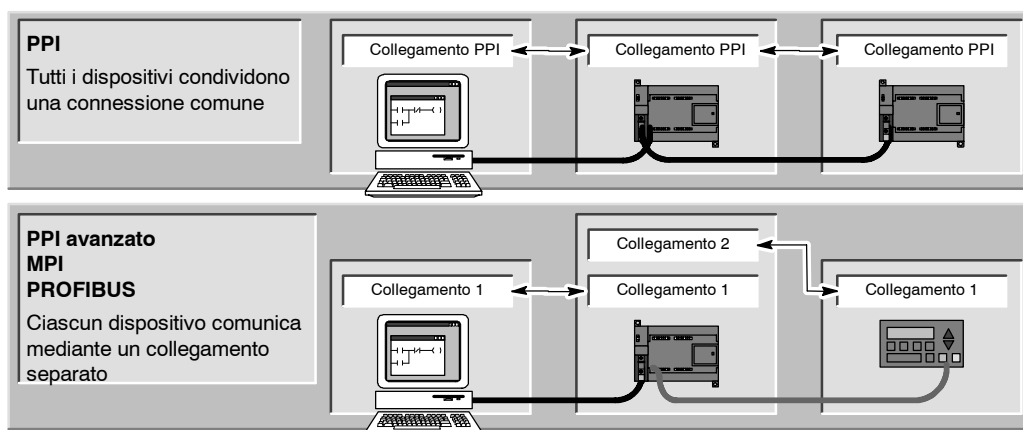


Figura 7-32 Gestione dei collegamenti

Come indicato nella tabella 7-12 la CPU S7-200 o l'EM 277 mettono a disposizione un numero specifico di collegamenti. Ogni porta (Porta 0 e Porta 1) di una CPU S7-200 supporta fino a quattro collegamenti separati (si può quindi avere un massimo di otto collegamenti in una CPU S7-200). Questi vanno a sommarsi al collegamento PPI condiviso. Le EM 277 supportano sei collegamenti.

Tabella 7-12 Prestazioni della CPU S7-200 e dell'EM 277

| Punto di collegamento | Baud rate | Connessioni | Profili dei protocolli per STEP 7-Micro/WIN |
|-----------------------|----------------------------|---|---|
| CPU S7-200 | Porta 0 | 9,6 kbaud, 19,2 kbaud o 187,5 kbaud | 4 |
| | Porta 1 | 9,6 kbaud, 19,2 kbaud o 187,5 kbaud | 4 |
| EM 277 | da 9,6 kbaud a 12 Mbaud | 6 per unità | PPI avanzato, MPI e PROFIBUS |

¹ Se STEP 7-Micro/WIN è collegato alla CPU S7-200 con una scheda CP attraverso le porte 0 o 1, i profili MPI o PROFIBUS DP possono essere selezionati solo se l'S7-200 è configurato come slave.

Reti complesse

Nel caso dell'S7-200 le reti complesse sono generalmente composte da più master S7-200 che comunicano con gli altri dispositivi della rete PPI mediante le operazioni Leggi dalla rete (NETR) e Scrivi nella rete (NETW). Spesso le reti complesse presentano problemi che possono impedire ai master di comunicare con uno slave.

Se la rete ha un baud rate basso (ad es. 9,6 kbaud o 19,2 kbaud) ciascun master completa la transazione (lettura o scrittura) prima di passare il token. A 187,5 kbaud, tuttavia, il master invia una richiesta ad uno slave e poi passa il token, lasciando in sospeso la richiesta per lo slave.

La figura 7-33 mostra una rete in cui potrebbero verificarsi dei conflitti. Le stazioni 1, 2 e 3 sono master che usano le operazioni Leggi dalla rete o Scrivi nella rete per comunicare con la stazione 4. Le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete utilizzano il protocollo PPI, per cui tutte le S7-200 condividono la connessione PPI nella stazione 4.

Nell'esempio la stazione 1 invia una richiesta alla stazione 4. Con baud rate superiori a 19,2 kbaud la stazione 1 passa il token alla stazione 2. Se la stazione 2 cerca di inviare una richiesta alla stazione 4, la richiesta della stazione 2 viene rifiutata perché è ancora presente quella della stazione 1. Tutte le richieste inviate alla stazione 4 verranno rifiutate finché la stazione 4 non conclude la risposta alla stazione 1. Solo a questo punto un altro master potrà inviare un'altra richiesta alla stazione 4.

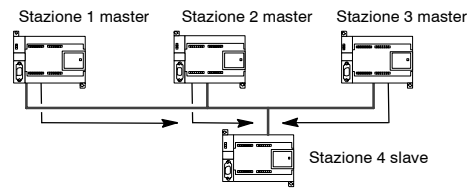


Figura 7-33 Conflitto di comunicazione

Per evitare conflitti nella porta di comunicazione della stazione 4 si dovrà utilizzare la stazione 4 come unico master della rete, come indicato nella figura 7-34. La stazione 4 invierà richieste di lettura e di scrittura alle altre S7-200.

Questa configurazione non solo garantisce che non si verifichino conflitti durante la comunicazione ma limita anche l'overhead conseguente all'elevato numero di master, consentendo alla rete di funzionare in modo più efficiente.

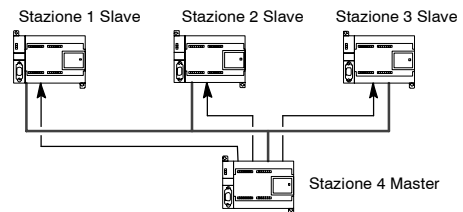


Figura 7-34 Come evitare i conflitti

In alcune applicazioni non è possibile ridurre il numero di master della rete. Quando sono presenti più master è necessario gestire il tempo di rotazione del token in modo che non superi quello prefissato (il tempo di rotazione del token è il tempo che trascorre da quando un master passa il token a quando lo riceve nuovamente).

Tabella 7-13 HSA e tempo prefissato di rotazione del token

| HSA | 9,6 k baud | 19,2 k baud | 187,5 kbaud |
|---------|------------|-------------|-------------|
| HSA=15 | 0,613 s | 0,307 s | 31 ms |
| HSA=31 | 1,040 s | 0,520 s | 53 ms |
| HSA=63 | 1.890 s | 0,950 s | 97 ms |
| HSA=126 | 3,570 s | 1,790 s | 183 ms |

Se il tempo impiegato dal token per tornare al master è superiore al tempo prefissato di rotazione del token, il master non può inviare richieste. Lo potrà fare solo se il tempo effettivo di rotazione del token è inferiore a quello prefissato.

L'indirizzo di stazione più alto (HSA) e il baud rate impostati nell'S7-200 determinano il tempo prefissato di rotazione del token. La tabella 7-13 riepiloga i tempi di rotazione prefissati.

Con i baud rate bassi, ad es. 9,6 kbaud o 19,2 kbaud, prima di passare il token il master attende la risposta alla propria richiesta. Poiché l'elaborazione del ciclo di richiesta/risposta richiede un tempo relativamente lungo in termini di tempo di scansione, c'è un'elevata probabilità che tutti i master della rete abbiano una richiesta pronta da trasmettere ogni volta che detengono il token. In tal caso il tempo effettivo di rotazione del token aumenterebbe e alcuni master potrebbero non riuscire a elaborare delle richieste. In alcuni casi può accadere che un master riesca ad elaborare delle richieste molto raramente.

Ad esempio: si consideri una rete di 10 master che trasmettono 1 byte a 9,6 kbaud, configurata con un HSA di 15. Nell'esempio ogni master ha sempre un messaggio pronto da inviare. Come indicato nella tabella 7-13 il tempo di rotazione prefissato è di 0,613 s. Tuttavia, in base ai dati della tabella 7-11 il tempo effettivo di rotazione del token richiesto dalla rete è di 1,48 s. Poiché il tempo effettivo di rotazione del token è superiore a quello prefissato, alcuni master non riusciranno a trasmettere il proprio messaggio e dovranno attendere una successiva rotazione del token.

Per risolvere questa situazione in cui il tempo effettivo di rotazione del token è maggiore di quello prefissato ci sono due opzioni fondamentali:

- ☐ si può ridurre il tempo effettivo di rotazione del token riducendo il numero di master della rete, una soluzione praticabile in molte applicazioni.
- ☐ si può aumentare il tempo prefissato di rotazione del token aumentando l'HSA per tutti i dispositivi master della rete.

Un HSA più alto può causare un altro problema perché influisce sul tempo impiegato dall'S7-200 per passare al modo master e entrare nella rete. Se si utilizza un temporizzatore per garantire che le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete si concludano entro un dato tempo, il ritardo nell'inizializzazione del modo master e nell'inserimento dell'S7-200 come master della rete può causare un timeout dell'operazione. Il ritardo nell'inserimento dei master può essere limitato riducendo il fattore di aggiornamento gap (GUF) per tutti i master della rete.

In considerazione del modo in cui le richieste vengono inviate e lasciate nello slave ad un baud rate di 187,5 kbaud è necessario prevedere del tempo in più quando si stabilisce il tempo di rotazione del token. A 187,5 kbaud il tempo effettivo di rotazione del token deve essere circa la metà di quello prefissato.

Per determinare il tempo di rotazione del token, utilizzare i dati della tabella 7-11 che indicano il tempo necessario per eseguire le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete. Il tempo richiesto dai dispositivi HMI (ad es. il TD 200) può essere calcolato in base ai dati relativi al trasferimento di 16 byte. Il tempo di rotazione del token va calcolato sommando il tempo di ciascun dispositivo della rete. Sommando i tempi si ottiene il caso "peggiore" in cui tutti i dispositivi cercano di elaborare una richiesta durante la stessa rotazione del token e si definisce così il tempo massimo di rotazione del token richiesto dalla rete.

Ad esempio: si consideri una rete che funziona ad una velocità di 9,6 kbaud e contiene quattro TD 200 e quattro S7-200. Ogni secondo tutte le S7-200 scrivono 10 byte di dati in un'altra S7-200. I tempi di trasferimento della rete possono essere calcolati in base alla tabella 7-11:

| | |
|--|---------------|
| 4 dispositivi TD 200 trasferiscono 16 byte di dati = | 0,66 s |
| 4 S7-200 trasferiscono 10 byte di dati = | <u>0,63 s</u> |
| tempo complessivo di rotazione del token = | 1,29 s |

Per fare in modo che il tempo calcolato sia sufficiente ad elaborare tutte le richieste della rete durante una rotazione del token, impostare l'HSA a 63 (vedere la tabella 7-13). Selezionando un tempo prefissato di rotazione (1,89 s) superiore al tempo massimo effettivo (1,29 s) si può essere certi che tutti i dispositivi riescano a trasferire i dati in tutte le rotazioni del token.

Per migliorare l'affidabilità di una rete multimaster si possono inoltre adottare i seguenti provvedimenti.

- ☐ Cambiare la frequenza di aggiornamento per i dispositivi HMI in modo da avere un tempo maggiore tra un aggiornamento e l'altro, ad esempio impostando la frequenza di aggiornamento di un TD 200 da "Quanto più veloce possibile" a "Una volta al secondo".
- ☐ Ridurre il numero di richieste (e l'overhead della rete per la loro elaborazione) combinando le operazioni Leggi dalla rete o Scrivi nella rete. Ad esempio, invece di usare due operazioni Leggi dalla rete che leggono 4 byte ognuna si può usare una sola operazione Scrivi nella rete che legga 8 byte. Il tempo per l'elaborazione delle due richieste di 4 byte è di molto superiore a quello necessario per elaborare una richiesta per 8 byte.
- ☐ Modificare la frequenza di aggiornamento dei master S7-200 in modo che non cerchino di effettuare l'aggiornamento più rapidamente del tempo di rotazione del token.

Configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster per il funzionamento in modo remoto

Utilizzo di HyperTerminal come tool di configurazione

Se non è possibile usare STEP 7-Micro/WIN per configurare il cavo RS-232/PPI multimaster per il funzionamento remoto, si può usare HyperTerminal o un qualsiasi altro software per terminale muto. Il cavo RS-232/PPI multimaster mette a disposizione dei menu integrati che facilitano la configurazione del cavo.

Quando si configura il cavo RS-232/PPI multimaster con HyperTerminal si deve collegare il connettore RS-485 a una CPU S7-200 che fornirà la tensione di alimentazione a 24 V necessaria per il funzionamento del cavo. Verificare che la CPU sia collegata all'alimentazione.

Per richiamare HyperTerminal nel PC fare clic su **Start > Programmi > Accessori > Comunicazioni > HyperTerminal**.

HyperTerminal si apre e chiede di descrivere il collegamento e di specificarne il nome (ad esempio "multimaster"). Fare clic su OK. Si può selezionare un'icona o confermare quella di default che compare con il collegamento (vedere la figura 7-35).

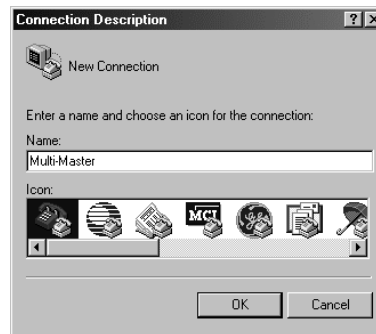


Figura 7-35 Descrizione del collegamento con HyperTerminal

Compare la finestra Connetti a. Selezionare l'interfaccia di comunicazione che si vuole utilizzare e fare clic su OK. Viene visualizzata la finestra Proprietà di composizione. Confermare le impostazioni di default e fare clic su OK (vedere la figura 7-36).

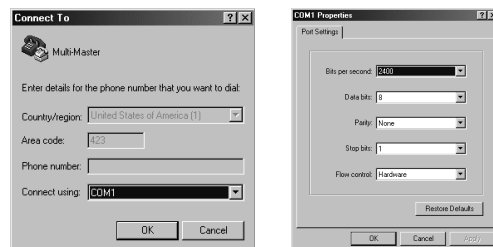


Figura 7-36 Finestre Connetti a e Proprietà di composizione di HyperTerminal

Dopo aver fatto clic su OK il cursore compare all'interno della schermata di HyperTerminal come indicato nella figura 7-37. La barra di stato in basso nella finestra del programma indica che il collegamento è attivo e un timer scorre indicando la durata del collegamento.

Selezionare **Chiama > Disconnetti**. La barra di stato indica che il collegamento è stato interrotto.

Selezionare **Visualizza > Carattere**. Selezionare Courier New e fare clic su OK.

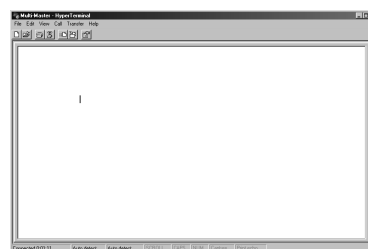


Figura 7-37 Schermata di HyperTerminal

Selezionare **File > Proprietà**. Fare clic sul pulsante **Configura ...** della scheda Connetti per visualizzare le proprietà dell'interfaccia di comunicazione (vedere la figura 7-38).

Nella finestra Proprietà di composizione selezionare il baud rate nell'elenco a discesa dei bit al secondo. Scegliere un baud rate da 9600 a 115200 bit al secondo (generalmente 9600). Selezionare 8 bit di dati, nessuna parità, un bit di stop e nessun controllo di flusso utilizzando i relativi elenchi a discesa.

Fare clic su OK per tornare nella scheda Connetti a.

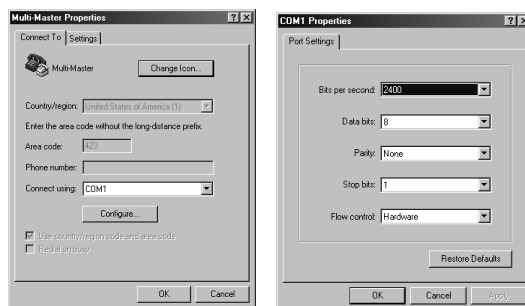


Figura 7-38 Proprietà "multimaster" e Proprietà di composizione

Selezionare la scheda Impostazioni. Selezionare ANSI nell'elenco a discesa Emulazione e fare clic su OK. Si torna nella schermata di HyperTerminal. La barra di stato in basso indica: "Disconnesso ANSI 9600 8-N-1" come illustrato nella figura 7-39.

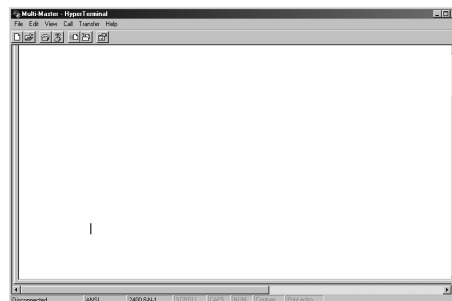


Figura 7-39 Schermata di HyperTerminal - Interruzione del collegamento ANSI

Per avviare la comunicazione con il cavo RS-232/PPI multimaster, digitare "hhh". Durante l'operazione il LED Rx del cavo lampeggia per circa un secondo. Il LED TX si spegne brevemente quando il cavo visualizza un elenco di lingue.

Specificare il numero relativo alla lingua scelta (utilizzare il tasto backspace per eliminare l'impostazione di default) e rilasciare il tasto INVIO. La figura 7-40 visualizza le lingue selezionabili e la schermata relativa alla configurazione del cavo RS232/PPI per il funzionamento remoto.

Viene inoltre indicata la revisione del firmware del cavo.

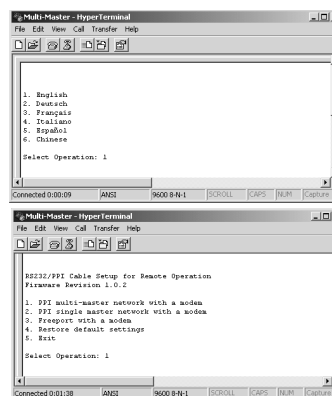


Figura 7-40 Lingue selezionabili in HyperTerminal e configurazione del cavo RS-232/PPI

La finestra di configurazione del cavo RS232/PPI visualizza una dopo l'altra le operazioni necessarie per configurare il cavo per il tipo di funzionamento remoto desiderato.

- ☐ Se si dispone di una versione meno recente di STEP 7-Micro/WIN, selezionare l'opzione 2.
- ☐ Se si utilizza la comunicazione in modo freeport con un modem, selezionare l'opzione 3.

Ad esempio, se si sta utilizzando STEP 7-Micro/WIN 3.2 Service Pack 4 o superiore, si dovrà selezionare l'opzione 1 per la rete PPI multimaster con un modem.

La schermata di HyperTerminal rappresentata nella figura 7-41 indica come impostare gli switch per il cavo. Le impostazioni consentono a STEP 7-Micro/WIN di partecipare, attraverso i modem, a una rete con uno o più master e uno o più PLC S7-200. Una rete di questo tipo è illustrata nella figura 7-41.

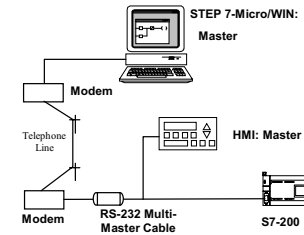
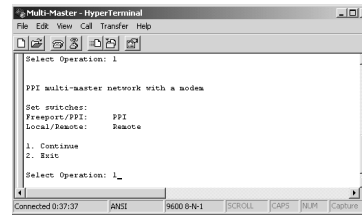


Figura 7-41 HyperTerminal - Configurazione del cavo RS-232/PPI

Dopo aver impostato gli switch nel modo indicato selezionare Continua. Comparirà la schermata di HyperTerminal illustrata nella figura 7-42.

Il modem remoto (quello collegato al cavo RS-232/PPI multimaster) deve avere le impostazioni di default. In tal caso immettere le stringhe AT necessarie per programmare il modem per il funzionamento con il cavo RS-232/PPI multimaster. Generalmente l'unica stringa che deve essere trasmessa è ATSO=1 e serve per configurare il modem in modo che risponda automaticamente alle chiamate in arrivo dopo il primo squillo.

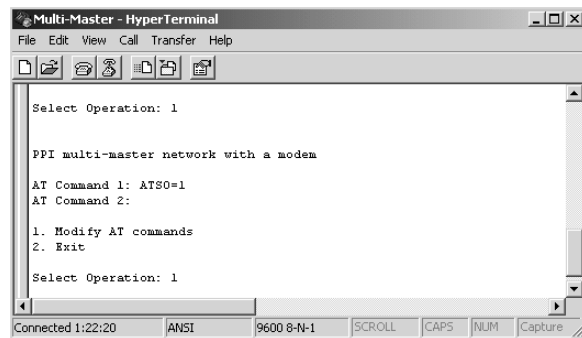


Figura 7-42 HyperTerminal - Modem remoto

Se si sta utilizzando un modem per telefono cellulare che richiede un PIN, per specificarlo si può utilizzare il secondo comando AT (per avere informazioni sui comandi AT consultare il manuale del modem). Per modificare i comandi AT, effettuare la selezione e specificare i comandi necessari quando compare la relativa richiesta. I prompt contengono esempi di stringhe AT che facilitano la formattazione dei comandi.

Il cavo RS-232/PPI multimaster trasmette al modem le stringhe AT ogni volta che viene alimentato. Verificare che il modem venga acceso prima o quasi contemporaneamente al cavo. Inoltre, se si spegne e riaccende il modem, lo si deve fare anche con il cavo in modo che questo possa configurare correttamente il modem e funzionare alla massima velocità possibile.

Le schermate di HyperTerminal riportate nella figura 7-43 mostrano come immettere i comandi AT. Se non è necessario specificare un secondo comando AT, premere il tasto INVIO per tornare alla finestra che consente di modificare i comandi AT o uscire. Una volta conclusa l'immissione dei comandi AT selezionare Esci.

Al termine della configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster in HyperTerminal, disinserire il cavo dal PC e collegarlo al modem. Spegner e riaccendere sia il modem che il cavo. A questo punto il cavo può essere utilizzato per il collegamento remoto in una rete PPI multimaster.

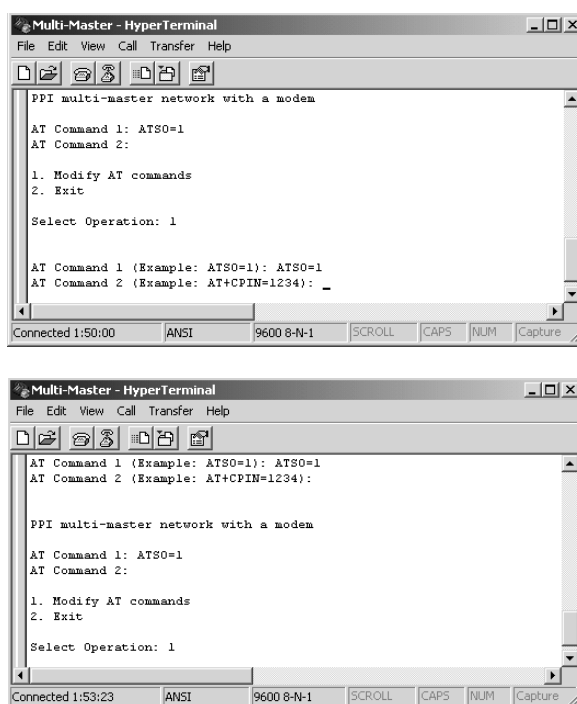


Figura 7-43 HyperTerminal - Comandi AT

Funzionamento freeport con HyperTerminal

La configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster per il funzionamento freeport mediante HyperTerminal è molto simile all'esempio descritto più sopra. Per configurare il cavo seguire le istruzioni visualizzate.

Guida alla soluzione degli errori hardware e tool per il test

8

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione dei tool per effettuare il test del programma. Fanno parte delle funzioni di test la visualizzazione dello stato del programma durante l'esecuzione nell'S7-200, l'esecuzione dell'S7-200 per un numero specifico di cicli e il forzamento dei valori.

Utilizzare la tabella 8-1 come guida per determinare la causa e la possibile soluzione dei problemi hardware S7-200.

Contenuto del capitolo

| | |
|---|-----|
| Funzioni per il test del programma | 264 |
| Visualizzazione dello stato del programma | 267 |
| Utilizzo della tabella di stato per il controllo e la modifica dei dati nell'S7-200 | 268 |
| Forzamento di valori specifici | 269 |
| Esecuzione del programma per un numero specifico di cicli | 269 |
| Guida alla soluzione dei problemi hardware | 270 |

Funzioni per il test del programma

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione varie funzioni per facilitare il test del programma: segnalibri, tabelle di riferimenti incrociati e funzioni per la modifica del programma in modo RUN.

Utilizzo dei segnalibri per facilitare l'accesso al programma

Per potersi spostare più facilmente in un programma molto lungo è possibile contrassegnare delle righe con i segnalibri. L'utente può passare alla riga successiva o precedente del programma contrassegnata da un segnalibro.

Utilizzo della tabella dei riferimenti incrociati per controllare i riferimenti del programma



La tabella dei riferimenti incrociati consente di visualizzare i riferimenti incrociati e le informazioni sull'uso degli elementi per il programma.

La tabella dei riferimenti incrociati identifica gli operandi utilizzati nel programma e specifica il blocco di codice, la posizione del segmento o della riga e l'operazione relativa all'operando.

È possibile passare dalla visualizzazione simbolica a quella assoluta e modificare la rappresentazione degli operandi.

| Cross Reference | | | |
|-----------------|---------|------------|-----------|
| | Element | Block | Location |
| 1 | I0.0 | MAIN (OB1) | Network 1 |
| 2 | SMW32 | MAIN (OB1) | Network 1 |
| 3 | SMB31 | MAIN (OB1) | Network 1 |
| 4 | SM31.7 | MAIN (OB1) | Network 1 |
| 5 | SM31.7 | MAIN (OB1) | Network 1 |

Figura 8-1 Tabella dei riferimenti incrociati



Suggerimento

Facendo doppio clic su un elemento della tabella dei riferimenti incrociati si può passare nella parte del programma o del blocco in cui è situato.

Modifica del programma in modo RUN

Le CPU S7-200 versione 2.0 (e superiori) prevedono la possibilità di modificare il programma in modo RUN. Questa funzione ha lo scopo di permettere all'utente di apportare piccole modifiche al programma interferendo il meno possibile con il processo che esso controlla, ma consente anche di apportare modifiche più consistenti che potrebbero causare problemi o danni al processo.



Pericolo

Le modifiche caricate in un'S7-200 in modo RUN influiscono immediatamente sul funzionamento del processo. Se si apportano modifiche al programma in modo RUN, il sistema potrebbe comportarsi in modo imprevisto e causare la morte o gravi lesioni alle persone e danni alle apparecchiature.

È quindi importante che le modifiche in RUN vengano apportate esclusivamente da personale autorizzato che sa prevederne le conseguenze sul funzionamento del sistema.

Perché sia possibile eseguire una modifica del programma in RUN è necessario che la CPU S7-200 supporti la relativa funzione e che sia impostata su RUN.

1. Selezionare il comando di menu **Test > Modifica programma in RUN**.
2. Se il progetto è diverso dal programma presente nell'S7-200, viene richiesto di salvarlo. La funzione Modifica programma in RUN può essere eseguita solo per il programma contenuto nella S7-200.
3. STEP 7-Micro/WIN avverte che è in corso la modifica del programma in modo RUN e chiede se si vuole proseguire o annullare l'operazione. Facendo clic su Prosegui STEP 7-Micro/WIN carica il programma dall'S7-200 e si può procedere alla modifica del programma in modo RUN. Non viene imposto alcun limite alle modifiche eseguibili.



Suggerimento

Le operazioni Transizione positiva (EU) e Transizione negativa (ED) compaiono assieme ad un operando. Per visualizzare informazioni sulle operazioni con i fronti, selezionare l'icona Riferimenti incrociati nell'area Visualizza. La scheda Fronti utilizzati elenca i numeri delle operazioni con i fronti utilizzate nel programma. Quando si modifica il programma, accertarsi di non assegnare lo stesso numero a fronti diversi.

Caricamento del programma in modo RUN

La funzione Modifica programma in RUN consente di caricare nel PC solo il blocco di programma mentre l'S7-200 è in RUN. Prima di procedere al caricamento è importante considerare quali potrebbe essere le conseguenze sul funzionamento dell'S7-200 nelle seguenti situazioni:

- ☐ se si elimina la logica di controllo di un'uscita, l'S7-200 mantiene l'ultimo stato fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione in STOP.
- ☐ Se si cancella un contatore veloce o delle funzioni PTO che erano in esecuzione, il contatore veloce o l'uscita di impulsi continuano ad essere eseguite fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione in STOP.
- ☐ Se si cancella un'operazione Assegna interrupt senza cancellare la routine di interrupt, quest'ultima viene eseguita dall'S7-200 fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione in STOP. Allo stesso modo, se si cancella un'operazione Separa interrupt, gli interrupt non vengono conclusi fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione in STOP.
- ☐ Se si inserisce un'operazione Assegna interrupt che viene condizionata dal bit del primo ciclo, l'evento non viene attivato fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione da RUN a STOP.
- ☐ Se si cancella un'operazione Abilita tutti gli interrupt, gli interrupt continuano a funzionare fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione in STOP.
- ☐ Se si modifica l'indirizzo di tabella di un box di ricezione che è attivo quando l'S7-200 passa dal programma vecchio a quello modificato, l'S7-200 continua a scrivere i dati ricevuti nel vecchio indirizzo indicato nella tabella. Le funzioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete funzionano allo stesso modo.
- ☐ La logica che viene condizionata dallo stato del bit del primo ciclo non viene eseguita fino al successivo ciclo di spegnimento/accensione o alla successiva transizione da RUN a STOP. Il bit del primo ciclo viene impostato solo dalla transizione nel modo RUN e non viene influenzato dalle modifiche effettuate in modo RUN.



Suggerimento

Per poter caricare nella CPU il programma in modo RUN è necessario che l'S7-200 supporti la funzione di modifica in RUN, che il programma abbia eseguito la compilazione senza errori e che la comunicazione fra STEP 7-Micro/WIN e l'S7-200 funzioni correttamente.

È possibile caricare nel PC solo il blocco di codice.

Per caricare il programma in modo RUN, fare clic sul pulsante Carica nella CPU oppure selezionare il comando di menu **File > Carica nella CPU**. Se il programma viene compilato correttamente STEP 7-Micro/WIN carica il blocco di codice nell'S7-200.

Disattivazione della funzione di modifica del programma in modo RUN

Per disattivare la funzione di modifica del programma in modo RUN selezionare il comando di menu **Test > Modifica programma in RUN** e deselectare il segno di spunta. Se alcune modifiche non sono state salvate, STEP 7-Micro/WIN chiede di continuare con le modifiche, di caricarle nella CPU e di uscire dal modo RUN oppure di uscire senza caricarle.

Visualizzazione dello stato del programma

STEP 7-Micro/WIN consente di controllare lo stato del programma durante l'esecuzione. Durante il controllo dello stato, l'editor di programma visualizza lo stato dei valori degli operandi delle operazioni.

Per visualizzare lo stato, fare clic sul pulsante Stato del programma o selezionare il comando di menu **Test > Stato del programma**.

Visualizzazione dello stato del programma in KOP e FUP

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione due opzioni per visualizzare lo stato dei programmi KOP e FUP:

- ☐ **Stato a fine scansione:** STEP 7-Micro/WIN rileva i valori nel corso di più cicli di scansione e aggiorna la schermata dello stato solo al termine. La schermata non rispecchia lo stato assunto dai vari elementi durante l'esecuzione. Questo tipo di rilevamento dello stato non indica lo stato della memoria L o degli accumulatori.

I valori dello stato vengono aggiornati in tutti i modi operativi della CPU.

- ☐ **Stato di esecuzione:** STEP 7-Micro/WIN visualizza i valori dei segmenti mentre gli elementi vengono eseguiti nell'S7-200. Per visualizzare lo Stato di esecuzione, selezionare il comando di menu **Test > Stato di esecuzione**.

I valori vengono aggiornati solo quando la CPU è in modo RUN.



Suggerimento

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un metodo semplice per modificare lo stato di una variabile. Basta selezionare la variabile e fare clic con il pulsante destro del mouse per visualizzare un menu con delle opzioni.

Configurazione delle modalità di visualizzazione dello stato nei programmi KOP e FUP

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione varie opzioni per visualizzare lo stato nel programma.

Per configurare l'opzione di visualizzazione della schermata dello stato, selezionare il comando di menu **Strumenti > Opzioni**, scegliere Editor di programma fare clic sulla relativa scheda come indicato nella figura 8-2.

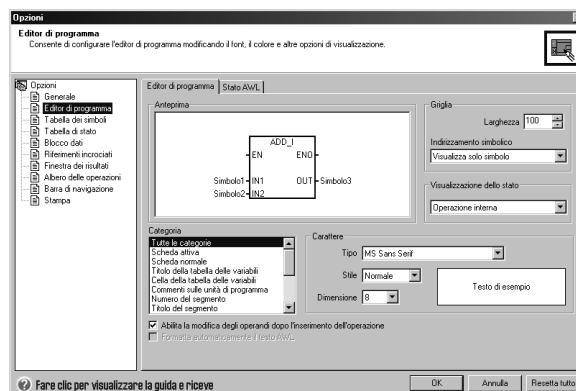


Figura 8-2 Opzioni di visualizzazione dello stato

Visualizzazione dello stato del programma in AWL

L'utente può controllare lo stato di esecuzione del programma AWL operazione per operazione. Per i programmi AWL, STEP 7-Micro/WIN visualizza lo stato delle operazioni che compaiono sulla schermata.

STEP 7-Micro/WIN acquisisce le informazioni sullo stato dall'S7-200 a partire dalla prima istruzione AWL posta in alto nella finestra dell'editor. Man mano che si scorre la finestra verso il basso vengono ricavate nuove informazioni.

STEP 7-Micro/WIN aggiorna ininterrottamente i valori sullo schermo. Per bloccare la visualizzazione su una videata, selezionare il pulsante **Pausa** attiva. I dati attuali restano sullo schermo finché non si deseleziona il pulsante **Pausa** attiva.

Configurazione dei parametri da visualizzare nel programma AWL

STEP 7-Micro/WIN consente di visualizzare lo stato di vari parametri delle operazioni AWL. Selezionare il comando di menu **Strumenti > Opzioni**, scegliere **Editor di programma** e fare clic sulla scheda **Stato AWL** (vedere la figura 8-3).

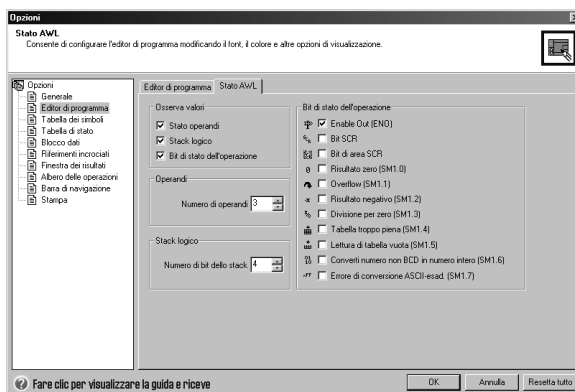


Figura 8-3 Opzioni per la visualizzazione dello stato AWL

Utilizzo della tabella di stato per il controllo e la modifica dei dati nell'S7-200

La tabella di stato consente di leggere, scrivere, forzare e controllare le variabili mentre l'S7-200 esegue il programma. Per creare una tabella di stato selezionare il comando di menu **Visualizza > Componente > Tabella di stato**. La figura 8-4 illustra un esempio di tabella di stato.

È possibile creare più tabelle di stato.

La barra degli strumenti di STEP 7-Micro/WIN contiene delle icone per la gestione della tabella di stato: Ordine crescente, Ordine decrescente, Lettura singola, Scrivi tutto, Forza, Deforza, Deforza tutto e Leggi valori forzati.

Per selezionare il formato di una cella, selezionarla e fare clic con il tasto destro del mouse per visualizzare il menu sul contesto.

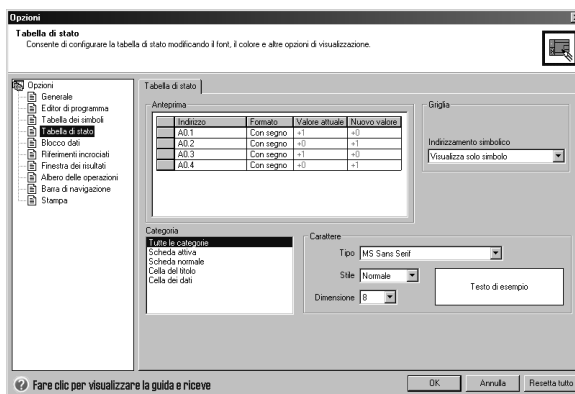


Figura 8-4 Tabella di stato

Forzamento di valori specifici

L'S7-200 consente di forzare alcuni o tutti gli ingressi e le uscite (bit I e Q). Si può inoltre decidere di forzare fino a 16 valori della memoria (V o M) o di I/O analogici (AI e AQ). I valori della memoria V o M possono essere forzati in byte, parole o doppie parole, mentre i valori analogici vengono forzati solo come parole su valori di byte pari, ad es. AIW6 o AQW14. I valori forzati vengono salvati nella memoria permanente dell'S7-200.

Poiché durante il ciclo di scansione i dati forzati possono subire modifiche (da parte del programma, del ciclo di aggiornamento degli I/O o del ciclo di elaborazione della comunicazione), l'S7-200 riapplica i valori forzati in diversi momenti del ciclo.

- ☐ **Lettura degli ingressi:** l'S7-200 applica i valori forzati agli ingressi man mano che vengono letti.
- ☐ **Esecuzione della logica di controllo nel programma:** l'S7-200 applica i valori forzati a tutti gli accessi diretti agli I/O. Dopo l'esecuzione del programma i valori forzati vengono applicati a max. 16 valori di memoria.
- ☐ **Elaborazione delle richieste di comunicazione:** l'S7-200 applica i valori forzati a tutti gli accessi in lettura/scrittura.
- ☐ **Scrittura nelle uscite:** l'S7-200 applica i valori forzati alle uscite man mano che vengono scritte.

La tabella di stato può essere utilizzata per forzare i valori. Per forzare un nuovo valore, specificarlo nella colonna Nuovo valore della tabella e premere il pulsante Forza della barra degli strumenti. Per forzare un valore già esistente, selezionarlo nella colonna Valore attuale e scegliere il pulsante Forza.

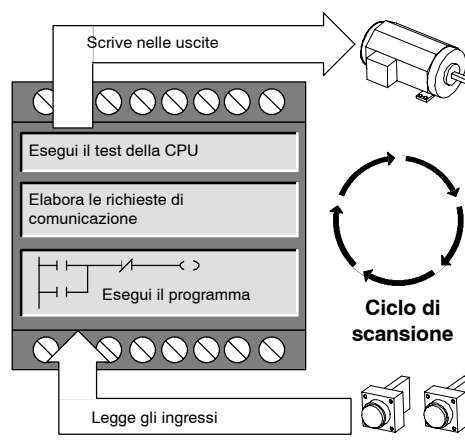


Figura 8-5 Ciclo di scansione dell'S7-200



Suggerimento

La funzione Forza esclude le operazioni di lettura e scrittura dirette e prevale anche sulla tabella delle uscite configurata per la transizione in STOP. Se l'S7-200 passa in STOP, l'uscita riflette il valore forzato e non il valore configurato nella tabella delle uscite.

Esecuzione del programma per un numero specifico di cicli

STEP 7-Micro/WIN consente di eseguire il programma per un numero specifico di cicli al fine di effettuare il test del programma.

È possibile far sì che l'S7-200 esegua solo il primo ciclo in modo da poter controllare i dati nell'S7-200 al termine della prima scansione. Per eseguire solo il primo ciclo selezionare il comando di menu **Test > Primo ciclo**.

Si può far sì che l'S7-200 esegua il programma per un numero limitato di cicli (da 1 a 65.535), in modo da poter controllare il programma man mano che modifica le variabili. Per specificare il numero di cicli da eseguire, utilizzare il comando di menu **Test > Più cicli**.

Guida alla soluzione dei problemi hardware

Tabella 8-1 Soluzione dei problemi hardware dell'S7-200

| Errore | Cause | Soluzione |
|---|---|--|
| Le uscite smettono di funzionare | <ul style="list-style-type: none"> Il dispositivo controllato ha causato una sovracorrente momentanea che ha danneggiato le uscite Errore nel programma Cablaggio allentato o scorretto Carico eccessivo I/O forzato | <ul style="list-style-type: none"> Quando ci si collega ad un carico induttivo (ad esempio un motore o un relè) si deve utilizzare un circuito di protezione adatto. Consultare in merito il capitolo 3. Correggere il programma Controllare il cablaggio e correggerlo Controllare i valori di carico di ingressi e uscite Controllare gli I/O forzati nell'S7-200 |
| Si è acceso il LED SF (errore di sistema) dell'S7-200 (rosso) | <p>Le cause e i codici degli errori più frequenti sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> Errore di programmazione dell'utente <ul style="list-style-type: none"> 0003 Errore di watchdog 0011 Indirizzamento indiretto 0012 Valore in virgola mobile non ammesso 0014 Errore di range Rumore elettrico (da 0001 a 0009) Guasto dei componenti (da 0001 a 0010) | <p>Leggere il numero del codice dell'errore grave e consultare l'appendice C per avere informazioni sul tipo di errore:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se si tratta di un errore di programmazione, controllare le operazioni FOR, NEXT, JMP, LBL e CMP. In caso di rumore elettrico: <ul style="list-style-type: none"> Fare riferimento alle istruzioni per il cablaggio riportate nel capitolo 3. È molto importante che il pannello di controllo sia connesso correttamente alla terra e che i cavi di alta tensione non siano paralleli ai cavi di bassa tensione. Connettere a massa il morsetto M dell'alimentatore per sensori a 24 V DC. |
| Nessuno dei LED è illuminato | <ul style="list-style-type: none"> Fusibile bruciato Cavi di alimentazione a 24 V invertiti Tensione errata | <p>Collegare al sistema un analizzatore per verificare la grandezza e la durata dei picchi di sovratensione. In base ai dati ricavati, aggiungere al sistema il tipo appropriato di scaricatore.</p> <p>Per informazioni sull'installazione del cablaggio del campo consultare le indicazioni riportate nel capitolo 3.</p> |
| Funzionamento intermittente associato a dispositivi ad alta energia | <ul style="list-style-type: none"> Massa non appropriata Avvolgimento dei cavi nell'armadio di controllo Ritardo troppo breve per i filtri di ingresso | <p>Fare riferimento alle istruzioni per il cablaggio riportate nel capitolo 3.</p> <p>È molto importante che il pannello di controllo sia connesso correttamente alla terra e che i cavi di alta tensione non siano paralleli ai cavi di bassa tensione.</p> <p>Connettere a massa il morsetto M dell'alimentatore per sensori a 24 V DC.</p> <p>Incrementare il ritardo del filtro di ingresso nel blocco dati di sistema.</p> |
| Quando ci si collega ad un dispositivo esterno, la rete di comunicazione risulta danneggiata. L'interfaccia del computer, l'interfaccia dell'S7-200 o il cavo PC/PPI sono danneggiati. | <p>Se i dispositivi non isolati, ad esempio i PLC, i computer ecc. connessi alla rete non hanno lo stesso riferimento nel circuito, il cavo di comunicazione può veicolare tensioni impreviste.</p> <p>Le tensioni impreviste possono determinare errori di comunicazione o danneggiare i circuiti.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Consultare le istruzioni per il cablaggio nel capitolo 3 e le informazioni sulla rete del capitolo 7. Acquistare un cavo PC/PPI isolato. Se si collegano macchine che non hanno lo stesso riferimento nel circuito, acquistare un ripetitore isolato da RS-485 a RS-485. <p>Per informazioni sui numeri di ordinazione fare riferimento all'appendice E.</p> |
| Altri problemi di comunicazione (STEP 7-Micro/WIN) | Per informazioni sulla comunicazione di rete consultare il capitolo 7. | |
| Gestione dei problemi | Per informazioni sui codici degli errori fare riferimento all'appendice C. | |

Controllo ad anello aperto con l'S7-200

L'S7-200 mette a disposizione i tre seguenti metodi per il controllo del movimento ad anello aperto:

- ☐ Modulazione in durata di impulsi (PWM) - integrata nell'S7-200 per il controllo della velocità, della posizione e del duty cycle.
- ☐ Uscita di treni di impulsi (PTO) - integrata nell'S7-200 per il controllo della velocità e della posizione.
- ☐ Unità di posizionamento EM 253 - modulo aggiuntivo per il controllo della velocità e della posizione.

Per facilitare il controllo della posizione STEP 7-Micro/WIN prevede un Assistente di controllo posizionamento che consente di configurare completamente la PWM, la PTO e l'unità di posizionamento in pochi minuti. L'Assistente genera delle operazioni di posizionamento che l'utente può utilizzare nella propria applicazione per il controllo dinamico della velocità e della posizione. Per l'unità di posizionamento STEP 7-Micro/WIN mette inoltre a disposizione un pannello di controllo che consente di controllare, monitorare e testare le operazioni di movimento.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Introduzione | 272 |
| Utilizzo dell'uscita PWM (modulazione in durata di impulsi) | 273 |
| Nozioni di base sul controllo della posizione ad anello aperto mediante motori passo-passo e servomotori | 275 |
| Operazioni create dall'Assistente di controllo posizionamento | 280 |
| Codici di errore delle operazioni PTO | 284 |
| Caratteristiche dell'unità di posizionamento | 285 |
| Configurazione dell'unità di posizionamento | 287 |
| Operazioni create dall'Assistente di controllo posizionamento per l'unità di posizionamento .. | 294 |
| Programmi di esempio per l'unità di posizionamento | 306 |
| Monitoraggio dell'unità di posizionamento con il pannello di controllo dell'EM 253 | 311 |
| Codici di errore dell'unità di posizionamento e delle operazioni di posizionamento | 313 |
| Argomenti avanzati | 315 |
| Descrizione dei modi di ricerca dell'RP supportati dall'unità di posizionamento | 324 |

Introduzione

L'S7-200 mette a disposizione i tre seguenti metodi per il controllo del movimento ad anello aperto:

- ☐ Modulazione in durata di impulsi (PWM) - integrata nell'S7-200 per il controllo di velocità, posizione e duty cycle.
- ☐ Uscita di treni di impulsi (PTO) - integrata nell'S7-200 per il controllo di velocità e posizione.
- ☐ Unità di posizionamento EM 253 - modulo add on per il controllo di velocità e posizione.



Assistente di
Controllo
posizionamento

L'S7-200 dispone di due uscite digitali (Q0.0 e Q0.1) che possono essere configurate mediante l'Assistente di controllo posizionamento per essere utilizzate come uscite PWM o PTO.

L'Assistente consente inoltre di configurare l'unità di posizionamento EM 253.

Nell'uscita configurata come PWM il tempo di ciclo è fisso e la lunghezza o duty cycle dell'impulso è controllata dal programma. La variazione della lunghezza dell'impulso può essere utilizzata per controllare la velocità o la posizione nell'applicazione.

Nell'uscita configurata come PTO viene generato un treno di impulsi con duty cycle del 50% per il controllo ad anello aperto della velocità e del posizionamento dei motori passo-passo o dei servomotori. La funzione integrata PTO fornisce solo l'uscita di treni di impulsi, mentre il controllo della direzione e dei limiti deve essere effettuato dal programma utente mediante gli I/O della CPU o dalle unità di ampliamento.

L'unità di posizionamento EM 253 fornisce un singolo treno di impulsi con controllo integrato della direzione e la possibilità di attivare e resettare le uscite e comprende ingressi dedicati per la configurazione di diversi modi operativi, tra cui la ricerca automatica del punto di riferimento. L'unità fornisce in un'unica soluzione il controllo ad anello aperto della velocità e della posizione dei motori passo-passo e dei servomotori.

Per facilitare il controllo della posizione STEP 7-Micro/WIN prevede un Assistente di controllo posizionamento che consente di configurare completamente la PWM, la PTO e l'unità di posizionamento in pochi minuti. L'Assistente genera delle operazioni di posizionamento che l'utente può utilizzare nella propria applicazione per il controllo dinamico della velocità e della posizione. Per l'unità di posizionamento STEP 7-Micro/WIN mette inoltre a disposizione un Pannello di controllo che consente di controllare, monitorare e testare le operazioni di movimento.

Utilizzo dell'uscita PWM (modulazione in durata di impulsi)

La funzione PWM fornisce un'uscita con tempo di ciclo fisso e duty cycle variabile. Dopo essere stata avviata alla frequenza specificata (tempo di ciclo) l'uscita PWM continua a funzionare ininterrottamente. La lunghezza degli impulsi viene variata in funzione del controllo desiderato. Il duty cycle può essere espresso come percentuale del tempo di ciclo o come valore di tempo corrispondente alla lunghezza degli impulsi, la quale può variare da 0 % (nessun impulso, sempre off) a 100 % (nessun impulso, sempre on) (vedere la figura 9-1).

Poiché può essere variata da 0 % a 100 %, l'uscita PWM, pur essendo digitale, è molto simile a un'uscita analogica. La si può utilizzare, ad esempio, per controllare la velocità di un motore dalla posizione di arresto alla velocità massima oppure per controllare la posizione di una valvola da chiusa a completamente aperta.

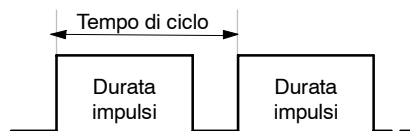


Figura 9-1 Modulazione in durata degli impulsi (PWM)

Configurazione dell'uscita PWM

Per configurare una delle uscite integrate della CPU per il controllo PWM si può utilizzare l'Assistente di controllo posizionamento di STEP 7-Micro/WIN. Per avviarlo fare clic sull'icona Strumenti nella barra di navigazione, quindi fare doppio clic sull'icona dell'Assistente oppure selezionare la voce di menu **Strumenti > Assistente di controllo posizionamento** (vedere la figura 9-2).

1. Selezionare l'opzione che consente di configurare l'operazione PTO/PWM onboard per la CPU S7-200.
2. Scegliere l'uscita che si vuole configurare come PWM: Q0.0 o Q0.1.
3. Selezionare Modulazione in durata di impulsi (PWM) nell'elenco a discesa, impostare la base dei tempi in microsecondi o millisecondi e specificare il tempo di ciclo.
4. Selezionare Fine per chiudere l'Assistente.

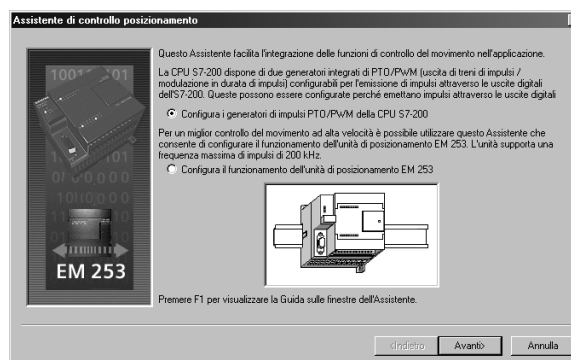


Figura 9-2 Configurazione dell'uscita PWM

L'Assistente genererà un'operazione che l'utente potrà utilizzare per controllare il duty cycle dell'uscita PWM.

Operazione PWMx_RUN

L'operazione PWMx_RUN consente di controllare il duty cycle dell'uscita variando la lunghezza degli impulsi da 0 fino alla lunghezza del tempo di ciclo.

L'ingresso Cycle è un valore di parola che definisce il tempo di ciclo dell'uscita PWM. Il range consentito è compreso fra 2 e 65535 unità della base dei tempi (in microsecondi o millisecondi) specificata nell'Assistente.

L'ingresso Duty_Cycle è un valore di parola che definisce la lunghezza degli impulsi dell'uscita PWM. Il range consentito è compreso fra 0,0 e 65535 unità della base dei tempi (in microsecondi o millisecondi) specificata nell'Assistente.

Error è un valore di byte restituito dall'operazione PWMx_RUN che indica il risultato al termine dell'esecuzione. Per informazioni sui codici dei possibili errori vedere la tabella.

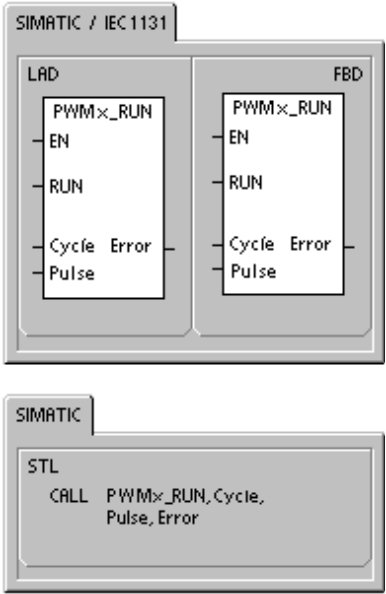


Tabella 9-1 Parametri dell'operazione PWMx_RUN

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-------------------|--------------|---|
| Cycle, Duty_Cycle | WORD | IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, costante |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MBV, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, costante |

Tabella 9-2 Codici di errore dell'operazione PWMx_RUN

| Cod. errore | Descrizione |
|-------------|--|
| 0 | Nessun errore, operazione conclusa normalmente. |
| 1 | Arresto immediato (Immediate STOP) eseguito durante lo spostamento. Comando di arresto concluso correttamente. |

Nozioni di base sul controllo della posizione ad anello aperto mediante motori passo-passo e servomotori

Sia la PTO integrata nella CPU S7-200 che l'unità di posizionamento EM 253 utilizzano un'uscita di treni di impulsi per controllare la velocità e la posizione di un motore passo-passo o un servomotore.

L'utilizzo della PTO e dell'unità per il controllo ad anello aperto della posizione richiede molta esperienza nell'ambito del controllo del movimento. Non rientra negli scopi del presente capitolo fornire all'operatore principiante una formazione completa sull'argomento, ma semplicemente descrivere le nozioni di base che gli consentiranno di utilizzare l'Assistente di controllo posizionamento di STEP 7-Micro/WIN per configurare la PTO e l'unità per la propria applicazione.

Velocità massima e velocità di avvio/arresto

L'Assistente chiede all'utente di specificare la velocità massima (MAX_SPEED) e la velocità di avvio/arresto (SS_SPEED) per la propria applicazione (vedere la figura 9-3).

- ☐ MAX_SPEED: immettere il valore della velocità di esercizio ottimale per l'applicazione tenendo conto della coppia del motore. La coppia necessaria per azionare il carico dipende da attrito, inerzia e tempi di accelerazione/decelerazione.
- ☐ L'Assistente di controllo posizionamento calcola e visualizza la velocità minima controllabile dall'unità di posizionamento in base alla MAX_SPEED specificata.
- ☐ È necessario specificare la velocità di avvio/arresto dell'uscita PTO. Poiché ogni volta che viene effettuato uno spostamento viene generato almeno un ciclo alla velocità di avvio/arresto, quest'ultima deve essere inferiore al tempo di accelerazione/decelerazione.
- ☐ SS_SPEED: specificare un valore compatibile con la capacità del motore di azionare il carico a basse velocità. Se il valore di SS_SPEED è troppo basso, il motore e il carico possono vibrare o spostarsi a brevi salti all'inizio e alla fine della corsa. Se il valore di SS_SPEED è troppo alto, il motore può perdere impulsi durante l'avviamento e il carico può sovraccaricare il motore in fase di arresto.

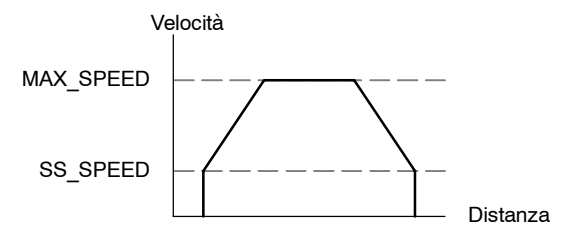


Figura 9-3 Velocità massima e velocità di avvio/arresto

Nelle schede tecniche dei motori la velocità di avvio/arresto (o di pull-in/pull-out) di un motore e di un dato carico è specificata in vari modi. Di norma un valore di SS_SPEED utile è compreso fra il 5% e il 15% del valore di MAX_SPEED. Per selezionare le velocità adatte alla propria applicazione consultare la scheda tecnica del motore utilizzato. La figura 9-4 mostra una tipica curva coppia/velocità del motore.

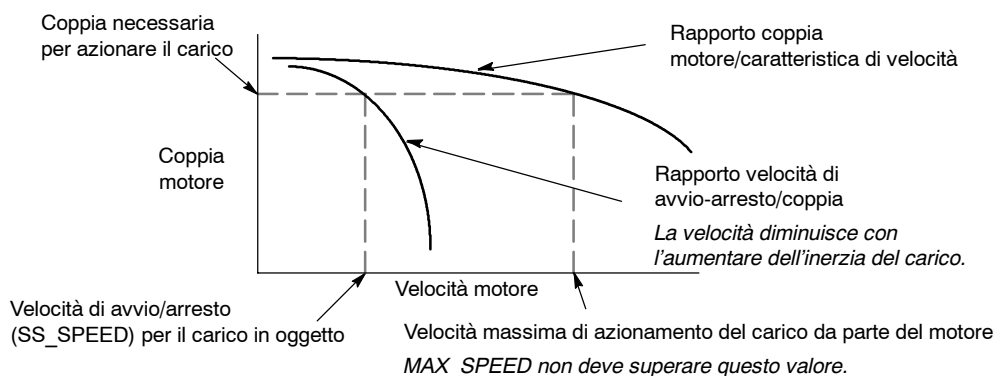


Figura 9-4 Curva tipica coppia/velocità di un motore

Immissione dei tempi di accelerazione e decelerazione

Durante la configurazione si devono impostare anche i tempi di accelerazione e decelerazione. L'impostazione di default sia per il tempo di accelerazione che di decelerazione è di 1 secondo. Di norma i motori possono funzionare con un tempo inferiore ad 1 secondo (vedere la figura 9-5). Specificare i seguenti tempi in millisecondi:

- ☐ ACCEL_TIME: tempo necessario al motore per accelerare da SS_SPEED a MAX_SPEED. Default = 1000 ms
- ☐ DECEL_TIME: tempo necessario al motore per decelerare da MAX_SPEED a SS_SPEED. Default = 1000 ms

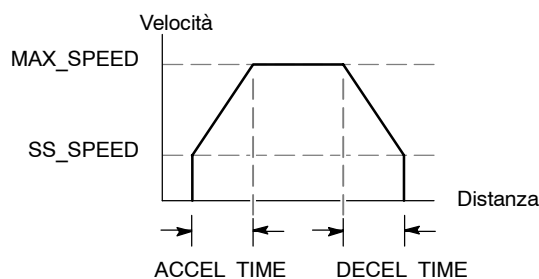


Figura 9-5 Tempi di accelerazione e decelerazione



Suggerimento

I tempi di accelerazione e decelerazione vanno determinati per tentativi. Si consiglia di iniziare specificando un valore elevato. Le impostazioni vanno ottimizzate per l'applicazione riducendo gradualmente i tempi finché il motore non inizia a "piantarsi".

Configurazione dei profili di movimento

Un profilo è la descrizione predefinita di un movimento costituito da una o più velocità che determinano un cambiamento di posizione da un punto iniziale a un punto finale. Non è necessario definire un profilo per poter utilizzare la PTO o l'unità perché l'Assistente di controllo posizionamento prevede comunque delle operazioni che consentono di controllare gli spostamenti senza dover ricorrere a un profilo.

I profili vengono programmati in passi costituiti da un'accelerazione/decelerazione fino a velocità di traguardo seguita da un numero di impulsi fisso alla stessa velocità. Negli spostamenti a passo singolo e nell'ultimo passo di uno spostamento si verifica inoltre una decelerazione dalla (ultima) velocità di traguardo fino all'arresto.

La PTO supporta al massimo 100 profili mentre l'unità ne supporta al massimo 25.

Definizione di un profilo di movimento

L'Assistente di controllo posizionamento facilita l'operazione di Definizione del profilo di movimento nella quale l'utente definisce i profili di movimento della propria applicazione. L'utente deve selezionare il modo di funzionamento di ogni profilo e definire le caratteristiche dei relativi passi. L'Assistente consente inoltre di definire un nome simbolico per ogni profilo semplicemente specificandolo durante la fase di definizione.

Selezione del modo di funzionamento del profilo

Il profilo viene configurato in base al modo di funzionamento desiderato. La PTO supporta il posizionamento relativo e la rotazione continua a una velocità. L'unità di posizionamento supporta il posizionamento assoluto e relativo e la rotazione a una e due velocità. La figura 9-6 descrive i diversi modi di funzionamento.

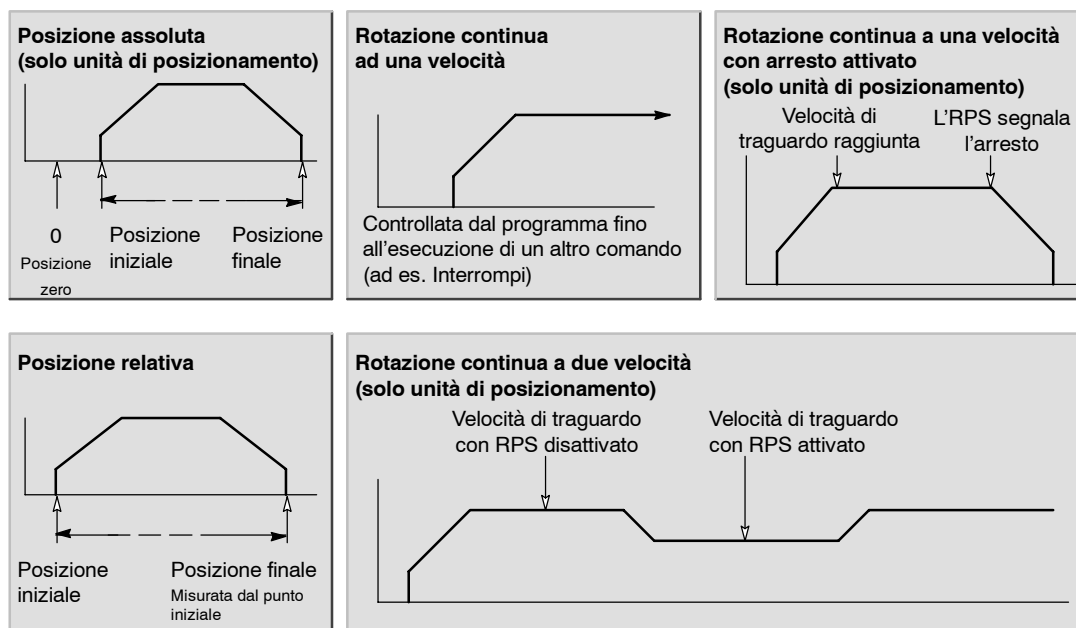


Figura 9-6 Selezione dei modi dell'unità di posizionamento

Creazione dei passi del profilo

Un passo è la distanza fissa percorsa da un utensile, compresa quella percorsa in fase di accelerazione e decelerazione. La PTO consente al massimo 29 passi per profilo, l'unità ne supporta al massimo 4.

Per ciascun passo è necessario specificare la velocità di traguardo e la posizione finale o il numero di impulsi. I passi devono essere aggiunti uno alla volta. La figura 9-7 illustra profili a uno, due, tre e quattro passi.

Si noti che il profilo a un passo è costituito da un segmento a velocità costante, quello a due passi da due segmenti a velocità costante e così via. Il numero di passi coincide con quello dei segmenti a velocità costante del profilo.

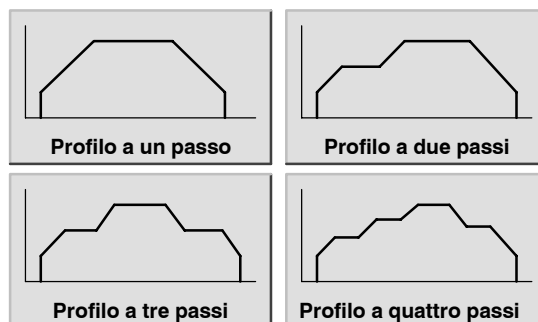


Figura 9-7 Esempi di profili di movimento

Utilizzo dell'uscita PTO

La funzione PTO fornisce un'onda quadra (duty cycle del 50%) per il numero di impulsi specificato. La frequenza o tempo di ciclo degli impulsi varia in modo lineare rispetto alla frequenza durante l'accelerazione e decelerazione e resta stabile durante le porzioni del movimento che presentano frequenza costante. Una volta generato il numero di impulsi specificato l'uscita PTO si disattiva e smette di generare impulsi finché non viene caricata una nuova definizione (vedere la figura 9-8).

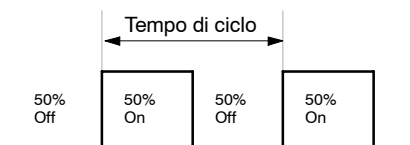


Figura 9-8 Uscita di treni di impulsi (PTO)

Configurazione dell'uscita PTO

Per configurare una delle uscite integrate della CPU per il funzionamento PTO si può utilizzare l'Assistente di controllo posizionamento di STEP 7-Micro/WIN. Per avviarlo fare clic sull'icona Strumenti nella barra di navigazione, quindi fare doppio clic sull'icona dell'Assistente oppure selezionare la voce di menu **Strumenti > Assistente di controllo posizionamento**.

1. Selezionare l'opzione che consente di configurare l'operazione PTO/PWM onboard per la CPU S7-200.
2. Scegliere l'uscita che si vuole configurare come PTO: Q0.0 o Q0.1.
3. Selezionare Uscita di treni di impulsi lineare (PTO) nell'elenco a discesa.
4. Se si desidera monitorare il numero di impulsi generati dalla PTO, selezionare l'opzione di utilizzo del contatore veloce facendo clic sulla relativa casella di opzione.
5. Specificare MAX_SPEED e SS_SPEED nelle apposite caselle.
6. Specificare i tempi di accelerazione e decelerazione nelle apposite caselle.
7. Nella finestra Definizione del profilo di movimento fare clic sul pulsante Nuovo profilo per attivare la definizione del nuovo profilo, quindi scegliere il modo di funzionamento desiderato.

Per i profili di posizionamento relativo:

specificare la velocità di traguardo e il numero di impulsi. Facendo clic sul pulsante Disegna passo si può visualizzare il grafico dello spostamento.

Se sono necessari più passi fare clic sul pulsante Passo successivo e specificare i dati richiesti.

In caso di rotazione continua a una velocità:

specificare il valore della velocità nell'apposita casella.

Per terminare la rotazione continua a una velocità fare clic sulla casella di opzione Programma sottoprogramma e specificare il numero di impulsi di spostamento successivi all'evento di Stop.

8. Definire il numero di profili e passi necessari per eseguire il movimento desiderato.
9. Selezionare Fine per chiudere l'Assistente.

Operazioni create dall'Assistente di controllo posizionamento

L'Assistente di controllo posizionamento facilita il controllo della PTO integrata creando cinque sottoprogrammi. Ogni operazione di posizionamento è preceduta dal prefisso "PTOx_" nel quale la x corrisponde alla posizione dell'unità.

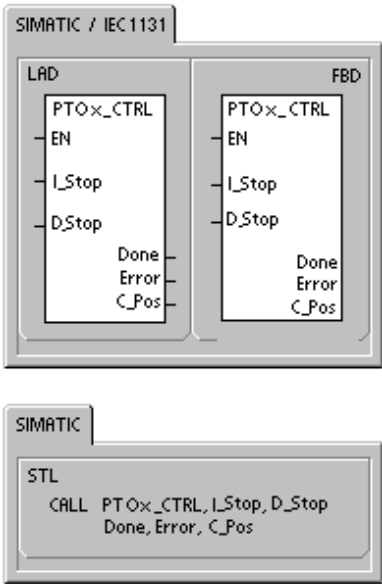
Sottoprogramma PTOx_CTRL

Il sottoprogramma PTOx_CTRL (Control) attiva e inizializza l'uscita PTO per utilizzarla con un motore passo-passo o un servomotore. Può essere utilizzato una sola volta nel programma e deve essere eseguito in tutti i cicli di scansione. Utilizzare sempre SM0.0 come ingresso al parametro EN.

L'ingresso I_STOP (Immediate STOP) è un ingresso booleano. Quando è disattivato la funzione PTO funziona normalmente, quando si attiva la PTO interrompe immediatamente l'emissione degli impulsi.

L'ingresso D_STOP (Decelerated STOP) è un ingresso booleano. Quando è disattivato la funzione PTO funziona normalmente, quando si attiva la PTO genera un treno di impulsi che fa decelerare il motore fino all'arresto.

L'uscita Done è un'uscita booleana. Quando il bit Done è attivo significa che il sottoprogramma è stato eseguito dalla CPU.



Quando il bit Done è attivo il bye Error indica che l'operazione si è conclusa normalmente senza errori o con un codice di errore. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-7.

Se nell'Assistente è stato attivato l'HSC, il parametro C_Pos contiene la posizione attuale dell'unità specificata come numero di impulsi. Negli altri casi la posizione attuale è sempre uguale a 0.

Tabella 9-3 Parametri dell'operazione PTOx_CTRL

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| I_STOP | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| D_STOP | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos | DWORD | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |

Sottoprogramma PTOx_RUN

L'operazione PTOx_RUN (Run Profile) comanda alla CPU di eseguire l'operazione di spostamento definita in un dato profilo memorizzato nella tabella di configurazione/profilo.

Il sottoprogramma si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione del sottoprogramma si è conclusa.

L'esecuzione del profilo inizia quando viene attivato il parametro START. L'operazione attiva la PTO nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e la PTO è disattivata. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Profile contiene il numero o il nome simbolico del profilo di movimento.

Attivando il parametro Abort si comanda all'unità di posizionamento di arrestare il profilo attuale e di decelerare fino all'arresto del motore.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-7.

Il parametro C_Profile contiene il profilo eseguito dall'unità di posizionamento.

Il parametro C_Step contiene il passo del profilo in esecuzione.

Se nell'Assistente è stato attivato l'HSC, il parametro C_Pos contiene la posizione attuale dell'unità specificata come numero di impulsi. Negli altri casi la posizione attuale è sempre uguale a 0.

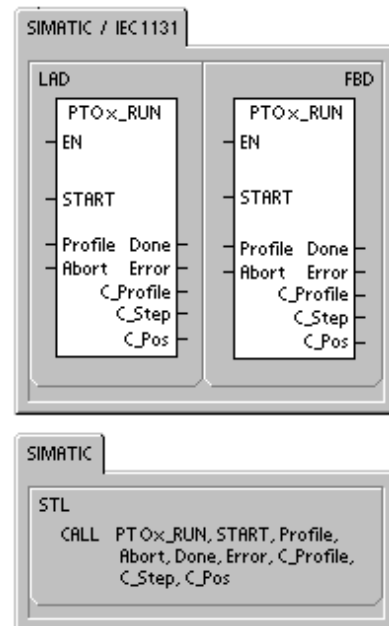


Tabella 9-4 Parametri dell'operazione PTOx_RUN

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|--------------------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Profile | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Abort, Done | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error, C_Profile, C_Step | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |

Sottoprogramma PTOx_MAN

Il sottoprogramma PTOx_MAN (Manual Mode) imposta l'uscita PTO in modalità manuale, consentendo l'avvio, l'arresto e l'azionamento del motore a velocità diverse. Quando è attivo il sottoprogramma PTOx_MAN non è ammessa l'esecuzione di altri sottoprogrammi PTO.

Abilitando il parametro RUN (Run/Stop) si comanda alla PTO di accelerare fino alla velocità specificata (parametro Speed). Il valore del parametro Speed può essere modificato quando il motore è in funzione. Disabilitando il parametro RUN si comanda all'unità di posizionamento di decelerare fino all'arresto del motore.

Il parametro Speed determina la velocità quando il parametro RUN è abilitato. La velocità è indicata da un valore DINT che specifica il numero di impulsi/secondo. Il valore del parametro può essere modificato quando il motore è in funzione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-7.

Se nell'Assistente è stato attivato l'HSC, il parametro C_Pos contiene la posizione attuale dell'unità specificata come numero di impulsi. Negli altri casi la posizione attuale è sempre uguale a 0.

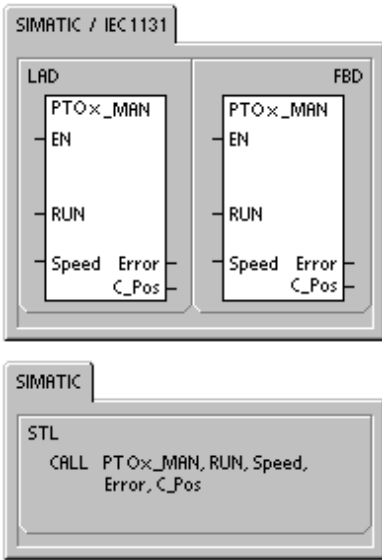
Tabella 9-5 Parametri dell'operazione PTOx_MAN

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| RUN | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| SPEED | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |



Suggerimento

La PTO potrebbe non reagire alle variazioni molto piccole del parametro Speed, in particolare se il tempo di accelerazione o decelerazione configurato è breve e se la differenza tra la velocità massima e quella di avvio/arresto configurate è molto elevata.



Operazione PTOx_LDPOS

L'operazione PTOx_LDPOS (Load Position) modifica il valore della posizione attuale del contatore di impulsi PTO e ne imposta uno nuovo. L'operazione consente inoltre di stabilire una nuova posizione zero per i comandi di spostamento.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è terminata.

Quando viene attivato il parametro START viene caricata una nuova posizione nel contatore di impulsi PTO. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e la PTO è libera, l'operazione carica una nuova posizione nel contatore di impulsi PTO. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro New_Pos fornisce il nuovo valore che va a sostituire a quello della posizione attuale. Il valore della posizione è espresso in numero di impulsi.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-7.

Se nell'Assistente è stato attivato l'HSC, il parametro C_Pos contiene la posizione attuale dell'unità specificata come numero di impulsi. Negli altri casi la posizione attuale è sempre uguale a 0.

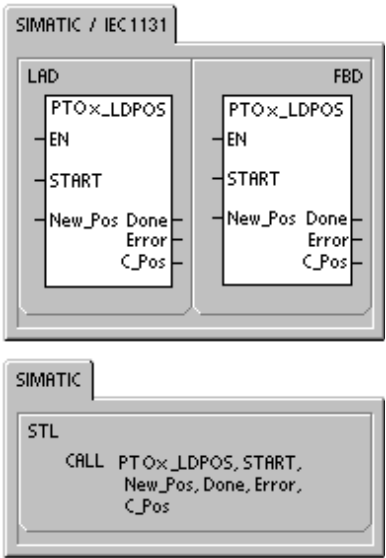
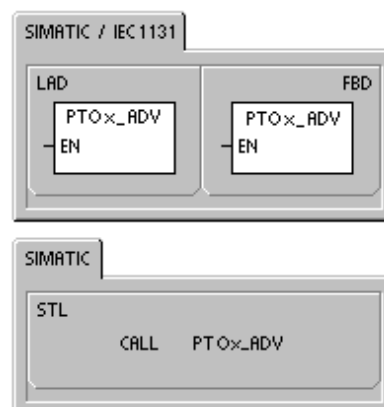


Tabella 9-6 Parametri dell'operazione PTOx_LDPOS

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| New_Pos, C_Pos | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Sottoprogramma PTOx_ADV

Il sottoprogramma PTOx_ADV arresta l'attuale profilo di movimento continuo e avanza del numero di impulsi specificato nella definizione del profilo effettuata dall'Assistente. Il sottoprogramma viene creato solo se l'utente ha specificato almeno una rotazione continua a una velocità mentre era attiva l'opzione PTOx_ADV nell'Assistente di controllo posizionamento.



Codici di errore delle operazioni PTO

Tabella 9-7 Codici di errore delle operazioni PTO

| Codice errore | Descrizione |
|---------------|--|
| 0 | Nessun errore, operazione conclusa normalmente. |
| 1 | Arresto immediato (Immediate STOP) eseguito durante lo spostamento. Comando di arresto concluso correttamente. |
| 2 | Arresto decelerato eseguito durante lo spostamento. Comando di arresto concluso correttamente. |
| 3 | Errore di esecuzione rilevato nel generatore di impulsi o nel formato della tabella PTO. |
| 127 | L'operazione HSC, PLS o PTO ha causato un errore ENO durante l'esecuzione. |
| 128 | Impossibile elaborare questa richiesta. La CPU è occupata con un'altra richiesta o manca l'impulso di Start. |
| 129 | I comandi di arresto immediato e decelerato sono stati attivati contemporaneamente. |
| 130 | È stato inviato un comando di arresto all'operazione PTO. |
| 132 | L'indirizzo di memoria Q configurato con l'Assistente di controllo posizionamento non corrisponde a quello dell'unità collocata in questa posizione. |

Caratteristiche dell'unità di posizionamento

L'unità di posizionamento mette a disposizione le funzioni e prestazioni necessarie per il controllo del movimento ad anello aperto su un asse singolo.

- ☐ Garantisce un controllo veloce e un range da 20 a 200.000 impulsi al secondo.
- ☐ Supporta l'accelerazione e la decelerazione sia a strappi (curva S) che lineare.
- ☐ Prevede un sistema di misura configurabile che consente di immettere i dati sia sotto forma di unità di misura (pollici o centimetri) che di numero di impulsi.
- ☐ Consente di configurare la compensazione del gioco di lavoro.
- ☐ Supporta metodi assoluti, relativi e manuali di controllo del posizionamento.
- ☐ Permette un funzionamento continuo.
- ☐ Prevede fino a 25 profili di movimento, ciascuno con 4 diverse velocità.
- ☐ Prevede quattro diverse modi di ricerca del punto di riferimento, con la possibilità di scegliere la direzione iniziale di ricerca e la direzione finale di avvicinamento per ogni sequenza.
- ☐ È dotata di connettori estraibili per cablaggio del campo che facilitano l'installazione e la rimozione.

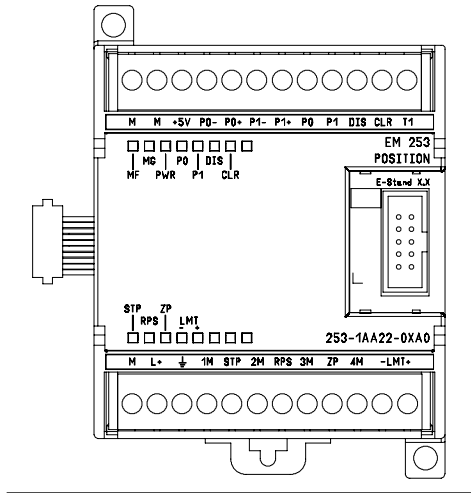


Figura 9-9 Unità di posizionamento EM 253

STEP 7-Micro/WIN consente di creare tutte le informazioni di configurazione e di profilo utilizzate dall'unità di posizionamento. Queste informazioni vengono caricate nella CPU S7-200 con i blocchi di codice. Poiché tutte le informazioni necessarie per il controllo del posizionamento sono memorizzate nell'S7-200, è possibile sostituire un'unità di posizionamento senza doverla riprogrammare o riconfigurare.

L'S7-200 riserva 8 bit del registro di immagine di processo di uscita (memoria Q) come interfaccia verso l'unità di posizionamento. I bit vengono utilizzati dal programma nell'S7-200 per controllare il funzionamento dell'unità e non sono collegati a nessuna delle uscite di campo fisiche dell'unità.

L'unità di posizionamento utilizza cinque ingressi e quattro uscite digitali come interfaccia con l'applicazione di movimento (vedere la tabella 9-8). Si tratta di ingressi e uscite integrati nell'unità. L'appendice A riporta i dati tecnici dell'unità e gli schemi elettrici per il collegamento ad alcune delle più comuni unità per azionamenti/amplificatori di motori.

Tabella 9-8 Ingressi e uscite dell'unità di posizionamento

| Segnale | Descrizione |
|----------------------------------|---|
| STP | L'ingresso STP fa sì che l'unità arresti il movimento in corso. Il tipo di funzionamento dell'ingresso STP può essere selezionato nell'Assistente di controllo posizionamento. |
| RPS | L'ingresso RPS (Reference Point Switch - interruttore del punto di riferimento) stabilisce il punto di riferimento o la posizione iniziale dei movimenti assoluti. |
| ZP | L'ingresso ZP (Zero Pulse - impulso zero) serve per stabilire il punto di riferimento o la posizione iniziale. Di norma l'azionamento/amplificatore del motore genera impulsi ZP una volta per ogni rotazione del motore. |
| LMT+ LMT- | Gli ingressi LMT+ e LMT- definiscono i limiti massimi della corsa. L'Assistente di controllo posizionamento consente di configurare il funzionamento degli ingressi LMT+ e LMT-. |
| P0 P1 P0+, P0- P1+, P1- | P0 e P1 sono uscite di impulsi open drain per il controllo del movimento e della direzione del motore. P0+, P0- e P1+, P1- sono uscite di impulsi differenziali che svolgono rispettivamente le stesse funzioni di P0 e P1 garantendo una migliore qualità del segnale. Le uscite open drain e le uscite differenziali sono attive contemporaneamente. La scelta del gruppo di uscite di impulsi da utilizzare dipende dai requisiti dell'interfaccia con l'azionamento/amplificatore del motore. |
| DIS | DIS è un'uscita open drain utilizzata per inibire o abilitare l'azionatore/amplificatore del motore. |
| CLR | CLR è un'uscita open drain utilizzata per resettare il registro di conteggio degli impulsi. |

Programmazione dell'unità di posizionamento

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione strumenti di facile impiego per la programmazione dell'unità di posizionamento. Basterà eseguire le operazioni descritte di seguito.

1. Configurare l'unità di posizionamento. STEP 7-Micro/WIN prevede un Assistente di controllo posizionamento che consente di creare la tabella di configurazione/profilo e le operazioni di posizionamento. Per maggiori informazioni sulla configurazione dell'unità di posizionamento consultare il capitolo Configurazione dell'unità di posizionamento a pagina 270.
2. Eseguire una prova di funzionamento dell'unità. STEP 7-Micro/WIN prevede un pannello di controllo per l'EM 253 che consente di eseguire il test del cablaggio degli I/O, della configurazione dell'unità e del funzionamento dei profili di movimento. Per informazioni sul pannello di controllo dell'EM 253 vedere a pagina 311.
3. Scrivere il programma da eseguire nell'S7-200. L'Assistente di controllo posizionamento crea automaticamente le operazioni da inserire nel programma. Per informazioni sulle operazioni di posizionamento vedere a pagina 294. Inserire nel programma le operazioni descritte di seguito.
 - Inserire un'operazione POSx_CTRL per abilitare l'unità di posizionamento. Per fare in modo che l'operazione venga eseguita in tutti i cicli di scansione utilizzare l'SM0.0 (Sempre on).
 - Per posizionare il motore in un punto specifico utilizzare un'operazione POSx_GOTO o POSx_RUN. L'operazione POSx_GOTO consente il posizionamento nel punto specificato dagli ingressi del programma. L'operazione POSx_RUN esegue i profili di movimento configurati con l'Assistente di controllo posizionamento.
 - Per poter utilizzare coordinate assolute per il movimento è necessario definire la posizione zero per l'applicazione mediante un'operazione POSx_RSEEK o POSx_LDPOS.
 - Le altre operazioni create dall'Assistente forniscono funzioni per le applicazioni più tipiche e l'utente può decidere se utilizzarle o meno in base alle proprie esigenze specifiche.
4. Compilare il programma e caricare nell'S7-200 il blocco di sistema, il blocco dati e il blocco di codice.



Suggerimento

Per informazioni su come collegare l'unità di posizionamento a più controllori per motori passo-passo consultare l'appendice A.



Suggerimento

Per garantire una corrispondenza con le impostazioni di default dell'Assistente di controllo posizionamento, impostare i DIP switch del controllore del motore passo-passo a 10.000 impulsi per rotazione.

Configurazione dell'unità di posizionamento



Assistente di controllo
posizionamento

Per fare in modo che l'unità di posizionamento controlli la propria applicazione di movimento è necessario creare una tabella di configurazione/profilo. L'Assistente rende più rapida e semplice la procedura di configurazione assistendo l'utente in tutte le sue fasi. Per maggiori informazioni sulla tabella di configurazione/profilo consultare il capitolo Argomenti avanzati a pagina 315.

L'Assistente di controllo posizionamento consente di creare la tabella di configurazione/profilo anche offline. È possibile creare una configurazione senza collegarsi ad una CPU S7-200 in cui è stata installata un'unità di posizionamento.

Prima di utilizzare l'Assistente di controllo posizionamento è necessario compilare il progetto e attivare il modo di indirizzamento simbolico.

Per avviare l'Assistente fare clic sull'icona Strumenti nella barra di navigazione e fare doppio clic sull'icona dell'Assistente di controllo posizionamento oppure selezionare la voce di menu **Strumenti > Assistente di controllo posizionamento**.

L'unità di controllo posizionamento può essere configurata con l'Assistente di controllo posizionamento di STEP 7-Micro/WIN, selezionando l'opzione Configurazione dell'unità di posizionamento EM 253.

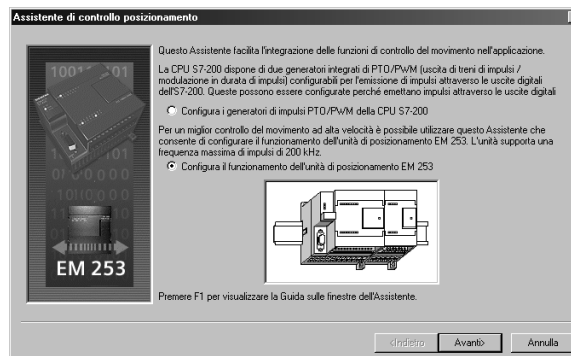


Figura 9-10 Assistente di controllo posizionamento

Indicazione della posizione dell'unità

Specificare il posto connettore dell'unità (dall'unità 0 all'unità 6). Se STEP 7-Micro/WIN è collegato al PLC non si deve far altro che selezionare il pulsante Leggi unità. Se si sta utilizzando una CPU con firmware precedente alla versione 1.2 si deve collocare l'unità accanto alla CPU.

Selezione del sistema di misura

È necessario selezionare il sistema di misura. Si può scegliere fra le unità di misura o gli impulsi. Se si selezionano gli impulsi non è necessario specificare altre informazioni. Se si scelgono le unità di misura occorre specificare il numero di impulsi necessari per generare una rotazione del motore (consultare la scheda tecnica del motore o dell'azionamento), l'unità di misura di base (pollici, piedi, millimetri o centimetri) e la distanza percorsa durante una rotazione del motore.

- ☐ STEP 7-Micro/WIN prevede un pannello di controllo dell'EM253 che consente di modificare il numero di unità di misura per rotazione dopo che l'unità di posizionamento è stata configurata.
- ☐ Per cambiare il sistema di misura successivamente, si deve cancellare l'intera configurazione comprese le operazioni generate dall'Assistente di controllo posizionamento. Quindi si devono selezionare le impostazioni compatibili con il nuovo sistema di misura.

Modifica della configurazione di default degli ingressi e delle uscite

Per modificare o visualizzare la configurazione di default degli ingressi/uscite integrati selezionare il pulsante Avanzati.

- ☐ La scheda Livelli di attività degli ingressi consente di modificare i livelli di attività (alto o basso). Quando il livello è impostato su Alto, viene letto un 1 logico in presenza di corrente nell'ingresso, quando è impostato su Basso, viene letto un 1 logico in assenza di corrente nell'ingresso. Un 1 logico significa sempre che la condizione è attiva. I LED sono illuminati quando l'ingresso è attraversato dalla corrente, a prescindere dal livello di attivazione (default = attività alta)
- ☐ La scheda Tempi del filtro ingressi consente di specificare un tempo di ritardo (compreso tra 0,20 ms e 12,80) per il filtraggio degli ingressi STP, RPS, LMT+ e LMT-. Incrementando la costante del tempo di filtraggio si elimina meglio il rumore ma si rallenta il tempo di risposta al cambiamento dello stato del segnale (default = 6,4 ms).
- ☐ La scheda Uscite di impulsi e di direzione consente di selezionare la polarità delle uscite e il metodo di controllo della direzione. Gli effetti dell'impostazione della polarità e del metodo di controllo della direzione sono illustrati nelle figure 9-11 e 9-12.

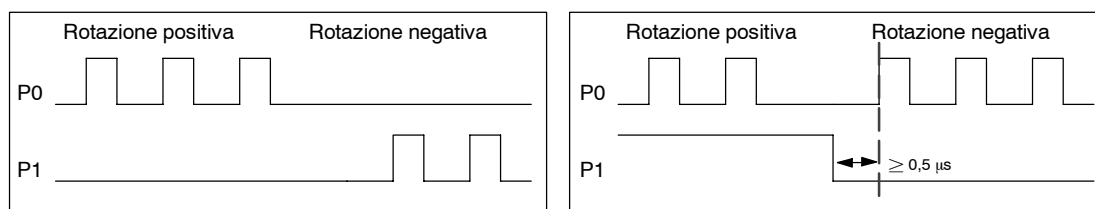


Figura 9-11 Opzioni di rotazione per la polarità positiva

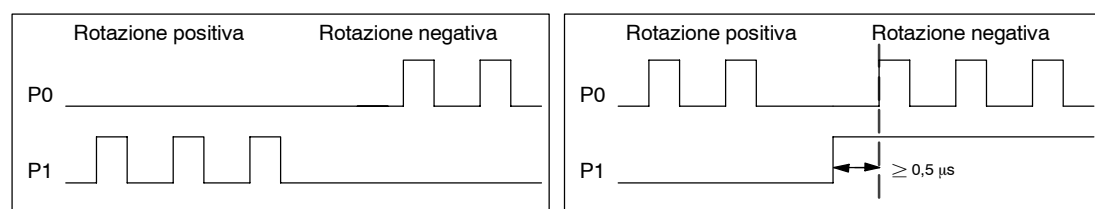


Figura 9-12 Opzioni di rotazione per la polarità negativa



Pericolo

In condizioni non sicure i dispositivi di controllo possono funzionare in modo errato e determinare un funzionamento scorretto delle apparecchiature controllate. Ciò può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danneggiare le apparecchiature.

Le funzioni di limitazione e di arresto dell'unità di posizionamento sono implementazioni logiche elettroniche che non garantiscono il livello di protezione fornito dai controlli elettromeccanici. Si consiglia pertanto l'impiego di una funzione di arresto d'emergenza, di dispositivi elettromeccanici di esclusione o di altre protezioni ridondanti che siano indipendenti dall'unità di posizionamento e dall'S7-200.

Configurazione della risposta dell'unità agli ingressi fisici

Selezionare la risposta dell'unità agli ingressi LMT+, LMT- e STP. Nella casella a discesa selezionare: Nessuna azione (ignora la condizione degli ingressi), Arresto per decelerazione (default) o Arresto immediato.

Indicazione velocità massima di avvio e di arresto

Specificare la velocità massima (MAX_SPEED) e la velocità di avvio/arresto (SS_SPEED) per la propria applicazione.

Indicazione dei parametri di marcia a impulsi

Sepecificare i valori di JOG_SPEED e JOG_INCREMENT.

- ☐ JOG_SPEED: JOG_SPEED (velocità di marcia a impulsi del motore) è la velocità massima raggiungibile quando è attivo il comando Marcia a impulsi.
- ☐ JOG_INCREMENT: distanza percorsa dall'utensile in seguito a un comando di marcia a impulsi momentaneo.

La figura9-13 mostra il funzionamento del comando Marcia a impulsi. Quando l'unità di posizionamento riceve un comando Marcia a impulsi, avvia un temporizzatore. Se il comando Marcia a impulsi termina entro 0,5secondi, l'unità di posizionamento sposta l'utensile della distanza specificata in JOG_INCREMENT e alla velocità definita in SS_SPEED. Se il comando è ancora attivo dopo 0,5 secondi, l'unità di posizionamento accelera fino alla JOG_SPEED e il movimento continua finché al termine del comando. L'unità di posizionamento esegue quindi un arresto per decelerazione. Il comando Marcia a impulsi può essere attivato sia dal pannello di controllo dell'EM 253 che con un'operazione di posizionamento.

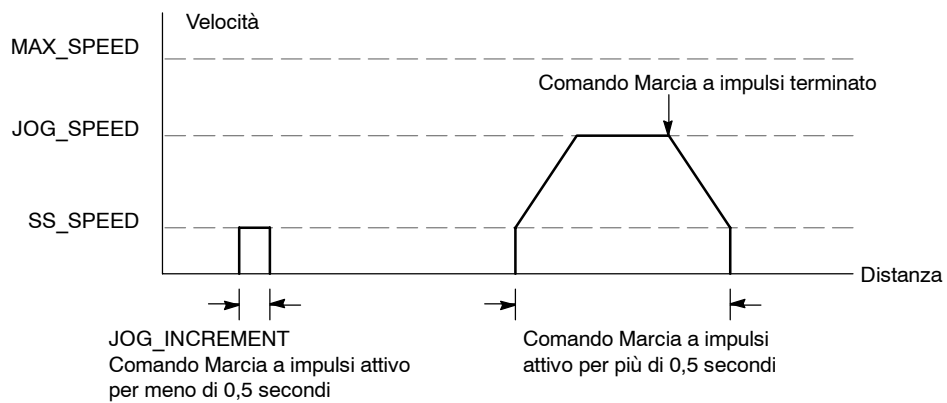


Figura 9-13 Funzionamento del comando Marcia a impulsi

Indicazione del tempo di accelerazione

Specificare i tempi di accelerazione e decelerazione nelle apposite caselle.

Indicazione del tempo di compensazione strappi

Per gli spostamenti costituiti da un solo passo è necessario specificare un tempo di compensazione strappi. Questo consente un controllo più graduale del movimento poiché riduce gli strappi nelle porzioni del profilo di movimento responsabili dell'accelerazione e della decelerazione (vedere le figure 1-9).

La compensazione degli strappi è nota anche come “profilo della curva S” e viene applicata in egual misura alle porzioni iniziale e finale delle curve di accelerazione e decelerazione. Non viene invece applicata al passo iniziale e finale compreso fra la velocità zero e SS_SPEED.

Per specificare la compensazione degli strappi si immette un valore di tempo (JERK_TIME) che corrisponde al tempo necessario affinché l'accelerazione passi da zero al valore massimo definito. Un tempo di compensazione strappi maggiore determina un funzionamento più graduale e un tempo di ciclo complessivo più breve di quello che si otterrebbe semplicemente diminuendo ACCEL_TIME e DECEL_TIME. Un valore pari a zero indica che non verrà applicata alcuna compensazione.

(Default = 0 ms)

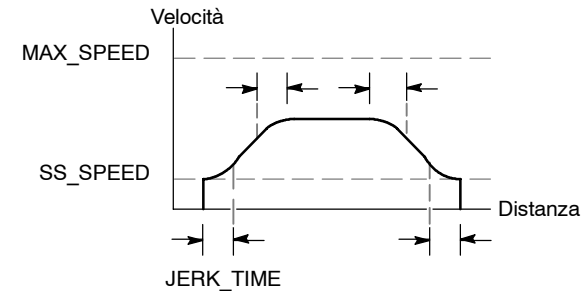


Figura 9-14 Compensazione degli strappi



Suggerimento

Si consiglia di utilizzare come primo valore di JERK_TIME un valore corrispondente al 40% di ACCEL_TIME.

Configurazione di un punto di riferimento e dei parametri di ricerca

Scegliere se utilizzare o meno un punto di riferimento per la propria applicazione.

- ☐ Se l'applicazione richiede che gli spostamenti inizino da una posizione assoluta o vi facciano riferimento, si deve definire un punto di riferimento (RP - Reference Point) o una posizione zero che consenta di effettuare la misura delle posizioni rispetto ad un punto noto del sistema fisico.
- ☐ Se si utilizza un punto di riferimento è utile poter disporre di una funzione che consenta di riposizionarlo automaticamente. La procedura di posizionamento automatico del punto di riferimento è chiamata "ricerca del punto di riferimento". Per definirla è necessario eseguire due operazioni nell'Assistente.

Specificare le velocità di ricerca del punto di riferimento (una rapida e una lenta). Definire la direzione iniziale della ricerca e la direzione finale di avvicinamento al punto di riferimento. Utilizzando il pulsante Opzioni RP avanzate, specificare l'offset del punto di riferimento e i valori di compensazione del gioco di lavoro.

RP_FAST è la velocità iniziale utilizzata dall'unità in fase di esecuzione di un comando di ricerca RP. Generalmente il valore di RP_FAST è circa 2/3 del valore di MAX_SPEED.

RP_SLOW è la velocità di avvicinamento finale all'RP. Per l'avvicinamento all'RP si utilizza una velocità inferiore per evitare di mancarlo. Di norma il valore di RP_SLOW corrisponde al valore di SS_SPEED.

RP_SEEK_DIR è la direzione iniziale di ricerca dell'RP. Generalmente è la direzione dall'area di lavoro fino all'RP. I fine corsa svolgono una funzione importante nella definizione dell'area di ricerca dell'RP. Se si incontra un fine corsa durante un'operazione di ricerca RP, si può determinare un'inversione della direzione che consente la prosecuzione della ricerca (default = negativa).

RP_APPR_DIR è la direzione di avvicinamento finale all'RP. Per ridurre il gioco di lavoro e aumentare la precisione, l'avvicinamento al punto di riferimento deve avvenire nella stessa direzione dello spostamento dall'RP verso l'area di lavoro (default = positiva).

- L'Assistente di controllo posizionamento mette a disposizione delle opzioni avanzate che consentono di specificare l'offset del punto di riferimento (RP_OFFSET), ovvero la sua distanza dalla posizione zero (vedere la figura 9-15).

RP_OFFSET: distanza tra l'RP e la posizione zero del sistema di misura fisico. Default = 0

Compensazione del gioco di lavoro: è la distanza a cui il motore deve spostarsi per eliminare il gioco meccanico (gioco di lavoro) del sistema in caso di inversione della direzione. La compensazione del gioco di lavoro è sempre un valore positivo. Default = 0

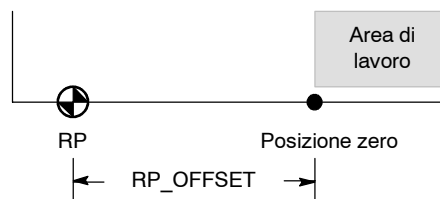


Figura 9-15 Rapporto tra l'RP e la posizione zero

Selezionare la sequenza di ricerca del punto di riferimento.

- L'unità di posizionamento prevede un ingresso RPS (Reference Point Switch - sensore del punto di riferimento) per la ricerca dell'RP. L'RP viene identificato localizzando una posizione esatta rispetto all'RPS. L'RP può trovarsi al centro dell'area attiva dell'ingresso RPS o al suo limite oppure può essere collocato a un numero specifico di impulsi zero (ZP) rispetto al limite dell'area attiva dell'RPS.

È possibile configurare la sequenza che l'unità di posizionamento utilizza per ricercare il punto di riferimento. La figura 9-16 mostra uno schema semplificato della sequenza di ricerca dell'RP impostata per default. Si possono selezionare le seguenti opzioni:

Modo 0 di ricerca dell'RP: non esegue una sequenza di ricerca PR.

Modo 1 di ricerca dell'RP: l'RP è il punto in cui l'ingresso si attiva all'avvicinamento dal lato dell'area di lavoro (default).

Modo 2 di ricerca dell'RP: l'RP si trova al centro dell'area attiva dell'ingresso RPS.

Modo 3 di ricerca dell'RP: l'RP è situato all'esterno dell'area attiva dell'ingresso RPS. RP_Z_CNT specifica quanti conteggi dell'ingresso ZP (impulso zero) devono essere ricevuti dopo la disattivazione dell'RPS.

Modo 4 di ricerca dell'RP: l'RP si trova generalmente all'interno dell'area attiva dell'ingresso RPS. RP_Z_CNT specifica quanti conteggi dell'ingresso ZP (impulso zero) devono essere ricevuti dopo l'attivazione dell'RPS.

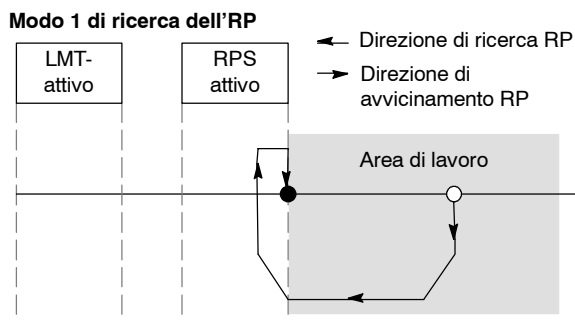


Figura 9-16 Sequenza di ricerca dell'RP impostata per default



Suggerimento

L'area attiva dell'RPS (corrispondente alla distanza in cui l'ingresso RPS rimane attivo) deve essere superiore alla distanza necessaria per decelerare dalla velocità RP_FAST alla velocità RP_SLOW. Se la distanza è troppo breve, l'unità di posizionamento genera un errore.

Byte di comando

Specificare l'indirizzo Q del byte di comando. Il byte di comando è l'indirizzo delle 8 uscite digitali del registro dell'immagine di processo che l'utente riserva per creare un'interfaccia con l'unità di posizionamento. La numerazione degli I/O è descritta nella figura 4-10 del capitolo 4.

Definizione di un profilo di movimento

Nella finestra Definizione del profilo di movimento fare clic sul pulsante Nuovo profilo per abilitare la definizione del nuovo profilo, quindi scegliere il modo di funzionamento desiderato.

- ☐ Per i profili con posizione assoluta:
specificare la velocità di traguardo e la posizione finale. Facendo clic sul pulsante Disegna passo si può visualizzare il grafico dello spostamento.

Se sono necessari più passi fare clic sul pulsante Passo successivo e specificare i dati richiesti.
- ☐ Per i profili di posizionamento relativo:
specificare la velocità di traguardo e la posizione finale. Facendo clic sul pulsante Disegna passo si può visualizzare il grafico dello spostamento.

Se sono necessari più passi fare clic sul pulsante Passo successivo e specificare i dati richiesti.
- ☐ In caso di rotazione continua a una velocità:
specificare il valore della velocità nell'apposita casella.

Selezionare la direzione di rotazione.

Per interrompere la rotazione continua a una velocità con l'ingresso RPS fare clic sulla casella di opzione.
- ☐ In caso di rotazione continua a due velocità:
specificare nell'apposita casella il valore della velocità di traguardo con RPS disattivato.
specificare nell'apposita casella il valore della velocità di traguardo con RPS attivo.

Selezionare la direzione di rotazione.

Definire il numero di profili e passi necessari per eseguire il movimento desiderato.

Conclusione della configurazione

Dopo aver configurato l'unità, basterà semplicemente fare clic su Fine perché l'Assistente di controllo posizionamento:

- ☐ inserisca la configurazione e la tabella del profilo nel blocco dati del programma S7-200,
- ☐ crei una tabella dei simboli globali per i parametri di movimento,
- ☐ inserisca i sottoprogrammi di movimento nel blocco di codice in modo che l'utente li possa utilizzare nella propria applicazione.

Per modificare i dati di una configurazione o un profilo è sufficiente riavviare l'Assistente di controllo posizionamento.

**Suggerimento**

Poiché l'Assistente di controllo posizionamento modifica il blocco di codice, il blocco dati e il blocco di sistema, verificare che vengano caricati nella CPU tutti i tre blocchi. In caso contrario l'unità di posizionamento potrebbe non disporre di tutti i componenti necessari per un corretto funzionamento.

Operazioni create dall'Assistente di controllo posizionamento per l'unità di posizionamento

L'Assistente di controllo posizionamento facilita il controllo dell'unità di posizionamento creando dei sottoprogrammi ad hoc in base alla posizione dell'unità e alle opzioni di configurazione selezionate dall'utente. Ogni operazione è preceduta dal prefisso "POSx_" nel quale la x corrisponde alla posizione dell'unità. Poiché ogni operazione di posizionamento corrisponde a un sottoprogramma, le 11 operazioni disponibili utilizzano 11 sottoprogrammi.



Suggerimento

Le operazioni di posizionamento aumentano fino a 1700 byte la quantità di memoria necessaria per il programma, ma possono essere cancellate per liberare dello spazio di memoria. Per ripristinare un'operazione cancellata è sufficiente riavviare l'Assistente di controllo posizionamento.

Istruzioni per l'impiego delle operazioni di posizionamento

Assicurarsi che sia attiva una sola operazione di posizionamento per volta.

POSx_RUN e POSx_GOTO possono essere eseguite da una routine di interrupt. È tuttavia molto importante evitare di avviare un'operazione in una routine di interrupt se l'unità sta elaborando un altro comando. Se si avvia un'operazione in una routine di interrupt, è possibile utilizzare le uscite dell'operazione POSx_CTRL per controllare quando l'unità di posizionamento ha completato il movimento.

L'Assistente di controllo posizionamento configura automaticamente i valori dei parametri di velocità (Speed e C_Speed) e di posizionamento (Pos o C_Pos) in base al sistema di misura selezionato. Nel caso degli impulsi i parametri sono costituiti da valori DINT, nel caso delle unità di misura sono valori REAL per il tipo di unità selezionata. Ad esempio: se si seleziona "centimetri" i parametri di posizionamento vengono memorizzati come valori REAL in centimetri e i parametri di velocità come valori REAL in centimetri al secondo (cm/sec).

Le seguenti operazioni di posizionamento sono necessarie per specifici task di controllo del movimento:

- ☐ Inserire nel programma l'operazione POSx_CTRL e utilizzare SM0.0 per fare in modo che venga eseguita in tutti i cicli di scansione.
- ☐ Per specificare uno spostamento fino a una posizione assoluta, utilizzare innanzitutto un'operazione POSx_RSEEK o POSx_LDPOS per definire la posizione zero.
- ☐ Per definire uno spostamento verso un punto specifico in base agli ingressi del programma, utilizzare l'operazione POSx_GOTO.
- ☐ Per eseguire i profili di movimento configurati con l'Assistente di controllo posizionamento utilizzare l'operazione POSx_RUN.

Le altre operazioni di posizionamento sono opzionali.

Operazione POSx_CTRL

L'operazione POSx_CTRL (Control) abilita e inizializza l'unità di posizionamento impartendole automaticamente il comando di caricare la tabella di configurazione/profilo ogni volta che l'S7-200 passa in modo RUN.

Questa operazione deve essere utilizzata una sola volta nel progetto e il programma la deve richiamare in tutti i cicli di scansione. Utilizzare SM0.0 (sempre on) come ingresso al parametro EN.

Il parametro MOD_EN deve essere attivo per abilitare le altre operazioni di posizionamento ad inviare comandi all'unità di posizionamento. Se il parametro MOD_EN si disattiva, l'unità di posizionamento interrompe tutti i comandi in elaborazione.

I parametri di uscita dell'operazione POSx_CTRL indicano lo stato attuale dell'unità di posizionamento.

Il parametro Done si attiva quando l'unità di posizionamento conclude un'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

Il parametro C_Pos indica la posizione attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

Il parametro C_Speed indica la velocità attuale dell'unità. Se il sistema di misura dell'unità di posizionamento è stato impostato su "impulsi", C_Speed è costituito da un valore DINT che specifica il numero di impulsi/secondo. Se è stato scelto "unità di misura", C_Speed corrisponde a un valore REAL che indica le unità di misura selezionate/secondo (REAL).

Il parametro C_Dir indica la direzione attuale del motore.

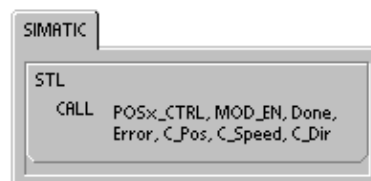
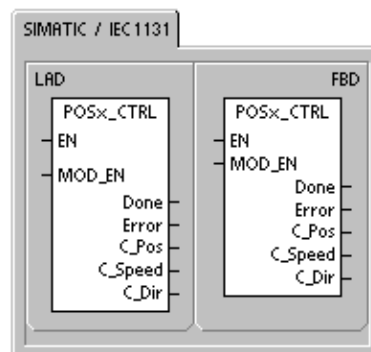


Tabella 9-9 Parametri dell'operazione POSx_CTRL

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| MOD_EN | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Done, C_Dir | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos, C_Speed | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |



Suggerimento

L'unità di posizionamento legge la tabella di configurazione/profilo solamente all'avvio o quando riceve il comando di caricare la configurazione.

- Se si modifica la configurazione con l'Assistente di controllo posizionamento, l'operazione POSx_CTRL comanda automaticamente all'unità di caricare la tabella di configurazione/profilo ogni volta che la CPU S7-200 passa in modo RUN.
- Se si modifica la configurazione con il pannello di controllo dell'EM 253, per comandare all'unità di caricare la nuova tabella di configurazione/profilo si deve fare clic sul pulsante Aggiorna configurazione.
- Se si modifica la configurazione in un altro modo, per fare in modo che l'unità carichi la tabella di configurazione/profilo è necessario eseguire un comando Ricarica configurazione. In caso contrario l'unità di posizionamento continuerà ad utilizzare la tabella precedente.

Operazione POSx_MAN

L'operazione POSx_MAN (Manual Mode) imposta l'unità di posizionamento in modalità manuale, consentendo di azionare il motore a velocità diverse o a impulsi in direzione positiva o negativa. Quando è attiva l'operazione POSx_MAN sono ammesse solo le operazioni POSx_CTRL e POSx_DIS.

È possibile abilitare solo uno degli ingressi RUN, JOG_P o JOG_N per volta.

Abilitando il parametro RUN (Run/Stop) si comanda all'unità di posizionamento di accelerare fino alla velocità (parametro Speed) e nella direzione (parametro Dir) specificate. Il valore del parametro Speed può essere modificato quando il motore è in funzione, mentre il parametro Dir deve rimanere costante. Disabilitando il parametro RUN si comanda all'unità di posizionamento di decelerare fino all'arresto del motore.

Abilitando il parametro JOG_P (Jog Positive Rotation) o JOG_N (Jog Negative Rotation) si invia all'unità di posizionamento il comando di marciare a impulsi in direzione positiva o negativa. Se il parametro JOG_P o JOG_N resta attivo per meno di 0,5 secondi l'unità di posizionamento genera gli impulsi necessari per percorrere la distanza specificata in JOG_INCREMENT. Se il parametro JOG_P o JOG_N resta attivo per 0,5 secondi o oltre, l'unità accelera fino alla velocità JOG_SPEED.

Il parametro Speed determina la velocità quando il parametro RUN è abilitato. Se il sistema di misura dell'unità di posizionamento è stato impostato su "impulsi", la velocità è indicata da un valore DINT che specifica il numero di impulsi/secondo. Se è stato scelto "unità di misura", la velocità corrisponde a un valore REAL che specifica le unità di misura/secondo. Il valore del parametro può essere modificato quando il motore è in funzione.



Suggerimento

L'unità di posizionamento potrebbe non reagire alle variazioni molto piccole del parametro Speed, in particolare se il tempo di accelerazione o decelerazione configurato è breve e se la differenza tra la velocità massima e quella di avvio/arresto configurate è molto elevata.

Il parametro Dir determina la direzione di movimento quando è abilitato il parametro RUN. Questo valore non può essere modificato quando è abilitato il parametro RUN.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

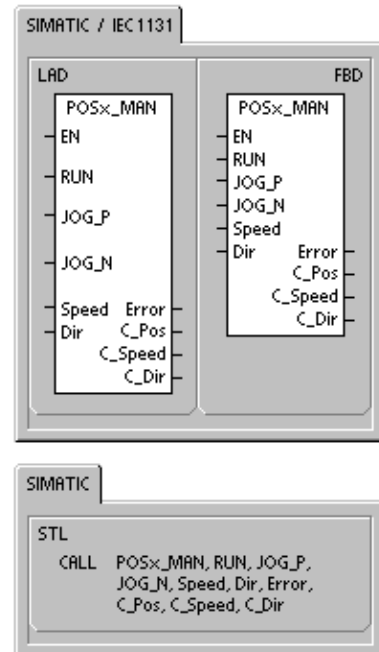
Il parametro C_Pos indica la posizione attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

Il parametro C_Speed indica la velocità attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi/secondo (DINT) o di unità di misura/secondo (REAL).

Il parametro C_Dir indica la direzione attuale del motore.

Tabella 9-10 Parametri dell'operazione POSx_MAN

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-------------------|--------------|--|
| RUN, JOG_P, JOG_N | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Velocità | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Dir, C_Dir | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos, C_Speed | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |



Operazione POSx_GOTO

L'operazione POSx_GOTO comanda all'unità di posizionamento di portarsi nella posizione desiderata.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando GOTO all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando GOTO. Per garantire che venga inviato un solo comando GOTO attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Pos contiene un valore che indica la posizione in cui spostarsi (in caso di spostamento assoluto) o la distanza di spostamento (in caso di spostamento relativo). In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

Il parametro Speed determina la velocità massima del movimento. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi/secondo (DINT) o di unità di misura/secondo (REAL).

Il parametro Mode seleziona il tipo di spostamento:

- 0 - Posizione assoluta
- 1 - Posizione relativa
- 2 - Rotazione positiva continua a una velocità
- 3 - Rotazione negativa continua a una velocità

Il parametro Done si attiva quando l'unità di posizionamento completa questa operazione.

Attivando il parametro Abort si comanda all'unità di posizionamento di arrestare il profilo attuale e di decelerare fino all'arresto del motore.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

Il parametro C_Pos indica la posizione attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

Il parametro C_Speed indica la velocità attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi/secondo (DINT) o di unità di misura/secondo (REAL).

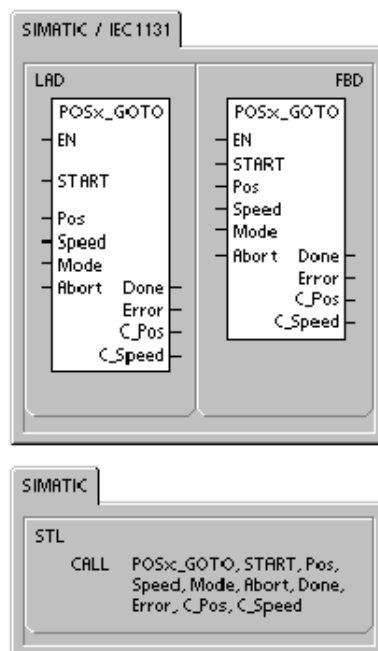


Tabella 9-11 Parametri dell'operazione POSx_GOTO

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Pos, Speed | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Mode | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Abort, Done | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos, C_Speed | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_RUN

L'operazione POSx_RUN (Run Profile) comanda all'unità di posizionamento di eseguire l'operazione di spostamento definita in un dato profilo memorizzato nella tabella di configurazione/profilo.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando RUN all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando RUN. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Profile contiene il numero o il nome simbolico del profilo di movimento. È inoltre possibile selezionare i comandi di movimento avanzati (da 118 a 127). Per informazioni sui comandi di movimento vedere la tabella 9-26.

Attivando il parametro Abort si comanda all'unità di posizionamento di arrestare il profilo attuale e di decelerare fino all'arresto del motore.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

Il parametro C_Profile contiene il profilo attualmente eseguito dall'unità di posizionamento.

Il parametro C_Step contiene il passo del profilo attualmente eseguito.

Il parametro C_Pos indica la posizione attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

Il parametro C_Speed indica la velocità attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi/secondo (DINT) o di unità di misura/secondo (REAL).

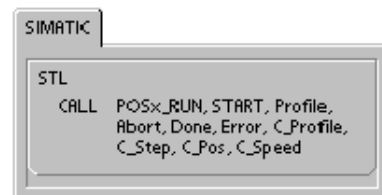
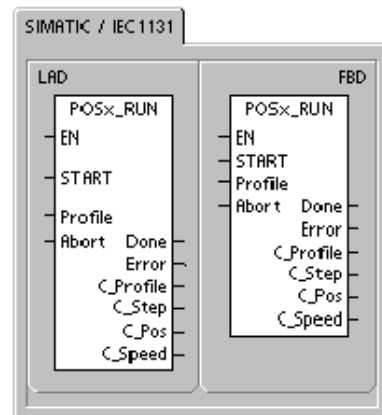


Tabella 9-12 Parametri dell'operazione POSx_RUN

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|--------------------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| Profile | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Abort, Done | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error, C_Profile, C_Step | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| C_Pos, C_Speed | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_RSEEK

L'operazione POSx_RSEEK (Seek Reference Point Position) avvia un'operazione di ricerca del punto di riferimento utilizzando il metodo di ricerca indicato nella tabella di configurazione/profilo. Quando l'unità di posizionamento individua il punto di riferimento e il movimento si arresta, l'unità carica il valore del parametro RP_OFFSET nella posizione attuale e genera un impulso di 50 millisecondi nell'uscita CLR.

Il valore di default di RP_OFFSET è 0 e può essere modificato con l'Assistente di controllo posizionamento, il pannello di controllo dell'EM253 o l'operazione POSx_LDOFF (Load Offset).

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando RSEEK all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando RSEEK. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

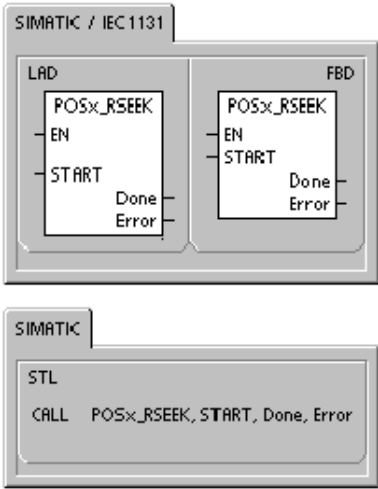


Tabella 9-13 Parametri dell'operazione POSx_RSEEK

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_LDOFF

L'operazione POSx_LDOFF (Load Reference Point Offset) definisce una nuova posizione zero diversa da quella del punto di riferimento.

Prima di eseguire l'operazione si deve determinare la posizione del punto di riferimento e portare la macchina nella posizione iniziale. Quando l'operazione invia il comando LDOFF, l'unità di posizionamento calcola l'offset tra la posizione iniziale (quella attuale) e la posizione del punto di riferimento. Quindi memorizza l'offset calcolato nel parametro RP_OFFSET e imposta a 0 la posizione attuale. In tal modo la posizione iniziale viene definita come posizione zero.

Se il motore non riesce più a individuare la propria posizione (ad es. in seguito a una caduta di tensione o al riposizionamento manuale del motore), è possibile ristabilire automaticamente la posizione zero con l'operazione POSx_RSEEK.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

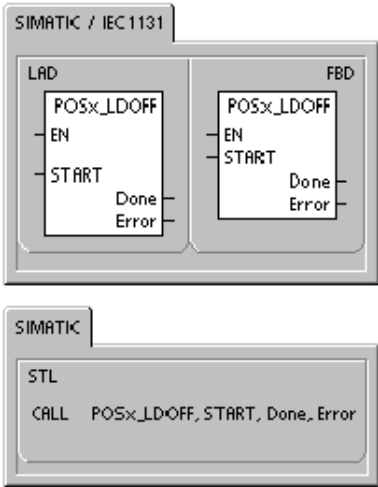
Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando LDOFF all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando LDOFF. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

Tabella 9-14 Parametri dell'operazione POSx_LDOFF

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |



Operazione POSx_LDPOS

L'operazione POSx_LDPOS (Load Position) modifica il valore della posizione attuale dell'unità di posizionamento e ne imposta uno nuovo. L'operazione consente inoltre di stabilire una nuova posizione zero per i comandi di spostamento assoluto.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando LDPOS all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro New_Pos indica il nuovo valore da sostituire a quello della posizione attuale che l'unità di posizionamento rileva e utilizza per gli spostamenti assoluti. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

Il parametro C_Pos indica la posizione attuale dell'unità. In funzione delle unità di misura scelte, il valore corrisponde al numero di impulsi (DINT) o di unità di misura (REAL).

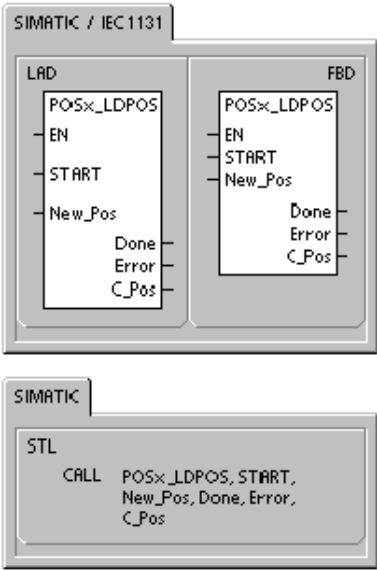


Tabella 9-15 Parametri dell'operazione POSx_LDPOS

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| New_Pos, C_Pos | DINT, REAL | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_SRATE

L'operazione POSx_SRATE (Set Rate) comanda all'unità di posizionamento di modificare i tempi di accelerazione, decelerazione e di compensazione degli strappi.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

Quando si attiva il parametro START, i nuovi valori di tempo vengono copiati nella tabella di configurazione/profilo e viene inviato un comando SRATE all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando SRATE. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

I parametri ACCEL_Time, DECEL_Time e JERK_Time determinano il nuovo tempo di accelerazione, decelerazione e compensazione degli strappi in millisecondi (ms).

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

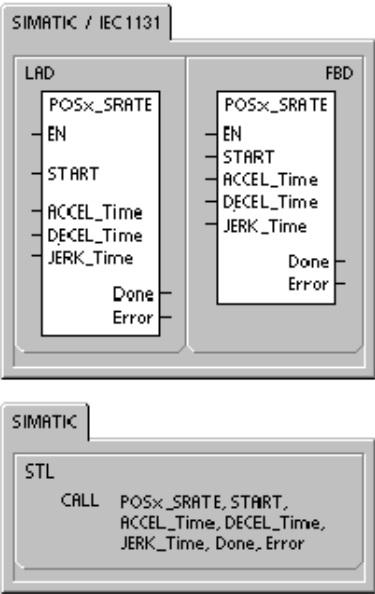


Tabella 9-16 Parametri dell'operazione POSx_SRATE

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------------------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| ACCEL_Time, DECEL_Time, JERK_Time | DINT | ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_DIS

L'operazione POSx_DIS attiva o disattiva l'uscita DIS dell'unità di posizionamento che può essere quindi utilizzata per disabilitare o abilitare un azionamento. Se si utilizza l'uscita DIS dell'unità, l'operazione può essere richiamata in tutti i cicli di scansione oppure solo quando è necessario modificare il valore dell'uscita DIS.

Quando il bit EN si attiva per abilitare l'operazione, il parametro DIS_ON controlla l'uscita DIS dell'unità di posizionamento. Per maggiori informazioni sull'uscita DIS vedere la tabella 9-8 o consultare i dati tecnici dell'unità di posizionamento nell'Appendice A.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

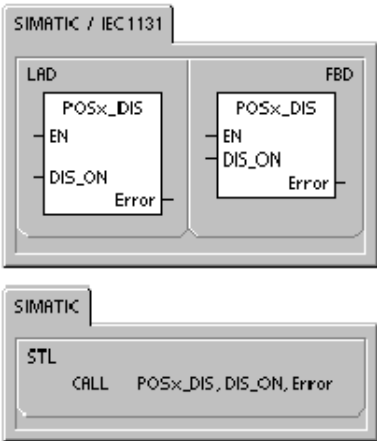


Tabella 9-17 Parametri dell'operazione POSx_DIS

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| DIS_ON | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, Costante |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_CLR

L'operazione POSx_CLR (Pulse the CLR Output) comanda all'unità di posizionamento di generare un impulso di 50 ms nell'uscita CLR.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando CLR all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando CLR. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

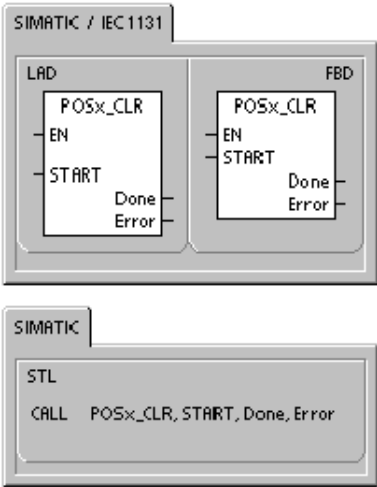


Tabella 9-18 Parametri dell'operazione POSx_CLR

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione POSx_CFG

L'operazione POSx_CFG (Reload Configurazione) comanda all'unità di posizionamento di leggere il blocco di configurazione dalla posizione specificata dal puntatore alla tabella di configurazione/profilo. L'unità confronta la nuova configurazione con quella precedente e modifica le impostazioni o ricalcola i valori come necessario.

L'operazione si abilita all'attivazione del bit EN. Assicurarsi che il bit EN resti attivo finché il bit Done non segnala che l'esecuzione dell'operazione è conclusa.

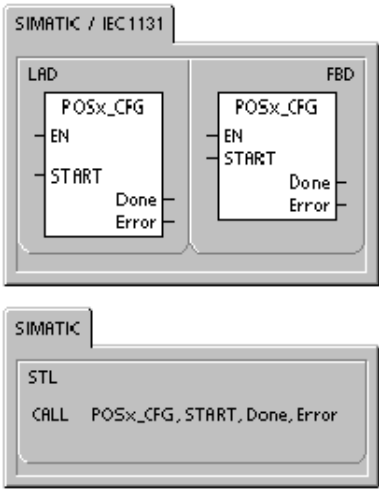
Quando si attiva il parametro START viene inviato un comando CFG all'unità di posizionamento. Nei cicli di scansione in cui il parametro START è attivo e l'unità di posizionamento è libera, l'operazione invia all'unità un comando CFG. Per garantire che venga inviato un solo comando, attivare il parametro START mediante un elemento di rilevamento del fronte.

Il parametro Done si attiva quando l'unità conclude l'operazione.

Il parametro Error contiene il risultato dell'operazione. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-20.

Tabella 9-19 Parametri dell'operazione POSx_CFG

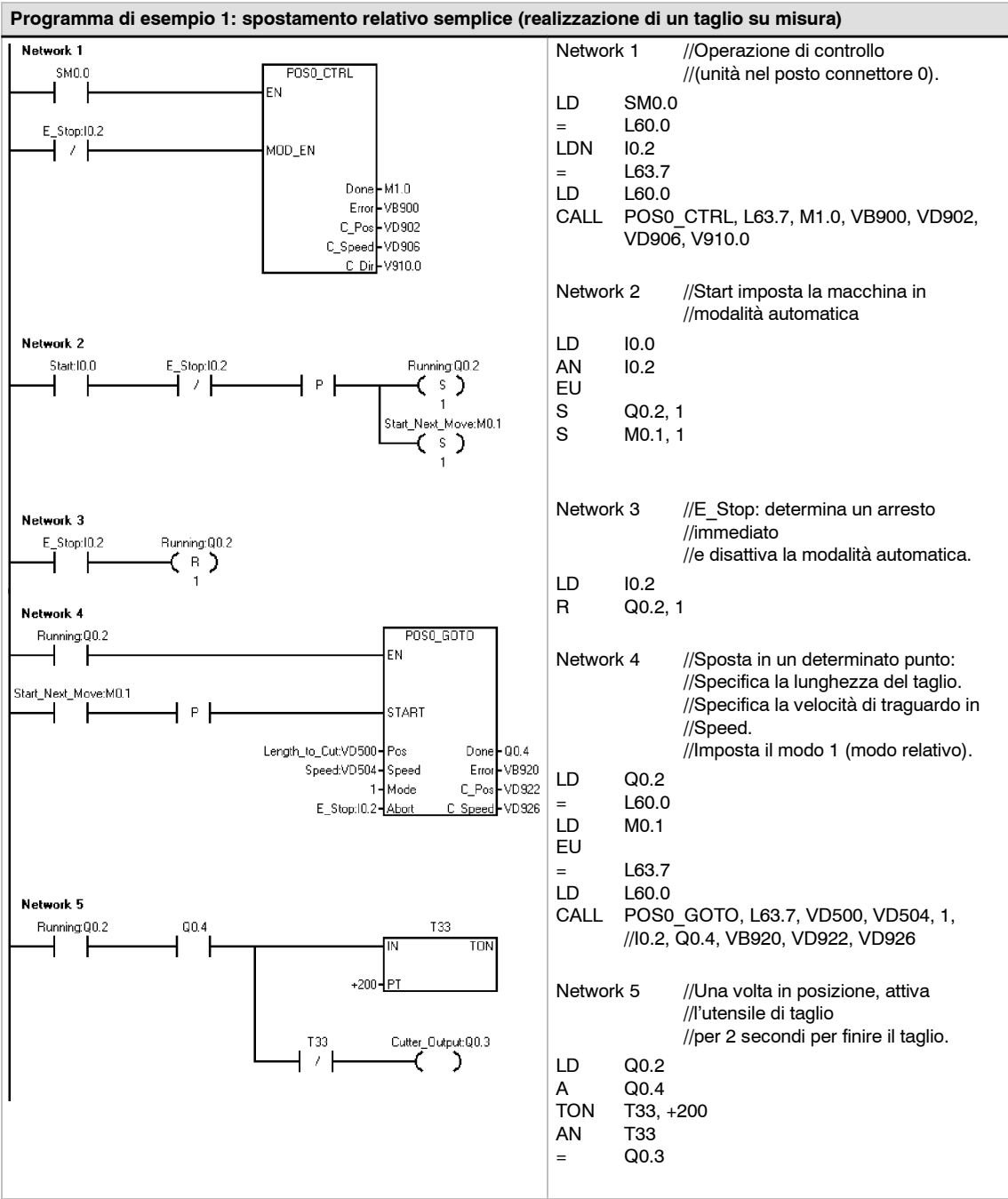
| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flusso di corrente |
| DONE | BOOL | I, Q, V, M, SM, S, T, C, L |
| Error | BYTE | IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |



Programmi di esempio per l'unità di posizionamento

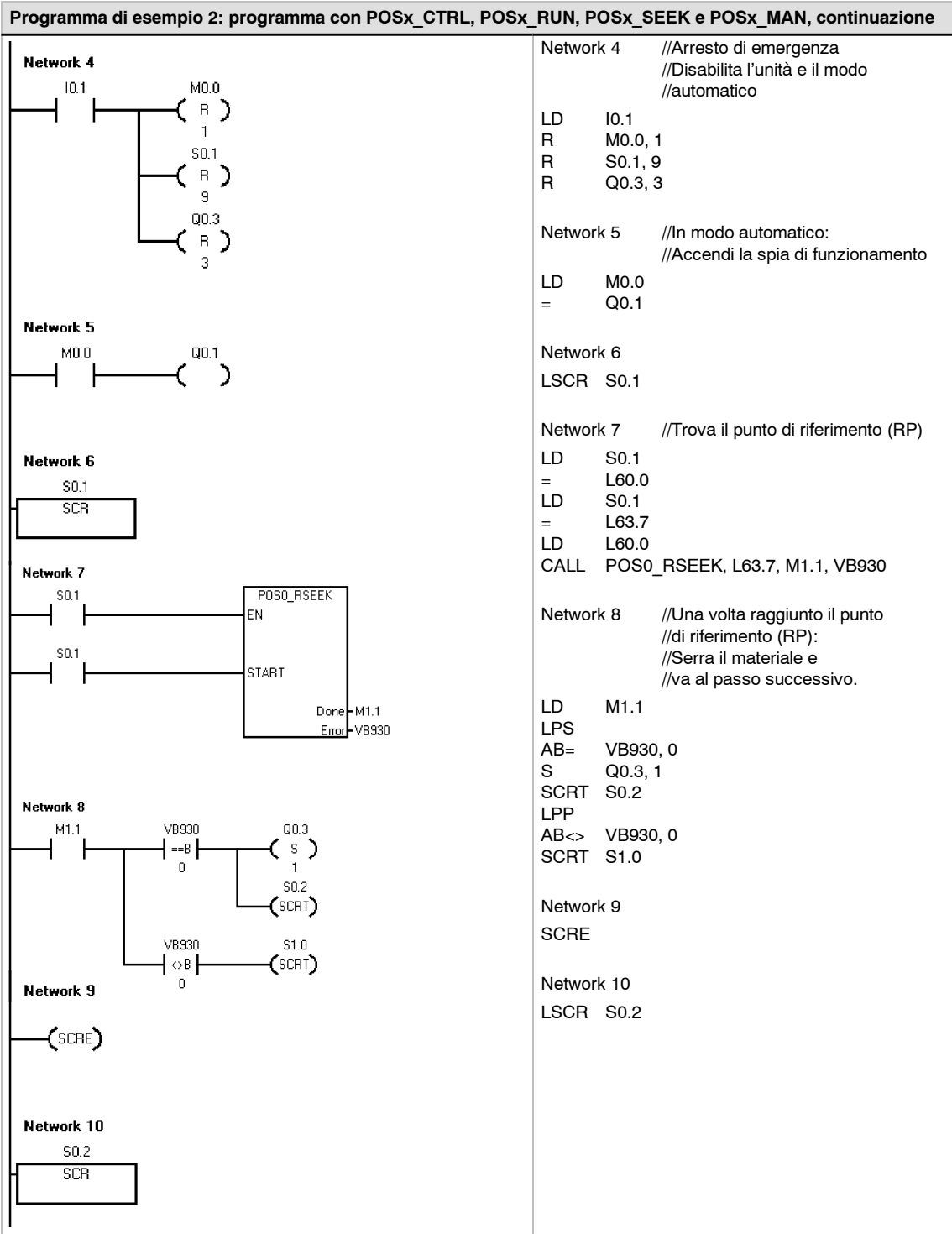
Il primo programma di esempio illustra uno spostamento relativamente semplice che utilizza le operazioni POSx_CTRL e POSx_GOTO per eseguire un taglio su misura. Il programma non richiede un modo di ricerca dell'RP, né un profilo di movimento, e la lunghezza del taglio può essere misurata in impulsi o unità di misura. Specificare la lunghezza (VD500) e la velocità di traguardo (VD504). All'attivazione di I0.0 (Start) la macchina si avvia. Quando si attiva I0.1 (Stop) la macchina interrompe l'operazione e si arresta. Quando si attiva I0.2 (E_Stop) la macchina interrompe qualsiasi movimento e si ferma immediatamente.

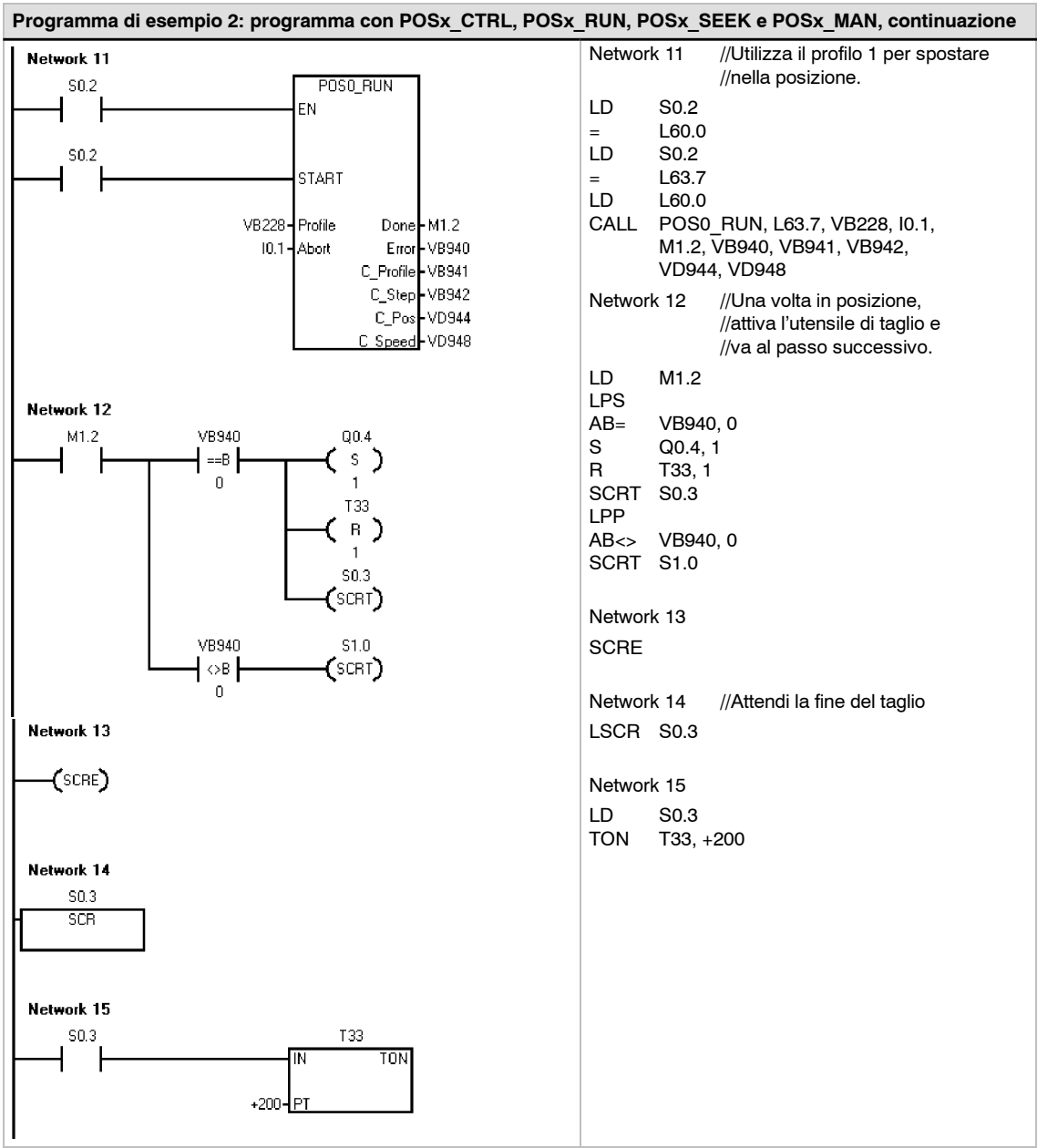
Il secondo programma è un esempio di operazioni POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_RSEEK e POSx_MAN e richiede la configurazione del modo di ricerca dell'RP e di un profilo di movimento.

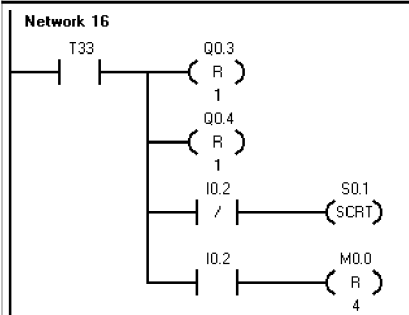

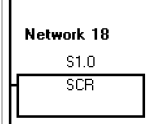
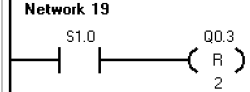
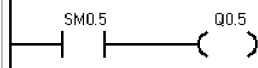
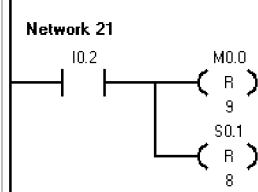
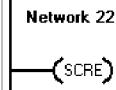


| Programma di esempio 1: spostamento relativo semplice (realizzazione di un taglio su misura) , continuazione | |
|--|---|
| <div>Network 6</div> | <div>Segmento 6 //Al termine del taglio riavvia //se non è attivo lo Stop.</div> <div>LD Q0.2 A T33 LPS AN I0.1 = M0.1 LPP A I0.1 R Q0.2, 1</div> |

| Programma di esempio 2: programma con POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK e POSx_MAN | |
|---|--|
| <div>Network 1</div> | <div>Network 1 //Abilita l'unità di posizionamento</div> <div>LD SM0.0 = L60.0 LDN I0.1 = L63.7 LD L60.0 CALL POS0_CTRL, L63.7, M1.0, VB900, VD902, VD906, V910.0</div> |
| <div>Network 2</div> | <div>Network 2 //Modo manuale se non è attivo //il modo automatico</div> <div>LD I1.0 AN M0.0 = L60.0 LD I1.1 = L63.7 LD I1.2 = L63.6 LD I1.4 = L63.5 LD L60.0 CALL POS0_MAN, L63.7, L63.6, L63.5, +100000, 1.5, VB920, VD902, VD906, V910.0</div> |
| <div>Network 3</div> | <div>Network 3 //Abilita modo automatico</div> <div>LD I0.0 EU S M0.0, 2 S S0.1, 1 R S0.2, 8</div> |





| Programma di esempio 2: programma con POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK e POSx_MAN, continuazione | |
|---|--|
| <p>Network 16</p>  <p>Network 17</p>  <p>Network 18</p>  <p>Network 19</p>  <p>Network 20</p>  <p>Network 21</p>  <p>Network 22</p>  | <p>Network 16 //Se non è attivo STOP, riavvia //al termine del taglio.</p> <p>LD T33 LPS R Q0.3, 1 R Q0.4, 1 AN I0.2 SCRT S0.1 LPP A I0.2 R M0.0, 4</p> <p>Network 17 SCRE</p> <p>Network 18 LSCR S1.0</p> <p>Network 19 //Resetta le uscite.</p> <p>LD S1.0 R Q0.3, 2</p> <p>Network 20 //La spia di errore lampeggia.</p> <p>LD SM0.5 = Q0.5</p> <p>Network 21 //Esci dalla routine di errore //se è attivo STOP.</p> <p>LD I0.2 R M0.0, 9 R S0.1, 8</p> <p>Network 22 SCRE</p> |

Monitoraggio dell'unità di posizionamento con il pannello di controllo dell'EM 253

Per facilitare lo sviluppo delle soluzioni di controllo del movimento STEP 7-Micro/WIN è stato dotato di un Pannello di controllo dell'EM 253. Le schede Funzionamento, Configurazione e Diagnostica semplificano le operazioni di monitoraggio e controllo del funzionamento dell'unità durante le fasi avvio e test del processo di sviluppo.

Il Pannello di controllo dell'EM 253 consente di verificare se l'unità di posizionamento è cablata correttamente, di modificare i dati di configurazione e di testare i profili di movimento.

Visualizzazione e controllo del funzionamento dell'unità di posizionamento

La scheda Funzionamento del pannello di controllo consente di interagire con le funzioni dell'unità di posizionamento visualizzandone l'attuale velocità, posizione e direzione. Consente inoltre di visualizzare lo stato dei LED di ingresso e uscita (ad eccezione dei LED di impulsi).

Il pannello di controllo consente di interagire con l'unità di posizionamento modificando la velocità e la direzione, arrestando e avviando il movimento e spostando l'utensile a impulsi (se il movimento è stato arrestato).

È inoltre possibile eseguire i seguenti comandi di movimento:

- ☐ **Abilita il funzionamento manuale.** Questo comando consente di posizionare l'utensile con i controlli manuali.
- ☐ **Esegui un profilo di movimento.** Questo comando consente di selezionare il profilo che si vuole eseguire. Il pannello di controllo visualizza lo stato del profilo eseguito dall'unità di posizionamento.
- ☐ **Cerca il punto di riferimento.** Questo comando cerca il punto di riferimento utilizzando il modo di ricerca specificato nella configurazione.
- ☐ **Carica l'offset del punto di riferimento.** Dopo aver utilizzato i controlli manuali per spostare l'utensile nella nuova posizione zero, si deve caricare l'offset del punto di riferimento.
- ☐ **Ricarica la posizione attuale.** Questo comando aggiorna il valore della posizione attuale e definisce una nuova posizione zero.
- ☐ **Attiva l'uscita DIS e Disattiva l'uscita DIS.** Questi comandi attivano e disattivano l'uscita dell'unità di posizionamento.
- ☐ **Genera impulso nell'uscita CLR.** Questo comando genera un impulso di 50 ms nell'uscita CLR dell'unità di posizionamento.
- ☐ **Autoapprendimento profilo.** Questo comando consente di salvare la posizione e la velocità di traguardo di un profilo e di un passo quando si posiziona l'utensile manualmente. Il pannello di controllo visualizza lo stato del profilo eseguito dall'unità di posizionamento.
- ☐ **Carica configurazione dell'unità.** Questo comando carica una nuova configurazione inviando all'unità di posizionamento il comando di leggere il blocco di configurazione dalla memoria V dell'S7-200.

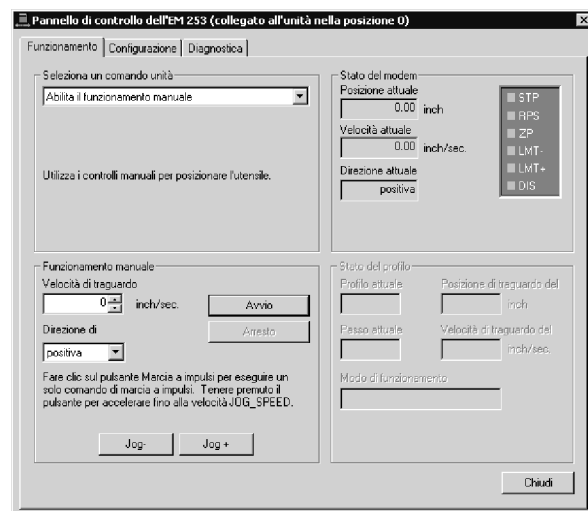


Figura 9-17 Scheda Funzionamento del pannello di controllo dell'EM 253

- ☐ Sposta in una posizione assoluta. Questo comando consente di spostarsi nella posizione specificata alla velocità di traguardo. Per poterlo utilizzare si deve aver già definito la posizione zero.
- ☐ Sposta di un valore relativo. Questo comando consente di spostarsi dalla posizione attuale per una data distanza e alla velocità di traguardo. Si può specificare una distanza positiva o negativa.
- ☐ Resetta l'interfaccia di comando dell'unità. Questo comando resetta il byte di comando per l'unità di posizionamento e imposta il bit Done. Risulta utile quando l'unità di posizionamento non risponde ai comandi.

Visualizzazione e modifica della configurazione dell'unità di posizionamento

La scheda Configurazione del pannello di controllo consente di visualizzare e modificare le impostazioni della configurazione dell'unità di posizionamento memorizzate nel blocco dati dell'S7-200.

Una volta modificate le impostazioni basta fare clic su un pulsante per aggiornarle sia nel progetto STEP 7-Micro/Win che nel blocco dati dell'S7-200.

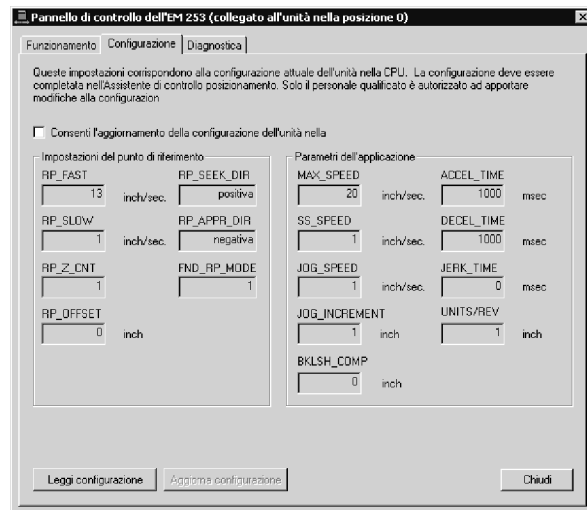


Figura 9-18 Scheda Configurazione del pannello di controllo dell'EM 253

Visualizzazione delle informazioni di diagnostica dell'unità di posizionamento

La scheda Diagnostica del pannello di controllo consente di visualizzare informazioni di diagnostica sull'unità di posizionamento.

È possibile visualizzare informazioni specifiche sull'unità di posizionamento, quali la sua posizione nella catena degli I/O, il tipo, la versione del firmware e il byte di uscita utilizzato come byte di comando.

Il pannello di controllo visualizza gli errori determinati da un'operazione. Per informazioni sui codici di errore delle operazioni consultare la tabella 9-20.

È inoltre possibile visualizzare gli errori rilevati dall'unità di posizionamento. Per informazioni sui codici di errore dell'unità consultare la tabella 9-21.

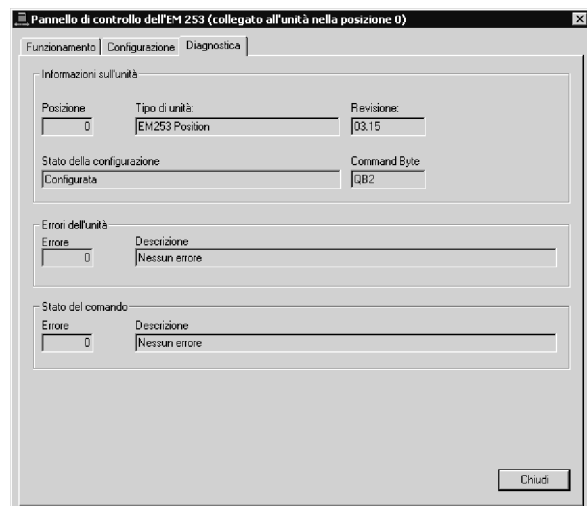


Figura 9-19 Scheda Diagnostica del pannello di controllo dell'EM 253

Codici di errore dell'unità di posizionamento e delle operazioni di posizionamento

Tabella 9-20 Codici di errore delle operazioni

| Cod. errore | Descrizione |
|-------------|---|
| 0 | Nessun errore |
| 1 | Interrotto dall'utente |
| 2 | Errore di configurazione Per visualizzare i codici di errore utilizzare la scheda Diagnostica del pannello di controllo dell'EM 253. |
| 3 | Comando non ammesso |
| 4 | Interrotto perché la configurazione non è valida. Per visualizzare i codici di errore utilizzare la scheda Diagnostica del pannello di controllo dell'EM 253. |
| 5 | Interrotto per mancanza di alimentazione. |
| 6 | Interrotto perché non è stato definito il punto di riferimento. |
| 7 | Interrotto perché è attivo l'ingresso STP. |
| 8 | Interrotto perché è attivo l'ingresso LMT-. |
| 9 | Interrotto perché è attivo l'ingresso LMT+. |
| 10 | Interrotto a causa di problemi nell'esecuzione dello spostamento. |
| 11 | Non è stato configurato nessun blocco per il profilo specificato. |
| 12 | Modo di funzionamento non ammesso. |
| 13 | Modo di funzionamento non supportato per questo comando. |
| 14 | Numero di passi non ammesso nel blocco del profilo. |
| 15 | Inversione della direzione non ammessa. |
| 16 | Distanza non ammessa. |
| 17 | RPS è stato attivato prima che fosse raggiunta la velocità di traguardo. |
| 18 | L'area attiva dell'ingresso RPS non è sufficientemente grande. |
| 19 | Velocità non compresa nel campo ammesso. |
| 20 | Distanza insufficiente per modificare la velocità nel modo richiesto. |
| 21 | Posizione non ammessa. |
| 22 | Posizione zero sconosciuta. |
| da 23 a 127 | Riservati |
| 128 | L'unità di posizionamento non è in grado di elaborare questa operazione: o è occupata con un'altra operazione o l'operazione non ha l'impulso di Start. |
| 129 | Errore dell'unità di posizionamento: ID dell'unità errato o collegamento con l'unità interrotto. Per informazioni sugli altri errori vedere da SMB8 a SMB21 (ID dell'unità di I/O e registro degli errori). |
| 130 | L'unità di posizionamento non è abilitata. |
| 131 | L'unità di posizionamento non è disponibile a causa di un errore dell'unità oppure non è abilitata (vedere lo stato di POSx_CTRL). |
| 132 | L'indirizzo di memoria Q configurato con l'Assistente di controllo posizionamento non corrisponde a quello dell'unità collocata in questa posizione. |

Tabella 9-21 Codici di errore dell'unità

| Cod. errore | Descrizione |
|-------------|---|
| 0 | Nessun errore |
| 1 | Manca l'alimentazione. |
| 2 | Blocco di configurazione non presente. |
| 3 | Errore nel puntatore del blocco di configurazione. |
| 4 | Dimensione del blocco di configurazione superiore alla memoria V disponibile. |
| 5 | Formato non ammesso per il blocco di configurazione. |
| 6 | Sono stati specificati troppi profili. |
| 7 | Impostazione di STP_RSP non ammessa. |
| 8 | Impostazione di LMT-_RPS non ammessa. |
| 9 | Impostazione di LMT+_RPS non ammessa. |
| 10 | Impostazione di FILTER_TIME non ammessa. |
| 11 | Impostazione di MEAS_SYS non ammessa. |
| 12 | Impostazione di RP_CFG non ammessa. |
| 13 | Valore di PLS/REV non ammesso. |
| 14 | Valore di UNITS/REV non ammesso. |
| 15 | Valore di RP_ZP_CNT non ammesso. |
| 16 | Valore di JOG_INCREMENT non ammesso. |
| 17 | Valore di MAX_SPEED non ammesso. |
| 18 | Valore di SS_SPD non ammesso. |
| 19 | Valore di RP_FAST non ammesso. |
| 20 | Valore di RP_SLOW non ammesso. |
| 21 | Valore di JOG_SPEED non ammesso. |
| 22 | Valore di ACCEL_TIME non ammesso. |
| 23 | Valore di DECEL_TIME non ammesso. |
| 24 | Valore di JERK_TIME non ammesso. |
| 25 | Valore di BKLSH_COMP non ammesso. |

Argomenti avanzati

Descrizione della tabella di configurazione/profilo

L'Assistente di controllo posizionamento facilita la realizzazione delle applicazioni di movimento perché genera automaticamente i dati di configurazione e dei profili in base alle informazioni sul sistema indicate dall'utente. Le informazioni della tabella di configurazione/profilo possono essere utilizzate dagli utenti avanzati per creare delle routine di controllo del movimento.

La tabella di configurazione/profilo è collocata nella memoria V dell'S7-200. Come si vede nella tabella 9-22 le impostazioni di configurazione memorizzano i seguenti tipi di informazioni:

- ☐ il blocco di configurazione contiene informazioni per preparare l'unità ad eseguire i comandi di movimento.
- ☐ il blocco interattivo supporta la configurazione diretta dei parametri utilizzati dal programma utente.
- ☐ i blocchi dei profili descrivono un'operazione di spostamento predefinita che dovrà essere eseguita dall'unità di posizionamento. È possibile configurare fino a 25 blocchi di profilo.



Suggerimento

Per creare più di 25 profili di movimento, scambiare le tabelle di configurazione/profilo modificando il valore memorizzato nel puntatore alla tabella in oggetto.

Tabella 9-22 Tabella di configurazione/profilo

| Offset | Nome | Descrizione della funzione | Tipo |
|--------------------------|------------|--|------|
| Blocco di configurazione | | | |
| 0 | MOD_ID | Campo dell'ID dell'unità | -- |
| 5 | CB_LEN | Lunghezza del blocco di configurazione in byte (1 byte) | -- |
| 6 | IB_LEN | Lunghezza del blocco interattivo in byte (1 byte) | -- |
| 7 | PF_LEN | Lunghezza di un profilo in byte (1 byte) | -- |
| 8 | STP_LEN | Lunghezza di un passo in byte (1 byte) | -- |
| 9 | STEPS | Numero di passi ammessi in un profilo (1 byte) | -- |
| 10 | PROFILES | Numero di profili da 0 a 25 (1 byte) | -- |
| 11 | Riservati | Imposta a 0x0000 | -- |
| 13 | IN_OUT_CFG | <div><div>Specifica l'uso degli ingressi e delle uscite dell'unità (1 byte)</div><div><div>MSB</div><div>7</div><div>6</div><div>5</div><div>4</div><div>3</div><div>2</div><div>1</div><div>LSB</div><div>0</div></div><div><div>P/D</div><div>POL</div><div>0</div><div>0</div><div>STP</div><div>RPS</div><div>LMT-</div><div>LMT+</div></div></div> <div><p>P/D Questo bit specifica l'uso di P0 e P1.</p><p>Polarità positiva (POL=0):</p><ul style="list-style-type: none">0 - P0 genera impulsi per una rotazione positivaP0 genera impulsi per una rotazione negativa1 - P0 genera impulsi per la rotazioneP1 controlla la direzione della rotazione (0 - positiva, 1 - negativa)<p>Polarità negativa (POL=1):</p><ul style="list-style-type: none">0 - P0 genera impulsi per una rotazione positivaP0 genera impulsi per una rotazione negativa1 - P0 genera impulsi per la rotazioneP1 controlla la direzione della rotazione (0 - positiva, 1 - negativa)<p>POL Questo bit seleziona la polarità per P0 a P1. (0 - polarità positiva, 1 - polarità negativa)</p><p>STP Questo bit controlla il livello di attività dell'ingresso di arresto.</p><p>RPS Questo bit controlla il livello di attività dell'ingresso RPS.</p><p>LMT- Questo bit controlla il livello di attività dell'ingresso del fine corsa negativo.</p><p>LMT + Questo bit controlla il livello di attività dell'ingresso del fine corsa positivo.</p><p>0 - Attività alta</p><p>1 - Attività bassa</p></div> | -- |

Tabella 9-22 Tabella di configurazione/profilo, continuazione

| Offset | Nome | Descrizione della funzione | Tipo |
|--------|-------------|--|------|
| 14 | STP_RSP | Specifica la risposta dell'azionamento all'ingresso STP (1 byte) 0 Nessuna azione. Ignora la condizione dell'ingresso. 1 Arresta per decelerazione e indica che l'ingresso STP è attivo. 2 Interrompi gli impulsi e indica l'ingresso STP da 3 a 255 Riservati (errore se specificati) | -- |
| 15 | LMT-_RSP | Specifica la risposta dell'azionamento all'ingresso del fine corsa negativo (1 byte) 0 Nessuna azione. Ignora la condizione dell'ingresso. 1 Arresta per decelerazione e indica che è stato raggiunto il fine corsa. 2 Interrompi gli impulsi e indica che è stato raggiunto il fine corsa. da 3 a 255 Riservati (errore se specificati) | -- |
| 16 | LMT+_RSP | Specifica la risposta dell'azionamento all'ingresso del fine corsa positivo (1 byte) 0 Nessuna azione. Ignora la condizione dell'ingresso. 1 Arresta per decelerazione e indica che è stato raggiunto il fine corsa. 2 Interrompi gli impulsi e indica che è stato raggiunto il fine corsa. da 3 a 255 Riservati (errore se specificati) | -- |
| 17 | FILTER_TIME | <div> <div> Specifica il tempo per il filtro degli ingressi STP, LMT-, LMT+ e RPS (1 byte) </div> <div> <div>MSB</div> <div>7 6 5 4 3 2 1 0</div> <div>LSB</div> </div> <div> <div>STP, LMT-, LMT+</div> <div>RPS</div> </div> </div> '0000' 200 µsec '0101' 3200 µsec '0001' 400 µsec '0110' 6400 µsec '0010' 800 µsec '0111' 12800 µsec '0011' 1600 µsec '1000' Nessun filtro '0100' 1600 µsec da '1001' a '1111' Riservati (errore se specificati) | -- |
| 18 | MEAS_SYS | Specifica il sistema di misura (1 byte) 0 Impulsi (la velocità viene espressa in impulsi/secondi e i valori di posizione in impulsi). I valori vengono memorizzati come DINT. 1 Unità di misura (la velocità viene espressa in impulsi/secondi e i valori di posizione in impulsi). I valori vengono memorizzati come REAL in precisione singola. da 2 a 255 Riservati (errore se specificati) | -- |
| 19 | -- | Riservato (impostato a 0) | -- |
| 20 | PLS/REV | Specifica il numero di giri del motore (4 byte) È applicabile solo se MEAS_SYS è impostato a 1. | DINT |
| 24 | UNITS/REV | Specifica le unità di misura in cui viene espresso il numero di giri del motore (4 byte) È applicabile solo se MEAS_SYS è impostato a 1. | REAL |
| 28 | UNITS | Riservato da STEP 7-Micro/WIN per la memorizzazione di una stringa di unità definite dall'utente (4 byte) | -- |
| 32 | RP_CFG | <div> <div> Specifica la configurazione della ricerca del punto di riferimento (1 byte) </div> <div> <div>MSB</div> <div>7 6 5 4 3 2 1 0</div> <div>LSB</div> </div> <div> <div>0 0</div> <div>MODE</div> </div> </div> <div> <div>RP_ADDR_DIR</div> <div>RP_SEEK_DIR</div> </div> RP_SEEK_DIR Questo bit specifica la direzione iniziale della ricerca del punto di riferimento. (0 - direzione positiva, 1 - direzione negativa) RP_APPR_DIR Questo bit specifica la direzione di avvicinamento per la conclusione della ricerca del punto di riferimento. (0 - direzione positiva, 1 - direzione negativa) MODE Specifica il metodo di ricerca del punto di riferimento. '0000' Ricerca del punto di riferimento disattivata. '0001' Il punto di riferimento è il punto in cui l'ingresso RPS si attiva. '0010' Il punto di riferimento si trova al centro dell'area attiva dell'ingresso RPS. '0011' Il punto di riferimento è esterno all'area attiva dell'ingresso RPS. '0100' Il punto di riferimento è compreso nell'area attiva dell'ingresso RPS. da '0101' a '1111' Riservati (errore se selezionati) | -- |

Tabella 9-22 Tabella di configurazione/profilo, continuazione

| Offset | Nome | Descrizione della funzione | Tipo |
|---------------------------|---------------|--|--------------|
| 33 | -- | Riservato (impostato a 0) | -- |
| 34 | RP_Z_CNT | Numero di impulsi dell'ingresso ZP utilizzati per definire il punto di riferimento (4 byte) | DINT |
| 38 | RP_FAST | Velocità elevata per la ricerca dell'RP: MAX_SPD o velocità inferiore (4 byte) | DINT REAL |
| 42 | RP_SLOW | Velocità bassa per la ricerca dell'RP: velocità massima da cui il motore può arrestarsi immediatamente o velocità inferiore (4 byte) | DINT REAL |
| 46 | SS_SPEED | Velocità di Avviamento/Arresto (4 byte) La velocità di avviamento è la velocità massima a cui il motore può passare immediatamente da una condizione di arresto e la velocità massima da cui può arrestarsi immediatamente. È possibile azionare il motore a una velocità inferiore, ma i tempi di accelerazione e decelerazione non saranno applicati. | DINT REAL |
| 50 | MAX_SPEED | Velocità massima di funzionamento del motore (4 byte) | DINT REAL |
| 54 | JOG_SPEED | Velocità di marcia a impulsi. MAX_SPEED o velocità inferiore (4 byte) | |
| 58 | JOG_INCREMENT | Questo valore corrisponde alla distanza (o numero di impulsi) di spostamento in seguito ad un singolo impulso (4 byte) | DINT REAL |
| 62 | ACCEL_TIME | Tempo necessario per accelerare dalla velocità minima alla massima espresso in millisecondi (4 byte) | DINT |
| 66 | DECEL_TIME | Tempo necessario per decelerare dalla velocità massima alla minima espresso in millisecondi (4 byte) | DINT |
| 70 | BKLSH_COMP | Compensazione del gioco di lavoro: distanza utilizzata per compensare il gioco di lavoro del sistema in caso di variazione della direzione (4 byte) | DINT REAL |
| 74 | JERK_TIME | Tempo durante il quale la compensazione degli strappi viene applicata alla porzione iniziale e finale delle curve di accelerazione e decelerazione (curva S). Se si specifica uno 0 la compensazione viene disattivata. Il tempo di compensazione degli strappi è indicato in millisecondi (4 byte) | DINT |
| Blocco interattivo | | | |
| 78 | MOVE_CMD | Seleziona il modo di funzionamento (1 byte) 0 Posizione assoluta 1 Posizione relativa 2 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione positiva 3 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione negativa 4 Controllo manuale della velocità, rotazione positiva 5 Controllo manuale della velocità, rotazione negativa 6 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione positiva con arresto attivato (l'ingresso RPS segnala l'arresto) 7 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione negativa con arresto attivato (l'ingresso RPS segnala l'arresto) da 8 a 255 Riservati (errore se specificati) | -- |
| 79 | -- | Riservato. Impostato a 0 | -- |
| 80 | TARGET_POS | Posizione di traguardo da raggiungere in questo spostamento (4 byte) | DINT REAL |
| 84 | TARGET_SPEED | Velocità di traguardo di questo spostamento (4 byte) | DINT REAL |
| 88 | RP_OFFSET | Posizione assoluta del punto di riferimento (4 byte) | DINT REAL |

Tabella 9-22 Tabella di configurazione/profilo, continuazione

| Offset | Nome | | Descrizione della funzione | Tipo |
|----------------------|-------|-------|--|--------------|
| Blocco del profilo 0 | | | | |
| 92 (+0) | STEPS | | Numero di passi in questa sequenza di spostamento (1 byte) | -- |
| 93 (+1) | MODE | | Seleziona il modo di funzionamento di questo blocco di profilo (1 byte) 0 Posizione assoluta 1 Posizione relativa 2 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione positiva 3 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione negativa 4 Riservato (errore se specificato) 5 Riservato (errore se specificato) 6 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione positiva con arresto attivato (RPS seleziona la velocità) 7 A una velocità, funzionamento continuo, rotazione negativa con arresto attivato (l'ingresso RPS segnala l'arresto) 8 A due velocità, funzionamento continuo, rotazione positiva (RPS seleziona velocità) 9 A due velocità, funzionamento continuo, rotazione negativa (RPS seleziona la velocità) da 10 a 255 Riservati (errore se specificati) | -- |
| 94 (+2) | 0 | POS | Posizione da raggiungere nel passo 0 (4 byte) | DINT REAL |
| 98 (+6) | | SPEED | Velocità di traguardo del passo 0 (4 byte) | DINT REAL |
| 102 (+10) | 1 | POS | Posizione da raggiungere nel passo 1 (4 byte) | DINT REAL |
| 106 (+14) | | SPEED | Velocità di traguardo del passo 1 (4 byte) | DINT REAL |
| 110 (+18) | 2 | POS | Posizione da raggiungere nel passo 2 (4 byte) | DINT REAL |
| 114 (+22) | | SPEED | Velocità di traguardo del passo 2 (4 byte) | DINT REAL |
| 118 (+26) | 3 | POS | Posizione da raggiungere nel passo 3 (4 byte) | DINT REAL |
| 122 (+30) | | SPEED | Velocità di traguardo del passo 3 (4 byte) | DINT REAL |
| Blocco del profilo 1 | | | | |
| 126 (+34) | STEPS | | Numero di passi in questa sequenza di spostamento (1 byte) | -- |
| 127 (+35) | MODE | | Seleziona il modo di funzionamento di questo blocco di profilo (1 byte) | -- |
| 128 (+36) | 0 | POS | Posizione da raggiungere nel passo 0 (4 byte) | DINT REAL |
| 132 (+40) | | SPEED | Velocità di traguardo del passo 0 (4 byte) | DINT REAL |
| ... | ... | ... | ... | ... |

Indirizzi di memoria speciale per l'unità di posizionamento

Per ogni unità intelligente l'S7-200 alloca cinquanta byte della memoria speciale (SM) in base alla posizione fisica dell'unità nel sistema di I/O (vedere la tabella 9-23). Quando l'unità rileva un errore o una variazione dello stato dei dati, aggiorna gli indirizzi SM. Per segnalare un errore, la prima unità aggiorna da SMB200 a SMB249, la seconda da SMB250 a SMB299 e così via.

Tabella 9-23 Byte di merker speciale da SMB200 a SMB549

| Byte SM per un'unità intelligente in: | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Posto connettore 0 | Posto connettore 1 | Posto connettore 2 | Posto connettore 3 | Posto connettore 4 | Posto connettore 5 | Posto connettore 6 |
| SMB200 - SMB249 | SMB250 - SMB299 | SMB300 - SMB349 | SMB350 - SMB399 | SMB400 - SMB449 | SMB450 - SMB499 | SMB500 - SMB549 |

La tabella 9-24 descrive la struttura dell'area di dati SM allocata per un'unità intelligente. Si suppone che l'unità intelligente si trovi nel posto connettore 0 del sistema di I/O.

Tabella 9-24 Definizione dell'area di memoria speciale dell'unità di posizionamento EM 253

| Indirizzo SM | Descrizione | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----|--------|------|------|------|------|-----|-----|
| SMB200 - SMB215 | Nome dell'unità (16 caratteri ASCII) SMB200 è il primo carattere: "EM253 Position" | | | | | | | | |
| SMB216 - SMB219 | Numero di revisione del software (4 caratteri ASCII). SMB216 è il primo carattere. | | | | | | | | |
| SMW220 | Codice di errore dell'unità. Per informazioni sui codici di errore vedere la tabella 9-21. | | | | | | | | |
| SMB222 | <div>Stato degli ingressi/uscite. Rispecchia lo stato degli ingressi e delle uscite dell'unità.</div> <div><div><div>MSB</div><div>7</div><div>6</div><div>5</div><div>4</div><div>3</div><div>2</div><div>1</div><div>0</div><div>LSB</div></div><table><tr><td>DIS</td><td>0</td><td>0</td><td>STP</td><td>LMT-</td><td>LMT+</td><td>RPS</td><td>ZP</td></tr></table><div><div>DIS</div><div>Disabilita uscite</div><div>0 = Nessuna corrente</div><div>1 = Corrente</div><div>STP</div><div>Ingresso di arresto</div><div>0 = Nessuna corrente</div><div>1 = Corrente</div><div>LMT-</div><div>Ingresso fine corsa negativo</div><div>0 = Nessuna corrente</div><div>1 = Corrente</div><div>LMT+</div><div>Ingresso fine corsa positivo</div><div>0 = Nessuna corrente</div><div>1 = Corrente</div><div>RPS</div><div>Sensore punto riferimento</div><div>0 = Nessuna corrente</div><div>1 = Corrente</div><div>ZP</div><div>Ingresso impulso zero</div><div>0 = Nessuna corrente</div><div>1 = Corrente</div></div></div> | DIS | 0 | 0 | STP | LMT- | LMT+ | RPS | ZP |
| DIS | 0 | 0 | STP | LMT- | LMT+ | RPS | ZP | | |
| SMB223 | <div>Stato istantaneo dell'unità. Rispecchia lo stato della configurazione dell'unità e della direzione di rotazione.</div> <div><div><div>MSB</div><div>7</div><div>6</div><div>5</div><div>4</div><div>3</div><div>2</div><div>1</div><div>0</div><div>LSB</div></div><table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>OR</td><td>R</td><td>CFG</td></tr></table><div><div>OR</div><div>Velocità di traguardo non compresa nel campo</div><div>0 = Entro il campo</div><div>1 = Fuori campo</div><div>R</div><div>Direzione di rotazione</div><div>0 = Rotazione positiva</div><div>1 = Rotazione negativa</div><div>CFG</div><div>Unità configurata</div><div>0 = Non configurata</div><div>1 = Configurata</div></div></div> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | OR | R | CFG |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | OR | R | CFG | | |
| SMB224 | CUR_PF è un byte che indica il profilo in esecuzione. | | | | | | | | |
| SMB225 | CUR_STP è un byte che indica il passo attualmente eseguito dal profilo. | | | | | | | | |
| SMD226 | CUR_POS è un valore di doppia parola che indica la posizione attuale dell'unità. | | | | | | | | |
| SMD230 | CUR_SPD è un valore di doppia parola che indica la velocità attuale dell'unità. | | | | | | | | |
| SMB234 | <div>Risultato dell'operazione. I codici di errore sono descritti nella tabella 9-20. Le condizioni di errore oltre la 127 vengono generate dai sottoprogrammi creati dall'Assistente.</div> <div><div><div>MSB</div><div>7</div><div>6</div><div>0</div><div>LSB</div></div><table><tr><td>D</td><td>ERRORE</td></tr></table><div><div>D</div><div>Bit Done</div><div>0= Operazione in corso</div><div>1= Operazione conclusa (impostato dall'unità in fase di inizializzazione)</div></div></div> | D | ERRORE | | | | | | |
| D | ERRORE | | | | | | | | |
| SMB235 - SMB244 | Riservati | | | | | | | | |
| SMB245 | Offset al primo byte Q utilizzato come interfaccia di comando verso l'unità. L'offset viene indicato automaticamente dall'S7-200 per facilitare l'utente e non serve all'unità. | | | | | | | | |
| SMD246 | Puntatore all'indirizzo di memoria V della tabella di configurazione/profilo. Non sono ammessi valori che puntano ad un'area di memoria diversa dalla memoria V. L'unità di posizionamento analizza l'indirizzo finché non riceve un valore diverso da zero. | | | | | | | | |

Descrizione del byte di comando dell'unità di posizionamento

L'unità di posizionamento prevede un byte di uscite digitali che viene utilizzato come byte di comando. La definizione del byte è illustrata nella figura 9-20. La tabella 9-20 descrive invece il Command_code.

Quando si scrive nel byte di comando, determinando la variazione del bit R da 0 a 1, l'unità interpreta la scrittura come un nuovo comando.

Se l'unità individua una transizione verso "inattivo" (il R bit passa a 0) quando è attivo un comando, l'operazione viene interrotta e, se è in corso un movimento, viene eseguito un arresto per decelerazione.

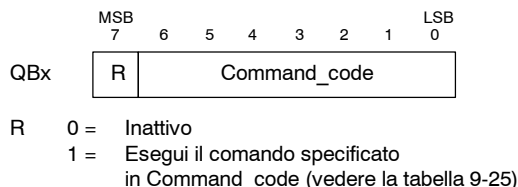


Figura 9-20 Definizione del byte di comando

Al termine di un'operazione l'unità deve individuare una transizione a "inattivo" prima di accettare un nuovo comando. ISe l'operazione viene interrotta l'unità deve portare a termine la fase di decelerazione prima di accettare un altro comando. Le variazioni del valore di Command_code che si verificano mentre è attivo un comando vengono ignorate.

La risposta dell'unità di posizionamento ad una variazione del modo di funzionamento dell'S7-200 o ad un errore viene determinata dall'azione dell'S7-200 sulle uscite digitali in base alla definizione della funzione dell'S7-200:

- ☐ *se l'S7-200 passa da STOP a RUN:* il programma dell'S7-200 controlla il funzionamento dell'unità di posizionamento.
- ☐ *Se l'S7-200 passa da RUN a STOP:* l'utente può indicare lo stato a cui devono passare le uscite digitali in caso di transizione in STOP oppure decidere che le uscite mantengano il loro ultimo stato.
 - *Se il bit R si disattiva durante una transizione in STOP:* l'unità di posizionamento arresta per decelerazione il movimento in corso.
 - *Se il bit R si attiva durante una transizione in STOP:* l'unità di posizionamento porta a termine i comandi in corso. Se non ce ne sono l'unità esegue il comando specificato dai bit di Command_code.
 - *Se il bit R viene mantenuto nell'ultimo stato:* l'unità di posizionamento porta a termine i movimenti in corso.
- ☐ *Se l'S7-200 rileva un errore grave e disattiva le uscite digitali:* l'unità di posizionamento arresta per decelerazione il movimento in corso.

Tabella 9-25 Definizioni di Command_code

| Command_code | Comando |
|------------------------|---|
| 000 0000 - 000 1111 | 0 - 24 Esegui il movimento specificato nei blocchi di profilo da 0 a 24 |
| 100 0000 - 111 0101 | 25 -117 Riservati (errore se specificati) |
| 111 0110 | 118 Attiva l'uscita DIS |
| 111 0111 | 119 Disattiva l'uscita DIS |
| 111 1000 | 120 Genera un impulso nell'uscita CLR |
| 111 1001 | 121 Ricarica la posizione attuale |
| 111 1010 | 122 Esegui il movimento specificato nel blocco interattivo |
| 111 1011 | 123 Cattura l'offset del punto di riferimento |
| 111 1100 | 124 Rotazione a impulsi positiva |
| 111 1101 | 125 Rotazione a impulsi negativa |
| 111 1110 | 126 Cerca la posizione del punto di riferimento |
| 111 1111 | 127 Ricarica la configurazione |

L'unità di posizionamento implementa un temporizzatore di watchdog che disattiva le uscite quando viene interrotta la comunicazione con l'S7-200. Se il temporizzatore di watchdog smette di contare il tempo l'unità di posizionamento arresta per decelerazione i movimenti in corso.

Se viene rilevato un errore grave nell'hardware o nel firmware dell'unità, l'unità di posizionamento imposta le uscite P0, P1, DIS e CLR sullo stato di disattivazione.

Tabella 9-26 Comandi di movimento

| Comando | Descrizione |
|---|---|
| Comandi da 0 a 24: <i>Esegue il movimento specificato nei blocchi di profilo da 0 a 24</i> | <p>Quando viene eseguito questo comando, l'unità di posizionamento effettua il movimento specificato nel campo MODE del blocco del profilo indicato dalla parte "Command_code" del comando.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nel Modo 0 (posizione assoluta) il blocco del profilo di movimento definisce da uno a quattro passi, ciascuno dei quali contiene la posizione (POS) e la velocità (SPEED) che descrivono il segmento. POS rappresenta una posizione assoluta che si basa su quella indicata come punto di riferimento. La direzione di movimento è determinata dal rapporto tra la posizione attuale e la posizione del primo passo del profilo. Negli spostamenti costituiti da più passi l'inversione della direzione della corsa non è ammessa e determina un errore. • Nel Modo 1 (posizione relativa) il blocco del profilo di movimento definisce da uno a quattro passi, ciascuno dei quali contiene la posizione (POS) e la velocità (SPEED) che descrivono il segmento. Il segno del valore che definisce la posizione (POS) determina la direzione del movimento. Negli spostamenti costituiti da più passi l'inversione della direzione della corsa non è ammessa e determina un errore. • Nei Modi 2 e 3 (a una velocità, funzionamento continuo), la posizione (POS) viene ignorata e l'unità accelera fino alla velocità specificata nel campo SPEED del primo passo. Il Modo 2 viene utilizzato per la rotazione positiva e il Modo 3 per la rotazione negativa. Il movimento si arresta quando il byte di comando passa a "inattivo". • Nei Modi 6 e 7 (a una velocità, funzionamento continuo con arresto attivato) l'unità accelera fino alla velocità specificata nel campo SPEED del primo passo. Quando l'ingresso RPS si attiva, il movimento si arresta dopo aver percorso la distanza specificata nel campo POS del primo passo (la distanza specificata nel campo POS deve includere quella necessaria per la decelerazione). Se, quando l'ingresso RPS si attiva, il campo POS è zero, l'unità di posizionamento si arresta per decelerazione. Il Modo 6 viene utilizzato per la rotazione positiva e il Modo 7 per la rotazione negativa. • Nei Modi 8 e 9 il valore binario dell'ingresso RPS seleziona uno dei due valori di velocità specificati dai primi due passi del blocco del profilo. <ul style="list-style-type: none"> - Se RPS è disattivato: il passo 0 controlla la velocità dell'azionamento. - Se RPS è attivo: il passo 1 controlla la velocità dell'azionamento. Il Modo 8 viene utilizzato per la rotazione positiva e il Modo 9 per la rotazione negativa. Il valore SPEED controlla la velocità del movimento. In questo modo, i valori POS vengono ignorati. |
| Comando 118 <i>Attiva l'uscita DIS</i> | Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento attiva l'uscita DIS. |
| Comando 119 <i>Disattiva l'uscita DIS</i> | Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento disattiva l'uscita DIS. |
| Comando 120 <i>Genera impulso nell'uscita CLR</i> | Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento genera un impulso di 50 millisecondi nell'uscita CLR. |
| Comando 121 <i>Ricarica la posizione attuale</i> | Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento imposta la posizione attuale sul valore del campo TARGET_POS del blocco interattivo. |

Tabella 9-26 Comandi di movimento, continuazione

| Comando | Descrizione |
|--|--|
| Comando 122 <i>Esegui il movimento specificato nel blocco interattivo</i> | <p>Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento esegue l'operazione di movimento specificata nel campo MOVE_CMD del blocco interattivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nei Modi 0 e 1 (movimento assoluto e relativo) viene eseguito un movimento costituito da un solo passo in base alla velocità e alla posizione di traguardo specificate nei campi TARGET_SPEED e TARGET_POS del blocco interattivo. • Nei Modi 2 e 3 (a una velocità, funzionamento continuo), la posizione (POS) viene ignorata e l'unità accelera fino alla velocità specificata nel campo TARGET_SPEED del blocco interattivo. Il movimento si arresta quando il byte di comando passa a "inattivo". • Nei Modi 4 e 5 (controllo manuale della velocità) la posizione (POS) viene ignorata e il programma carica il valore delle variazioni di velocità nel campo TARGET_SPEED del blocco interattivo. L'unità di posizionamento analizza ininterrottamente questo indirizzo e reagisce nel modo appropriato alle variazioni della velocità. |
| Comando 123 <i>Cattura l'offset del punto di riferimento</i> | <p>Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento definisce una posizione zero diversa da quella del punto di riferimento.</p> <p>Per poter eseguire questo comando si deve innanzitutto determinare la posizione del punto di riferimento e portare la macchina nella posizione di lavoro iniziale. Una volta ricevuto il comando, l'unità di posizionamento calcola l'offset tra la posizione di lavoro iniziale (quella attuale) e il punto di riferimento e lo scrive nel campo RP_OFFSET del blocco interattivo. La posizione viene quindi impostata a 0 in modo da definire la posizione di lavoro iniziale come "posizione zero".</p> <p>Se il motore non riesce più a individuare la propria posizione (ad es. in seguito a una caduta di tensione o al riposizionamento manuale del motore), è possibile ristabilire automaticamente la posizione zero con il comando Cerca il punto di riferimento.</p> |
| Comando 124 <i>Rotazione a impulsi positiva</i> | <p>Questo comando consente di generare manualmente gli impulsi necessari per spostare il motore passo-passo in direzione positiva.</p> <p>Se il comando resta attivo per meno di 0,5 secondi l'unità di posizionamento genera gli impulsi necessari per percorrere la distanza specificata in JOG_INCREMENT.</p> <p>Se il comando resta attivo per 0,5 secondi o oltre, l'unità accelera fino alla velocità JOG_SPEED.</p> <p>Quando viene rilevata una transizione a "inattivo" l'unità di posizionamento si arresta per decelerazione.</p> |
| Comando 125 <i>Rotazione a impulsi negativa</i> | <p>Questo comando consente di generare manualmente gli impulsi necessari per spostare il motore passo-passo in direzione negativa.</p> <p>Se il comando resta attivo per meno di 0,5 secondi l'unità di posizionamento genera gli impulsi necessari per percorrere la distanza specificata in JOG_INCREMENT.</p> <p>Se il comando resta attivo per 0,5 secondi o oltre, l'unità di posizionamento accelera fino alla velocità JOG_SPEED.</p> <p>Quando viene rilevata una transizione a "inattivo" l'unità di posizionamento si arresta per decelerazione.</p> |
| Comando 126 <i>Cerca la posizione del punto di riferimento</i> | <p>Quando viene eseguito questo comando, l'unità di posizionamento avvia un'operazione di ricerca di un punto di riferimento utilizzando il metodo specificato.</p> <p>Quando l'unità di posizionamento individua il punto di riferimento e il movimento si arresta, carica il valore letto dal parametro RP_OFFSET del blocco interattivo nella posizione attuale e genera un impulso di 50 millisecondi nell'uscita CLR.</p> |
| Comando 127 <i>Ricarica la configurazione</i> | <p>Quando viene eseguito questo comando l'unità di posizionamento legge il puntatore alla tabella di configurazione/profilo dall'indirizzo apposito della memoria SM, quindi legge il blocco di configurazione dall'indirizzo specificato dal puntatore. L'unità confronta i dati di configurazione rilevati con la configurazione precedente e modifica le impostazioni o ricalcola i valori come necessario. I profili memorizzati nella cache vengono eliminati.</p> |

Descrizione della cache per i profili dell'unità di posizionamento

L'unità di posizionamento salva i dati di esecuzione di massimo 4 profili nella memoria cache e, quando riceve il comando di eseguire un profilo, verifica se si trova nella cache. In caso affermativo esegue il profilo immediatamente, in caso negativo, legge i dati del blocco del profilo dalla tabella di configurazione/profilo nell'S7-200 e calcola i dati di esecuzione prima di eseguire il profilo.

Comando 122 (Esegui il movimento specificato nel blocco interattivo) non si serve della memoria cache per salvare i dati di esecuzione, ma legge sempre il blocco interattivo dalla tabella di configurazione/profilo nell'S7-200 e calcola i dati necessari per l'esecuzione del movimento.

Se si riconfigura l'unità di posizionamento si cancellano tutti i dati di esecuzione memorizzati nella cache.

Creazione di operazioni personalizzate per il controllo del movimento

L'Assistente di controllo posizionamento crea automaticamente le operazioni per il controllo dell'unità, ma l'utente può comunque creare delle operazioni personalizzate. Il seguente segmento di codice AWL è un utile esempio che spiega come creare proprie operazioni per l'unità di posizionamento.

Il seguente esempio si serve di una CPU 224 S7-200 e di un'unità di posizionamento collocata nel posto connettore 0. L'unità viene configurata all'accensione. CMD_STAT è il simbolo di SMB234, CMD è il simbolo di QB2 e NEW_CMD è il simbolo del profilo.

| Programma di esempio: controllo dell'unità di posizionamento | |
|--|--|
| Network 1 | //Nuovo stato del comando di movimento |
| LSCR | State_0 |
| Network 2 | //CMD_STAT è il simbolo di SMB234 |
| | //CMD è il simbolo di QB2 |
| | //NEW_CMD è il simbolo del profilo. |
| | // |
| | //1. Resetta il bit Done dell'unità di posizionamento. |
| | //2. Resetta il byte di comando dell'unità di posizionamento. |
| | //3. Invia il nuovo comando. |
| | //4. Attendi che il comando venga eseguito. |
| LD | SM0.0 |
| MOVB | 0, CMD_STAT |
| BIW | 0, CMD |
| BIW | NEW_CMD, CMD |
| SCRT | State_1 |
| Network 3 | |
| SCRE | |
| Network 4 | //Attendi che il comando venga concluso. |
| LSCR | State_1 |
| Network 5 | //Se il comando termina senza errori, passa allo stato "inattivo". |
| LDB = | CMD_STAT, 16#80 |
| SCRT | Idle_State |
| Network 6 | //Se il comando termina con un errore passa allo stato di "gestione errori". |
| LDB> | CMD_STAT, 16#80 |
| SCRT | Error_State |
| Network 7 | |
| SCRE | |

Descrizione dei modi di ricerca dell'RP supportati dall'unità di posizionamento

Gli schemi illustrati più avanti rappresentano graficamente le opzioni disponibili per i vari modi di ricerca dell'RP.

- ☐ La figura 9-21 rappresenta due opzioni del modo 1 di ricerca dell'RP. Questo modo individua l'RP nel punto in cui l'ingresso RPS si attiva all'avvicinamento dal lato dell'area di lavoro.
- ☐ La figura 9-22 rappresenta due opzioni del modo 2 di ricerca dell'RP. Questo modo individua l'RP al centro dell'area attiva dell'ingresso RPS.
- ☐ La figura 9-23 rappresenta due opzioni del modo 3 di ricerca dell'RP. Questo modo individua l'RP come numero specificato di impulsi zero (ZP) all'esterno dell'area attiva dell'ingresso RPS.
- ☐ La figura 9-24 rappresenta due opzioni del modo 4 di ricerca dell'RP. Questo modo individua l'RP come numero specificato di impulsi zero (ZP) all'interno dell'area attiva dell'ingresso RPS.

Per ogni modo vi sono quattro combinazioni di "direzione di ricerca dell'RP" e "avvicinamento all'RP" (ne vengono mostrate solo due). Queste combinazioni determinano la configurazione della ricerca dell'RP. Per ogni combinazione vi sono inoltre quattro diversi punti iniziali.

Le aree di lavoro degli schemi sono state individuate in modo che lo spostamento dal punto di riferimento all'area di lavoro richieda un movimento nella direzione uguale a quella di avvicinamento all'RP. Selezionando la posizione dell'area di lavoro in questo modo, il gioco di lavoro degli ingranaggi meccanici viene completamente eliminato dal primo spostamento verso l'area di lavoro dopo una ricerca del punto di riferimento.

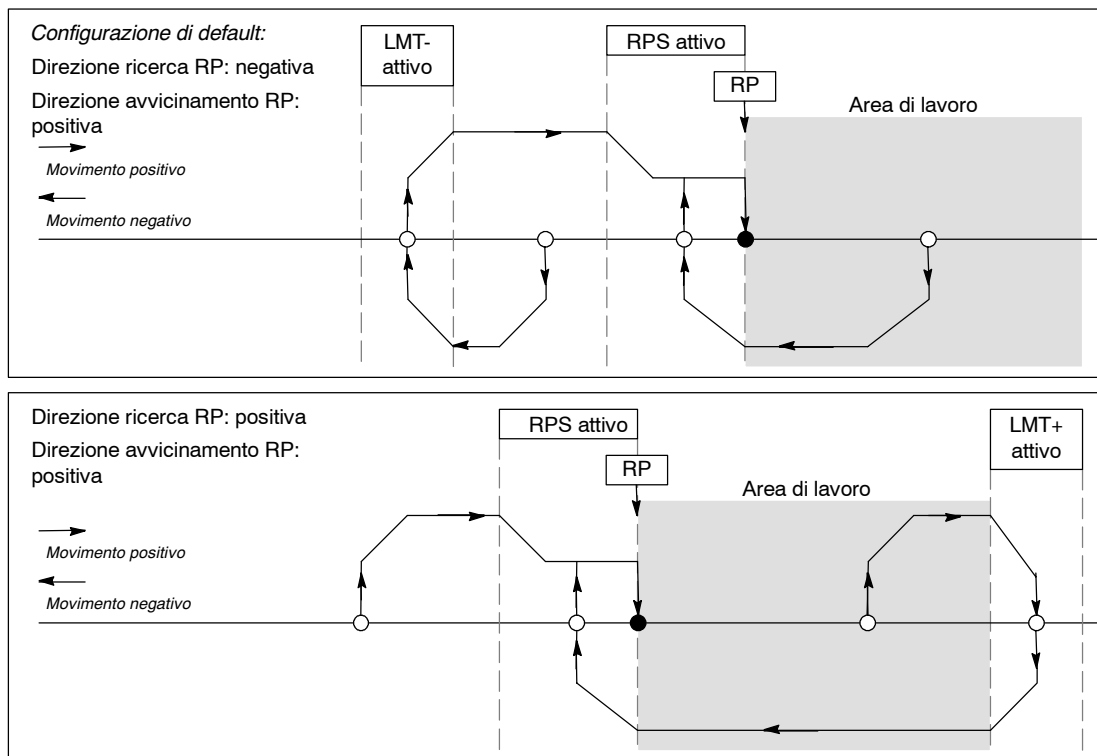


Figura 9-21 Modo 1 di ricerca dell'RP

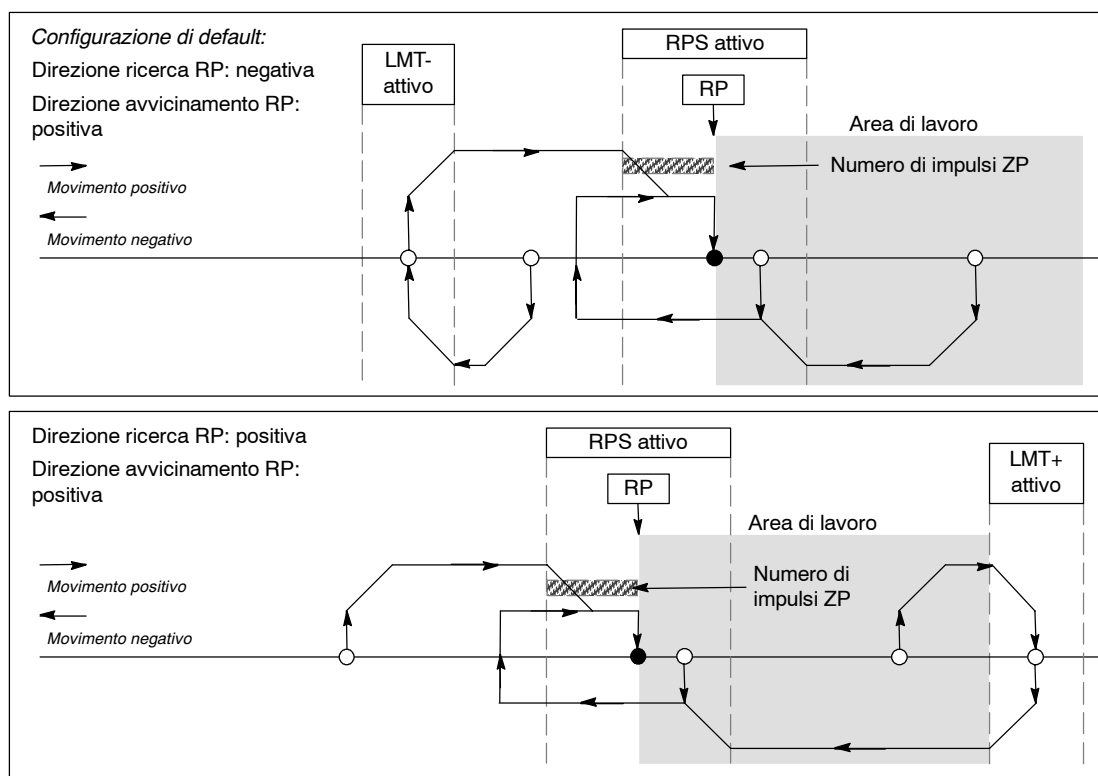


Figura 9-24 Ricerca dell'RP: modo 4

Selezione della posizione dell'area di lavoro per eliminare il gioco di lavoro

La figura 9-25 mostra l'area di lavoro in rapporto al punto di riferimento (RP), all'area attiva dell'RPS e ai fine corsa (LMT+ e LMT-) per una direzione di avvicinamento che elimini il gioco di lavoro. La seconda parte dell'illustrazione mostra l'area di lavoro posizionata in modo da non eliminare il gioco di lavoro. La figura 9-25 illustra il modo di ricerca dell'RP 3. Un simile posizionamento dell'area di lavoro è possibile, nonostante sia sconsigliato, per tutte le sequenze e i modi di ricerca dell'RP.

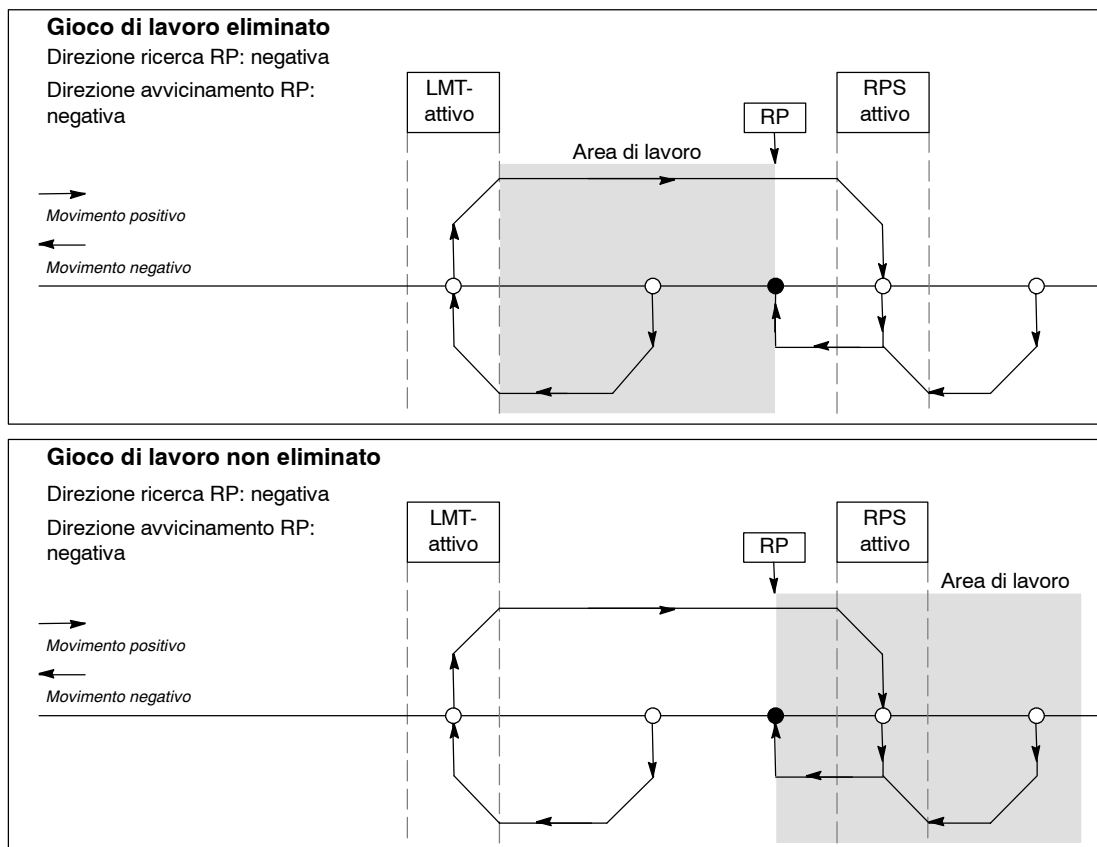


Figura 9-25 Posizionamento dell'area di lavoro con e senza gioco di lavoro

Scrittura di un programma per l'unità modem

L'unità modem EM 241 consente di collegare l'S7-200 direttamente ad una linea telefonica analogica e supporta la comunicazione tra l'S7-200 e STEP 7-Micro/WIN. L'EM 241 supporta inoltre il protocollo slave Modbus RTU. La comunicazione tra l'unità e l'S7-200 avviene mediante il bus di ampliamento degli I/O.

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un Assistente modem che consente di configurare un modem remoto o un'unità modem per collegare un'S7-200 locale a un dispositivo remoto.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Caratteristiche dell'unità modem | 330 |
| Configurazione dell'unità modem con l'Assistente modem | 338 |
| Operazioni del modem e limiti di utilizzo | 342 |
| Operazioni per l'unità modem | 343 |
| Programma di esempio per un'unità modem | 347 |
| CPU S7-200 che supportano unità intelligenti | 347 |
| Indirizzi di memoria speciale per l'unità modem | 347 |
| Argomenti avanzati | 349 |
| Formato dei numeri telefonici per il servizio messaggi | 351 |
| Formato dei messaggi testuali | 352 |
| Formato dei messaggi di trasferimento dati dalla CPU | 353 |

Caratteristiche dell'unità modem

L'unità modem consente di collegare l'S7-200 direttamente ad una linea telefonica analogica e mette a disposizione le seguenti funzioni:

- ☐ Interfaccia con la linea telefonica internazionale.
- ☐ Interfaccia modem con STEP 7-Micro/WIN per la programmazione e la ricerca degli errori (teleservice).
- ☐ Supporto del protocollo Modbus RTU.
- ☐ Supporto della trasmissione di messaggi numerici e testuali ai cercapersone.
- ☐ Supporto della trasmissione di messaggi SMS.
- ☐ Trasferimento dei dati da CPU a CPU o da CPU a Modbus.
- ☐ Protezione mediante password.
- ☐ Funzione di richiamata.
- ☐ Memorizzazione della configurazione dell'unità modem nella CPU.

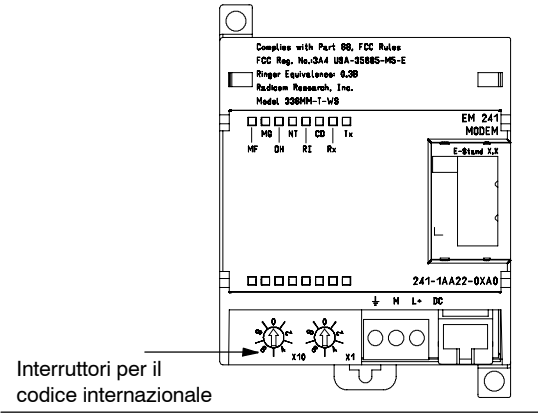
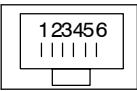


Figura 10-1 Unità modem EM 241

L'unità modem può essere configurata con l'Assistente modem di STEP 7-Micro/WIN. Per informazioni sui dati tecnici dell'unità modem consultare l'appendice A.

Interfaccia con la linea telefonica internazionale

L'unità modem è un modem standard V.34 (33,6 kBaud) a 10 bit compatibile con la maggior parte dei modem per PC interni ed esterni (l'unità non comunica con i modem a 11 bit).



| Piedino | Descrizione | |
|---------|-------------|-----------------------------------|
| 3 | Linea | È ammesso il collegamento inverso |
| 4 | Spina | |

Figura 10-2 Schema del connettore RJ11

L'unità modem può essere collegata alla linea telefonica mediante il connettore RJ11 a sei poli e quattro conduttori installato sul lato anteriore dell'unità (vedi la figura 10-2).

In alcuni casi può essere necessario utilizzare un adattatore per convertire il connettore RJ11 in modo da poterlo collegare alla terminazione telefonica standard di paesi diversi. Per maggiori informazioni consultare la documentazione dell'adattatore.

L'interfaccia tra il modem e la linea telefonica viene alimentata da un alimentatore esterno a 24 V DC che può essere collegato all'alimentazione per sensori della CPU o a una sorgente esterna. Collegare il morsetto di terra dell'unità modem alla massa del sistema.

All'accensione l'unità modem configura automaticamente l'interfaccia telefonica in base ai requisiti del paese specifico. I due interruttori rotativi sul lato anteriore dell'unità consentono di selezionare il codice internazionale e vanno impostati prima di accendere l'unità. Per maggiori informazioni sull'impostazione degli interruttori consultare la tabella 10-1.

Tabella 10-1 Paesi supportati dall'EM 241

| Impostazione | Paese |
|--------------|---------------|
| 00 | Australia |
| 01 | Austria |
| 02 | Belgio |
| 05 | Canada |
| 06 | Cina |
| 08 | Danimarca |
| 09 | Finlandia |
| 10 | Francia |
| 11 | Germania |
| 12 | Grecia |
| 16 | Irlanda |
| 18 | Italia |
| 22 | Lussemburgo |
| 25 | Olanda |
| 26 | Nuova Zelanda |
| 27 | Norvegia |
| 30 | Portogallo |
| 34 | Spagna |
| 35 | Svezia |
| 36 | Svizzera |
| 38 | U.K. |
| 39 | U.S.A. |

Interfaccia verso STEP 7-Micro/WIN

L'unità modem consente di comunicare con STEP 7-Micro/WIN attraverso la linea telefonica (teleservice). Quando si lavora in STEP 7-Micro/WIN non è necessario configurare o programmare la CPU S7-200 perché sia in grado di utilizzare l'unità come modem remoto.

Per poter utilizzare l'unità modem con STEP 7-Micro/WIN procedere nel seguente modo:

1. Spegnerla CPU S7-200 e allacciare l'unità modem al bus di ampliamento degli I/O. Non allacciare le unità di I/O quando la CPU S7-200 è accesa.
2. Collegare la linea telefonica all'unità modem. Se necessario servirsi di un adattatore.
3. Collegare la tensione a 24 V DC alla morsettiera dell'unità modem.
4. Collegare il morsetto di terra dell'unità modem alla massa del sistema.
5. Impostare gli interruttori di selezione del codice internazionale.
6. Accendere la CPU S7-200 e l'unità modem.
7. Configurare STEP 7-Micro/WIN per la comunicazione mediante modem a 10 bit.

Protocollo Modbus RTU

L'unità modem può essere configurata in modo che si comporti come uno slave Modbus RTU. L'unità riceve le richieste Modbus attraverso l'interfaccia del modem, le interpreta e trasferisce i dati da e verso la CPU. Quindi genera una risposta Modbus e la trasmette attraverso l'interfaccia del modem.



Suggerimento

Se l'unità modem è configurata per comportarsi come uno slave Modbus RTU, STEP 7-Micro/WIN non può comunicare con l'unità attraverso la linea telefonica.

L'unità modem supporta le funzioni Modbus riportate nella tabella 10-2.

Le funzioni Modbus 4 e 16 consentono di leggere o scrivere un massimo di 125 registri di mantenimento (250 byte di memoria V) in una richiesta. Le funzioni 5 e 15 scrivono nel registro di immagine di processo delle uscite della CPU. Questi valori possono essere sovrascritti dal programma utente.

Normalmente gli indirizzi Modbus vengono scritti come valori di 5 o 6 caratteri contenenti il tipo di dati e l'offset. Il primo carattere o i primi due caratteri determinano il tipo di dati e gli ultimi quattro selezionano il valore corretto all'interno del tipo di dati. Il master Modbus mappa gli indirizzi sulle funzioni corrette.

Tabella 10-2 Funzioni Modbus supportate dall'unità modem

| Funzione | Descrizione |
|-------------|--|
| Funzione 01 | Leggi lo stato delle bobine (uscita) |
| Funzione 02 | Leggi lo stato degli ingressi |
| Funzione 03 | Leggi i registri di mantenimento |
| Funzione 04 | Leggi i registri degli ingressi (ingressi analogici) |
| Funzione 05 | Scrivi in una sola bobina (uscita) |
| Funzione 06 | Predefinisci un registro |
| Funzione 15 | Scrivi in più bobine (uscite) |
| Funzione 16 | Predefinisci più registri |

La tabella 10-3 riepiloga gli indirizzi Modbus supportati dall'unità modem e ne indica la mappatura sugli indirizzi della CPU S7-200.

Con l'Assistente modem si può creare il blocco di configurazione necessario perché l'unità modem possa supportare il protocollo Modbus RTU. Il protocollo Modbus potrà essere utilizzato solo dopo aver caricato il blocco dati nella CPU.

Tabella 10-3 Mappatura degli indirizzi Modbus sulla CPU S7-200

| Indirizzo Modbus | Indirizzo della CPU S7-200 |
|------------------|----------------------------|
| 000001 | Q0.0 |
| 000002 | Q0.1 |
| 000003 | Q0.2 |
| ... | ... |
| 000127 | Q15.6 |
| 000128 | Q15.7 |
| 010001 | I0.0 |
| 010002 | I0.1 |
| 010003 | I0.2 |
| ... | ... |
| 010127 | I15.6 |
| 010128 | I15.7 |
| 030001 | AIW0 |
| 030002 | AIW2 |
| 030003 | AIW4 |
| ... | ... |
| 030032 | AIW62 |
| 040001 | VW0 |
| 040002 | VW2 |
| 040003 | VW4 |
| ... | ... |
| 04xxxx | VW 2*(xxxx-1) |

Trasmissione di messaggi ai cercapersone e di messaggi SMS

L'unità modem supporta la trasmissione di messaggi numerici e testuali verso i cercapersone e di messaggi SMS (Short Message Service) verso i telefoni cellulari (se la funzione è supportata dal gestore di telefonia mobile). I messaggi e i numeri telefonici vengono memorizzati nel blocco di configurazione dell'unità modem che deve essere caricato nel blocco dati della CPU S7-200. I messaggi e i numeri telefonici possono essere scritti con l'Assistente modem che crea anche il codice che consente al programma di iniziare l'invio dei messaggi.

Trasmissione di messaggi numerici ai cercapersone

Questa funzione utilizza i toni di un telefono a multifrequenza per inviare valori numerici ad un cercapersone. L'unità modem chiama il servizio richiesto, attende la fine del messaggio vocale e invia al cercapersone i toni corrispondenti alle cifre del messaggio. I messaggi possono contenere le cifre da 0 a 9, l'asterisco (*) e le lettere A, B, C e D. I caratteri effettivamente visualizzati dal cercapersone al posto dell'asterisco e delle lettere A, B, C e D non sono standard e dipendono dal cercapersone e dal gestore del servizio.

Trasmissione di messaggi testuali ai cercapersone

Questa funzione consente di trasmettere messaggi alfanumerici ad un gestore telefonico e da questo a un cercapersone. I gestori che forniscono servizi di trasmissione di messaggi testuali verso i cercapersone dispongono generalmente di una linea modem in grado di ricevere pagine di testo. Per la trasmissione dei messaggi testuali al gestore, l'unità modem utilizza il protocollo TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol), uno standard in uso presso molti gestori.

Short Message Service (SMS)

Il servizio SMS è supportato da alcuni telefoni cellulari, generalmente da quelli compatibili con lo standard GSM. Il servizio SMS consente all'unità modem di inviare un messaggio attraverso una linea telefonica analogica ad un gestore di SMS che provvede a trasmetterlo al telefono cellulare; il messaggio compare sul display del telefono. Per l'invio dei messaggi al gestore l'unità modem si serve dei protocolli TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol) e UCP (Universal Computer Protocol). È possibile inviare messaggi SMS solo ai gestori che dispongono di una linea modem che supporta questi protocolli.

Inserimento di variabili nei messaggi testuali e negli SMS

L'unità modem può inserire valori di dati della CPU nei messaggi testuali e impostarne il formato in base alle indicazioni contenute nel messaggio stesso. È possibile specificare il numero di cifre a sinistra e a destra del separatore decimale e indicare se quest'ultimo è costituito da una virgola o da un punto. Quando il programma utente comanda all'unità modem di trasmettere un messaggio testuale, l'unità preleva il messaggio dalla CPU, determina quali valori della CPU vi devono essere inseriti, li preleva dalla CPU, ne imposta il formato e li colloca nel messaggio testuale prima di trasmetterlo al gestore del servizio.

Il numero telefonico del gestore del servizio messaggi, il messaggio e le variabili che vi sono state inserite vengono letti dalla CPU nel corso di più cicli di scansione. Il programma non deve apportare modifiche ai numeri telefonici o ai messaggi durante l'invio perché in questa fase le variabili del messaggio possono subire ulteriori variazioni. Se un messaggio contiene più variabili, queste vengono lette durante più cicli di scansione della CPU. Per fare in modo che le variabili contenute in un messaggio siano coerenti, si deve evitare di modificarle dopo aver inviato il messaggio.

Trasferimento dei dati

L'unità modem consente al programma di trasferire i dati in un'altra CPU o in un dispositivo Modbus attraverso la linea telefonica. Il trasferimento dei dati e i numeri telefonici vengono configurati con l'Assistente modem e memorizzati nel blocco di configurazione dell'unità modem che viene poi caricato nel blocco dati della CPU S7-200. L'Assistente modem crea inoltre il codice che consente al programma di avviare il trasferimento dei dati.

Il trasferimento dei dati consiste in una richiesta di lettura o di scrittura dei dati da/verso un dispositivo remoto. In un trasferimento è possibile leggere o scrivere da 1 a 100 parole di dati. I dati vengono trasferiti verso o dalla memoria V della CPU collegata.

L'Assistente modem consente di creare un trasferimento di dati costituito da una sola lettura dal dispositivo remoto, da una sola scrittura nel dispositivo remoto o da entrambi.

Il trasferimento dei dati viene effettuato con il protocollo configurato per l'unità modem. Se l'unità è stata configurata per supportare il protocollo PPI (in cui risponde a STEP 7-Micro/WIN), utilizzerà tale protocollo anche per il trasferimento dei dati. Se è stata configurata per il protocollo Modbus RTU, i dati verranno trasmessi tramite il protocollo Modbus.

Il numero telefonico del dispositivo remoto, la richiesta di trasferimento dei dati e i dati trasferiti vengono letti dalla CPU durante vari cicli di scansione. Il programma non deve apportare modifiche ai numeri telefonici o ai messaggi durante l'invio e non si devono apportare modifiche ai dati trasferiti durante l'invio del messaggio.

Se il dispositivo remoto è costituito da un'unità modem, si può utilizzare la funzione di impostazione della password durante il trasferimento dei dati e specificare la password dell'unità modem remota nella configurazione del numero telefonico. La funzione di richiamata non è invece disponibile con il trasferimento dei dati.

Protezione mediante password

La protezione dell'unità modem mediante una password è opzionale e può essere attivata con l'Assistente modem. La password utilizzata dall'unità modem non è la stessa della CPU, ma è costituita da una password separata di 8 caratteri che il chiamante deve fornire all'unità modem per poter accedere alla CPU a cui è collegata. La password è memorizzata nella memoria V della CPU e fa parte del blocco di configurazione dell'unità modem. Quest'ultimo deve essere caricato nel blocco dati della CPU collegata.

Se è stata attivata la protezione mediante password nel blocco dati di sistema della CPU, il chiamante deve specificare la password ogni volta che accede a delle funzioni protette.

Richiamata di sicurezza

La funzione di richiamata dell'unità modem è opzionale e viene configurata con l'Assistente modem. Questa funzione garantisce una maggiore sicurezza perché consente di accedere alla CPU solo da alcuni numeri telefonici prestabiliti. Quando è attiva, l'unità modem risponde alle chiamate in arrivo, verifica il chiamante e scollega la linea. Se il chiamante è autorizzato, l'unità modem compone il numero telefonico predefinito del chiamante e gli consente di accedere alla CPU.

L'unità modem supporta tre modalità di richiamata:

- ☐ richiamata di un singolo numero telefonico predefinito
- ☐ richiamata di più numeri telefonici predefiniti
- ☐ richiamata di un numero telefonico qualsiasi

La modalità di richiamata può essere selezionata attivando la relativa opzione nell'Assistente modem e definendo i numeri telefonici da richiamare. Questi ultimi vengono memorizzati nel blocco di configurazione dell'unità modem memorizzato nel blocco dati della CPU collegata.

La forma più semplice di richiamata è quella di un unico numero telefonico predefinito. Se è stato memorizzato un solo numero da richiamare nel blocco di configurazione dell'unità modem, quando l'unità risponde a una chiamata in arrivo, notifica al chiamante che è attiva la funzione di richiamata, lo scollega e compone il numero da richiamare specificato nel blocco di configurazione.

L'unità modem supporta inoltre la richiamata di più numeri telefonici predefiniti. In questa modalità viene richiesto al chiamante il numero telefonico. Se il numero corrisponde a uno dei numeri predefiniti nel blocco di configurazione dell'unità modem, l'unità scollega il chiamante e lo richiama a quel numero. L'utente può configurare fino a 250 numeri.

Se sono stati definiti più numeri da richiamare, il numero fornito durante il collegamento all'unità modem deve essere identico a quello specificato nel blocco di configurazione dell'unità modem ad eccezione delle prime due cifre. Se, ad esempio, è stato configurato il numero 91(123)4569999 perché si vuole chiamare una linea esterna (9) e a lunga distanza (1), il numero da richiamare può essere uno dei seguenti:

- ☐ 91(123)4569999
- ☐ 1(123)4569999
- ☐ (123)4569999

Tutti e tre i numeri telefonici vengono confrontati per verificarne la validità. Per la richiamata l'unità modem usa il numero telefonico definito nel blocco di configurazione, in questo esempio 91(123)4569999. Se si configurano più numeri da richiamare si deve verificare che siano tutti diversi dopo aver escluso le prime due cifre. Nel confronto dei numeri da richiamare vengono utilizzati solo i caratteri numerici, mentre i caratteri come le virgole o le parentesi vengono ignorati.

Per configurare la richiamata di un numero telefonico selezionare l'opzione "Abilita richiamata per tutti i numeri telefonici" durante la configurazione della richiamata nell'Assistente modem. Quando l'opzione è selezionata l'unità modem risponde alla chiamata in arrivo e richiede un numero telefonico da richiamare. Dopo che il chiamante ha indicato il numero telefonico, l'unità lo scollega e compone il numero. Questa modalità di richiamata è solo uno strumento che consente di addebitare il costo delle telefonate all'utente dell'unità modem, ma non garantisce una maggiore protezione della CPU S7-200. Per avere una maggiore sicurezza quando si utilizza questa modalità si deve quindi attivare la password dell'unità modem.

La password dell'unità modem e le funzioni di richiamata possono essere abilitate contemporaneamente. Prima di gestire la richiamata l'unità modem richiede al chiamante di specificare la password.

Tabella di configurazione dell'unità modem

I messaggi testuali, i numeri telefonici, le informazioni per il trasferimento dei dati, i numeri da richiamare e le altre opzioni vengono memorizzate in una tabella di configurazione che deve essere caricata nella memoria V della CPU S7-200. L'Assistente modem fornisce le informazioni necessarie per la creazione della tabella. STEP 7-Micro/WIN inserisce la tabella nel blocco dati che deve essere caricato nella CPU S7-200.

L'unità modem legge la tabella di configurazione dalla CPU nella fase di avvio e entro i cinque secondi successivi alla transizione della CPU da STOP a RUN. Finché è online con STEP 7-Micro/WIN l'unità non legge una nuova tabella dalla CPU. Se si carica una tabella durante il collegamento, prima di leggerla l'unità attende il termine della sessione online.

Se l'unità modem rileva un errore nella tabella di configurazione il LED MG (Module Good) sul lato anteriore dell'unità inizia a lampeggiare. Si dovrà quindi controllare la finestra Informazioni CPU in STEP 7-Micro/WIN o leggere il valore di SMW220 (per l'unità nel posto connettore 0) per avere informazioni sull'errore. Gli errori di configurazione dell'unità modem sono elencati nella tabella 10-4. Se si imposta la tabella di configurazione con l'Assistente modem, prima di creare la tabella STEP 7-Micro/WIN controlla i dati.

Tabella 10-4 Errori di configurazione dell'EM 241 (esadecimali)

| Errore | Descrizione |
|----------------|--|
| 0000 | Nessun errore |
| 0001 | Manca l'alimentazione a 24 V DC |
| 0002 | Errore dell'unità |
| 0003 | Manca l'ID del blocco di configurazione - L'identificativo dell'EM 241 indicato all'inizio della tabella di configurazione non è valido. |
| 0004 | Blocco di configurazione fuori range - Il puntatore della tabella di configurazione non punta alla memoria V o una parte della tabella non è compresa nell'area di memoria V prevista per la CPU collegata. |
| 0005 | Errore di configurazione - È stata abilitata la funzione di richiamata, ma il numero di numeri telefonici da richiamare è pari a 0 o maggiore di 250. Il numero di messaggi è maggiore di 250. I numeri telefonici per il servizio messaggi sono più di 250 oppure occupano più di 120 byte. |
| 0006 | Errore nella selezione del codice internazionale - Il codice internazionale selezionato con gli interruttori rotativi non è supportato. |
| 0007 | Numero telefonico troppo lungo - È stata abilitata la funzione di richiamata ma la lunghezza del numero da richiamare supera il valore consentito. |
| da 0008 a 00FF | Riservati |
| 01xx | Errore nel numero da richiamare xx - Il numero telefonico da richiamare xx contiene dei caratteri non ammessi. Il valore xx è 1 per il primo numero da richiamare, 2 per il secondo e così via. |
| 02xx | Errore nel numero telefonico xx - Uno dei campi del numero telefonico del messaggio xx o del trasferimento dei dati xx contiene un valore non ammesso. Il valore xx è 1 per il primo numero di telefonico, 2 per il secondo e così via. |
| 03xx | Errore nel messaggio xx - Il numero del messaggio o del trasferimento dati xx supera la lunghezza massima consentita. Il valore xx è 1 per il primo messaggio, 2 per il secondo e così via. |
| da 0400 a FFFF | Riservati |

LED di stato dell'unità modem

Sul pannello anteriore dell'unità modem compaiono gli 8 LED di stato descritti nella tabella 10-5.

Tabella 10-5 LED di stato dell'EM 241

| LED | Descrizione |
|-----|---|
| MF | Module Fail - Questo LED (errore nell'unità) si accende quando l'unità rileva una delle seguenti condizioni di errore: <ul style="list-style-type: none"> • Manca l'alimentazione a 24 V DC • Timeout del watchdog di I/O • Errore dell'unità • Errore di comunicazione con la CPU locale |
| MG | Module Good - Questo LED (unità funzionante) è acceso quando l'unità funziona correttamente. Il LED MG lampeggia se c'è un errore nella tabella di configurazione o se l'utente ha impostato il paese errato per la linea telefonica. Per avere informazioni sull'errore controllare la finestra Informazioni CPU in STEP 7-Micro/WIN o leggere il valore di SMW220 (per l'unità nel posto connettore 0). |
| OH | Off Hook - Questo LED (linea occupata) è acceso quando l'EM 241 utilizza la linea telefonica. |
| NT | No Dial Tone - Questo LED (manca il segnale di linea) segnala una condizione di errore e si accende se l'EM 241, dopo aver ricevuto il comando di inviare un messaggio, non rileva il segnale di linea. Viene considerato un errore solo se l'EM 241 è stata configurata per comporre il numero solo dopo aver rilevato il segnale di linea. Il LED resta acceso per circa 5 secondi dopo che l'unità ha tentato di comporre il numero. |
| RI | Ring indicator - Questo LED (indicatore di chiamata) indica che l'EM 241 sta ricevendo una chiamata. |
| CD | Carrier Detect - Questo LED (rilevatore di portante) indica che è stata stabilita la connessione con il modem remoto. |
| Rx | Receive Data - Questo LED (ricezione dati) lampeggia mentre il modem riceve i dati. |
| Tx | Transmit Data - Questo LED (trasmissione dati) lampeggia mentre il modem trasmette i dati. |

Configurazione dell'unità modem con l'Assistente modem



Assistente
modem

Avviare l'Assistente modem dal menu Strumenti di STEP 7-Micro/WIN o dalla Barra di navigazione.

Per poter utilizzare questo Assistente si deve aver compilato il progetto e aver impostato l'indirizzamento simbolico. Se non si è già compilato il programma, lo si può fare ora.

1. Selezionare Configura un'unità modem EM 241 e fare clic su **Avanti>** nella prima finestra dell'Assistente modem.
2. L'Assistente modem chiede la posizione dell'unità modem rispetto alla CPU S7-200 per poter generare il codice di programma corretto. Fare clic sul pulsante **Leggi unità** per leggere automaticamente la posizione delle unità intelligenti collegate alla CPU. Le unità di ampliamento sono numerate in successione a partire da zero. Fare doppio clic sull'unità modem che si vuole configurare o impostarne la posizione nel campo **Posizione dell'unità**. Quindi fare clic su **Avanti>**.

Nella CPU S7-200 con firmware precedente alla versione 1.2, l'unità intelligente deve essere collocata accanto alla CPU perché l'Assistente modem la possa configurare.
3. La finestra **Protezione mediante password** consente di abilitare la protezione dell'unità modem mediante una password da 1 a 8 caratteri. La password è indipendente da quella della CPU S7-200. Quando l'unità è protetta da password, gli utenti che si vogliono collegare alla CPU S7-200 tramite l'unità devono digitare la password corretta. Se lo si desidera, selezionare la funzione di protezione e immettere la password. Quindi fare clic su **Avanti>**.
4. L'unità modem supporta due protocolli di comunicazione: il protocollo PPI (per comunicare con STEP 7-Micro/WIN) e il protocollo Modbus RTU. La scelta del protocollo viene effettuata in base al tipo di dispositivo utilizzato come partner della comunicazione remota. Da questa impostazione dipende il tipo di protocollo di comunicazione che verrà utilizzato dall'unità modem per rispondere alle chiamate e per avviare un trasferimento di dati dalla CPU. Selezionare il protocollo adatto e fare clic su **Avanti>**.
5. È possibile configurare l'unità per l'invio di messaggi numerici e testuali ai cercapersone o per l'invio di SMS ai telefoni cellulari. Attivare la casella **Abilita il servizio messaggi** in questa configurazione e fare clic sul pulsante **Configura servizio messaggi...** per definire i messaggi e i numeri telefonici dei destinatari.

6. Quando si configura un messaggio da inviare al cercapersone o al telefono cellulare, si devono definire il messaggio e il numero telefonico. Selezionare la scheda Messaggi nella finestra Configura servizio messaggi e fare clic sul pulsante Nuovo messaggio. Immettere il testo del messaggio e specificare i valori di dati della CPU che vi si vogliono inserire. Per inserire nel messaggio un valore di dati della CPU collocare il cursore sul punto di inserimento dei dati e fare clic sul pulsante Inserisci dati... Specificare l'indirizzo del valore di dati della CPU (ad es. VW100), il formato di visualizzazione (ad es. Numero intero con segno) e le cifre a sinistra e a destra del decimale. Si può inoltre indicare se il separatore decimale è una virgola o un punto.
- I messaggi numerici ai cercapersone possono contenere le cifre da 0 a 9, le lettere A, B, C e D e l'asterisco (*). La lunghezza massima del messaggio varia da un gestore all'altro.
 - I messaggi testuali possono contenere fino a 119 caratteri ed essere costituiti da qualsiasi carattere alfanumerico.
 - I messaggi testuali possono contenere un numero qualsiasi di variabili.
 - Le variabili inserite possono appartenere alla memoria V, M, SM, I, Q, S, T, C o AI della CPU collegata.
 - I dati esadecimali compaiono preceduti da '16#'. Il numero di caratteri del valore dipende dalla grandezza della variabile. Ad esempio, VW100 viene visualizzato come 16#0123.
 - Il numero di cifre a sinistra del decimale deve essere sufficiente a visualizzare l'intervallo di valori previsto, compreso il segno meno nel caso in cui il valore di dati sia un numero intero con segno o un valore in virgola mobile.
 - Nel caso di un numero intero, se il numero di cifre a destra del decimale è diverso da zero, il valore viene visualizzato sotto forma di numero intero riportato in scala. Ad esempio, se VW100 = 1234 e ci sono 2 cifre a destra del punto decimale, i dati vengono visualizzati come '12.34'.
 - Se il valore di dati supera la dimensione visualizzabile nel relativo campo, l'unità modem inserisce il carattere # in tutte le posizioni dei caratteri del valore di dati.

7. Per configurare i numeri telefonici selezionare la scheda Numeri telefonici della finestra Configura servizio messaggi. Fare clic sul pulsante Nuovo numero telefonico... per aggiungere un nuovo numero telefonico. Dopo aver configurato il numero, lo si deve aggiungere al progetto evidenziandolo nella colonna Numeri telefonici disponibili e facendo clic sulla casella della freccia verso destra. Dopo aver aggiunto il numero telefonico al progetto attuale, lo si può selezionare e aggiungervi un nome simbolico che potrà essere utilizzato nel programma.

Il numero telefonico è costituito da diversi campi che variano in funzione del tipo di servizio messaggi selezionato dall'utente.

- La selezione del protocollo di codifica messaggi indica all'unità modem quale protocollo utilizzare durante l'invio del messaggio al gestore del servizio. I cercapersone per messaggi numerici supportano solo un protocollo numerico. I servizi di trasmissione di messaggi testuali ai cercapersone utilizzano solitamente il protocollo TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol). I gestori che offrono servizi SMS si servono del protocollo TAP o dell'UCP (Universal Computer Protocol). Generalmente per i messaggi SMS vengono utilizzati tre diversi servizi UCP. La maggior parte dei gestori supporta il comando 1 o 51. Per determinare il protocollo e i comandi richiesti ci si deve rivolgere al gestore SMS.
- Il campo Descrizione consente di aggiungere un testo che descrive il numero telefonico.
- Il campo Numero telefonico contiene il numero telefonico del gestore del servizio messaggi. Nel caso dei messaggi testuali si tratta del numero telefonico della linea modem utilizzata dal gestore per ricevere i messaggi. Nel caso della trasmissione di messaggi numerici ai cercapersone si tratta del numero telefonico del cercapersone. L'unità modem consente di impostare una lunghezza massima di 40 caratteri per il numero telefonico. I numeri utilizzati dall'unità modem per le chiamate possono contenere i seguenti caratteri:

| | |
|------------------|---|
| da 0 a 9 | ammessi dal tastierino del telefono |
| A, B, C, D, *, # | cifre DTMF (solo in caso di selezione a toni) |
| , | metti in pausa la selezione per 2 secondi |
| ! | comanda al modem di generare un hook flash |
| @ | attendi 5 secondi di silenzio |
| W | attendi il tono di linea prima di continuare |
| () | ignorato (può essere utilizzato per impostare il formato del numero telefonico) |
- Il campo ID del cercapersone o numero del telefono cellulare consente di immettere il numero del cercapersone o del telefono cellulare del destinatario del messaggio. Il numero non deve contenere caratteri diversi dalle cifre da 0 a 9. La lunghezza massima è di 20 caratteri.
- Il campo Password è un'opzione disponibile per il messaggio TAP. Alcuni gestori richiedono di specificare una password ma generalmente il campo resta vuoto. L'unità modem consente di creare una password di max. 15 caratteri.
- Il campo Numero telefonico di origine consente di identificare l'unità modem nel messaggio SMS ed è richiesto da alcuni gestori che utilizzano i comandi UCP. In alcuni casi il gestore richiede di specificare un numero minimo di caratteri. L'unità modem consente un massimo di 15 caratteri.
- Il campo Standard del modem può essere utilizzato nei casi in cui l'unità modem e il modem del gestore del servizio non riescono a negoziare lo standard del modem. L'impostazione di default è V.34 (33,6 kBaud).
- I campi Formato dei dati consentono di impostare i bit di dati e la parità che verranno utilizzati dal modem per la trasmissione del messaggio al gestore del servizio. Il TAP utilizza generalmente 7 bit di dati e la parità pari, ma alcuni gestori utilizzano 8 bit di dati e nessuna parità. L'UCP utilizza sempre 8 bit di dati e nessuna parità. Per sapere quali impostazioni utilizzare ci si deve rivolgere al gestore del servizio.

8. È possibile configurare l'unità modem per il trasferimento dei dati in un'altra CPU S7-200 (se è stato selezionato il protocollo PPI) o in un dispositivo Modbus (se è stato selezionato il protocollo Modbus). Attivare la casella di abilitazione del trasferimento dati e fare clic sul pulsante Configura da CPU a CPU per definire il trasferimento dei dati e i numeri telefonici dei dispositivi remoti.

9. Quando si configura un trasferimento dei dati "da CPU a CPU" o "da CPU a Modbus" è necessario impostare i dati da trasferire e il numero telefonico del dispositivo remoto. Selezionare la scheda Trasferimenti di dati nella finestra Configura trasferimenti di dati e fare clic sul pulsante Nuovo trasferimento. Un trasferimento di dati può essere costituito da una lettura dal dispositivo remoto, da una scrittura nel dispositivo remoto o da entrambi. Se si selezionano entrambe le operazioni, quella di lettura viene eseguita per prima.

In ogni operazione di lettura e di scrittura si possono trasferire fino a 100 parole. Il trasferimento dei dati deve avvenire da o verso la memoria V della CPU locale. L'Assistente descrive sempre gli indirizzi di memoria del dispositivo remoto come se questo fosse una CPU S7-200. Se il dispositivo remoto è un Modbus, i dati vengono trasferiti da o verso i relativi registri di mantenimento (indirizzo 04xxxx). L'indirizzo Modbus equivalente (xxxx) viene determinato nel seguente modo:

$$\begin{aligned}\text{Indirizzo Modbus} &= 1 + (\text{indirizzo della memoria V} / 2) \\ \text{indirizzo della memoria V} &= (\text{indirizzo Modbus} - 1) * 2\end{aligned}$$

10. La scheda Numeri telefonici della finestra Configura trasferimenti di dati consente di definire i numeri telefonici per il trasferimento dei dati "da CPU a CPU" o "da CPU a Modbus". Fare clic sul pulsante Nuovo numero telefonico... per aggiungere un nuovo numero telefonico. Dopo aver configurato il numero, lo si deve aggiungere al progetto evidenziandolo nella colonna Numeri telefonici disponibili e facendo clic sulla casella della freccia verso destra. Dopo aver aggiunto il numero telefonico al progetto attuale, lo si può selezionare e aggiungervi un nome simbolico che potrà essere utilizzato nel programma.

I campi Descrizione e Numero telefonico sono uguali a quelli disponibili per il trasferimento dei messaggi. Il campo Password deve essere compilato se il dispositivo remoto è un'unità modem e se è stata abilitata la funzione di protezione mediante password. Il campo Password dell'unità modem locale deve essere impostato sulla password dell'unità modem remota in modo che l'unità locale possa fornire la password quando l'unità remota lo richiede.

11. La funzione di richiamata fa sì che l'unità modem si scolleghi automaticamente e componga il numero telefonico predefinito dopo aver ricevuto una chiamata da un STEP 7-Micro/WIN remoto. Per configurare i numeri da richiamare, attivare la casella Abilita la funzione di richiamata in questa configurazione e fare clic sul pulsante Configura richiamata... Quindi fare clic su Avanti>.

12. La finestra Configura richiamata... consente di specificare i numeri telefonici che verranno utilizzati dall'unità modem per rispondere alle chiamate in arrivo. Per definire i numeri da richiamare selezionare 'Abilita richiamata solo per numeri telefonici specifici'. Per fare in modo che l'unità modem accetti qualsiasi numero fornito dal chiamante (e addebitare le chiamate al destinatario), selezionare 'Abilita richiamata per tutti i numeri telefonici'.

Se è stata abilitata la funzione di richiamata per alcuni numeri telefonici specifici, fare clic sul pulsante Nuovo numero telefonico per aggiungere i numeri telefonici da richiamare. La finestra Proprietà di richiamata consente di indicare i numeri da richiamare e di specificarne una descrizione. Il numero da richiamare indicato è quello che l'unità modem selezionerà per effettuare la richiamata e deve essere costituito dalla cifre necessarie per collegarsi alla linea esterna, per inserire una pausa durante l'attesa del collegamento, per collegarsi a lunga distanza ecc.

Dopo aver immesso il numero telefonico da richiamare, lo si deve aggiungere al progetto evidenziandolo nella colonna Numeri telefonici disponibili e facendo clic sulla casella della freccia verso destra.

13. È possibile impostare il numero di tentativi di chiamata che l'unità modem effettuerà per l'invio dei messaggi o il trasferimento dei dati. L'unità modem segnala un errore al programma utente solo se falliscono tutti i tentativi di comporre il numero e inviare il messaggio.

Alcune linee telefoniche non emettono il tono di linea quando si solleva il ricevitore. Generalmente l'unità segnala un errore al programma utente se non rileva il segnale di linea quando riceve il comando di inviare un messaggio o di effettuare una richiamata. Per consentire le chiamate nelle linee prive di segnale di linea, attivare la casella Abilita selezione senza segnale di linea.

14. L'Assistente modem crea un blocco di configurazione per l'unità modem e chiede all'utente di specificare l'indirizzo di memoria iniziale in cui salvare i dati di configurazione. Il blocco di configurazione dell'unità viene memorizzato nella memoria V della CPU. STEP 7-Micro/WIN lo scrive nel Blocco dati del progetto. La dimensione del blocco di configurazione varia in funzione della quantità di messaggi e di numeri telefonici configurati. L'utente può selezionare da sé l'indirizzo di memoria V in cui salvare il blocco di configurazione oppure fare clic sul pulsante Proponi indirizzo per fare in modo che l'Assistente proponga l'indirizzo di un blocco di memoria V libero e della dimensione corretta. Quindi fare clic su Avanti>.
15. L'ultima fase della configurazione consiste nello specificare l'indirizzo di memoria Q del byte di comando per l'unità modem. Per determinare l'indirizzo di memoria Q si devono contare i byte di uscita utilizzati dalle unità dotate di uscite digitali che sono state installate nell'S7-200 prima dell'unità modem. Quindi fare clic su Avanti>.
16. A questo punto l'Assistente modem genera i componenti del progetto per la configurazione impostata (il blocco di codice e il blocco dati) e li mette a disposizione del programma. L'ultima finestra dell'Assistente visualizza i componenti del progetto per la configurazione impostata. Il blocco di configurazione dell'unità modem (Blocco dati) e il Blocco di codice devono essere caricati nella CPU S7-200.

Operazioni del modem e limiti di utilizzo

L'Assistente modem facilita il controllo dell'unità modem creando dei sottoprogrammi ad hoc in base alla posizione dell'unità e alle opzioni di configurazione selezionate dall'utente. Ogni operazione è preceduta dal prefisso "MODx_" nel quale la x corrisponde alla posizione dell'unità.

Requisiti per l'utilizzo delle operazioni per l'unità modem EM 241

Quando si utilizzano le operazioni per l'unità modem è necessario tener conto di quanto segue.

- ☐ Le operazioni per l'unità modem utilizzano tre sottoprogrammi.
- ☐ Le operazioni per l'unità modem aumentano la quantità di memoria necessaria per il programma di 370 byte max. Se si cancella un sottoprogramma non utilizzato, è possibile riavviare l'Assistente modem per creare l'operazione ex novo.
- ☐ Verificare sempre che sia attiva solo un'operazione per volta.
- ☐ Le operazioni non possono essere utilizzate in una routine di interrupt.
- ☐ L'unità modem legge le informazioni della tabella di configurazione all'accensione e dopo una transizione da STOP a RUN. L'unità non vede le modifiche apportate dal programma alla tabella di configurazione finché la CPU non cambia modo operativo o non viene spenta e riaccesa.

Utilizzo delle operazioni per l'unità modem EM 241

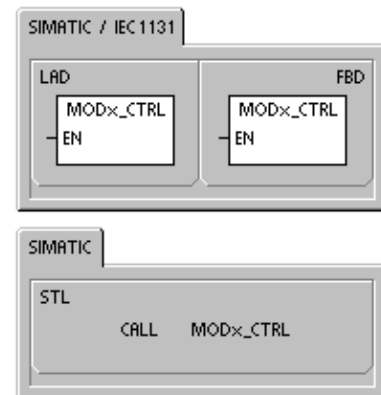
Per utilizzare le operazioni per l'unità modem nel programma S7-200, procedere come indicato di seguito.

1. Creare la tabella di configurazione dell'unità modem con l'Assistente modem.
2. Inserire nel programma l'operazione MODx_CTRL e fare in modo che venga eseguita in tutti i cicli di scansione utilizzando il contatto SM0.0.
3. Inserire un'operazione MODx_MSG per ogni messaggio che si vuole inviare.
4. Inserire un'operazione MODx_XFR per ogni trasferimento di dati.

Operazioni per l'unità modem

Operazione MODx_CTRL

L'operazione MODx_CTRL (Control) consente di attivare e inizializzare l'unità modem. Questa operazione deve essere richiamata in tutti i cicli di scansione e utilizzata una sola volta nel programma.



Operazione MODx_XFR

L'operazione MODx_XFR (Data Transfer) consente di inviare all'unità modem un comando di lettura e scrittura dei dati in un'altra CPU S7-200 o in un dispositivo Modbus. Da quando si attiva l'ingresso START a quando viene impostato il bit Done trascorrono da 20 a 30 secondi.

Per abilitare un comando verso il modem il bit EN deve essere attivo e deve restare attivo finché non viene impostato il bit Done che segnala il completamento del processo. Il comando XFR viene inviato all'unità modem in tutti i cicli di scansione quando l'ingresso START è attivo e l'unità è libera. L'ingresso START può essere attivato mediante un elemento di rilevamento del fronte che consente l'invio di un solo comando.

Phone corrisponde a uno dei numeri telefonici impostati per il trasferimento dei dati. Si può utilizzare il nome simbolico assegnato durante la definizione del numero con l'Assistente modem.

Data corrisponde al numero di uno dei trasferimenti di dati definiti. Si può utilizzare il nome simbolico assegnato durante la definizione della richiesta di trasferimento con l'Assistente modem.

Done è un bit che si attiva quando l'unità modem conclude il trasferimento dei dati.

Error è un byte che contiene il risultato del trasferimento dei dati. La tabella 10-4 definisce le condizioni che potrebbero causare un errore durante l'esecuzione dell'operazione dell'operazione.

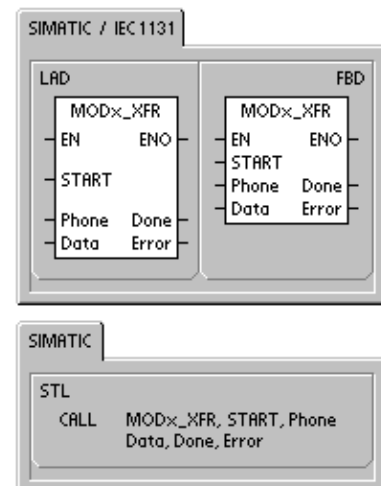


Tabella 10-6 Parametri dell'operazione MODx_XFR

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flusso di corrente |
| Phone, Data | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, costante, *VD, *AC, *LD |
| DONE | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Operazione MODx_MSG

L'operazione MODx_MSG (Send Message) consente di inviare un messaggio ai cercapersone o un messaggio SMS da un'unità modem. Da quando si attiva l'ingresso START a quando viene impostato il bit Done trascorrono da 20 a 30 secondi.

Per abilitare un comando verso il modem il bit EN deve essere attivo e deve restare attivo finchè non viene impostato il bit Done che segnala il completamento del processo. Il comando MSG viene inviato all'unità modem in tutti i cicli di scansione quando l'ingresso START è attivo e l'unità è libera. L'ingresso START può essere attivato mediante un elemento di rilevamento del fronte che consente l'invio di un solo comando.

Phone corrisponde a uno dei numeri telefonici impostati per la trasmissione dei messaggi. Si può utilizzare il nome simbolico assegnato durante la definizione del numero con l'Assistente modem.

Msg corrisponde al numero di uno dei messaggi definiti. Si può utilizzare il nome simbolico assegnato durante la definizione del messaggio con l'Assistente modem.

Done è un bit che si attiva quando l'unità modem conclude l'invio del messaggio al gestore del servizio.

Error è un byte contenente il risultato della richiesta inviata all'unità. La tabella 10-8 definisce le condizioni che potrebbero causare un errore durante l'esecuzione dell'operazione.

Tabella 10-7 Parametri dell'operazione MODx_MSG

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| START | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flusso di corrente |
| Phone, Msg | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, costante, *VD, *AC, *LD |
| DONE | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

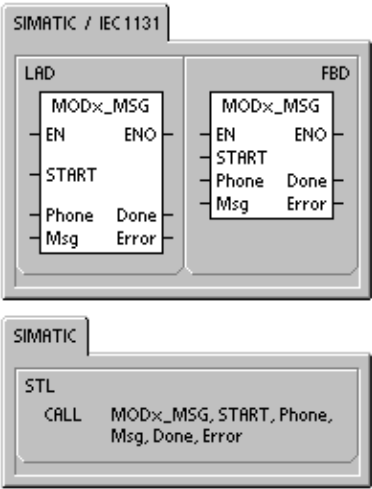


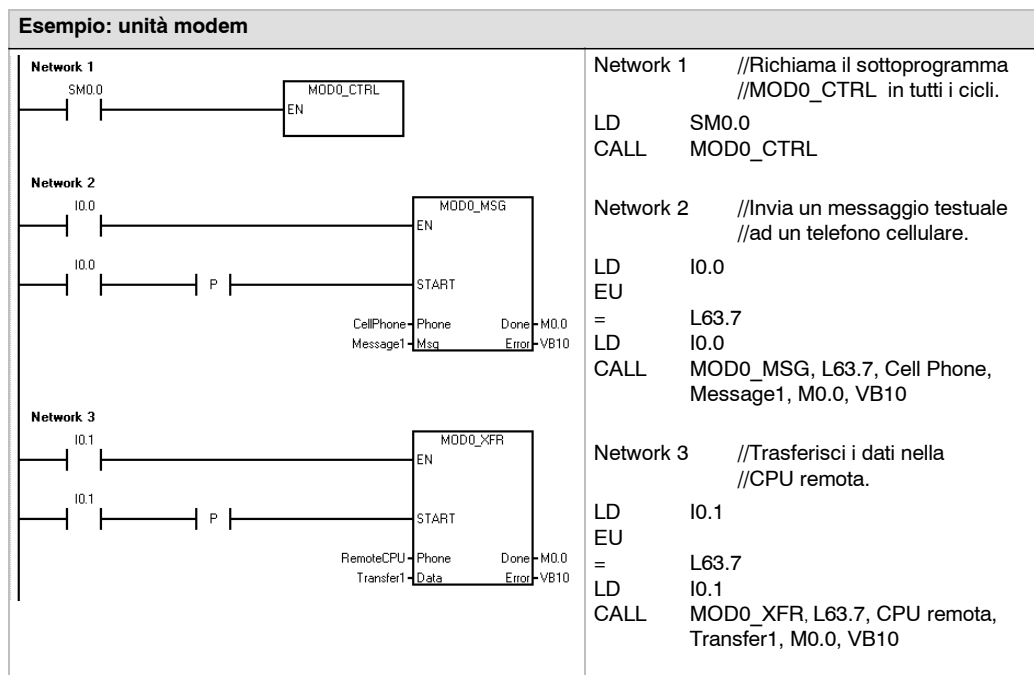
Tabella 10-8 Valori degli errori generati dalle operazioni MODx_MSG e MODx_XFR

| Errore | Descrizione |
|---|---|
| 0 | Nessun errore |
| Errori della linea telefonica | |
| 1 | Manca il segnale di linea |
| 2 | Linea occupata |
| 3 | Errore nella selezione del numero |
| 4 | Nessuna risposta |
| 5 | Timeout del collegamento (il collegamento non è stato stabilito entro 1 minuto) |
| 6 | Collegamento interrotto o risposta sconosciuta |
| Errori nel comando | |
| 7 | I messaggi numerici ai cercapersone contengono cifre non ammesse |
| 8 | Numero telefonico (ingresso Phone) non compreso nell'intervallo ammesso |
| 9 | Messaggio o trasferimento di dati (ingressi Msg o Data) non compreso nell'intervallo previsto |
| 10 | Errore nel messaggio testuale o di trasferimento dei dati |
| 11 | Errore nel numero telefonico per il trasferimento dei messaggi o dei dati |
| 12 | Operazione non ammessa (ad es. tentativi impostati a zero) |
| Errori del gestore del servizio | |
| 13 | Nessuna risposta (timeout) dal servizio messaggi |
| 14 | Servizio di trasmissione messaggi scollegato per ragioni sconosciute |
| 15 | L'utente ha interrotto il messaggio (disattivato il bit di comando) |
| TAP - Errori generati dal gestore del servizio relativi alla trasmissione di messaggi SMS e di messaggi testuali ai cercapersone | |
| 16 | È stato ricevuto un comando remoto di interruzione del collegamento (il gestore del servizio ha interrotto la sessione) |
| 17 | Login non accettato dal servizio di trasmissione messaggi (password errata) |
| 18 | Blocco non accettato dal servizio di trasmissione messaggi (errore di somma di controllo o di trasmissione) |
| 19 | Blocco non accettato dal servizio di trasmissione messaggi (motivo sconosciuto) |
| UCP - Errori relativi ai messaggi SMS generati dal gestore del servizio | |
| 20 | Errore sconosciuto |
| 21 | Errore di somma di controllo |
| 22 | Errore di sintassi |
| 23 | Operazione non supportata dal sistema (comando non ammesso) |
| 24 | Operazione non ammessa in questo momento |
| 25 | Sbarramento delle chiamate attivo (blacklist) |
| 26 | Indirizzo del chiamante non valido |
| 27 | Autenticazione non riuscita |
| 28 | Errore nel codice di autorizzazione |
| 29 | GA non valido |
| 30 | Ripetizione non ammessa |
| 31 | Codice di autorizzazione per la ripetizione, errore |
| 32 | Chiamata prioritaria non ammessa |
| 33 | Codice di autorizzazione delle chiamate prioritarie, errore |
| 34 | Messaggio urgente non ammesso |
| 35 | Codice di autorizzazione messaggi urgenti, errore |
| 36 | Chiamata a carico del destinatario non ammessa |
| 37 | Codice di autorizzazione delle chiamate a carico del destinatario, errore |

Tabella 10-8 Valori degli errori generati dalle operazioni MODx_MSG e MODx_XFR, continuazione

| Errore | Descrizione |
|--|---|
| UCP - Errori relativi ai messaggi SMS generati dal gestore del servizio (continua) | |
| 38 | Inoltro differito non ammesso |
| 39 | Nuovo AC non ammesso |
| 40 | Nuovo codice di autorizzazione non ammesso |
| 41 | Testo standard non valido |
| 42 | Periodo di tempo non valido |
| 43 | Tipo di messaggio non supportato dal sistema |
| 44 | Messaggio troppo lungo |
| 45 | Testo standard richiesto non valido |
| 46 | Tipo di messaggio non supportato dal tipo di cercapersone |
| 47 | Messaggio non trovato in SMSC |
| 48 | Riservati |
| 49 | Riservati |
| 50 | Interruzione della connessione da parte dell'abbonato |
| 51 | Gruppo fax non supportato |
| 52 | Tipo di messaggio fax non supportato |
| Errori nel trasferimento dei dati | |
| 53 | Timeout del messaggio (mancata risposta del dispositivo remoto) |
| 54 | CPU remota occupata da una procedura di caricamento |
| 55 | Errore di accesso (memoria non compresa nell'area prevista, tipo di dati non ammesso) |
| 56 | Errore di comunicazione (risposta sconosciuta) |
| 57 | Errore di somma di controllo o CRC nella risposta |
| 58 | EM 241 remota impostata per la richiamata (funzione non ammessa) |
| 59 | L'EM 241 remota ha rifiutato la password specificata |
| da 60 a 127 | Riservati |
| Errori di utilizzo dell'operazione | |
| 128 | Impossibile elaborare questa richiesta. L'unità è occupata con un'altra richiesta o manca l'impulso di Start |
| 129 | Errore dell'unità modem: <ul style="list-style-type: none"> la posizione dell'unità modem o l'indirizzo di memoria Q configurato con l'Assistente modem non corrispondono alla posizione o all'indirizzo effettivi Vedere da SMB8 a SMB21 (ID dell'unità di I/O e registro degli errori). |

Programma di esempio per un'unità modem



CPU S7-200 che supportano unità intelligenti

L'unità modem è un'unità di ampliamento intelligente progettata per le CPU S7-200 elencate nella tabella 10-9.

Tabella 10-9 Compatibilità dell'unità modem EM 214 con le CPU S7-200

| CPU | Descrizione |
|------------------------------------|---|
| CPU 222 release 1.10 o superiore | CPU 222 DC/DC/DC e CPU 222 AC/DC/relè |
| CPU 224 release 1.10 o superiore | CPU 224 DC/DC/DC e CPU 224 AC/DC/relè |
| CPU 224XP release 2.00 o superiore | CPU 224XP DC/DC/DC e CPU 224XP AC/DC/relè |
| CPU 226 release 1.00 o superiore | CPU 226 DC/DC/DC e CPU 226 AC/DC/relè |

Indirizzi di memoria speciale per l'unità modem

Per ogni unità intelligente vengono allocati cinquanta byte della memoria speciale (SM) in base alla posizione fisica dell'unità nel bus di ampliamento di I/O. Quando viene rilevato un errore o una variazione dello stato, l'unità lo segnala aggiornando gli indirizzi SM corrispondenti alla propria posizione. Se è la prima unità, aggiorna da SMB200 a SMB249 per il report dello stato e delle informazioni sugli errori, se è la seconda aggiorna da SMB250 a SMB299 ecc. (vedere la tabella 10-10).

Tabella 10-10 Byte di merker speciali da SMB200 a SMB549

| byte di merker speciali da SMB200 a SMB549 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Unità intelligente posto connettore 0 | Unità intelligente posto connettore 1 | Unità intelligente posto connettore 2 | Unità intelligente posto connettore 3 | Unità intelligente posto connettore 4 | Unità intelligente posto connettore 5 | Unità intelligente posto connettore 6 |
| SMB200 - SMB249 | SMB250 - SMB299 | SMB300 - SMB349 | SMB350 - SMB399 | SMB400 - SMB449 | SMB450 - SMB499 | SMB500 - SMB549 |

La tabella 10-11 indica l'area dei merker speciali allocata per l'unità modem collocata nel posto connettore 0 del sistema di I/O.

Tabella 10-11 Indirizzi SM per l'unità modem EM 241

| Indirizzo SM | Descrizione | | | | | | | | |
|-----------------|---|-------|---|-------|---|---|---|---|---|
| SMB200 - SMB215 | Nome dell'unità (16 caratteri ASCII) SMB200 è il primo carattere. "EM241 Modem" | | | | | | | | |
| SMB216 - SMB219 | Numero di revisione S/W (4 caratteri ASCII) SMB216 è il primo carattere. | | | | | | | | |
| SMW220 | Codice d'errore 0000 - Nessun errore 0001 - Manca l'alimentazione 0002 - Errore del modem 0003 - Manca l'ID del blocco di configurazione 0004 - Blocco di configurazione non compreso nell'intervallo previsto 0005 - Errore di configurazione 0006 - Errore nella selezione del codice internazionale 0007 - Numero telefonico troppo lungo 0008 - Messaggio troppo lungo 0009 - 00FF - Riservati 01xx - Errore nel numero da richiamare xx 02xx - Errore nel numero del cercapersone xx 03xx - Errore nel numero del messaggio xx 0400 - FFFF - Riservati | | | | | | | | |
| SMB222 | Stato dell'unità - rispecchia lo stato dei LED <div><div><div>MSB</div><div>7</div><div>6</div><div>5</div><div>4</div><div>3</div><div>2</div><div>1</div><div>LSB</div><div>0</div></div><table><tr><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>T</td><td>R</td><td>C</td><td>0</td><td>0</td></tr></table><div><div><div>F - EM_FAULT</div><div>G - EM_GOOD</div><div>H - OFF_HOOK</div><div>T - NO DIALTONE</div><div>R - RING</div><div>C - CONNECT</div></div><div><div>0 - nessun errore</div><div>0 - non funzionante</div><div>0 - linea libera</div><div>0 - segnale di linea presente</div><div>0 - nessuna chiamata in arrivo</div><div>0 - non collegato</div></div><div><div>1 - errore</div><div>1 - funzionante</div><div>1 - linea occupata</div><div>1 - segnale di linea assente</div><div>1 - chiamata in arrivo</div><div>1 - collegato</div></div></div></div> | F | G | H | T | R | C | 0 | 0 |
| F | G | H | T | R | C | 0 | 0 | | |
| SMB223 | Codice internazionale impostato con gli appositi interruttori (valore decimale) | | | | | | | | |
| SMW224 | Baud rate della connessione (valore decimale senza segno). | | | | | | | | |
| SMB226 | Risultato del comando utente <div><div><div>MSB</div><div>7</div><div>6</div><div>5</div><div>LSB</div><div>0</div></div><table><tr><td>D</td><td>0</td><td>ERROR</td></tr></table><div><div>D - Bit Done;</div><div>0 - operazione in corso</div><div>1 - operazione conclusa</div></div><div>ERROR : Descrizione del codice d'errore, vedere la tabella 10-8</div></div> | D | 0 | ERROR | | | | | |
| D | 0 | ERROR | | | | | | | |
| SMB227 | Selettore del numero telefonico - Questo byte specifica a quale numero telefonico va inviato il messaggio. Sono ammessi i valori da 1 a 250. | | | | | | | | |
| SMB228 | Selettore messaggi - Questo byte specifica quale messaggio inviare. Sono ammessi i valori da 1 a 250. | | | | | | | | |
| SMB229 - SMB244 | Riservati | | | | | | | | |
| SMB245 | Offset dal primo byte Q utilizzato come interfaccia di comando verso l'unità. L'offset viene indicato dalla CPU per facilitare l'utente e non serve all'unità. | | | | | | | | |
| SMD246 | Puntatore all'indirizzo di memoria V della tabella di configurazione dell'unità modem. Non sono ammessi valori che puntano ad un'area di memoria diversa dalla memoria V e l'unità di posizionamento continua ad analizzare l'indirizzo finché non riceve un valore diverso da zero. | | | | | | | | |

Argomenti avanzati

Descrizione della tabella di configurazione

L'Assistente modem facilita la realizzazione delle applicazioni modem poiché genera automaticamente la tabella di configurazione in base alle informazioni sul sistema indicate dall'utente. Le informazioni della tabella di configurazione possono essere utilizzate dagli utenti avanzati per creare proprie routine di controllo dell'unità modem e per definire il formato dei propri messaggi.

La tabella di configurazione si trova nella memoria V dell'S7-200. Nella tabella 10-12 la colonna Offset di byte indica l'offset di byte dall'indirizzo puntato dal puntatore all'area di configurazione nella memoria SM. Le informazioni della tabella sono suddivise in quattro sezioni.

- ☐ Il "blocco di configurazione" contiene le informazioni per la configurazione dell'unità.
- ☐ Il "blocco dei numeri telefonici da richiamare" contiene i numeri degli utenti che possono essere richiamati.
- ☐ Il "blocco dei numeri telefonici per il servizio messaggi" contiene i numeri telefonici che vengono chiamati per i servizi di trasmissione messaggi o per il trasferimento di dati dalla CPU.
- ☐ Il "blocco messaggi" contiene i messaggi predefiniti da inviare ai servizi di trasmissione messaggi.

Tabella 10-12 Tabella di configurazione dell'unità modem

| Blocco di configurazione | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|----|----|----|----|----|---|---|---|
| Offset di byte | Descrizione | | | | | | | | |
| da 0 a 4 | ID dell'unità - Cinque caratteri ASCII che consentono di associare la tabella di configurazione ad un'unità intelligente. L'ID della release 1.00 dell'unità modem EM 241 è "M241A". | | | | | | | | |
| 5 | Lunghezza del blocco di configurazione - Attualmente 24. | | | | | | | | |
| 6 | Lunghezza dei numeri telefonici da richiamare - Sono ammessi i valori da 0 a 40. | | | | | | | | |
| 7 | Lunghezza dei numeri telefonici per il servizio messaggi - Sono ammessi i valori da 0 a 120. | | | | | | | | |
| 8 | Quantità di numeri telefonici da richiamare - Sono ammessi i valori da 0 a 250. | | | | | | | | |
| 9 | Quantità di numeri telefonici per il servizio messaggi - Sono ammessi i valori da 0 a 250. | | | | | | | | |
| 10 | Numero di messaggi - Sono ammessi i valori da 0 a 250. | | | | | | | | |
| da 11 a 12 | Riservati (2 byte) | | | | | | | | |
| 13 | <p>Questo byte contiene i bit di abilitazione delle funzioni supportate.</p> <div><div>MSB</div><div>76543210</div><div>LSB</div></div> <table><tr><td>PD</td><td>CB</td><td>PW</td><td>MB</td><td>BD</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> <p>PD - 0 = selezione a toni 1 = selezione a impulsi CB - 0 = richiamata disattivata 1 = richiamata attiva PW - 0 = password disattivata 1 = password attiva MB - 0 = protocollo PPI attivo 1 = protocollo Modbus attivo BD - 0 = selezione cieca disattivata 1 = selezione cieca attiva I bit 2, 1 e 0 sono ignorati dall'unità</p> | PD | CB | PW | MB | BD | 0 | 0 | 0 |
| PD | CB | PW | MB | BD | 0 | 0 | 0 | | |
| 14 | Riservati | | | | | | | | |
| 15 | Tentativi - Questo valore specifica il numero di tentativi che il modem può effettuare per chiamare e inviare un messaggio prima di generare un errore. Se si specifica il valore 0 il modem non potrà effettuare chiamate. | | | | | | | | |
| da 16 a 23 | Password - Otto caratteri ASCII | | | | | | | | |

Tabella 10-12 Tabella di configurazione dell'unità modem, continuazione

| Blocco dei numeri telefonici da richiamare (opzionale) | |
|--|--|
| Offset di byte | Descrizione |
| 24 | Numero da richiamare 1 - Stringa che rappresenta il primo numero telefonico autorizzato per l'accesso alla funzione di richiamata dall'unità modem EM 241. Si deve assegnare a ogni numero telefonico da richiamare lo stesso spazio specificato nel campo Lunghezza dei numeri da richiamare (offset 6 nel blocco di configurazione). |
| 24+ numero da richiamare | Numero da richiamare 2 |
| : | : |
| : | Numero da richiamare n |
| Blocco dei numeri telefonici per il servizio messaggi (opzionale) | |
| Offset di byte | Descrizione |
| M | Numero telefonico per il servizio messaggi 1 - Stringa che rappresenta un numero telefonico per il servizio messaggi che comprende anche il protocollo e le opzioni di selezione del numero. Si deve assegnare a ogni numero telefonico lo stesso spazio specificato nel campo Lunghezza n. telefonici per servizio messaggi (offset 7 nel blocco di configurazione). Il formato del numero telefonico per il servizio messaggi è descritto più avanti. |
| M + lunghezza del numero per il servizio messaggi | Numero telefonico per il servizio messaggi 2 |
| : | : |
| : | Numero telefonico per servizio messaggi n |
| Blocco messaggi (opzionale) | |
| Offset di byte | Descrizione |
| N | Offset dalla memoria V (relativo a VB0) per il primo messaggio (2 byte) |
| N+2 | Lunghezza del messaggio 1 |
| N+3 | Lunghezza del messaggio 2 |
| : | : |
| : | Lunghezza del messaggio n |
| P | Messaggio 1 - Stringa (di max. 120 byte) che rappresenta il primo messaggio. La stringa è costituita dal testo e dalle variabili specificate e può indicare anche un trasferimento di dati dalla CPU. Vedere la descrizione relativa al formato dei messaggi testuali e del trasferimento dei dati dalla CPU riportata più avanti. |
| P + lunghezza del messaggio 1 | Messaggio 2 |
| : | : |
| : | Messaggio n |

L'unità modem rilegge la tabella di configurazione quando si verificano i seguenti eventi:

- ☐ entro i cinque secondi successivi ad una transizione da STOP a RUN della CPU S7-200 (a meno che il modem non sia online)
- ☐ ogni cinque secondi finché non rileva una configurazione valida (a meno che il modem non sia online)
- ☐ ogni volta che il modem passa da online a offline.

Formato dei numeri telefonici per il servizio messaggi

Il numero telefonico per il servizio messaggi è una struttura contenente le informazioni richieste dall'unità modem per inviare un messaggio. È costituito da una stringa ASCII introdotta dal byte della lunghezza seguito dai caratteri ASCII. La lunghezza massima del numero è di 120 byte (compreso il byte della lunghezza).

Il numero telefonico per il servizio messaggi contiene fino a 6 campi separati da una barra obliqua (/). Le barre inverse (\) indicano un campo vuoto (nullo). I campi nulli vengono impostati sui valori di default nell'unità modem.

Formato: <Numero telefonico>/<ID>/<Password>/<Protocollo>/<Standard>/<Formato>

Il campo Numero telefonico contiene il numero telefonico che verrà selezionato dall'unità modem per inviare il messaggio. Nel caso dei messaggi testuali o degli SMS si tratta del numero telefonico del gestore del servizio. Se il messaggio è numerico il campo contiene il numero telefonico del cercapersone, se è un trasferimento di dati dalla CPU, contiene il numero telefonico del dispositivo remoto. Il numero massimo di caratteri del campo è 40.

L'ID è il numero del cercapersone o del telefono cellulare. Questo campo può contenere solo le cifre da 0 a 9. Se il protocollo è un trasferimento di dati dalla CPU, questo campo viene utilizzato per l'indirizzo del dispositivo remoto. La lunghezza massima del campo è di 20 caratteri.

Il campo Password consente di specificare la password per poter inviare i messaggi tramite TAP nel caso in cui il gestore del servizio richieda una password. Per i messaggi inviati tramite UCP questo campo contiene l'indirizzo o il numero telefonico del dispositivo di origine. Se il messaggio è un trasferimento di dati da una CPU verso un'altra unità modem, il campo contiene la password dell'unità modem remota. La lunghezza massima della password è di 15 caratteri.

Il campo Protocollo contiene un carattere ASCII che indica all'unità modem come formattare e trasmettere il messaggio. Sono ammessi i seguenti valori:

- 1 - Protocollo per la trasmissione di messaggi numerici ai cercapersone (default)
- 2 - TAP
- 3 - Comando UCP 1
- 4 - Comando UCP 30
- 5 - Comando UCP 51
- 6 - Trasferimento di dati dalla CPU

Il campo Standard forza l'unità modem ad utilizzare degli specifici standard per il modem. È costituito da un solo carattere ASCII. Sono ammessi i seguenti valori:

- 1 - Bell 103
- 2 - Bell 212
- 3 - V.21
- 4 - V.22
- 5 - V.22 bit
- 6 - V.23c
- 7 - V.32
- 8 - V.32 bit
- 9 - V.34 (default)

Il campo Formato è costituito da tre caratteri ASCII che specificano il numero di bit di dati e la parità utilizzati per la trasmissione del messaggio. Il campo non è attivo se il protocollo è impostato sulla trasmissione di messaggi numerici ai cercapersone. Sono ammesse solo le due seguenti impostazioni:

- 8N1 - 8 bit di dati, nessuna parità, un bit di stop (default)
- 7E1 - 7 bit di dati, parità pari, un bit di stop

Formato dei messaggi testuali

Il formato dei messaggi testuali definisce il formato per la trasmissione dei messaggi SMS o messaggi dei testuali ai cercapersone. Questo tipo di messaggi può contenere sia del testo che delle variabili ed è costituito da una stringa ASCII introdotta dal byte della lunghezza seguito dai caratteri ASCII. La lunghezza massima dei messaggi di testo è di 120 byte (compreso il byte della lunghezza).

Formato: <Testo><Variabile><Testo><Variabile>...

Il campo Testo contiene caratteri ASCII.

Il campo Variabile definisce un valore di dati che verrà letto dalla CPU, formattato e collocato nel messaggio dall'unità modem. Il carattere della percentuale (%) indica l'inizio e la fine del campo della variabile. L'indirizzo e i campi a sinistra sono separati dal segno dei due punti. Come carattere di delimitazione fra il campo di destra e quello di sinistra si può utilizzare una virgola o un punto che corrisponderanno al separatore decimale della variabile formattata. La sintassi del campo della variabile è la seguente:

%Indirizzo: A_sinistra.A_destra Formato%

Il campo Indirizzo specifica l'indirizzo, il tipo di dati e la grandezza del valore di dati inserito nel messaggio (ad es. VD100, VW50, MB20 o T10). Sono ammessi i seguenti tipi di dati: I, Q, M, SM, V, T (solo a parola), C (solo a parola) e AI (solo a parola). Il valore può essere di byte, parola e doppia parola.

Il campo A sinistra definisce il numero di cifre che verranno visualizzate a sinistra del separatore decimale. Questo valore deve essere sufficientemente grande da contenere l'intervallo previsto per la variabile compreso l'eventuale segno meno. Se il campo contiene uno zero, il valore viene visualizzato preceduto da uno zero. I valori ammessi per questo campo vanno da 0 a 10.

Il campo A destra definisce il numero di cifre che verranno visualizzate a destra del separatore decimale. In questa posizione compaiono sempre degli zeri. Se il campo contiene uno zero, il valore viene visualizzato senza separatore decimale. I valori ammessi per questo campo vanno da 0 a 10.

Il campo Formato specifica il formato di visualizzazione della variabile inserita nel messaggio. Sono ammessi i seguenti caratteri:

- i - numero intero con segno
- u - numero intero senza segno
- h - esadecimale
- f - numero in virgola mobile/reale

Esempio: "Temperatura = %VW100:3.1i% Pressione = %VD200:4.3f%"

Formato dei messaggi di trasferimento dati dalla CPU

I trasferimenti di dati dalla CPU, sia da una CPU a un'altra, che da una CPU a un dispositivo Modbus, vengono specificati con il formato impostato per i messaggi di trasferimento dati dalla CPU. Questo tipo di messaggi è costituito da una stringa ASCII che specifica un numero qualsiasi di trasferimenti di dati tra i dispositivi, che non deve superare quello massimo consentito per la lunghezza del messaggio, pari a 120 byte (119 caratteri più il byte della lunghezza). In opzione i trasferimenti di dati possono essere separati da uno spazio vuoto ASCII. Tutti i trasferimenti specificati vengono eseguiti nel corso di un collegamento e nell'ordine definito nel messaggio. Se viene rilevato un errore in un trasferimento di dati, il collegamento con il dispositivo remoto viene interrotto e le transazioni successive non vengono elaborate.

Se l'operazione è di lettura, viene letto dal dispositivo remoto un numero di parole pari a "Conteggio" a partire da Indirizzo_remoto; quindi le parole vengono scritte nella memoria V della CPU locale a partire da Indirizzo_locale.

Se l'operazione è di scrittura, viene letto dalla CPU locale un numero di parole pari a "Conteggio" a partire da Indirizzo_locale; quindi le parole vengono scritte nel dispositivo remoto a partire da Indirizzo_remoto.

Formato: <Operazione>=<Conteggio>,<Indirizzo_locale>,<Indirizzo_remoto>

Il campo Operazione è costituito da un carattere ASCII che definisce il tipo di trasferimento.

R - Leggi i dati dal dispositivo remoto

W - Scrivi i dati nel dispositivo remoto

Il campo Conteggio specifica il numero di parole da trasferire. L'intervallo ammesso va da 1 a 100 parole.

Il campo Indirizzo_locale specifica l'indirizzo di memoria V della CPU locale che verrà utilizzato per il trasferimento dei dati (ad es. VW100).

Il campo Indirizzo_remoto specifica l'indirizzo del dispositivo remoto che verrà utilizzato per il trasferimento dei dati (ad es. VW500). Questo indirizzo è sempre un indirizzo di memoria V anche se i dati vengono trasferiti in un dispositivo Modbus. Se il dispositivo remoto è un Modbus, l'indirizzo di memoria V viene convertito in indirizzo Modbus nel seguente modo:

Indirizzo Modbus = 1 + (indirizzo di memoria V / 2)

Indirizzo di memoria V = (indirizzo Modbus - 1) * 2

Esempio: R=20,VW100, VW200 W=50,VW500,VW1000 R=100,VW1000,VW2000

Utilizzo della biblioteca del protocollo USS per il controllo di un azionamento MicroMaster

Le biblioteche di operazioni STEP-7 Micro/WIN facilitano il controllo degli azionamenti MicroMaster poiché contengono sottoprogrammi e routine di interrupt preconfigurati, realizzati appositamente per la comunicazione con gli azionamenti mediante il protocollo USS. Le operazioni USS consentono di controllare gli azionamenti fisici e di scriverne e leggerne i parametri.

Le operazioni si trovano nella cartella Biblioteche dell'albero delle operazioni di STEP 7 Micro/WIN. Quando si seleziona un'operazione USS vengono automaticamente inseriti i sottoprogrammi a cui è associata (da USS1 a USS7).

Le biblioteche Siemens vengono vendute in un CD a parte "STEP 7-Micro/WIN Add-On: biblioteca istruzioni" con il numero di ordinazione 6ES7 830-2BC00-0YX0. Una volta acquistata e installata, la versione 1.1 della biblioteca viene aggiornata automaticamente e senza alcun costo aggiuntivo durante l'installazione degli aggiornamenti di STEP 7-Micro/WIN V3.2x e V4.0 (sempre che sia stata aggiornata o modificata).

Contenuto del capitolo

| | |
|---|-----|
| Requisiti per l'utilizzo del protocollo USS | 356 |
| Calcolo del tempo necessario per la comunicazione con l'azionamento | 357 |
| Utilizzo delle operazioni USS | 358 |
| Operazioni per il protocollo USS | 359 |
| Esempio di programmi per il protocollo USS | 366 |
| Codici degli errori di esecuzione del protocollo USS | 367 |
| Connessione e configurazione dell'azionamento MicroMaster Serie 3 | 368 |
| Connessione e configurazione dell'azionamento MicroMaster Serie 4 | 371 |

Requisiti per l'utilizzo del protocollo USS

Il software Biblioteche di operazioni STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione 14 sottoprogrammi, 3 routine di interrupt e 8 operazioni per il protocollo USS. Di seguito sono descritte le risorse dell'S7-200 richieste dalle operazioni USS.

- ☐ Durante l'inizializzazione del protocollo la porta 0 viene dedicata alla comunicazione tramite il protocollo USS.

L'operazione USS_INIT seleziona USS o PPI per la porta 0 (USS si riferisce al protocollo USS per gli azionamenti SIMOTION MicroMaster). Una volta selezionato il protocollo USS per la comunicazione con gli azionamenti non è possibile utilizzare la porta 0 per altri scopi, neppure per la comunicazione con STEP 7-Micro/WIN.

Quando si scrive il programma per un'applicazione che utilizza il protocollo USS è quindi opportuno utilizzare una CPU 224XP, una CPU 226 o un'unità PROFIBUS-DP EM 277 collegata ad un'unità PROFIBUS CP installata nel PC. Questa seconda porta di comunicazione consente a STEP 7-Micro/WIN di monitorare l'applicazione durante l'esecuzione del protocollo USS.

- ☐ Le operazioni USS influiscono su tutti gli indirizzi SM associati alla comunicazione freeport sulla porta 0.
- ☐ Le operazioni USS utilizzano 14 sottoprogrammi e 3 routine di interrupt.
- ☐ Le operazioni USS aumentano fino a 3600 byte la quantità di memoria necessaria per il programma. A seconda delle operazioni utilizzate, le routine possono aumentare l'overhead per il programma di controllo da un minimo di 2300 byte fino a 3600 byte.
- ☐ Le variabili per le operazioni USS richiedono un blocco di memoria V di 400 byte. L'indirizzo iniziale del blocco viene assegnato dall'utente ed è riservato alle variabili USS.
- ☐ Alcune operazioni USS richiedono anche un buffer di comunicazione di 16 byte. Come parametro per l'operazione si può specificare l'indirizzo iniziale del buffer nella memoria V. Si consiglia di assegnare un buffer diverso ad ogni istanza delle operazioni USS.
- ☐ Durante l'esecuzione dei calcoli, le operazioni USS utilizzano gli accumulatori da AC0 a AC3. Questi ultimi possono essere utilizzati anche nel programma, ma le operazioni USS ne modificheranno i valori.
- ☐ Le operazioni USS non possono essere utilizzate in una routine di interrupt.



Suggerimento

Per ripristinare il protocollo PPI sulla porta 0 e consentire la comunicazione con STEP 7-Micro/WIN, si deve riassegnare la porta mediante un'altra operazione USS_INIT.

Un altro metodo consiste nell'impostare su STOP il selettore dei modi operativi dell'S7-200 in modo da resettare i parametri della porta 0. Si deve comunque tener presente che interrompendo la comunicazione si arrestano gli azionamenti.

Calcolo del tempo necessario per la comunicazione con l'azionamento

La comunicazione con l'azionamento è asincrona rispetto al ciclo di scansione dell'S7-200. Generalmente nel tempo impiegato per completare una transazione con l'azionamento, l'S7-200 esegue più cicli di scansione. Il tempo necessario varia in funzione dei seguenti fattori: il numero di azionamenti presenti, la velocità di trasmissione e il tempo di scansione dell'S7-200.

Se si utilizzano operazioni di accesso ai parametri alcuni azionamenti richiedono un ritardo maggiore. Il tempo necessario per l'accesso a un parametro dipende dal tipo di azionamento e dal parametro stesso.

Dopo che un'operazione USS_INIT ha assegnato la porta 0 al protocollo USS, l'S7-200 interroga gli azionamenti attivi con la frequenza indicata nella tabella 11-1. Per consentire questo task è necessario impostare il parametro di timeout di ciascun azionamento.

Tabella 11-1 Tempi di comunicazione

| Baud rate | Tempo tra le interrogazioni degli azionamenti attivi (senza operazioni di accesso ai parametri) |
|-----------|---|
| 1200 | 240 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 2400 | 130 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 4800 | 75 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 9600 | 50 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 19200 | 35 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 38400 | 30 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 57600 | 25 ms (massimo) per numero di azionamenti |
| 115200 | 25 ms (massimo) per numero di azionamenti |



Suggerimento

Può essere attiva una sola operazione USS_RPM_x o USS_WPM_x per volta. Perché il programma avvii una nuova operazione, l'uscita Done deve segnalare il completamento dell'operazione precedente.

Utilizzare una sola operazione USS_CTRL per azionamento.

Utilizzo delle operazioni USS

Per utilizzare le operazioni del protocollo USS nel programma S7-200, procedere come indicato di seguito.

1. Inserire nel programma l'operazione USS_INIT ed eseguirla per un solo ciclo di scansione. L'operazione USS_INIT può essere utilizzata per inizializzare o modificare i parametri per la comunicazione USS.

Quando si inserisce l'operazione USS_INIT vengono automaticamente aggiunti al programma diversi sottoprogrammi e routine di interrupt nascosti.

2. Collocare nel programma una sola operazione USS_CTRL per azionamento attivo.

Si può aggiungere un numero imprecisato di operazioni USS_RPM_x e USS_WPM_x, ma se ne può attivare una sola per volta.

3. Fare clic con il tasto destro del mouse (per richiamare il menu) sul nodo del Blocco di codice nell'albero delle operazioni per assegnare la memoria V per le operazioni della biblioteca.

Selezionare l'opzione Memoria per la biblioteca per aprire la finestra di dialogo Allocazione della memoria per la biblioteca.

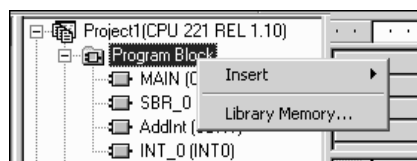


Figura 11-1 Assegnazione della memoria V per la biblioteca delle operazioni

4. Configurare i parametri dell'azionamento adatti al baud rate e all'indirizzo utilizzati nel programma.

5. Collegare il cavo di comunicazione tra l'S7-200 e gli azionamenti.

Verificare che tutte le apparecchiature di controllo collegate all'azionamento (ad esempio l'S7-200) siano state connesse alla stessa massa o centro stella dell'azionamento mediante un cavo corto e spesso.

Attenzione

Se si connettono apparecchiature con diverso potenziale di riferimento si possono causare flussi di corrente pericolosi nel cavo di connessione. Tali flussi di corrente possono determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Per prevenire il formarsi di flussi di corrente pericolosi, accertarsi che le apparecchiature da collegare tramite il cavo di connessione abbiano lo stesso circuito di riferimento o che siano isolate.

Collegare lo schermo alla massa del telaio o al piedino 1 del connettore a 9 piedini e il morsetto 2 a 0 V alla massa del telaio dell'azionamento MicroMaster.

Operazioni per il protocollo USS

Operazione USS_INIT

L'operazione USS_INIT consente di attivare e inizializzare oppure di disabilitare la comunicazione con l'azionamento MicroMaster. Per poter utilizzare altre operazioni USS è innanzitutto necessario che l'operazione USS_INIT venga eseguita correttamente. Al termine dell'operazione, prima di passare all'operazione successiva, viene impostato il bit Done (operazione eseguita).

L'operazione viene eseguita in tutti i cicli di scansione quando l'ingresso EN è attivo.

L'operazione USS_INIT deve essere eseguita solo una volta per ogni variazione dello stato della comunicazione. Utilizzare un'operazione di rilevamento del fronte per attivare l'ingresso EN. Per modificare i parametri di inizializzazione eseguire una nuova operazione USS_INIT.

Il valore dell'ingresso Mode seleziona il protocollo di comunicazione: il valore 1 assegna la porta 0 al protocollo USS e attiva il protocollo, il valore 0 assegna la porta 0 al protocollo PPI e disattiva il protocollo USS.

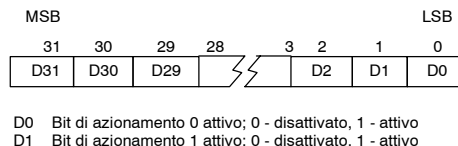
Il parametro Baud imposta il baud rate a 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 o 115200. I baud rate di 57600 e 115200 sono supportati solo dalla CPU S7-200 1.2 o dalle versioni superiori.

Active indica quali azionamenti sono attivi. Alcuni azionamenti supportano solo gli indirizzi da 0 a 30.

Tabella 11-2 Parametri dell'operazione USS_INIT

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| Mode | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, costante, *VD, *AC, *LD |
| Baud, Active | DWORD | VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, Costante, AC *VD, *AC, *LD |
| Done | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

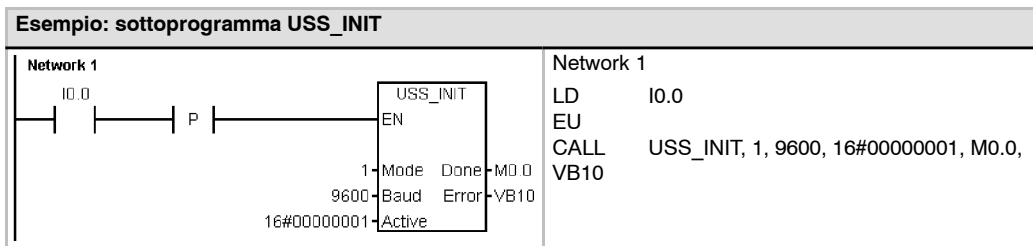
La figura 11-2 descrive e specifica il formato dell'ingresso Active. Gli azionamenti indicati come Active vengono automaticamente interrogati in background: vengono controllati, ne viene rilevato lo stato e si evitano i timeout del collegamento seriale nell'azionamento.



Per calcolare il tempo che trascorre tra le interrogazioni dello stato, consultare la tabella 11-1.

Figura 11-2 Formato del parametro Active

Al termine dell'operazione USS_INIT viene attivata l'uscita Done. Il byte di uscita Error contiene il relativo risultato. La tabella 11-6 definisce gli errori che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione.



Operazione USS_CTRL

L'operazione **USS_CTRL** consente di controllare gli azionamenti MicroMaster attivi. L'operazione colloca in un buffer di comunicazione i comandi selezionati, inviandoli poi all'azionamento indirizzato (parametro DRIVE) se questo è stato selezionato nel parametro Active dell'operazione USS_INIT.

Assegnare una sola operazione USS_CTRL per azionamento.

Alcuni azionamenti indicano la velocità solo con valori positivi. Se la velocità è negativa la indicano con un valore positivo ma invertono il bit D_DIR (direzione).

L'operazione USS_CTRL viene abilitata se il bit EN è attivo e deve essere sempre abilitata.

RUN (RUN/STOP) indica se l'azionamento è on (1) o off (0). Quando il bit RUN è attivo, l'azionamento MicroMaster riceve il comando di iniziare a funzionare con una specifica velocità e direzione. Perché l'azionamento si metta in funzione devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- ☐ l'azionamento deve essere stato impostato come Active in USS_INIT.
- ☐ OFF2 e OFF3 devono essere posti a 0
- ☐ FAULT e INHIBIT devono essere 0.

Quando RUN è disattivato, viene inviato all'azionamento MicroMaster il comando di decelerazione fino all'arresto del motore. Il bit OFF2 viene utilizzato per consentire all'azionamento MicroMaster di arrestarsi per inerzia. Il bit OFF3 consente di controllare l'azionamento MicroMaster in modo che si arresti rapidamente.

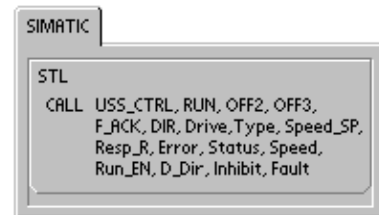
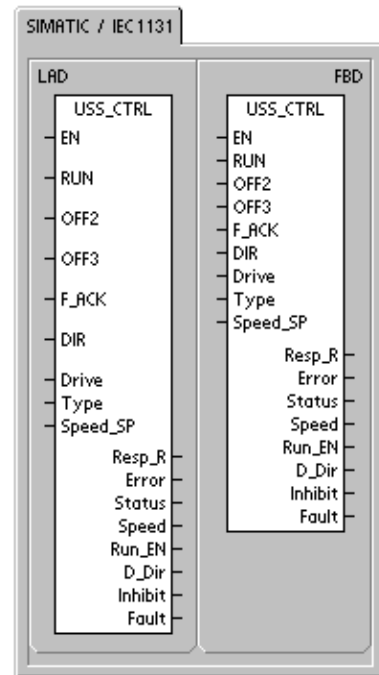
Il bit Resp_R (Response Received - risposta ricevuta) conferma la risposta dell'azionamento. Tutti gli azionamenti Active vengono interrogati per ottenere le informazioni più recenti sul loro stato. Ogni volta che l'S7-200 riceve una risposta dall'azionamento, il bit Resp_R viene attivato per un ciclo e i valori seguenti vengono aggiornati.

Il bit F_ACK (Fault Acknowledge - riconoscimento errori) viene utilizzato per individuare gli errori nell'azionamento. L'azionamento resetta l'errore (FAULT) quando F_ACK passa da 0 a 1.

Il bit DIR (direzione) indica in quale direzione deve ruotare l'azionamento.

Tabella 11-3 Parametri dell'operazione USS_CTRL

| Ingressi/Uscite | Tipi di dati | Operandi |
|---------------------------------------|--------------|---|
| RUN OFF 2 OFF 3, F_ACK, DIR | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flusso di corrente |
| Resp_R, Run_EN, D_Dir, Inhibit, Fault | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Drive, Type | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, costante |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |
| Status | WORD | VW, T, C, IW, QW, SW, MW, SMW, LW, AC, AQW, *VD, *AC, *LD |
| Speed_SP | REAL | VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, costante |
| Speed | REAL | VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD |



L'ingresso Drive (indirizzo dell'azionamento) è l'indirizzo dell'azionamento MicroMaster a cui viene inviato il comando USS_CTRL. Indirizzi validi: da 0 a 31

L'ingresso Type (tipo di azionamento) consente di selezionare il tipo di azionamento. Per i MicroMaster 3 (o di versioni precedenti) Type va impostato a 0, per i MicroMaster 4 a 1.

Speed_SP (setpoint della velocità) indica la velocità dell'azionamento espressa in percentuale della velocità complessiva. I valori negativi di Speed_SP fanno sì che l'azionamento inverta il senso di rotazione. Range: da -200.0% a 200.0%

Error è un byte di errore contenente il risultato dell'ultima richiesta di comunicazione inviata all'azionamento. La tabella 11-6 definisce gli errori che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione.

Status è il valore grezzo della parola di stato restituita dall'azionamento. La figura 11-3 riassume i bit di stato della parola di stato standard e del feedback principale.

Speed è la velocità dell'azionamento come percentuale della velocità totale. Range: da -200.0% a 200.0%

Run_EN (RUN Enable - abilita funzionamento) indica se l'azionamento sta funzionando (1) o è fermo (0).

D_Dir indica la direzione di rotazione dell'azionamento.

Inhibit indica lo stato del bit di inibizione dell'azionamento (0 - non inibito, 1 - inibito). Per poter resettare il bit di inibizione, è necessario che il bit Fault e gli ingressi RUN, OFF2 e OFF3 siano disattivati.

Fault indica lo stato del bit d'errore (0 - nessun errore, 1 - errore). L'azionamento visualizza il codice dell'errore (consultare in proposito il manuale dell'azionamento). Per resettare il bit Fault, correggere la causa dell'errore e attivare il bit F_ACK.

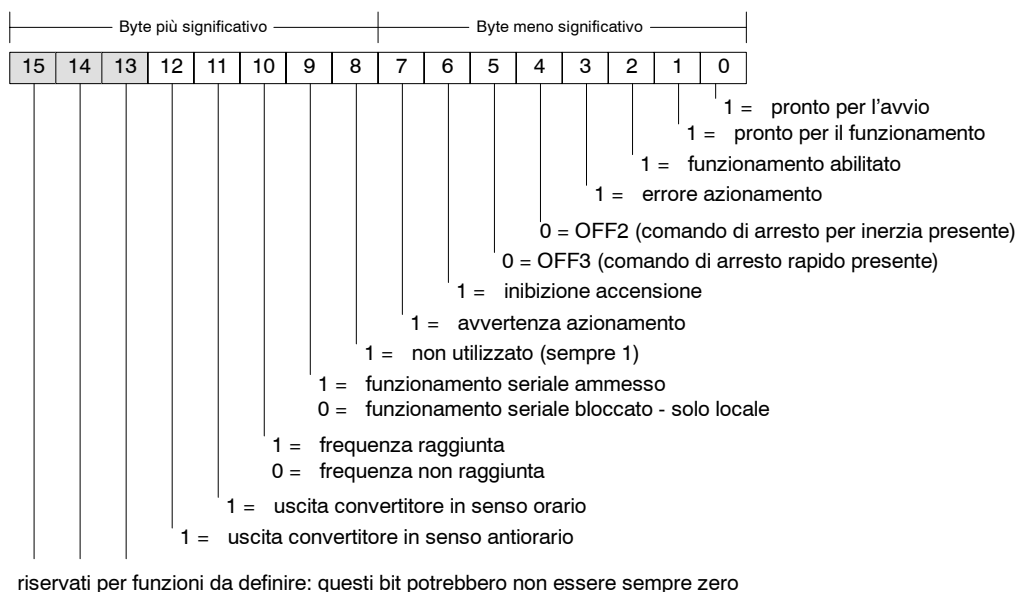


Figura 11-3 Bit di stato della parola di stato standard per il MicroMaster 3 e del feedback principale

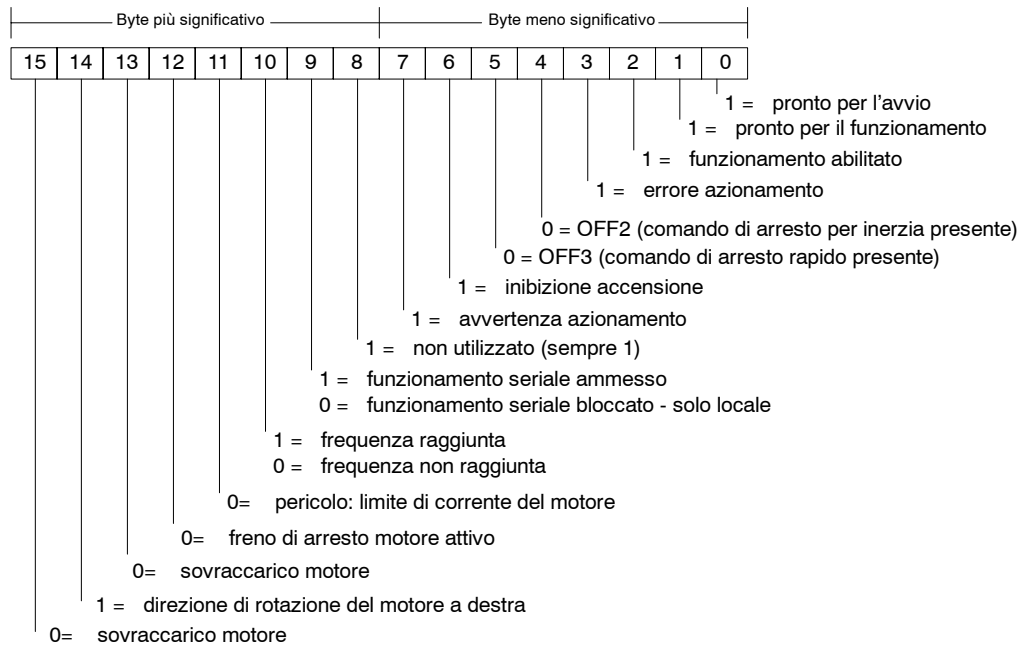
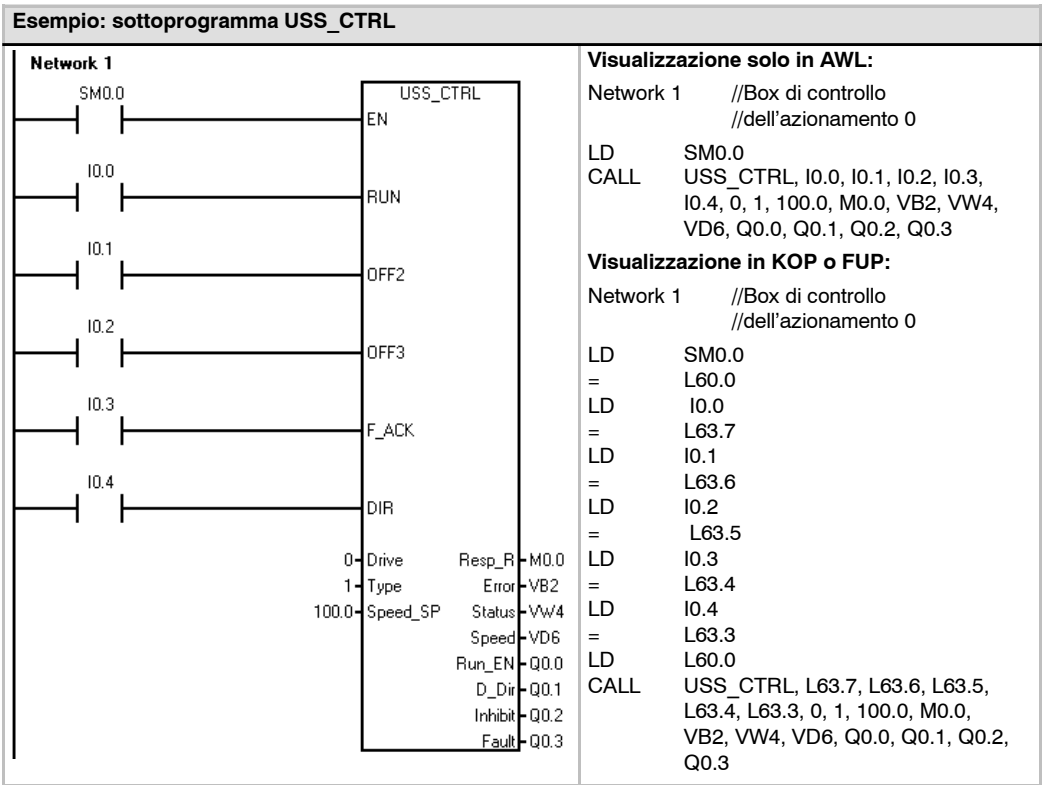


Figura 11-4 Bit di stato della parola di stato standard per il MicroMaster 4 e del feedback principale



Operazione USS_RPM_x

Sono disponibili tre operazioni di lettura per il protocollo USS:

- ☐ l'operazione USS_RPM_W legge un parametro di parola senza segno
- ☐ l'operazione USS_RPM_D legge un parametro di doppia parola senza segno
- ☐ l'operazione USS_RPM_R legge un parametro in virgola mobile.

Può essere attiva una sola operazione di lettura (USS_RPM_x) o di scrittura (USS_WPM_x) per volta.

Le transazioni USS_RPM_x si concludono quando l'azionamento MicroMaster conferma la ricezione del comando o quando viene inviata una condizione d'errore. Mentre questo processo attende una risposta, il ciclo di scansione del programma continua.

Per abilitare la trasmissione di una richiesta il bit EN deve essere attivo e deve restare attivo finché non viene impostato il bit Done che segnala il completamento del processo. Ad esempio, viene trasmessa all'azionamento MicroMaster una richiesta USS_RPM_x in ogni ciclo di scansione quando l'ingresso XMT_REQ è attivo. L'ingresso XMT_REQ deve essere quindi attivato mediante un elemento di rilevamento del fronte che abiliti la trasmissione di una richiesta ad ogni transizione positiva dell'ingresso EN.

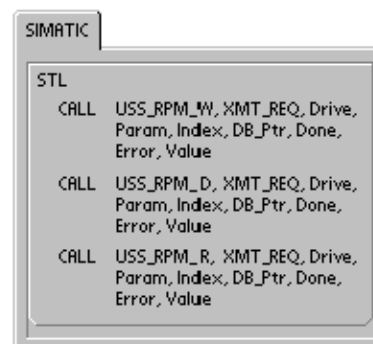
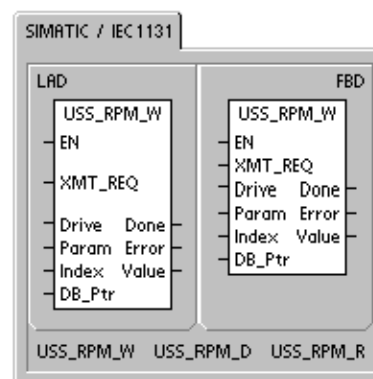
L'ingresso Drive è l'indirizzo dell'azionamento MicroMaster al quale deve essere inviato il comando USS_RPM_x. Gli azionamenti possono avere un indirizzo compreso fra 0 e 31.

Param indica il numero del parametro. Index è il valore dell'indice del parametro che deve essere letto. Value è il valore restituito del parametro. L'indirizzo del buffer di 16 byte deve essere fornito all'ingresso DB_PTR. Il buffer viene utilizzato dall'operazione USS_RPM_x per memorizzare i risultati del comando inviato all'azionamento MicroMaster.

Al termine dell'operazione USS_RPM_x viene attivata l'uscita Done e il byte di uscita Error e l'uscita Value contengono i relativi risultati. La tabella 11-6 definisce gli errori che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione. Le uscite Error e Value non sono valide finché non si attiva l'uscita Done.

Tabella 11-4 Operandi ammessi per USS_RPM_x

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|---------------------|---|
| XMT_REQ | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flusso della corrente condizionato da un elemento di rilevamento del fronte di salita |
| Drive | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, costante |
| Param, Index | WORD | VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, costante |
| DB_Ptr | DWORD | &VB |
| Value | WORD DWORD, REAL | VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AQW, *VD, *AC, *LD VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, *VD, *AC, *LD |
| Done | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |



Operazione USS_WPM_x

Sono disponibili tre operazioni di scrittura per il protocollo USS:

- ☐ l'operazione USS_WPM_W scrive un parametro di parola senza segno
- ☐ l'operazione USS_WPM_D scrive un parametro di doppia parola senza segno
- ☐ l'operazione USS_WPM_R scrive un parametro in virgola mobile.

Può essere attiva una sola operazione di lettura (USS_RPM_x) o di scrittura (USS_WPM_x) per volta.

Le transazioni USS_WPM_x si concludono quando l'azionamento MicroMaster conferma la ricezione del comando o quando viene inviata una condizione d'errore. Mentre questo processo attende una risposta, il ciclo di scansione del programma continua.

Per abilitare la trasmissione di una richiesta il bit EN deve essere attivo e deve restare attivo finché non viene impostato il bit Done che segnala il completamento del processo. Ad esempio, se l'ingresso XMT_REQ è attivo, in ogni ciclo di scansione viene trasmessa una richiesta USS_WPM_x all'azionamento MicroMaster. L'ingresso XMT_REQ deve essere quindi attivato mediante un elemento di rilevamento del fronte che abilita la trasmissione di una richiesta ad ogni transizione positiva dell'ingresso EN.

L'ingresso Drive è l'indirizzo dell'azionamento MicroMaster al quale deve essere inviato il comando USS_WPM_x. Gli azionamenti possono avere un indirizzo compreso fra 0 e 31.

Param indica il numero del parametro. Index è il valore dell'indice del parametro che deve essere scritto. Value è il valore di parametro che deve essere scritto nella RAM dell'azionamento. Nel caso degli azionamenti MicroMaster 3 il valore può essere scritto anche nella EEPROM in base a come è stato configurato il P971 (controllo della memorizzazione nella EEPROM).

L'indirizzo del buffer di 16 byte deve essere fornito all'ingresso DB_PTR. Il buffer viene utilizzato dall'operazione USS_WM_x per memorizzare i risultati del comando inviato all'azionamento MicroMaster.

Al termine dell'operazione USS_WPM_x viene attivata l'uscita Done e il byte di uscita Error contiene il relativo risultato. La tabella 11-6 definisce gli errori che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione.

Quando viene attivata l'uscita EEPROM l'operazione scrive sia nella RAM che nella EEPROM dell'azionamento. Quando l'uscita viene disattivata l'operazione scrive solo nella RAM dell'azionamento. Poiché gli azionamenti MicroMaster 3 non supportano questa funzione, per poter utilizzare l'operazione USS_WPM_x con questo tipo di azionamenti è necessario verificare che l'ingresso sia disattivato.

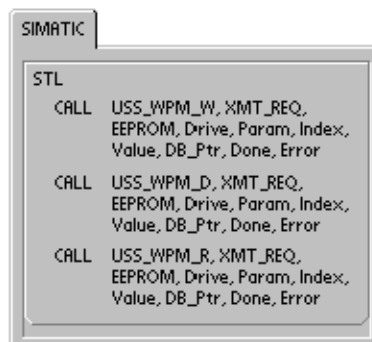
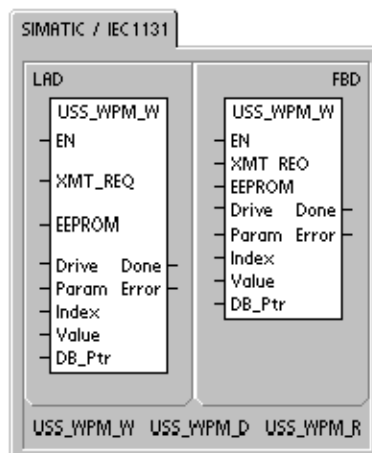


Tabella 11-5 Operandi ammessi per USS_WPM_x

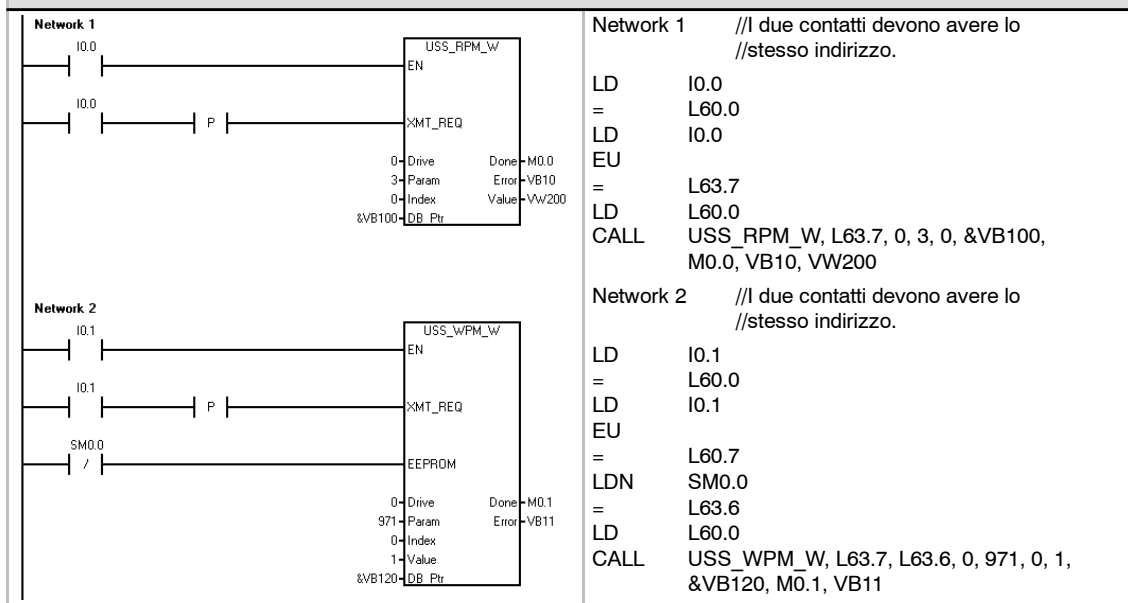
| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|---------------------|---|
| XMT_REQ | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flusso della corrente condizionato da un elemento di rilevamento del fronte di salita |
| EEPROM | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flusso di corrente |
| Drive | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, costante |
| Param, Index | WORD | VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, costante |
| DB_Ptr | DWORD | &VB |
| Value | WORD DWORD, REAL | VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AQW, *VD, *AC, *LD VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, *VD, *AC, *LD |
| Done | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Attenzione

Se si utilizza l'operazione USS_WPM_x per aggiornare il set di parametri memorizzato nella EEPROM dell'azionamento, si deve verificare che non venga superato il numero massimo di cicli di scrittura nella EEPROM (circa 50.000).

In caso di superamento del numero massimo di cicli i dati memorizzati possono corrompersi e andar persi. Il numero di cicli di lettura è invece illimitato.

Se è necessario scrivere frequentemente nei parametri dell'azionamento si deve prima impostare a zero il parametro di controllo della memorizzazione nella EEPROM (per i MicroMaster 3) e disattivare l'ingresso EEPROM per i MicroMaster 4.

Esempio: USS_RPM_x e USS_WPM_x

Esempio di programmi per il protocollo USS

Esempio: operazioni USS Esempio di programma visualizzato correttamente in AWL

Network 1

Network 2

Network 3

Network 4

Network 1 //Inizializza il protocollo USS:
//nel primo ciclo di scansione abilita il
//protocollo USS per la porta 0 a 19200
//con l'indirizzo dell'azionamento
//"0" attivo.

LD SM0.1
CALL USS_INIT, 1, 19200, 16#00000001, Q0.0,
 VB1

Network 2 //Parametri di controllo per
//l'azionamento 0

LD SM0.0
CALL USS_CTRL, I0.0, I0.1, I0.2, I0.3, I0.4, 0, 1,
 100.0, M0.0, VB2, VW4, VD6, Q0.1, Q0.2,
 Q0.3, Q0.4

Network 3 //Leggi un parametro di parola
//dall'azionamento 0.
//Leggi il parametro 5 indice 0.
//1. Salva lo stato di I0.5 in un
// indirizzo temporaneo per
// visualizzare questo
// segmento in KOP.
//2. Salva l'impulso di fronte di
// salita di I0.5
// in un indirizzo L temporaneo perché
// possa essere passato al
// sottoprogramma.

LD I0.5
= L60.0
LD I0.5
EU
= L63.7
LD L60.0
CALL USS_RPM_W, L63.7, 0, 5, 0, &VB20, M0.1,
 VB10, VW12

Network 4 //Scrivi un parametro di parola
//nell'azionamento 0.
//Scrivi il parametro 2000 indice 0.

LD I0.6
= L60.0
LD I0.6
EU
= L60.7
LDN SM0.0
= L63.6
LD L60.0
CALL USS_WPM_R, L63.7, L63.6, 0, 2000, 0, 50.0,
 &VB40, M0.2, VB14

Avvertenza: questo programma AWL non è compilabile in
KOP o FUP.

Codici degli errori di esecuzione del protocollo USS

Tabella 11-6 Codici di errore delle operazioni USS

| Codici di errore | Descrizione |
|------------------|---|
| 0 | Nessun errore |
| 1 | L'azionamento non risponde |
| 2 | È stato rilevato un errore di somma di controllo nella risposta dell'azionamento |
| 3 | È stato rilevato un errore di parità nella risposta dell'azionamento |
| 4 | Un'interferenza del programma utente ha causato un errore |
| 5 | Si è cercato di eseguire un comando non ammesso |
| 6 | È stato specificato un indirizzo di azionamento non ammesso |
| 7 | La porta di comunicazione non è stata configurata per il protocollo USS |
| 8 | La porta di comunicazione è occupata perché sta elaborando un'operazione |
| 9 | L'ingresso per la velocità dell'azionamento ha un valore fuori campo |
| 10 | La lunghezza della risposta dell'azionamento è errata |
| 11 | Il primo carattere della risposta dell'azionamento è errato |
| 12 | La lunghezza dei caratteri della risposta dell'azionamento non è supportata dalle operazioni del protocollo USS |
| 13 | Ha risposto l'azionamento errato |
| 14 | L'indirizzo DB_PTR specificato è errato |
| 15 | Il numero di parametro specificato è errato |
| 16 | È stato selezionato un protocollo errato |
| 17 | USS attivo; modifica non ammessa |
| 18 | È stato specificato un baud rate errato |
| 19 | Nessuna comunicazione: l'azionamento non è ACTIVE |
| 20 | Il parametro o il valore della risposta dell'azionamento sono errati o contengono un codice di errore |
| 21 | È stato restituito un valore di doppia parola invece del valore di parola richiesto |
| 22 | È stato restituito un valore di parola invece del valore di doppia parola richiesto |

Connessione e configurazione dell'azionamento MicroMaster Serie 3

Connessione dell'azionamento MicroMaster 3

Per collegare l'S7-200 ad un azionamento MicroMaster Serie 3 (MM3) si utilizzano il cavo e i connettori PROFIBUS standard. La figura 11-5 illustra l'appropriata polarizzazione e terminazione del cavo di connessione.

Attenzione

Se si connettono apparecchiature con diverso potenziale di riferimento si possono causare flussi di corrente pericolosi nel cavo di connessione.

Tali flussi di corrente possono determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Per prevenire il formarsi di flussi di corrente pericolosi, accertarsi che le apparecchiature da collegare tramite il cavo di connessione abbiano lo stesso circuito di riferimento o che siano isolate.

Collegare lo schermo alla massa del telaio o al piedino 1 del connettore a 9 piedini e il morsetto 2 a 0 V alla massa del telaio dell'azionamento MicroMaster.

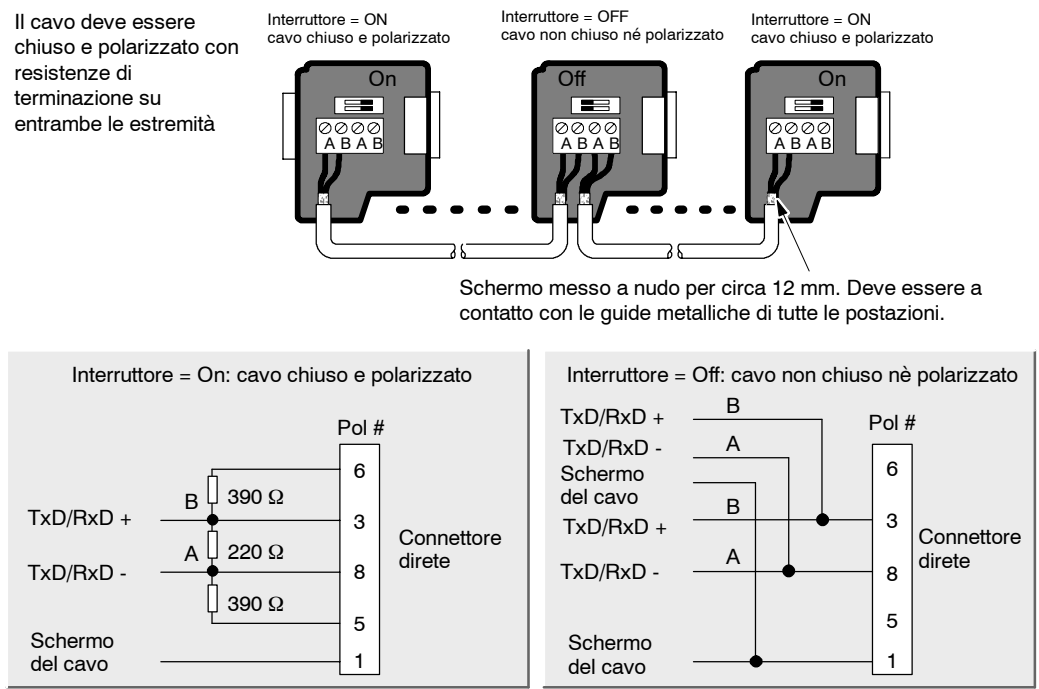


Figura 11-5 Cavo della rete chiuso e polarizzato con resistenze di terminazione

Configurazione di un azionamento MicroMaster 3

Prima di connettere un azionamento all'S7-200, si deve verificare che abbia i parametri di sistema descritti di seguito. Per impostare i parametri utilizzare la tastiera dell'azionamento.

1. Resetare l'azionamento sulle impostazioni di fabbrica (opzionale). Premere il tasto P: viene visualizzato P000. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P944. Premere P per immettere il parametro.
P944=1
2. Attivare l'accesso in lettura e in scrittura per tutti i parametri. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P009. Premere P per immettere il parametro.
P009=3
3. Controllare le impostazioni dell'azionamento relative al motore. Le impostazioni variano in funzione del motore utilizzato. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché il display non visualizza l'impostazione del motore. Premere P per immettere il parametro.
P081=frequenza nominale del motore (Hz)
P082=velocità nominale del motore (RPM)
P083=corrente nominale del motore (A)
P084=tensione nominale del motore (V)
P085=potenza nominale del motore (kW/HP)
4. Impostare la modalità di controllo locale/remota. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P910. Premere P per immettere il parametro.
P910=1 controllo in modalità remota
5. Impostare il baud rate dell'interfaccia seriale RS-485. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P092. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il numero corrispondente al baud rate dell'interfaccia seriale RS-485. Premere P per confermare la selezione.
P092 3 (1200 baud)
 4 **(2400 baud)**
 5 **(4800 baud)**
 6 **(9600 baud - default)**
 7 **(19200 baud)**
6. Specificare l'indirizzo di slave. Ogni azionamento (fino ad un massimo di 31) può essere gestito tramite un bus. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P091. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare l'indirizzo slave desiderato. Premere P per confermare la selezione.
P091=da 0 a 31.
7. Tempo della rampa di salita (opzionale). Tempo in secondi necessario al motore per accelerare fino alla frequenza massima. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P002. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il tempo di rampa di salita desiderato. Premere P per confermare la selezione.
P002=0-650,00
8. Tempo della rampa di discesa (opzionale). Tempo in secondi necessario al motore per decelerare fino all'arresto. Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P003. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il tempo di rampa di discesa desiderato. Premere P per confermare la selezione.
P003=0-650,00

9. Timeout del collegamento seriale. Tempo massimo che può trascorrere fra due telegrammi di dati in ingresso. Questo parametro viene utilizzato per disattivare l'invertitore in caso di interruzione della comunicazione.

Il calcolo del tempo inizia dopo che è stato ricevuto un telegramma di dati. Se non vengono ricevuti altri telegrammi di dati entro il tempo specificato l'invertitore si disinnesta e visualizza il codice d'errore F008. Se si imposta il valore a zero il controllo si disattiva. Per calcolare il tempo tra le interrogazioni dello stato inviate all'azionamento utilizzare la tabella 11-1.

Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P093. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il timeout del collegamento seriale desiderato. Premere P per confermare la selezione.

P093=0-240 (default = 0; il tempo è indicato in secondi)

10. Setpoint di sistema nominale per il collegamento seriale. Questo valore può variare ma generalmente è pari a 50 Hz o 60 Hz, due valori corrispondenti al 100% di PV (valore di preimpostazione) o SP (setpoint). Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P094. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il punto di riferimento desiderato. Premere P per confermare la selezione.

P094=0-400,00

11. Compatibilità USS (opzionale). Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P095. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il numero corrispondente alla compatibilità USS desiderata. Premere P per confermare la selezione.

P095 = 0 risoluzione di 0,1 Hz (default)
1 risoluzione di 0,01 Hz

12. Controllo della memoria EEPROM (opzionale). Premere il tasto P. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare P971. Premere P per immettere il parametro. Premere il tasto freccia verso l'alto o il basso finché non compare il numero corrispondente al controllo desiderato. Premere P per confermare la selezione.

P971 = 0 Le modifiche delle impostazioni dei parametri (compreso P971) vanno perse in caso di interruzione dell'alimentazione.
1 (default) Le modifiche delle impostazioni dei parametri vengono mantenute in caso di interruzione dell'alimentazione.

13. Display in funzione. Premere P per uscire dalla modalità parametri.

Connessione e configurazione dell'azionamento MicroMaster Serie 4

Connessione dell'azionamento MicroMaster 4

Per collegare l'azionamento MicroMaster Serie 4 (MM4), inserire le estremità del cavo RS-485 nei due morsetti senza cacciavite autobloccanti predisposti per il protocollo USS. Per collegare l'S7-200 all'azionamento MicroMaster si possono utilizzare il cavo e i connettori PROFIBUS standard.

Attenzione

Se si connettono apparecchiature con diverso potenziale di riferimento si possono causare flussi di corrente pericolosi nel cavo di connessione.

Tali flussi di corrente possono determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Per prevenire il formarsi di flussi di corrente pericolosi, accertarsi che le apparecchiature da collegare tramite il cavo di connessione abbiano lo stesso circuito di riferimento o che siano isolate.

Collegare lo schermo alla massa del telaio o al piedino 1 del connettore a 9 piedini e il morsetto 2 a 0 V alla massa del telaio dell'azionamento MicroMaster.

Come indicato nella figura 11-6, si devono inserire nella morsettiera dell'azionamento MM4 i due conduttori nell'altra estremità del cavo RS-485. Per collegare il cavo nell'azionamento MM4, togliere il coperchio(i) dell'azionamento per accedere alle morsettiere. Per informazioni su come rimuovere i coperchi dell'azionamento consultare il manuale utente dell'MM4.

I morsetti sono contrassegnati con un numero. Utilizzando un connettore PROFIBUS sul lato dell'S7-200, collegare il morsetto A del cavo al morsetto 15 (MM420) o 30 (MM440) dell'azionamento. Collegare il morsetto B del connettore del cavo al morsetto 14 (MM420) o 29 (MM440) dell'azionamento.

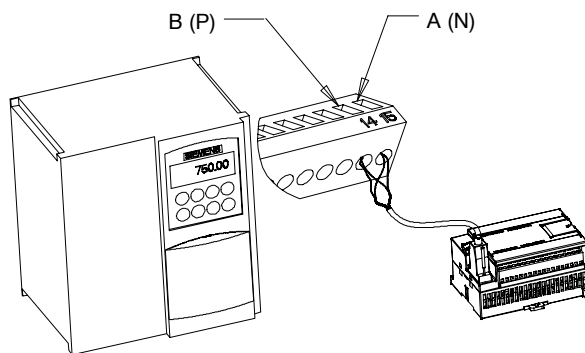


Figura 11-6 Connessione alla morsettiera dell'MM420

Se l'S7-200 è un nodo finale della rete o se il collegamento è di tipo point-to-point, utilizzare i morsetti A1 e B1 (non A2 e B2) del connettore perché comprendono la terminazione della rete (ad esempio con un connettore DP 6ES7 972-0BA40-0X40).

Attenzione

Prima di accendere l'unità, assicurarsi di aver rimontato correttamente i coperchi dell'azionamento.

Se l'azionamento è stato configurato come nodo di terminazione della rete, si devono anche collegare le resistenze di terminazione e polarizzazione ai morsetti appropriati. La figura 11-7 mostra un esempio dei morsetti utilizzati per l'azionamento MM4.

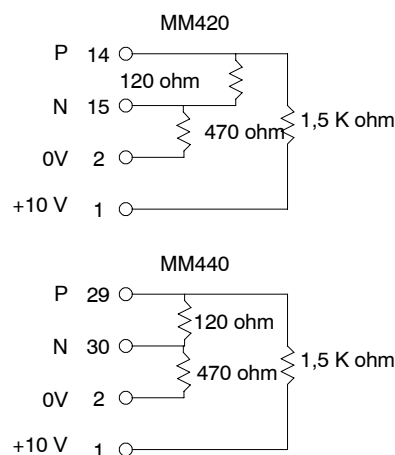


Figura 11-7 Esempio di terminazione e polarizzazione

Configurazione di un azionamento MM4

Prima di connettere un azionamento all'S7-200, si deve verificare che abbia i parametri di sistema descritti di seguito. Per impostare i parametri utilizzare la tastiera dell'azionamento.

1. Resetare l'azionamento sulle impostazioni di fabbrica (opzionale): P0010=30
P0970=1

Se si salta questa operazione, accertarsi che i seguenti parametri siano impostati come indicato di seguito:

Lunghezza USS PZD: P2012 Indice 0=2
Lunghezza USS PKW: P2013 Indice 0=127

2. Attivare l'accesso in lettura e in scrittura per tutti i parametri (modo Expert): P0003=3
3. Controllare le impostazioni dell'azionamento relative al motore:
 - P0304=tensione nominale del motore (V)
 - P0305=corrente nominale del motore (A)
 - P0307=potenza nominale del motore (W)
 - P0310=frequenza nominale del motore (Hz)
 - P0311=velocità nominale del motore (RPM)

Le impostazioni variano in funzione del motore utilizzato.

Per impostare i parametri P304, P305, P307, P310 e P311, impostare prima il parametro P010 a 1 (modo di messa in esercizio veloce). Una volta terminata l'impostazione dei parametri, impostare a 0 il parametro P010. I parametri P304, P305, P307, P310 e P311 possono essere modificati solo nel modo di messa in esercizio veloce.

4. Impostare la modalità di controllo locale/remota: P0700 Indice 0=5
5. Impostare il setpoint della frequenza su USS sulla porta COM: P1000 Indice 0=5
6. Tempo della rampa di salita (opzionale): P1120=da 0 a 650,00
Tempo in secondi necessario al motore per accelerare fino alla frequenza massima.
7. Tempo della rampa di discesa (opzionale): P1121=da 0 a 650,00
Tempo in secondi necessario al motore per decelerare fino all'arresto.
8. Impostare la frequenza di riferimento del collegamento seriale: P2000=1 fino a 650 Hz
9. Impostare la normalizzazione USS: P2009 Indice 0=0
10. Impostare il baud rate dell'interfaccia seriale RS-485:

| | | |
|--------------|----|---------------|
| P2010 Indice | 4 | (2400 baud) |
| | 5 | (4800 baud) |
| | 6 | (9600 baud) |
| | 7 | (19200 baud) |
| | 8 | (38400 baud) |
| | 9 | (57600 baud) |
| | 12 | (115200 baud) |
11. Specificare l'indirizzo di slave: P2011 Indice 0 = da 0 a 31
Ogni azionamento (fino ad un massimo di 31) può essere gestito tramite un bus.
12. Impostare il timeout del collegamento seriale: P2014 Indice 0=da 0 a 65,535 ms
(0=timeout disattivato)

Tempo massimo che può trascorrere fra due telegrammi di dati in ingresso. Questo parametro viene utilizzato per disattivare l'invertitore in caso di interruzione della comunicazione. Il calcolo del tempo inizia dopo che è stato ricevuto un telegramma di dati. Se non vengono ricevuti altri telegrammi di dati entro il tempo specificato l'invertitore si disinnesta e visualizza il codice d'errore F0070. Se si imposta il valore a zero il controllo si disattiva. Per calcolare il tempo tra le interrogazioni dello stato inviate all'azionamento utilizzare la tabella 11-1.

13. Trasferire i dati dalla RAM nella EEPROM:

P0971=1 (avvia trasferimento) Salva nella EEPROM le modifiche apportate alle impostazioni dei parametri

Utilizzo della biblioteca per il protocollo Modbus

12

Le biblioteche di operazioni STEP 7-Micro/WIN facilitano la comunicazione con i dispositivi master Modbus poiché contengono sottoprogrammi e routine di interrupt preconfigurati, realizzati appositamente per la comunicazione mediante Modbus. Le operazioni del protocollo slave Modbus consentono di configurare l'S7-200 in modo che si comporti come uno slave RTU e possa comunicare con i master Modbus.

Le operazioni sono contenute nella cartella Biblioteche dell'albero delle operazioni di STEP 7 Micro/WIN e consentono di trasformare l'S7-200 in uno slave Modbus. Quando si seleziona un'operazione per il protocollo slave Modbus, vengono automaticamente inseriti nel progetto i sottoprogrammi a cui è associata.

Le biblioteche Siemens vengono vendute in un CD a parte "STEP 7-Micro/WIN Add-On: biblioteca istruzioni" con il numero di ordinazione 6ES7 830-2BC00-0YX0. Una volta acquistata e installata, la versione 1.1 della biblioteca viene aggiornata automaticamente e senza alcun costo aggiuntivo durante l'installazione degli aggiornamenti di STEP 7-Micro/WIN V3.2x (sempre che sia stata aggiornata o modificata).

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Requisiti per l'utilizzo del protocollo Modbus | 374 |
| Inizializzazione e tempo di esecuzione del protocollo Modbus | 374 |
| Indirizzamento Modbus | 375 |
| Utilizzo delle operazioni per il protocollo slave Modbus | 376 |
| Operazioni per il protocollo slave Modbus | 377 |

Requisiti per l'utilizzo del protocollo Modbus

Le operazioni per il protocollo slave Modbus utilizzano le seguenti risorse dell'S7-200:

- ☐ Durante l'inizializzazione del protocollo la porta 0 viene dedicata alla comunicazione tramite il protocollo slave Modbus.

Se la porta 0 viene utilizzata per la comunicazione con il protocollo slave Modbus, non la si può usare per altri scopi, neppure per comunicare con STEP 7-Micro/WIN. L'assegnazione della porta 0 al protocollo slave Modbus o PPI può essere controllata con l'operazione MBUS_INIT.
- ☐ Le operazioni del protocollo slave Modbus influiscono su tutti gli indirizzi SM associati alla comunicazione freeport sulla porta 0.
- ☐ Le operazioni del protocollo slave Modbus utilizzano 3 sottoprogrammi e 2 interrupt.
- ☐ Sono richiesti 1857 byte di spazio nel programma per le due operazioni dello slave Modbus e le routine di supporto.
- ☐ Le variabili delle operazioni del protocollo slave Modbus richiedono un blocco di 779 byte di memoria V. L'indirizzo iniziale del blocco viene assegnato dall'utente ed è riservato alle variabili Modbus.



Suggerimento

Per ripristinare il protocollo PPI sulla porta 0 e consentire la comunicazione con STEP 7-Micro/WIN, si deve riassegnare la porta mediante un'altra operazione MBUS_INIT.

Un altro metodo consiste nell'impostare su STOP il selettore dei modi operativi dell'S7-200 in modo da resettare i parametri della porta.

Inizializzazione e tempo di esecuzione del protocollo Modbus

La comunicazione Modbus utilizza un CRC (controllo ciclico della ridondanza) per garantire l'integrità dei messaggi di comunicazione. Il protocollo slave Modbus si serve di una tabella di valori precalcolati per ridurre il tempo richiesto per l'elaborazione di un messaggio. Per l'inizializzazione della tabella CRC sono necessari circa 425 millisecondi. L'inizializzazione avviene all'interno del sottoprogramma MBUS_INIT e solitamente viene eseguita nel primo ciclo del programma utente dopo l'attivazione del modo RUN. Se il tempo richiesto dal sottoprogramma MBUS_INIT e dalle altre inizializzazioni utente supera il watchdog di scansione di 500 millisecondi, è spetta all'utente effettuare il reset del temporizzatore di watchdog e mantenere attive le uscite (se necessario per le unità di ampliamento). Per resettare il temporizzatore watchdog delle unità di uscita si deve scrivere nelle uscite dell'unità. Consultare in proposito l'operazione Resetta watchdog nel capitolo 6.

Quando il sottoprogramma MBUS_SLAVE risponde ad una richiesta il tempo di scansione aumenta. Poiché la maggior parte del tempo è impiegata nel calcolo del CRC del Modbus, il tempo di scansione aumenta di circa 650 microsecondi per ogni byte della richiesta e della risposta. Una richiesta/risposta massima (lettura o scrittura di 120 parole) prolunga il tempo di scansione di circa 165 millisecondi.

Indirizzamento Modbus

Normalmente gli indirizzi Modbus vengono scritti come valori di 5 o 6 caratteri contenenti il tipo di dati e l'offset. Il primo carattere o i primi due caratteri determinano il tipo di dati e gli ultimi quattro selezionano il valore corretto all'interno del tipo di dati. Il master Modbus mappa gli indirizzi sulle funzioni corrette. Le operazioni del protocollo slave Modbus supportano i seguenti indirizzi:

- ☐ da 000001 a 000128 sono uscite digitali mappate su Q0.0 - Q15.7
- ☐ da 010001 a 010128 sono ingressi digitali mappati su I0.0 - I15.7
- ☐ da 030001 a 030032 sono registri di ingressi analogici mappati su AIW0 - AIW62
- ☐ da 040001 a 04xxxx sono registri di mantenimento mappati sulla memoria V.

Tutti gli indirizzi Modbus sono su base uno. La tabella 12-1 illustra la mappatura degli indirizzi Modbus sugli indirizzi dell'S7-200.

Il protocollo slave Modbus consente di limitare il numero di ingressi, uscite, ingressi analogici e registri di mantenimento (memoria V) accessibili ad un master Modbus.

Il parametro MaxIQ dell'operazione MBUS_INIT specifica il numero massimo di ingressi o uscite digitali (I o Q) ai quali può accedere il master Modbus.

Il parametro MaxAI dell'operazione MBUS_INIT specifica il numero massimo di registri di ingresso (AIW) ai quali può accedere il master Modbus.

Il parametro MaxHold dell'operazione MBUS_INIT specifica il numero massimo di registri di mantenimento (parole di memoria V) ai quali può accedere il master Modbus.

Per maggiori informazioni su come limitare l'accesso alla memoria per lo slave Modbus consultare la descrizione dell'operazione MBUS_INIT.

Tabella 12-1 Mappatura degli indirizzi Modbus sull'S7-200

| Indirizzo Modbus | Indirizzo S7-200 |
|------------------|------------------------|
| 000001 | Q0.0 |
| 000002 | Q0.1 |
| 000003 | Q0.2 |
| ... | ... |
| 000127 | Q15.6 |
| 000128 | Q15.7 |
| 010001 | I0.0 |
| 010002 | I0.1 |
| 010003 | I0.2 |
| ... | ... |
| 010127 | I15.6 |
| 010128 | I15.7 |
| 030001 | AIW0 |
| 030002 | AIW2 |
| 030003 | AIW4 |
| ... | ... |
| 030032 | AIW62 |
| 040001 | HoldStart |
| 040002 | HoldStart+2 |
| 040003 | HoldStart+4 |
| ... | ... |
| 04xxxx | HoldStart+2 x (xxxx-1) |

Configurazione della tabella dei simboli

Dopo aver specificato l'indirizzo del primo simbolo la tabella calcola e assegna automaticamente i simboli rimanenti.

Assegnare un indirizzo iniziale di memoria V per la tabella che occupa 779 byte. Verificare che i simboli assegnati per lo slave Modbus non si sovrappongano alla memoria V assegnata ai registri di mantenimento Modbus mediante i parametri HoldStart e MaxHold dell'operazione MBUS_INIT. In caso di sovrapposizione delle aree di memoria l'operazione MBUS_INIT segnala un errore.

Utilizzo delle operazioni per il protocollo slave Modbus

Per utilizzare le operazioni del protocollo slave Modbus nel programma S7-200, procedere come indicato di seguito.

1. Inserire l'operazione MBUS_INIT nel programma ed eseguirla per un solo ciclo di scansione. L'operazione MBUS_INIT può essere utilizzata per inizializzare o modificare i parametri per la comunicazione Modbus.
Quando si inserisce l'operazione MBUS_INIT vengono automaticamente aggiunti al programma diversi sottoprogrammi e routine di interrupt nascosti.
2. Assegnare un indirizzo iniziale per i 779 byte di memoria V consecutiva necessaria per le operazioni del protocollo slave Modbus.
3. Collocare nel programma una sola operazione MBUS_SLAVE. Questa operazione viene richiamata in ogni ciclo scansione per rispondere alle eventuali richieste ricevute.
4. Collegare il cavo di comunicazione fra la porta 0 dell'S7-200 e i master Modbus.

Attenzione

Se si connettono apparecchiature con diverso potenziale di riferimento si possono causare flussi di corrente pericolosi nel cavo di connessione. Tali flussi di corrente possono determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Per prevenire il formarsi di flussi di corrente pericolosi, accertarsi che le apparecchiature da collegare tramite il cavo di connessione abbiano lo stesso circuito di riferimento o che siano isolate.

Le operazioni slave Modbus utilizzano gli accumulatori AC0, AC1, AC2, AC3 che sono riepilogati nell'elenco dei riferimenti incrociati. I valori degli accumulatori vengono memorizzati prima dell'esecuzione dell'operazione slave Modbus e ripristinati negli accumulatori prima del termine dell'operazione, in modo da garantire che i dati utente vengano mantenuti integralmente negli accumulatori durante l'esecuzione.

Le operazioni del protocollo slave Modbus supportano il protocollo Modbus RTU e utilizzano le utility freeport dell'S7-200 per supportare le funzioni Modbus più comuni. Sono supportate le funzioni Modbus descritte di seguito.

Tabella 12-2 Funzioni del protocollo slave Modbus supportate

| Funzione | Descrizione |
|----------|--|
| 1 | Leggi lo stato di una o di più bobine (uscita digitale). La funzione 1 riporta lo stato on/off di un numero qualsiasi di uscite (Q). |
| 2 | Leggi lo stato di uno o più contatti (ingresso digitale). La funzione 2 riporta lo stato on/off di un numero qualsiasi di ingressi (I). |
| 3 | Leggi lo stato di uno o più registri di mantenimento. La funzione 3 riporta il contenuto della memoria V. I registri di mantenimento sono valori di parole in Modbus e consentono di leggere fino a 120 parole in un'unica richiesta. |
| 4 | Leggi lo stato di uno o più registri di ingresso. La funzione 4 riporta i valori di ingresso analogico. |
| 5 | Scrivi una singola bobina (uscita digitale). La funzione 5 imposta un'uscita digitale sul valore specificato. L'uscita non è forzata e il programma può sovrascrivere il valore scritto dalla richiesta Modbus. |
| 6 | Scrivi un singolo registro di mantenimento. La funzione 6 scrive un singolo registro di mantenimento nella memoria V dell'S7-200. |
| 15 | Scrivi più bobine (uscite digitali). La funzione 15 scrive i valori di più uscite digitali nel registro delle immagini Q dell'S7-200. L'uscita iniziale deve iniziare su un limite di byte (ad esempio Q0.0 o Q2.0) e il numero di uscite scritte deve essere un multiplo di otto. Si tratta di una limitazione delle operazioni del protocollo slave Modbus. Le uscite non sono forzate e il programma può sovrascrivere i valori scritti dalla richiesta Modbus. |
| 16 | Scrivi più registri di mantenimento. La funzione 16 scrive più registri di mantenimento nella memoria V dell'S7-200. In una richiesta si possono scrivere fino a 120 parole. |

Operazioni per il protocollo slave Modbus

Operazione MBUS_INIT

L'operazione MBUS_INIT consente di abilitare e inizializzare oppure di disabilitare la comunicazione Modbus. Prima di utilizzare l'operazione MBUS_SLAVE è necessario che l'operazione MBUS_INIT venga eseguita correttamente. Al termine dell'operazione, prima di passare all'operazione successiva, viene impostato il bit Done.

L'operazione viene eseguita in tutti i cicli di scansione quando l'ingresso EN è attivo.

L'operazione MBUS_INIT deve essere eseguita una volta per ogni variazione dello stato della comunicazione. L'ingresso EN deve essere quindi attivato mediante un elemento di rilevamento del fronte o eseguito solo nel primo ciclo di scansione.

Il valore dell'ingresso Mode seleziona il protocollo di comunicazione: il valore 1 assegna la porta 0 al protocollo Modbus e attiva il protocollo e il valore 0 assegna la porta 0 al PPI e disattiva il protocollo Modbus.

Il parametro Baud imposta il baud rate a 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 o 115200. I baud rate di 57600 e 115200 sono supportati solo dalla CPU S7-200 1.2 o dalle versioni superiori.

Il parametro Addr imposta l'indirizzo su valori compresi fra 1 e 247.

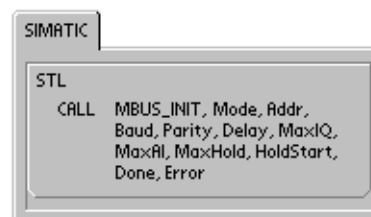
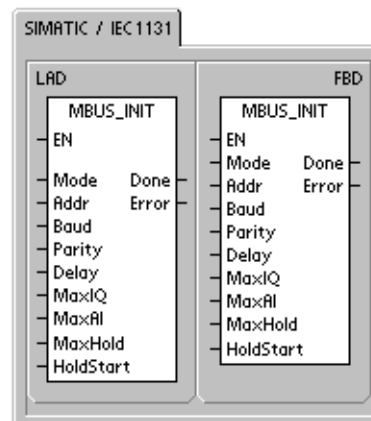


Tabella 12-3 Parametri dell'operazione MBUS_INIT

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|------------------------------|--------------|--|
| Mode, Addr, Parity | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, costante, *VD, *AC, *LD |
| Baud, HoldStart | DWORD | VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, costante, *VD, *AC, *LD |
| Delay, MaxIQ, MaxAI, MaxHold | WORD | VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, costante, *VD, *AC, *LD |
| Done | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Il parametro Parity è impostato in modo da corrispondere alla parità del master Modbus. Tutte le impostazioni utilizzano un bit di stop. Sono ammessi i seguenti valori:

- ☐ 0-nessuna parità
- ☐ 1-parità dispari
- ☐ 2-parità pari

Il parametro Delay estende la condizione di "timeout di fine messaggio" del Modbus standard inserendo il numero specificato di millisecondi nel timeout del messaggio Modbus standard. In caso di funzionamento in una rete cablata il valore tipico di questo parametro è 0. Se si utilizzano dei modem con correzione degli errori impostare il ritardo su un valore compreso fra 50 e 100 millisecondi. Se si utilizzano radio ad ampio spettro, impostare il ritardo su un valore compreso fra 10 e 100 millisecondi. Il valore del ritardo può essere compreso fra 0 e 32767 millisecondi.

Il parametro MaxIQ imposta su valori compresi fra 0 e 128 il numero di punti di I e Q disponibili per gli indirizzi Modbus 00xxxx e 01xxxx. Il valore 0 disattiva tutte le letture e le scritture degli ingressi e delle uscite. Il valore consigliato è 128 che consente di accedere a tutti gli I e le Q dell'S7-200.

Il parametro MaxAI imposta il numero di registri di ingresso (AI) a parola disponibili per l'indirizzo Modbus 03xxx nei valori da 0 a 32. Il valore 0 disattiva le letture degli ingressi analogici. Il valore consigliato per consentire l'accesso a tutti gli ingressi analogici dell'S7-200 è il seguente:

- ☐ 0 per la CPU 221
- ☐ 16 per la CPU 222
- ☐ 32 per le CPU 224, 224XP e 226

Il parametro MaxHold imposta il numero di registri di mantenimento di parole della memoria V disponibili per l'indirizzo Modbus 04xxx. Ad esempio, per consentire al master di accedere a 2000 byte di memoria V, impostare MaxHold su un valore di 1000 parole (registri di mantenimento).

Il parametro HoldStart è l'indirizzo iniziale dei registri di mantenimento nella memoria V. Questo valore generalmente è impostato su VB0, quindi il parametro HoldStart è impostato su &VB0 (indirizzo di VB0). È possibile specificare altri indirizzi di memoria V per consentire l'impiego di VB0 in altri punti nel progetto. Il master Modbus accede al numero di parole MaxHold della memoria V a partire da HoldStart.

Al termine dell'operazione MBUS_INIT viene attivata l'uscita Done. Il byte di uscita Error contiene il risultato dell'esecuzione dell'operazione. La tabella 12-5 definisce gli errori che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione dell'operazione.

Operazione MBUS_SLAVE

L'operazione MBUS_SLAVE consente di rispondere ad una richiesta proveniente dal master Modbus e deve essere eseguita in tutti i cicli di scansione in modo che controlli e risponda alle richieste Modbus.

L'operazione viene eseguita in tutti i cicli di scansione quando l'ingresso EN è attivo.

L'operazione MBUS_SLAVE non ha parametri di ingresso.

Quando l'operazione MBUS_SLAVE risponde ad una richiesta Modbus l'uscita Done è attiva. Se non sono state inviate risposte l'uscita Done viene disattivata.

L'uscita Error contiene il risultato dell'esecuzione dell'operazione. Questa operazione è valida solo se Done è attiva. Se Done è disattivata il parametro di errore non viene modificato. La tabella 12-5 definisce gli errori che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione dell'operazione.

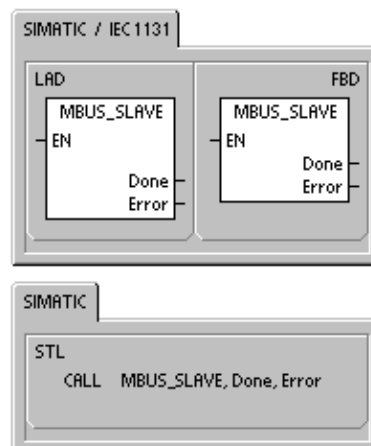
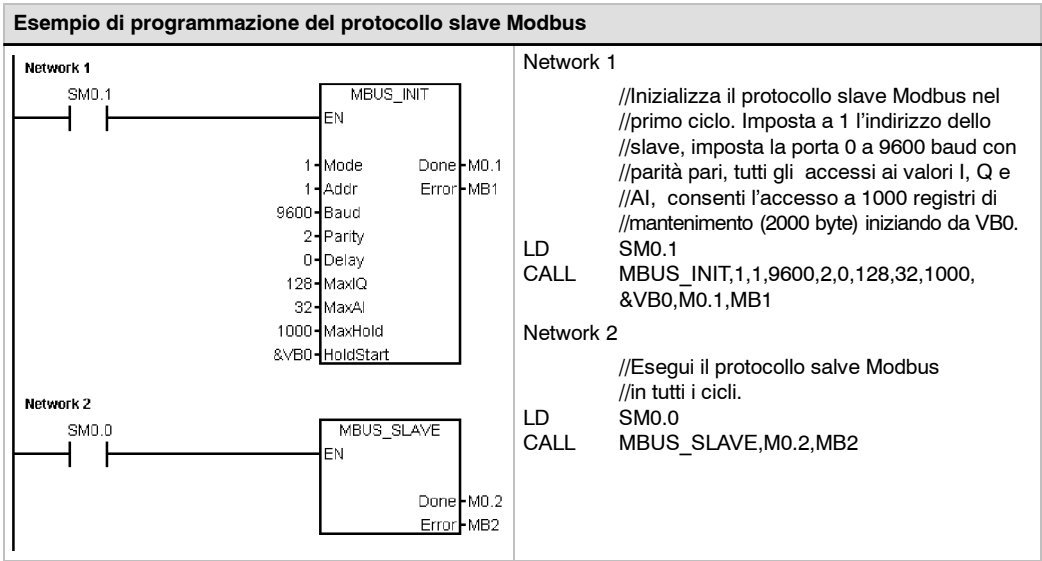


Tabella 12-4 Parametri dell'operazione MBUS_SLAVE

| Parametro | Tipo di dati | Operandi |
|-----------|--------------|--|
| Done | BOOL | I, Q, M, S, SM, T, C, V, L |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Tabella 12-5 Codici degli errori di esecuzione del protocollo slave Modbus

| Codici di errore | Descrizione |
|------------------|---|
| 0 | Nessun errore |
| 1 | Errore dell'area di memoria |
| 2 | Baud rate o parità non ammessa |
| 3 | Indirizzo di slave errato |
| 4 | Valore non ammesso per il parametro Modbus |
| 5 | I registri di mantenimento si sovrappongono ai simboli dello slave Modbus |
| 6 | Errore di parità in ricezione |
| 7 | Errore CRC in ricezione |
| 8 | Richiesta di funzione errata / funzione non supportata |
| 9 | Indirizzo di memoria errato nella richiesta |
| 10 | Funzione slave non attiva |



Utilizzo delle ricette

13

STEP 7-Micro/Win dispone di un Assistente ricette che facilita l'organizzazione e la definizione delle ricette. Queste non vengono salvate nella CPU ma nel modulo di memoria.

Contenuto del capitolo

| | |
|---|-----|
| Introduzione | 382 |
| Definizione delle ricette e concetti chiave | 383 |
| Utilizzo dell'Assistente ricette | 383 |
| Operazioni create dall'Assistente ricette | 387 |

Introduzione



In STEP 7-Micro/WIN e nei PLC S7-200 è stata integrata una funzione per le ricette. La nuova versione di STEP 7-Micro/Win supporta un Assistente ricette che facilita l'organizzazione e la definizione delle ricette.

Poiché le ricette vengono memorizzate nel modulo di memoria, per poterle utilizzare è innanzitutto necessario installare nel PLC un modulo di memoria opzionale da 64 kB o 256 kB. Per maggiori informazioni sui moduli di memoria consultare l'appendice A.

Nonostante le ricette vengano tutte memorizzate nel modulo di memoria, solo quella elaborata dal programma utente viene caricata nella memoria della CPU. Ad esempio, se si stanno preparando dei biscotti, si possono avere a disposizione ricette diverse per i biscotti con le gocce di cioccolato, lo zucchero o la farina integrale, ma se ne potrà preparare un solo tipo per volta, per cui si dovrà scegliere la ricetta adatta e caricarla nella memoria della CPU.

La figura 13-1 illustra la procedura per la preparazione dei vari tipi di biscotti con le ricette. Queste sono memorizzate nel modulo di memoria. Utilizzando un visualizzatore di testi TD 200C, l'operatore seleziona il tipo di biscotti che vuole preparare e il programma utente carica nella memoria la relativa ricetta.

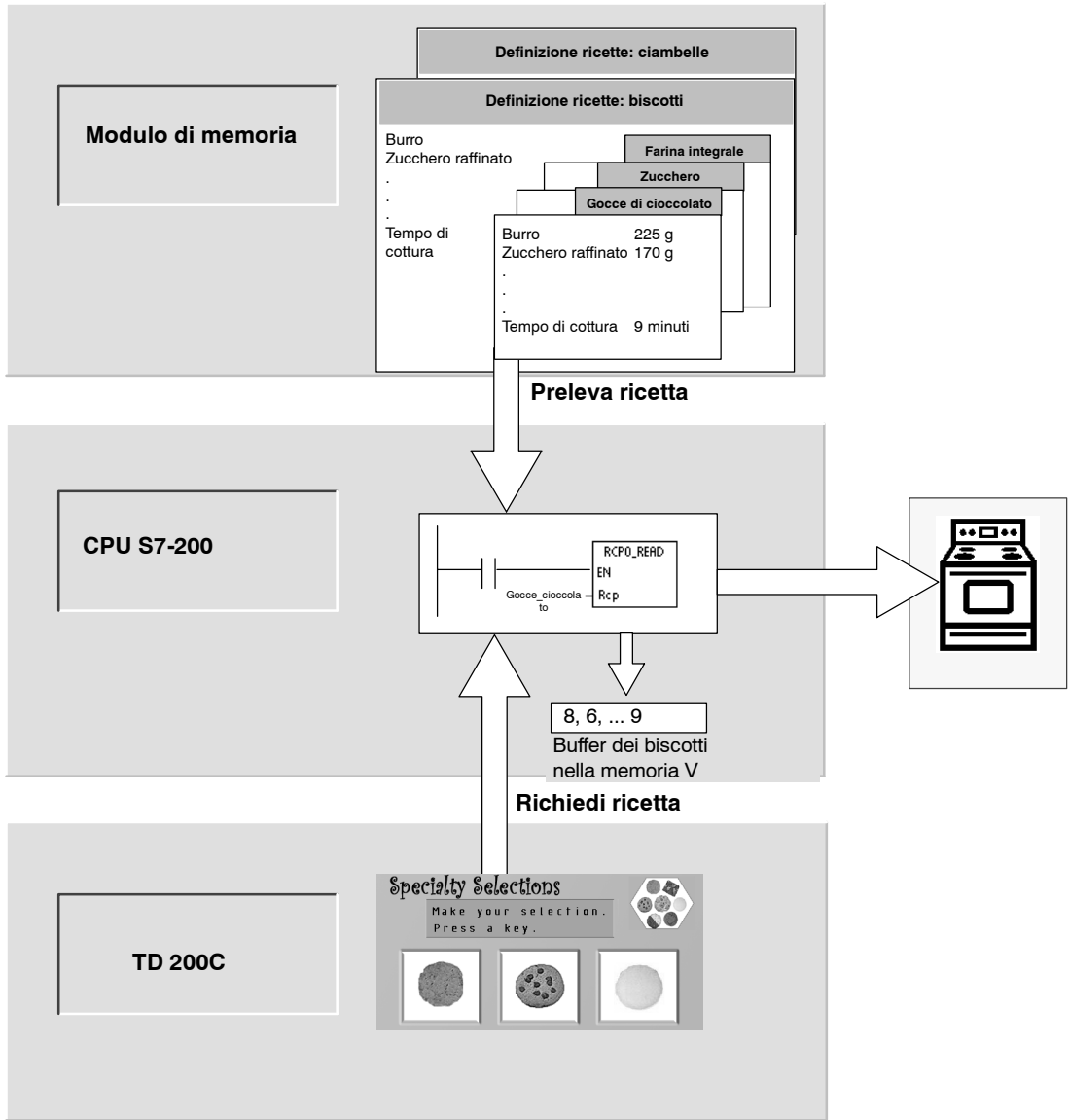


Figura 13-1 Esempio di applicazione di una ricetta

Definizione delle ricette e concetti chiave

Di seguito sono spiegati alcune definizioni e concetti che consentiranno di comprendere meglio il funzionamento dell'Assistente ricette.

- ☐ La "configurazione di ricetta" è costituita dai componenti del progetto generati dall'Assistente ricette, ovvero da sottoprogrammi, schede di blocchi dati e tabelle dei simboli.
- ☐ La "definizione delle ricette" è un gruppo di ricette che condividono gli stessi parametri. I valori dei parametri variano in funzione della ricetta specifica.
- ☐ Una "ricetta" è l'insieme dei parametri e dei valori dei parametri che forniscono le informazioni necessarie per ottenere un prodotto o controllare un processo.

Ad esempio è possibile creare diverse definizioni, come ciambelle e biscotti. La definizione per le ricette dei biscotti può contenere ricette diverse per i biscotti con le gocce di cioccolato e con lo zucchero. La tabella 13-1 riporta un esempio dei possibili campi e valori.

Tabella 13-1 Esempio di definizione di ricette - biscotti

| Nome del campo | Tipo di dati | Gocce_cioccolato (ricetta 0) | Zucchero (ricetta 1) | Commento |
|--------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------|------------------|
| Burro | Real | 225 | 225 | Grammi |
| Zucchero_raffinato | Real | 170 | 340 | Grammi |
| Zucchero_canna | Real | 170 | 0 | Grammi |
| Uova | Real | 2 | 1 | Unità |
| Vaniglia | Real | 1 | 1 | Cucchiaino da tè |
| Farina | Real | 500 | 900 | Grammi |
| Bicarbonato_sodio | Real | 1 | 1/2 | Cucchiaino da tè |
| Lievito | Real | 0 | 1 | Cucchiaino da tè |
| Sale | Real | 1 | 1/2 | Cucchiaino da tè |
| Gocce_cioccolato | Real | 450 | 0 | Grammi |
| Buccia_limone | Real | 0 | 1 | Cucchiaio |
| Tempo_cottura | Real | 9 | 10 | Minuti |

Utilizzo dell'Assistente ricette

L'Assistente ricette consente di creare le ricette e le relative definizioni. Le ricette vengono memorizzate nel modulo di memoria. Sia le ricette che le definizioni possono essere immessi direttamente nell'Assistente. Per modificare successivamente le ricette si deve riaprire l'Assistente oppure inserire nel programma utente un sottoprogramma RCPx_WRITE.

L'Assistente ricette crea una configurazione costituita dai seguenti elementi:

- ☐ una tabella dei simboli per ciascuna definizione di ricette, contenente nomi simbolici uguali a quelli dei campi della ricetta. Questi simboli definiscono gli indirizzi di memoria V necessari per accedere ai valori delle ricette caricati nella memoria. Ogni tabella contiene inoltre una costante simbolica per indirizzare ciascuna ricetta.
- ☐ Una scheda Blocco dati per ciascuna definizione di ricette. La scheda definisce i valori iniziali di ciascun indirizzo di memoria V rappresentato nella tabella dei simboli.
- ☐ Un sottoprogramma RCPx_READ. Questa operazione viene utilizzata per leggere la ricetta specificata dal modulo di memoria e trasferirla nella memoria V.
- ☐ Un sottoprogramma RCPx_WRITE. Questa operazione viene utilizzata per leggere i valori della ricetta dalla memoria V e trasferirli nel modulo di memoria.

Definizione delle ricette

Per creare una ricetta con l'Assistente ricette selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente ricette**. La prima schermata è una finestra introduttiva che definisce le funzioni di base dell'Assistente. Per iniziare la configurazione delle ricette fare clic sul pulsante Avanti.

Per creare una definizione di ricette procedere come indicato di seguito (vedere la figura 13-2).

1. Specificare i nomi dei campi per la definizione delle ricette. Ogni nome diventerà un simbolo del progetto secondo le modalità precedentemente definite.
2. Selezionare un tipo di dati nell'elenco a discesa.
3. Immettere un valore di default e un commento per ciascun nome. Le nuove ricette specificate in questa definizione inizieranno con questi valori default.
4. Fare clic su Avanti per creare e modificare le ricette per questa definizione.

| | Nome del campo | Tipo di dati | Valore di default | Commento |
|----|--------------------|--------------|-------------------|------------------|
| 1 | Burro | REAL | 0.0 | Grammi |
| 2 | Zucchero_raffinato | REAL | 0.0 | Grammi |
| 3 | Zucchero_canna | REAL | 0.0 | Grammi |
| 4 | Uova | REAL | 2.0 | Unità |
| 5 | Vaniglia | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 6 | Farina | REAL | 0.0 | Grammi |
| 7 | Bicarbonato_sodio | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 8 | Lievito | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 9 | Sale | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 10 | Gocce_cioccolato | REAL | 0.0 | Grammi |
| 11 | Buccia_limone | REAL | 0.0 | Cucchiaino |

Figura 13-2 Definizione delle ricette

Utilizzare il numero di righe necessario per definire tutti i campi di dati della ricetta. Si possono avere fino a quattro diverse definizioni. L'unico limite al numero di ricette di ciascuna definizione è dato dallo spazio disponibile nel modulo di memoria.

Creazione e modifica delle ricette

La finestra Crea e modifica ricette consente di creare le ricette e specificarne i valori. Ogni colonna modificabile rappresenta una ricetta.

Per creare le ricette premere il pulsante Nuova. Ogni ricetta viene inizializzata con i valori di default che l'utente ha specificato quando ha creato la definizione.

Le ricette possono essere inoltre create attivando il menu contestuale con il tasto destro del mouse e selezionando Copia e Taglia per copiare e tagliare una ricetta esistente. Le nuove colonne vengono inserite a sinistra del cursore comprendendo il campo del commento.

A ogni nuova ricetta viene assegnato un nome di default che contiene un riferimento alla definizione e al numero della ricetta e che ha il formato DEFx_RCPy.

Per creare e modificare le ricette procedere nel seguente modo (vedere la figura 13-3).

1. Fare clic sul pulsante Avanti per aprire la finestra Crea e modifica ricetta.
2. Inserire una nuova ricetta selezionando il pulsante Nuova.
3. Modificare il nome della ricetta specificandone uno diverso da quello di default.
4. Modificare i valori di ogni set di dati della ricetta.
5. Fare clic su OK.

| | Nome del campo | Tipo di dati | Valore di default | Commento |
|----|--------------------|--------------|-------------------|------------------|
| 1 | Burro | REAL | 0.0 | Grammi |
| 2 | Zucchero_raffinato | REAL | 0.0 | Grammi |
| 3 | Zucchero_canna | REAL | 0.0 | Grammi |
| 4 | Uova | REAL | 2.0 | Unità |
| 5 | Vaniglia | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 6 | Farina | REAL | 0.0 | Grammi |
| 7 | Bicarbonato_sodio | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 8 | Lievito | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 9 | Sale | REAL | 0.0 | Cucchiaino da tè |
| 10 | Gocce_cioccolato | REAL | 0.0 | Grammi |
| 11 | Buccia_limone | REAL | 0.0 | Cucchiaino |

Figura 13-3 Creazione e modifica delle ricette

Assegnazione della memoria

La finestra Assegna memoria specifica l'indirizzo iniziale dell'area di memoria V nel quale verrà salvata la ricetta caricata dal modulo di memoria. È possibile selezionare l'indirizzo direttamente oppure chiedere all'Assistente ricette di proporre l'indirizzo di un blocco di memoria V libero e della dimensione corretta.

Per assegnare la memoria procedere come indicato di seguito (vedere la figura 13-4).

1. Per selezionare l'indirizzo di memoria V in cui si vuole salvare la ricetta fare clic sul campo di immissione e specificare l'indirizzo.
2. Per chiedere all'Assistente ricette di proporre l'indirizzo di un blocco di memoria V libero e della dimensione corretta fare clic sul pulsante Proponi indirizzo.
3. Selezionare il pulsante Avanti.

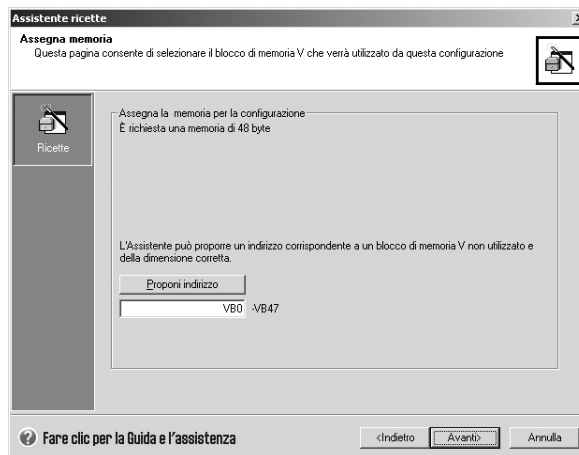


Figura 13-4 Assegnazione della memoria

Componenti del progetto

La finestra Componenti del progetto elenca i componenti che verranno aggiunti al progetto (vedere la figura 13-5).

Fare clic su Fine per chiudere l'Assistente ricette e aggiungere i componenti.

È possibile assegnare a ogni configurazione un nome diverso e unico. Questo verrà visualizzato nell'albero del progetto per ciascuna configurazione creata dall'Assistente. La definizione delle ricette (RCPx) viene aggiunta alla fine del nome.

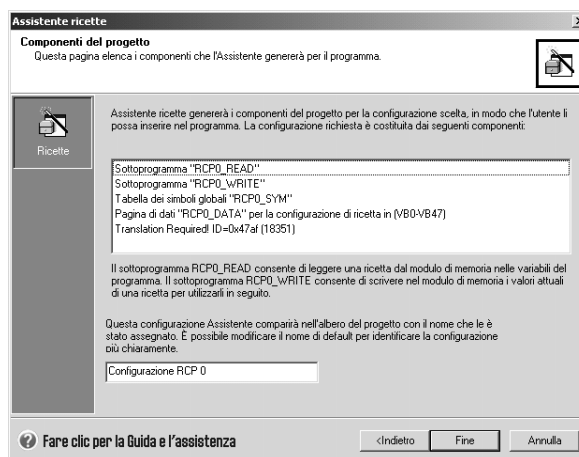


Figura 13-5 Componenti del progetto

Utilizzo della tabella dei simboli

Per ogni definizione di ricette viene creata una tabella dei simboli che definisce i valori costanti che rappresentano le singole ricette. I simboli possono essere utilizzati come parametri delle operazioni RCPx_READ e RCPx_WRITE per identificare la ricetta desiderata (vedere la figura 13-6).

Inoltre ogni tabella crea, per ciascun campo della ricetta, dei nomi simbolici che possono essere utilizzati per accedere ai valori della ricetta nella memoria V.

| | Simbolo | Indirizzo | Commento |
|----|--------------------|-----------|------------------|
| 1 | Zucchero | 1 | |
| 2 | Grocco, cioccolato | 0 | |
| 3 | Tempo_cottura | VD44 | Minuti |
| 4 | Buccia, limone | VD40 | Cucchiaino |
| 5 | Gocce, cioccolato | VD36 | Grammi |
| 6 | Sale | VD32 | Cucchiaino da tè |
| 7 | Levito | VD28 | Cucchiaino da tè |
| 8 | Bicarbonato_sodio | VD24 | Cucchiaino da tè |
| 9 | Farina | VD20 | Grammi |
| 10 | Vaniglia | VD16 | Cucchiaino da tè |
| 11 | Uova | VD12 | Unità |
| 12 | Zucchero_canna | VD8 | Grammi |
| 13 | Zucchero_raffinato | VD4 | Grammi |
| 14 | Burno | VD0 | Grammi |

Figura 13-6 Tabella dei simboli

Caricamento di un progetto con una configurazione di ricetta

Per caricare nella CPU un progetto che contiene una configurazione di ricetta procedere come indicato di seguito (vedere la figura 13-7).

1. Selezionare **File > Carica nella CPU**.
2. Nella finestra di dialogo, controllare che le caselle Blocco di codice, Blocco dati e Ricette (sotto Opzioni) siano selezionate.
3. Fare clic sul pulsante Carica nella CPU.

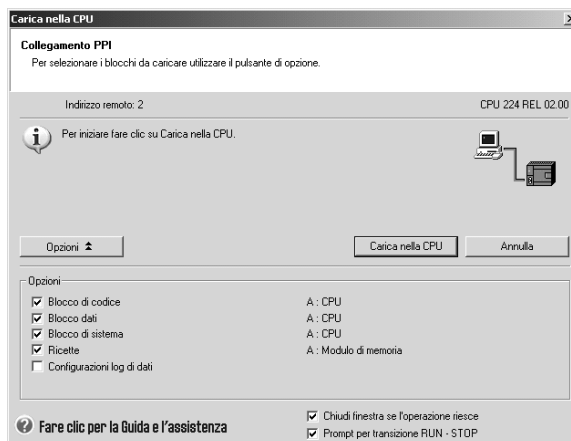


Figura 13-7 Caricamento di un progetto con una configurazione di ricetta

Modifica delle configurazioni delle ricette

Per modificare una configurazione procedere come indicato di seguito (vedere la figura 13-8).

1. Fare clic sull'elenco a discesa delle configurazioni e selezionare una definizione di ricette.
2. Per cancellare una configurazione, fare clic sul pulsante Cancella configurazione.



Figura 13-8 Modifica delle configurazioni delle ricette

Operazioni create dall'Assistente ricette

Sottoprogramma RCPx_Read

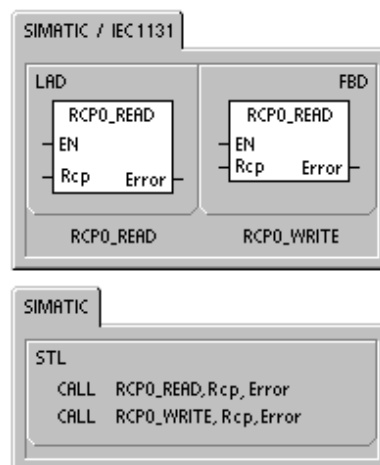
Il sottoprogramma RCPx_READ viene creato dall'Assistente ricette e consente di leggere una ricetta dal modulo di memoria e caricarla nell'area specificata della memoria V.

La x nell'operazione RCPx_READ corrisponde alla definizione di ricette che contiene la ricetta che si vuole leggere.

L'ingresso EN attiva l'esecuzione dell'operazione quando è attivo.

L'ingresso Rcp identifica la ricetta che verrà caricata dal modulo di memoria.

L'uscita Error restituisce il risultato dell'operazione. La definizione dei codici degli errori è riportata nella tabella 13-3.



Sottoprogramma RCPx_Write

Il sottoprogramma RCPx_WRITE viene creato dall'Assistente ricette e consente di sostituire una ricetta del modulo di memoria con la ricetta della memoria V.

La x nell'operazione RCPx_WRITE corrisponde alla definizione che contiene la ricetta che si vuole sostituire.

L'ingresso EN attiva l'esecuzione dell'operazione quando è attivo.

L'ingresso Rcp identifica la ricetta che verrà sostituita nel modulo di memoria.

L'uscita Error restituisce il risultato dell'operazione. La definizione dei codici degli errori è riportata nella tabella 13-3.

Tabella 13-2 Operandi ammessi nei sottoprogrammi per le ricette

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| Rcp | WORD | VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, *VD, *AC, *LD, costante |
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |

Tabella 13-3 Codici d'errore delle operazioni per le ricette

| Codici errori | Descrizione |
|---------------|---|
| 0 | Nessun errore |
| 132 | Accesso al modulo di memoria non riuscito |



Suggerimento

La EEPROM utilizzata nel modulo di memoria supporta un numero limitato di operazioni di scrittura, generalmente pari a un milione di cicli di scrittura. Una volta raggiunto questo limite la EEPROM non funziona più correttamente.

L'operazione RCPx_WRITE non va quindi attivata in tutti i cicli di scansione perché determinerebbe l'usura del modulo di memoria entro un tempo relativamente breve.

Utilizzo dei log di dati

STEP 7-Micro/Win mette a disposizione l'Assistente di log di dati per salvare i dati di misura del processo nel modulo di memoria. Spostando i dati del processo nel modulo di memoria si liberano gli indirizzi di memoria V altrimenti occupati dai dati.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Introduzione | 390 |
| Utilizzo dell'Assistente di log di dati | 391 |
| Operazione creata dall'Assistente di log di dati | 395 |

Introduzione

In STEP 7-Micro/WIN e nei PLC S7-200 è stata integrata una funzione per i log di dati che consente di memorizzare i record dei dati del processo mediante il programma. In opzione i record possono contenere anche l'indicazione della data e dell'ora. Si possono configurare fino a quattro log di dati. Il nuovo Assistente di log di dati consente inoltre di definire il formato dei record.

Poiché i log di dati vengono memorizzati nel modulo di memoria per poterli utilizzare è innanzitutto necessario installare nel PLC un modulo di memoria opzionale da 64 kB o 256 kB. Per maggiori informazioni sui moduli di memoria consultare l'appendice A.

Per caricare il contenuto dei log di dati nel PC si utilizza S7-200 Explorer.

La figura 14-1 illustra un esempio di log di dati.

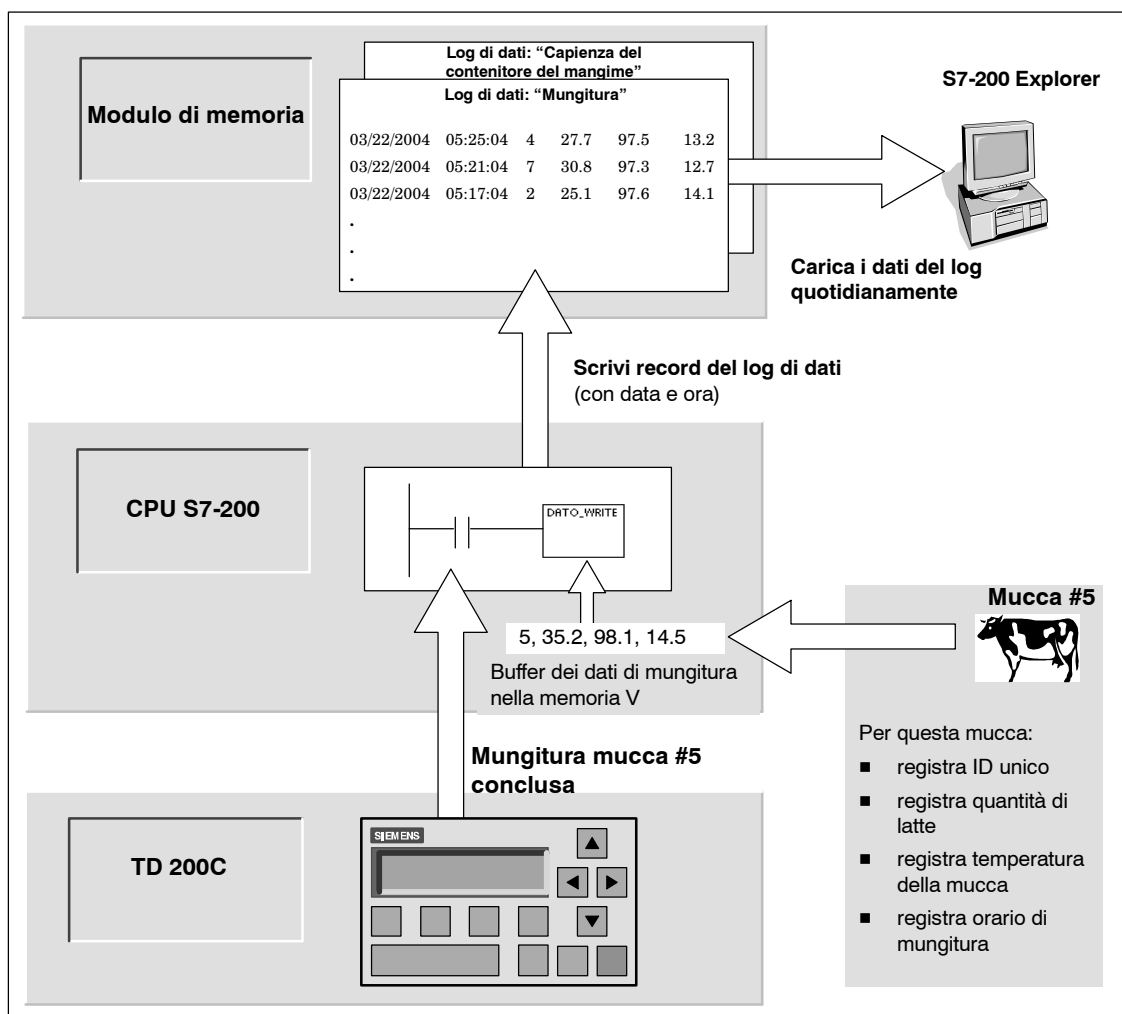


Figura 14-1 Esempio di applicazione di un log di dati

Definizione dei log di dati e concetti chiave

Di seguito sono spiegati alcuni concetti che consentiranno di comprendere meglio il funzionamento dell'Assistente di log di dati.

- ☐ Un log di dati è un insieme di record generalmente ordinati in base alla data e all'ora. Ogni record rappresenta un evento del processo che registra un insieme di dati. L'organizzazione dei dati viene definita con l'Assistente di log di dati.
- ☐ Le righe di dati scritte nel log vengono chiamate "record".

Utilizzo dell'Assistente di log di dati

L'Assistente di log di dati consente di configurare fino a quattro log di dati e può essere utilizzato per:



- ☐ definire il formato dei record del log di dati,
- ☐ selezionare le opzioni del log di dati, quali la data e l'ora e la cancellazione del log durante il caricamento nel PG,
- ☐ specificare il numero massimo di record memorizzabili nel log di dati,
- ☐ creare il codice del progetto utilizzato per memorizzare i record nel log di dati.

L'Assistente di log di dati crea una configurazione costituita dai seguenti elementi:

- ☐ una tabella dei simboli per ciascuna configurazione contenente nomi simbolici uguali a quelli dei campi del log di dati. I simboli definiscono gli indirizzi di memoria V necessari per memorizzare i log di dati. Ogni tabella comprende inoltre una costante simbolica per indirizzare ciascun log.
- ☐ Una scheda Blocco dati per ciascun record di log di dati che assegna gli indirizzi di memoria V ai campi del log. Il programma si serve di questi indirizzi di memoria V per accumulare l'insieme di log di dati.
- ☐ Un sottoprogramma DATx_WRITE. Questa operazione viene utilizzata per copiare un record di log di dati dalla memoria V nel modulo di memoria. Ogni volta che viene eseguita DATx_WRITE viene aggiunto un nuovo record al log memorizzato nel modulo di memoria.

Opzioni dei log di dati

È possibile configurare le seguenti opzioni per i log di dati (vedere la figura 14-2).

Ora

È possibile aggiungere l'ora ai record del log di dati. Se questa opzione è selezionata, quando il programma utente invia il comando di scrittura nel log di dati, la CPU registra automaticamente l'ora di ciascun record.

Data

È possibile aggiungere la data ai record del log di dati. Se questa opzione è selezionata, quando il programma utente invia il comando di scrittura nel log di dati, la CPU registra automaticamente la data di ciascun record.

Cancellazione

È possibile scegliere che i record vengano cancellati durante il caricamento del log di dati nel PG. Se si imposta l'opzione Cancella il log di dati durante il caricamento nel PG, il log di dati viene cancellato ad ogni caricamento nel PG/PC.

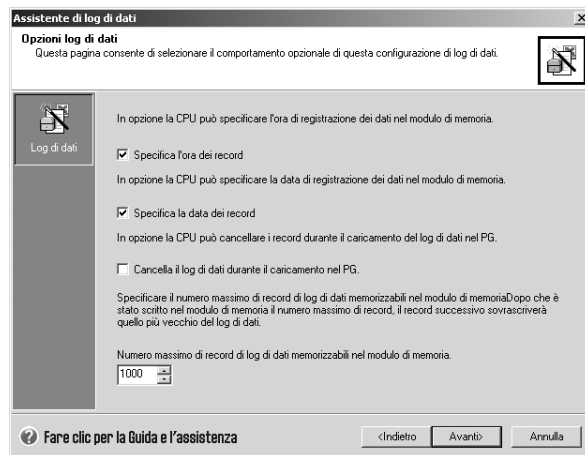


Figura 14-2 Opzioni dei log di dati

I log di dati funzionano come un archivio circolare (quando il log è pieno, il nuovo record sostituisce il più vecchio). Il numero massimo di record memorizzabili in un log deve essere specificato dall'utente e non può essere maggiore di 65.535. Per default è impostato un valore di 1000 record.

Definizione dei log di dati

I campi del log di dati definiti dall'utente diventano simboli del progetto. Per ogni campo va specificato anche il tipo di dati. Un record del log di dati può contenere da 4 a 203 byte. Per definire i campi di dati di un log procedere come indicato di seguito (vedere la figura 14-3).

1. Fare clic sulla cella Nome del campo e specificare un nome. Questo andrà a costituire il simbolo che verrà indirizzato dal programma utente.
2. Fare clic sulla cella Tipo di dati e selezionare il tipo di dati nell'elenco a discesa.
3. Per immettere un commento fare clic sulla cella Commento.
4. Utilizzare tante righe quante sono necessarie per definire il record.
5. Fare clic su OK.

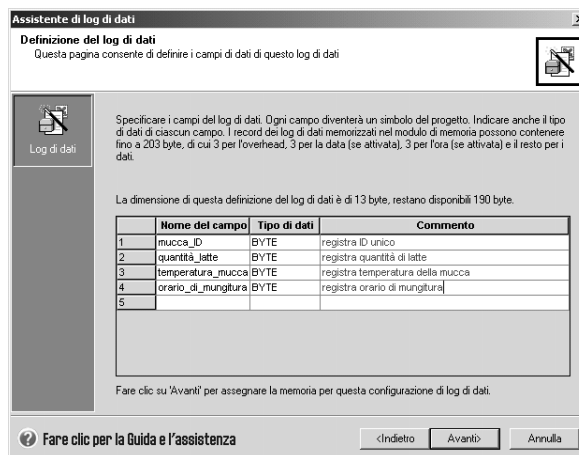


Figura 14-3 Definizione dei record dei log di dati

Modifica della configurazione di un log di dati

Per modificare una configurazione procedere come indicato di seguito.

1. Fare clic sull'elenco a discesa e selezionare una configurazione di log di dati come indicato nella figura 14-4.
2. Per cancellare una configurazione fare clic sul pulsante Cancella configurazione.

Si possono avere fino a quattro log di dati diversi.

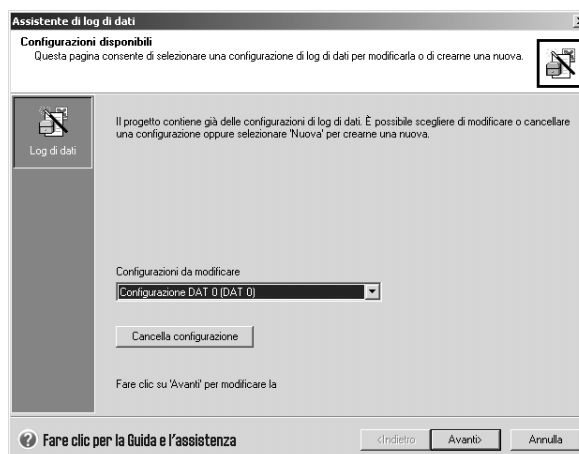


Figura 14-4 Modifica della configurazione di un log di dati

Assegnazione della memoria

L'Assistente di log di dati crea un blocco nell'area della memoria V della CPU, che costituisce l'indirizzo di memoria in cui i record dei log di dati vengono creati prima di essere scritti nel modulo di memoria. Specificare l'indirizzo iniziale di memoria V in cui si vuole collocare la configurazione selezionandolo direttamente o chiedendo all'Assistente di proporre l'indirizzo di un blocco di memoria V libero e della dimensione corretta. Le dimensioni del blocco variano in funzione delle impostazioni effettuate nell'Assistente (vedere la figura 14-5).

Per assegnare la memoria procedere come indicato di seguito

1. Per selezionare l'indirizzo di memoria V in cui verrà creato il record del log di dati fare clic sul campo di immissione e specificare l'indirizzo.
2. Per chiedere all'Assistente di log di dati di scegliere un blocco di memoria V libero e della dimensione corretta fare clic sul pulsante Proponi indirizzo.
3. Selezionare il pulsante Avanti.

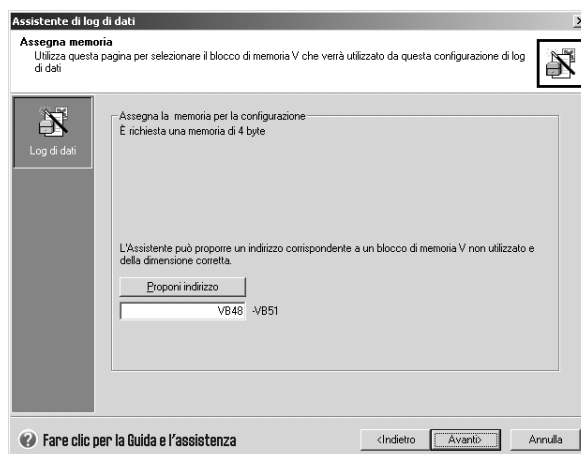


Figura 14-5 Assegnazione della memoria

Componenti del progetto

La finestra Componenti del progetto elenca i componenti che verranno aggiunti al progetto (vedere la figura 14-6).

Fare clic su Fine per chiudere l'Assistente di log di dati e aggiungere i componenti.

È possibile assegnare a ogni configurazione un nome diverso e unico. Questo verrà visualizzato nell'albero del progetto per ciascuna configurazione creata dall'Assistente. La definizione dei dati (DATx) viene aggiunta alla fine del nome.

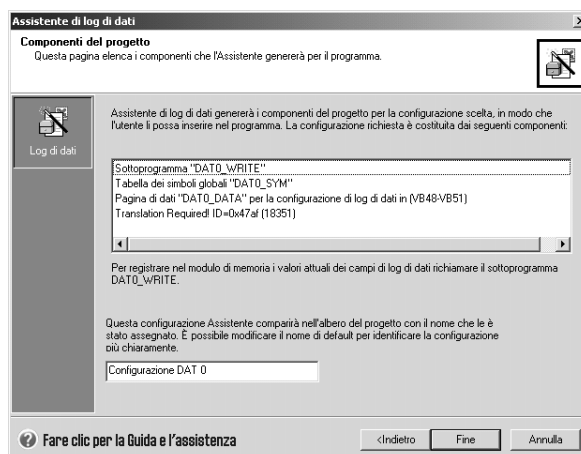


Figura 14-6 Componenti del progetto

Utilizzo della tabella dei simboli

Per ogni configurazione di log di dati viene creata una tabella dei simboli che definisce i valori costanti che rappresentano i singoli log di dati. I simboli possono essere utilizzati come parametri delle operazioni DATx_WRITE.

Inoltre ogni tabella crea, per ciascun campo del log di dati, dei nomi simbolici che possono essere utilizzati per accedere ai valori del log nella memoria V.

| Tab Symbol Table | | | |
|------------------|------------|---------|----------------------------|
| | Symbol | Address | Comment |
| 1 | len_time | VB3 | length of time to milk cow |
| 2 | daily_temp | VB2 | cow's daily temperature |
| 3 | amt_milk | VB1 | amount of milk each day |
| 4 | cow_id | VB0 | id of cow |

Figura 14-7 Tabella dei simboli

Caricamento di un progetto con la configurazione di un log di dati

Perché il log di dati sia utilizzabile è necessario caricare nella CPU S7-200 un progetto contenente la relativa configurazione. Nei progetti che contengono una configurazione, l'opzione Configurazioni log di dati della finestra di caricamento è selezionata per default.



Suggerimento

Quando si carica un progetto che contiene configurazioni di log di dati, gli eventuali record del modulo di memoria vengono cancellati.

Per caricare nella CPU un progetto che contiene configurazioni di log di dati procedere come indicato di seguito (vedere la figura 14-8).

1. Selezionare **File > Carica nella CPU**.
2. Nella finestra di dialogo controllare che la casella Configurazione log di dati (sotto Opzioni) sia selezionata.
3. Fare clic sul pulsante Carica nella CPU.

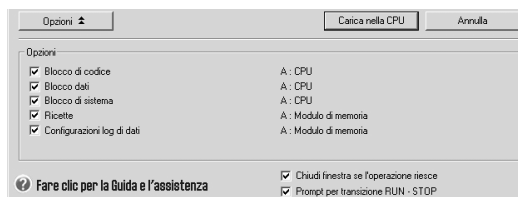


Figura 14-8 Caricamento di un progetto contenente una configurazione di log di dati

Utilizzo di S7-200 Explorer

S7-200 Explorer è l'applicazione che consente di leggere i log di dati dal modulo di memoria e memorizzarli in un file CSV (Comma Separated Values).

Ogni volta che viene letto un log di dati viene creato un nuovo file che viene salvato nella directory dei log di dati. Il nome del file è costituito dai seguenti elementi: indirizzo del PLC, nome del log di dati, data e ora.

L'utente può decidere se l'applicazione associata ai file CSV si aprirà automaticamente al termine della lettura del log di dati. Per attivare questa impostazione fare clic sul file con il tasto destro del mouse e selezionare l'apposito comando.

La directory dei log di dati compare sotto la directory di installazione. Per default è impostata la directory c:\file di programma\siemens\Microsystems (se non è stato installato STEP 7) oppure c:\siemens\Microsystems (se è stato installato STEP 7).

Per leggere un log di dati procedere come indicato di seguito.

1. Aprire Windows Explorer. Compare automaticamente la cartella Rete S7-200.
2. Selezionare la cartella Rete S7-200.
3. Selezionare la cartella della CPU S7-200.
4. Selezionare la cartella del modulo di memoria.
5. Cercare il file con la configurazione del log di dati. Il nome di questo tipo di file è "configurazione DAT x" (DATx).
6. Selezionare il menu contestuale con il tasto destro del mouse e scegliere Carica nel PG.

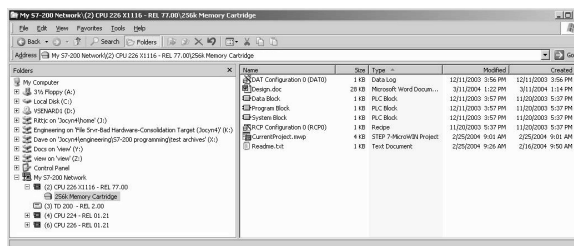


Figura 14-9 Utilizzo di S7-200 Explorer

Operazione creata dall'Assistente di log di dati

L'Assistente di log di dati inserisce un sottoprogramma nel progetto.

Sottoprogramma DATx_WRITE

Il sottoprogramma DATx_WRITE consente di registrare nel modulo di memoria i valori attuali dei campi del log di dati. DATxWRITE aggiunge un record ai dati registrati nel modulo.

Se l'operazione non riesce ad accedere correttamente al modulo di memoria viene restituito l'errore 132.

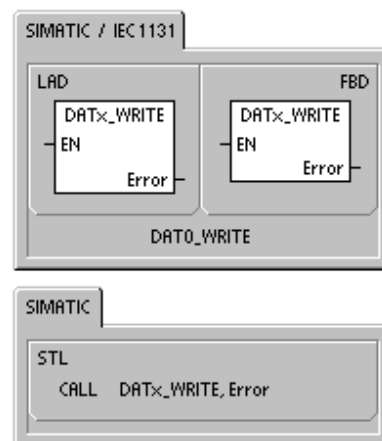


Tabella 14-1 Parametri del sottoprogramma DATx_WRITE

| Ingressi/Uscite | Tipo di dati | Operandi |
|-----------------|--------------|--|
| Error | BYTE | VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD |



Suggerimento

La EEPROM utilizzata nel modulo di memoria supporta un numero limitato di operazioni di scrittura, generalmente pari a un milione di cicli. Una volta raggiunto questo limite la EEPROM non funziona più correttamente.

L'operazione DATx_WRITE non va quindi attivata in tutti i cicli di scansione perché determinerebbe l'usura del modulo di memoria entro un tempo relativamente breve.

Funzione Autotaratura PID e Pannello di controllo taratura PID

15

Nei PLC S7-200 è stata introdotta la funzione Autotaratura PID e STEP 7-Micro/WIN è stato dotato di un Pannello di controllo taratura PID. Queste due nuove opzioni migliorano considerevolmente la funzionalità e la facilità d'uso della funzione PID dei microcontrollori S7-200.

L'autotaratura può essere avviata sia dal programma utente con un pannello operatore che dal Pannello di controllo taratura PID e può essere applicata a un loop PID per volta o a tutti e otto i loop PID contemporaneamente. La funzione Autotaratura PID calcola e propone dei valori (prossimi a quelli ottimali) per il guadagno e le costanti di tempo di integrazione (o tempo di reset) e tempo di derivazione (o rate derivativo). Essa consente inoltre di selezionare una velocità di risposta del loop rapida, media, lenta o molto lenta.

Il Pannello di controllo taratura PID consente di avviare e interrompere il processo di autotaratura, monitorare i risultati in un grafico e visualizzare le condizioni di errore e gli allarmi eventualmente generati. Permette inoltre di applicare i valori di guadagno, tempo di reset e rate derivativo calcolati dall'autotaratura.

Contenuto del capitolo

| | |
|---|-----|
| Descrizione della funzione di autotaratura PID | 398 |
| Tabella del loop ampliata | 398 |
| Requisiti preliminari | 401 |
| Autoisteresi e autodeviiazione | 401 |
| Sequenza di autotaratura | 402 |
| Condizioni di eccezione | 403 |
| Note sulla variabile di processo fuori range (codice risultato 3) | 404 |
| Pannello di controllo taratura PID | 404 |

Descrizione della funzione di autotaratura PID

Introduzione

L'algoritmo di autotaratura utilizzato nell'S7-200 si basa su un metodo definito "relay feedback" proposto da K. J. Åström e T. Hägglund nel 1984 e che negli ultimi vent'anni ha trovato applicazione in numerosi settori industriali.

Il principio del relay feedback è quello di produrre un'oscillazione piccola ma prolungata in un processo altrimenti stabile. In funzione del periodo delle oscillazioni e delle variazioni di ampiezza osservate nella variabile di processo (VP), vengono determinati la frequenza e il guadagno al termine del processo. Quindi, sulla base di tali valori, la funzione di autotaratura PID propone un valore di guadagno, tempo di reset e rate derivativo.

I valori proposti variano in funzione della velocità di risposta del loop impostata per il processo. È possibile selezionare una risposta rapida, media, lenta o molto lenta. A seconda del processo, una risposta rapida potrebbe determinare un overshoot e corrispondere a un sottosmorzamento della condizione di taratura. Una risposta di velocità media potrebbe essere sul punto di determinare un overshoot e corrispondere a uno smorzamento critico della condizione di taratura. Una risposta lenta potrebbe non determinare alcun overshoot e corrispondere a un sovrasmorzamento della condizione di taratura. Una risposta molto lenta potrebbe non determinare alcun overshoot e corrispondere a un sovrasmorzamento della condizione di taratura.

Oltre a proporre dei valori la funzione di autotaratura del PID è in grado di determinare automaticamente i valori dell'isteresi e della deviazione della variabile di processo rispetto al valore di picco. Questi parametri vengono utilizzati per ridurre l'effetto del rumore sul processo limitando allo stesso tempo l'ampiezza delle oscillazioni mantenute nel tempo determinate dalla funzione di autotaratura del PID.

La funzione di autotaratura del PID è in grado di determinare e proporre dei valori di taratura per i loop P, PI, PD e PID ad azione sia diretta che inversa.

Lo scopo di tale funzione è di definire un insieme di parametri che forniscano un'approssimazione ragionevole ai valori ottimali per il loop. Grazie ai valori di taratura proposti dalla funzione, l'utente ha la possibilità di effettuare una taratura di precisione e ottenere un'effettiva ottimizzazione del processo.

Tabella del loop ampliata

Nell'S7-200 il regolatore PID fa riferimento a una tabella contenente i parametri del loop, che inizialmente aveva una lunghezza di 36 byte, ma che è stata ampliata a 80 byte in seguito all'introduzione della funzione di autotaratura PID. La nuova tabella ampliata è illustrata nelle tabelle 15-1 e 15-2.

Se si utilizza il Pannello di controllo taratura PID l'interazione con la tabella del loop PID viene gestita direttamente dal Pannello di controllo. Se si vuole usare la funzione di autotaratura da un pannello operatore è necessario che il programma provveda all'interazione fra l'operatore e la tabella per quanto riguarda l'avvio e il monitoraggio dell'autotaratura e la successiva applicazione dei valori proposti.

Tabella 15-1 Tabella del loop

| Offset | Campo | Formato | Tipo | Descrizione |
|--------|--|---------|----------|--|
| 0 | Variabile di processo (VP_n) | REAL | IN | Contiene la variabile di processo che deve essere compresa tra 0,0 e 1,0 (normalizzata a 1). |
| 4 | Setpoint (SP_n) | REAL | IN | Contiene il setpoint che deve essere compreso tra 0,0 e 1,0 (normalizzata a 1). |
| 8 | Uscita (M_n) | REAL | In/Out | Contiene l'uscita calcolata che deve essere compresa tra 0,0 e 1,0 (normalizzata a 1). |
| 12 | Guadagno (K_C) | REAL | IN | Contiene il guadagno che è costituito da una costante proporzionale. Può essere un numero positivo o negativo. |
| 16 | Tempo di campionamento (T_S) | REAL | IN | Contiene il tempo di campionamento espresso in secondi. Deve essere un numero positivo. |
| 20 | Tempo di integrazione o di reset (T_I) | REAL | IN | Contiene il tempo di integrazione o di reset espresso in minuti. |
| 24 | Tempo di derivazione o rate derivativo (T_D) | REAL | IN | Contiene il tempo di derivazione o rate derivativo espresso in minuti. |
| 28 | Bias (MX) | REAL | In/Out | Contiene il valore del bias o la somma integrale che deve essere compreso tra 0,0 e 1,0. |
| 32 | Variabile di processo precedente (VP_{n-1}) | REAL | In/Out | Contiene il valore della variabile di processo memorizzato dall'ultima esecuzione dell'operazione PID. |
| 36 | ID della tabella del PID ampliata | ASCII | Costante | 'PIDA' (tabella del PID ampliata, versione A): costante ASCII |
| 40 | Controllo AT (autotaratura) (ACNTL) | BYTE | IN | Vedere la tabella 15-2 |
| 41 | Stato AT (ASTAT) | BYTE | Out | Vedere la tabella 15-2 |
| 42 | Risultato AT (ARES) | BYTE | In/Out | Vedere la tabella 15-2 |
| 43 | Configurazione AT (ACNFG) | BYTE | IN | Vedere la tabella 15-2 |
| 44 | Deviazione (DEV) | REAL | IN | Valore normalizzato dell'ampiezza massima delle oscillazioni della VP (range: da 0,025 a 0,25). |
| 48 | Isteresi (HYS) | REAL | IN | Valore normalizzato dell'isteresi della VP utilizzato per determinare il passaggio per lo zero (range: da 0,005 a 0,1). Se il rapporto fra DEV e HYS è inferiore a 4, durante l'autotaratura viene impostato un bit di segnalazione. |
| 52 | Gradino iniziale dell'uscita (STEP) | REAL | IN | Valore normalizzato della variazione a gradino del valore di uscita utilizzato per indurre le oscillazioni nella VP (range: da 0,05 a 0,4). |
| 56 | Tempo di watchdog (WDOG) | REAL | IN | Tempo massimo consentito tra passaggi per lo zero consecutivi espresso in secondi (range: da 60 a 7200). |
| 60 | Guadagno proposto (AT_K_C) | REAL | Out | Guadagno del loop proposto dalla funzione di autotaratura. |
| 64 | Tempo di integrazione proposto (AT_T_I) | REAL | Out | Tempo di integrazione proposto dalla funzione di autotaratura. |
| 68 | Tempo di derivazione proposto (AT_T_D) | REAL | Out | Tempo di derivazione proposto dalla funzione di autotaratura. |
| 72 | Valore effettivo del gradino (ASTEP) | REAL | Out | Valore normalizzato del gradino dell'uscita determinato dalla funzione di autotaratura. |
| 76 | Isteresi effettiva (AHYS) | REAL | Out | Valore normalizzato dell'isteresi della VP determinato dalla funzione di autotaratura. |

Tabella 15-2 Descrizione dei campi di controllo e di stato della tabella

| Campo | Descrizione | | | | | | | | |
|---|---|----|----------------------|----|----|----|----|----|----|
| Controllo AT (ACNTL) Ingresso - Byte | <div><div><div>MSB</div><div>7</div></div><div><div>LSB</div><div>0</div></div></div> <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>EN</td></tr></table> <p>EN - Impostato a 1 avvia l'autotaratura, impostato a 0 la interrompe</p> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | EN |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | EN | | |
| Stato AT (ASTAT) Uscita - Byte | <div><div><div>MSB</div><div>7</div></div><div><div>LSB</div><div>0</div></div></div> <table><tr><td>W0</td><td>W1</td><td>W2</td><td>0</td><td>AH</td><td>0</td><td>0</td><td>IP</td></tr></table> <p>W0 - Segnalazione: la deviazione è stata impostata su un valore che non è quattro volte superiore al valore dell'isteresi.</p> <p>W1 - Segnalazione: le deviazioni non coerenti del processo possono determinare una regolazione inesatta del valore del gradino dell'uscita.</p> <p>W2 - Segnalazione: la deviazione media effettiva non è quattro volte superiore al valore dell'isteresi.</p> <p>AH - Calcolo dell'autoisteresi: 0 - non in corso 1 = in corso</p> <p>IP - Autotaratura: 0 - non in corso 1 = in corso</p> <p>Ogni volta che viene avviata una sequenza di autotaratura la CPU resetta i bit di segnalazione e imposta il bit "in corso" quindi, al termine dell'autotaratura, resetta il bit "in corso".</p> | W0 | W1 | W2 | 0 | AH | 0 | 0 | IP |
| W0 | W1 | W2 | 0 | AH | 0 | 0 | IP | | |
| Risultato AT (ARES) Ingresso/uscita - Byte | <div><div><div>MSB</div><div>7</div></div><div><div>LSB</div><div>0</div></div></div> <table><tr><td>D</td><td>Codice del risultato</td></tr></table> <p>D - Bit Done (concluso): 0 - autotaratura non conclusa 1 - autotaratura conclusa</p> <p>Deve essere impostato a 0 perché sia possibile avviare l'autotaratura</p> <p>Codice del risultato:</p> <p>00 - conclusione normale (sono disponibili i valori di taratura proposti)</p> <p>01 - interruzione da parte dell'utente</p> <p>02 - interruzione per timeout del watchdog durante l'attesa del passaggio per lo zero</p> <p>03 - interruzione per processo (VP) fuori range</p> <p>04 - interruzione per superamento del valore massimo dell'isteresi</p> <p>05 - interruzione per rilevamento di valore di configurazione non valido</p> <p>06 - interruzione per rilevamento di errore numerico</p> <p>07 - interruzione: operazione PID eseguita in assenza di flusso di corrente (loop in modo manuale)</p> <p>08 - interruzione: autotaratura consentita solo per i loop P, PI, PD o PID</p> <p>09 - 7F - riservati</p> | D | Codice del risultato | | | | | | |
| D | Codice del risultato | | | | | | | | |
| Configurazione AT (ACNFG) Ingresso - Byte | <div><div><div>MSB</div><div>7</div></div><div><div>LSB</div><div>0</div></div></div> <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>R1</td><td>R0</td><td>DS</td><td>HS</td></tr></table> <p>R1 R0 Risposta dinamica</p> <p>0 0 Risposta rapida</p> <p>0 1 Risposta di velocità media</p> <p>1 0 Risposta lenta</p> <p>1 1 Risposta molto lenta</p> <p>DS - Impostazione della deviazione: 0 - utilizza il valore di deviazione estratto dalla tabella del loop</p> <p>1 - determina automaticamente il valore estratto dalla deviazione</p> <p>HS - Impostazione dell'isteresi: 0 - utilizza il valore di isteresi della tabella del loop</p> <p>1 - determina automaticamente il valore dell'isteresi</p> | 0 | 0 | 0 | 0 | R1 | R0 | DS | HS |
| 0 | 0 | 0 | 0 | R1 | R0 | DS | HS | | |

Requisiti preliminari

Il loop di cui si vuole effettuare l'autotaratura deve essere in modo automatico e l'uscita del loop deve essere controllata dall'esecuzione dell'operazione PID. Se il loop è in modo manuale la funzione non viene eseguita.

Prima di avviare la funzione di autotaratura è necessario rendere stabile il processo ovvero fare in modo che la VP raggiunga il setpoint (oppure, nel caso di un loop di tipo P, che ci sia una differenza costante tra la VP e il setpoint) e che l'uscita non vari in modo irregolare.

Idealmente all'avvio della funzione di autotaratura il valore dell'uscita del loop deve trovarsi al centro del range di controllo. L'autotaratura imposta un'oscillazione nel processo apportando piccole variazioni a gradino all'uscita del loop. Se il valore dell'uscita si colloca in prossimità degli estremi del range di controllo, le variazioni potrebbero farlo aumentare/diminuire oltre il limite massimo/minimo del range.

In tal caso potrebbe generarsi una condizione di errore di autotaratura che porterebbe all'individuazione di valori non ottimali.

Autoisteresi e autodeviiazione

Il parametro dell'isteresi specifica di quanto la VP può variare (aumentare o diminuire) rispetto al setpoint senza che il controllore del relé modifichi l'uscita. Questo valore è utilizzato per ridurre al minimo le conseguenze del rumore sul segnale della VP al fine di determinare con maggiore precisione la naturale frequenza di oscillazione del processo.

Se si seleziona l'opzione di impostazione automatica dell'isteresi, la funzione di autotaratura PID specifica una sequenza di determinazione dell'isteresi che comporta il campionamento della variabile di processo per un dato periodo di tempo e il calcolo di una deviazione standard in base ai risultati del campionamento.

Per ottenere valori di campionamento statisticamente significativi si devono acquisire almeno 100 campioni. In un loop con tempo di campionamento di 200 msec l'acquisizione di 100 campioni richiede 20 secondi, nei loop con un tempo di campionamento maggiore ci vorrà più tempo. Nonostante nei loop con tempo di campionamento inferiore a 200 msec sia possibile acquisire 100 campioni in meno di 20 secondi, la sequenza di determinazione dell'isteresi acquisisce comunque i campioni per almeno 20 secondi.

Una volta acquisiti tutti i campioni ne viene calcolata la deviazione standard. Il valore dell'isteresi deve essere pari al doppio di quello della deviazione standard. Il valore calcolato viene scritto nel campo dell'isteresi effettiva (AHYS) della tabella del loop.



Suggerimento

Poiché durante la sequenza di autoisteresi non viene effettuato il normale calcolo del PID, prima di avviare la sequenza di autotaratura è indispensabile che il processo sia stabile. Ciò consente di ottenere un migliore valore di isteresi e di mantenere il controllo del processo durante la sequenza di determinazione dell'autoisteresi.

Il parametro della deviazione specifica la fluttuazione da picco a picco della VP intorno al setpoint. Se si seleziona l'opzione di determinazione automatica di questo valore, la deviazione della VP viene calcolata moltiplicando per 4,5 il valore dell'isteresi. L'uscita verrà comandata in modo che durante l'autotaratura si determini questa ampiezza di oscillazione nel processo.

Sequenza di autotaratura

La sequenza di autotaratura inizia dopo che sono stati determinati i valori dell'isteresi e della deviazione. La taratura viene avviata quando il gradino iniziale viene applicato all'uscita del loop.

Questa variazione del valore dell'uscita deve determinare una variazione corrispondente del valore della variabile di processo. Quando la VP si discosta dal setpoint tanto da superare il limite dell'isteresi, la funzione di autotaratura rileva un evento di passaggio per lo zero. Ad ogni passaggio per lo zero la funzione di autotaratura inverte l'uscita.

La funzione continua a campionare la VP e attende l'evento di passaggio per lo zero. La sequenza è costituita da dodici eventi. L'ampiezza dei valori da picco a picco della VP (errore di picco) osservati e la frequenza con cui si verificano i passaggi per lo zero dipendono direttamente dalla dinamica del processo.

All'inizio dell'autotaratura il valore del gradino dell'uscita viene regolato una volta proporzionalmente in modo da indurre fluttuazioni da picco a picco della VP per avvicinarsi il più possibile alla deviazione desiderata. Una volta effettuata la regolazione, il nuovo gradino dell'uscita viene scritto nel campo Valore effettivo del gradino (ASTEP) della tabella del loop.

La sequenza di autotaratura si interrompe con un errore se il tempo che intercorre fra i passaggi per lo zero supera il tempo di intervallo del watchdog di passaggio per lo zero. Tale valore è impostato per default a due ore.

La figura 15-1 illustra il comportamento dell'uscita e della variabile di processo durante una sequenza di autotaratura in un loop ad azione diretta. L'avvio e il monitoraggio della sequenza di taratura sono stati effettuati con il Pannello di controllo taratura PID.

Si noti come l'autotaratura commuta l'uscita in modo che il processo subisca oscillazioni sempre più ridotte (come evidenziato dal valore della VP). La frequenza e l'ampiezza delle oscillazioni della VP sono indicative del guadagno e della frequenza naturale del processo.

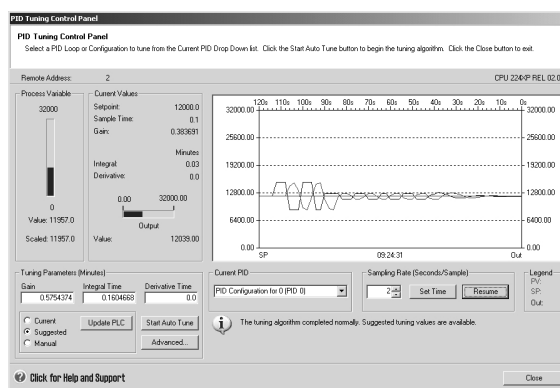


Figura 15-1 Frequenza di autotaratura in un loop ad azione diretta

I valori rilevati durante l'autotaratura vengono utilizzati per il calcolo della frequenza e del guadagno al termine del processo e questi ultimi vengono a loro volta utilizzati per calcolare i valori del guadagno (guadagno del loop), del tempo di reset (tempo di integrazione) e del rate derivativo (tempo di derivazione).



Suggerimento

Il tipo di loop utilizzato determina quali valori di taratura vengono calcolati dalla funzione di autotaratura. Ad esempio in un loop PI la funzione calcola il guadagno e il tempo di integrazione, ma propone un tempo di derivazione pari a 0,0 (l'azione derivativa non viene effettuata).

Al termine della sequenza di autotaratura l'uscita del loop viene riportata sul valore iniziale. Alla successiva esecuzione del loop viene effettuato il normale calcolo del PID.

Condizioni di eccezione

Durante la taratura possono generarsi le seguenti condizioni che verranno indicate da una segnalazione. Le segnalazioni sono attivate da tre bit del campo ASTAT della tabella del loop che, una volta impostati, mantengono il proprio valore fino all'avvio della successiva sequenza di autotaratura.

- ☐ La segnalazione 0 viene generata se il valore di deviazione non è almeno 4 volte maggiore del valore dell'isteresi. Questo controllo viene effettuato quando il valore dell'isteresi è noto, fattore che dipende dall'impostazione dell'autoisteresi.
- ☐ La segnalazione 1 viene generata se la differenza fra il valore dei due errori di picco acquisiti durante i primi 2,5 cicli di autotaratura è superiore a 8 volte.
- ☐ La segnalazione 2 viene generata se l'errore di picco medio misurato non è almeno 4 maggiore del valore dell'isteresi.

Oltre alle condizioni che generano le segnalazioni possono verificarsi svariate condizioni di errore. La tabella 15-3 riassume tali condizioni e ne descrive la causa.

Tabella 15-3 Condizioni di errore durante la taratura

| Codice del risultato (in ARES) | Condizione |
|--|--|
| 01 Interrotta dall'utente | Reset del bit EN mentre è in corso la taratura |
| 02 Interruzione per timeout del watchdog di passaggio per lo zero | Tempo di fine mezzo ciclo superiore all'intervallo del watchdog dei passaggi per lo zero |
| 03 Interruzione per processo fuori range | Il valore della VP è uscito dal range: <ul style="list-style-type: none"> durante la sequenza di autoisteresi oppure due volte prima del quarto passaggio per lo zero oppure dopo il quarto passaggio per lo zero |
| 04 Interruzione per valore dell'isteresi superiore al massimo consentito | Valore dell'isteresi specificato dall'utente o determinato automaticamente > massimo consentito |
| 05 Interruzione per valore di configurazione non ammesso | Errori di controllo del range: <ul style="list-style-type: none"> valore iniziale dell'uscita del loop < 0,0 o > 1,0 valore di deviazione specificato dall'utente ≤ valore dell'isteresi oppure > massimo consentito gradino iniziale dell'uscita ≤ 0,0 o > massimo consentito tempo di intervallo del watchdog dei passaggi per lo zero < minimo consentito valore del tempo di campionamento della tabella del loop negativo |
| 06 Interruzione per errore numerico | Numero in virgola mobile non ammesso o divisione per zero |
| 07 Operazione PID eseguita senza flusso di corrente (modo manuale) | Operazione PID eseguita senza flusso di corrente mentre era in corso o è stata richiesta la funzione di autotaratura |
| 08 Autotaratura consentita solo per i loop P, PI, PD o PID | Il tipo di loop non è P, PI, PD o PID |

Note sulla variabile di processo fuori range (codice risultato 3)

La funzione di autotaratura considera la variabile del processo all'interno del range se ha un valore maggiore di 0,0 e inferiore a 1,0.

Se il sistema rileva che la VP è fuori range durante la sequenza di autoisteresi, la taratura viene interrotta immediatamente e il risultato sarà un errore di "processo fuori range".

Se il sistema rileva che la VP è fuori range fra il punto di inizio della sequenza di taratura e il quarto passaggio per lo zero, il valore del gradino dell'uscita viene dimezzato e la sequenza di taratura viene riavviata dall'inizio. Se viene rilevato un secondo evento di VP fuori range dopo il primo passaggio per lo zero successivo al riavvio, la taratura viene interrotta e dà come risultato un errore di processo fuori range.

Qualsiasi evento di VP fuori range che si verifica dopo il quarto passaggio per lo zero determina l'interruzione immediata della taratura e la generazione di un errore di processo fuori range.

Pannello di controllo taratura PID

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione dell'utente un Pannello di controllo taratura PID che consente di monitorare il comportamento dei loop PID in un grafico. Il Pannello di controllo permette inoltre di avviare e interrompere la sequenza di autotaratura e di scegliere se applicare i valori di taratura proposti dall'autotaratura o dei valori impostati dall'utente.

Per poter utilizzare il Pannello di controllo è necessario essere collegati a un PLC S7-200 nel quale sia stata caricata una configurazione di loop PID generata con l'apposito Assistente. Perché il Pannello di controllo possa visualizzare il funzionamento del loop PID è necessario che la CPU si trovi in modo RUN. La figura 15-2 illustra la schermata iniziale del Pannello di controllo.

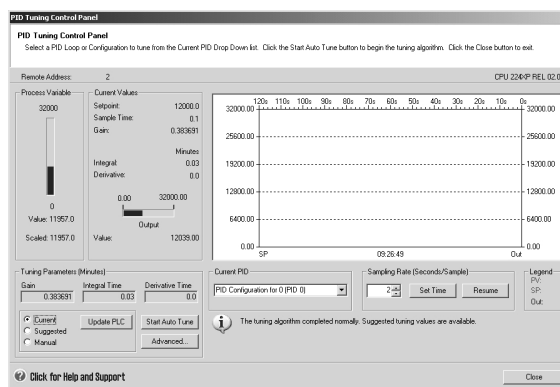


Figura 15-2 Pannello di controllo taratura PID

In alto a sinistra nella schermata compare l'indirizzo remoto della CPU di destinazione, in alto a destra sono indicati il tipo e la versione della CPU. Sotto il campo Indirizzo remoto compare il valore della variabile di processo rappresentato sia da una barra che da un numero in scala e non in scala. A destra della barra relativa alla VP si trova l'area Valori attuali.

L'area Valori attuali riporta i valori di Setpoint, Tempo di campionamento, Guadagno, Tempo di integrazione e Tempo di derivazione. Il valore dell'uscita è indicato sia graficamente da una barra orizzontale che numericamente. A destra dell'area Valori attuali compare un grafico.

Il grafico indica con colori diversi l'andamento dei valori della variabile del processo (VP), del setpoint (SP) e dell'uscita in funzione del tempo. La VP e l'SP sono riportati entrambi sull'asse verticale di sinistra mentre l'uscita è rappresentata sull'asse di destra.

In basso a sinistra nella schermata compare l'area Parametri di taratura (minuti) che riporta i valori di Guadagno, Tempo di integrazione e Tempo di derivazione. I pulsanti di opzione indicano se i valori visualizzati sono attuali, proposti o manuali. Facendo clic su un pulsante si visualizza una delle tre modalità. Per modificare i parametri di taratura fare clic sul pulsante Manuale.

Il pulsante Aggiorna CPU consente di trasferire nella CPU i valori del guadagno e del tempo di integrazione e di derivazione per il loop PID di cui si sta effettuando il monitoraggio. Il pulsante Avvia autotaratura permette di avviare una sequenza di autotaratura e, dopo essere stato attivato si trasforma in Arresta autotaratura.

Immediatamente sotto il grafico compare l'area PID attuale che contiene un menu a discesa con cui si può selezionare il loop PID da monitorare con il Pannello di controllo.

L'area Frequenza di campionamento consente di specificare un valore compreso fra 1 e 480 secondi per campione. Selezionando il pulsante Imposta tempo si applica la modifica effettuata. La scala temporale del grafico viene regolata automaticamente in modo da visualizzare correttamente i dati con la nuova frequenza.

Premendo il pulsante Pausa si "congela" il grafico. Premendo il pulsante Riprendi si riattiva il campionamento dei dati alla frequenza selezionata. Per resettare il grafico, collocarvi il puntatore, premere il tasto destro del mouse e selezionare Resetta nel menu a comparsa.

A destra dell'area Opzioni grafico compare la legenda dei colori utilizzati per tracciare l'andamento dei valori della VP, dell'SP e dell'uscita.

Sotto l'area PID attuale compare l'area per la visualizzazione delle informazioni relative all'operazione in corso.

Il pulsante Avanzati... dell'area Parametri di taratura consente di configurare altri parametri della funzione. La relativa schermata è illustrata nella figura 15-3.

Nella schermata Avanzati è possibile attivare la casella che fa sì che la funzione di autotaratura determini automaticamente i valori dell'isteresi e della deviazione (impostazione di default) oppure specificare negli appositi campi i valori che riducono al minimo i disturbi al processo durante l'autotaratura.

Nell'area Altre opzioni è possibile specificare il gradino iniziale dell'uscita e il timeout del watchdog di passaggio per lo zero.

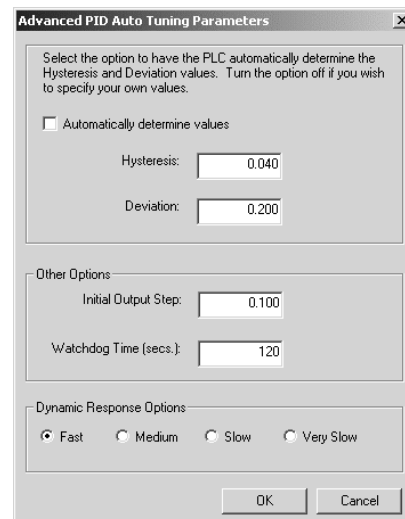


Figura 15-3 Parametri avanzati

Nell'area Opzioni di risposta dinamica fare clic pulsante di opzione che corrisponde al tipo di risposta che si vuole impostare per il processo. A seconda del processo, una risposta rapida potrebbe determinare un overshoot e corrispondere a un sottosmorzamento della condizione di taratura. Una risposta di velocità media potrebbe essere sul punto di determinare un overshoot e corrispondere a uno smorzamento critico della condizione di taratura. Una risposta lenta potrebbe non determinare alcun overshoot e corrispondere a un sovrasmorzamento della condizione di taratura. Una risposta molto lenta potrebbe non determinare alcun overshoot e corrispondere a un sovrasmorzamento della condizione di taratura.

Dopo aver effettuato le impostazioni fare clic su OK per tornare alla schermata principale del Pannello di controllo taratura PID.

Al termine della sequenza di autotaratura e dopo aver trasferito nella CPU i parametri di taratura proposti, è possibile monitorare la risposta del loop a una variazione a gradino del setpoint mediante il Pannello di controllo. La figura 15-4 illustra la risposta del loop a una variazione del setpoint (da 12000 a 14000) con i parametri di taratura originali (precedenti all'esecuzione dell'autotaratura).

Si noti come tali parametri determinino un overshoot e uno smorzamento dell'ampiezza delle oscillazioni del processo in tempi lunghi.

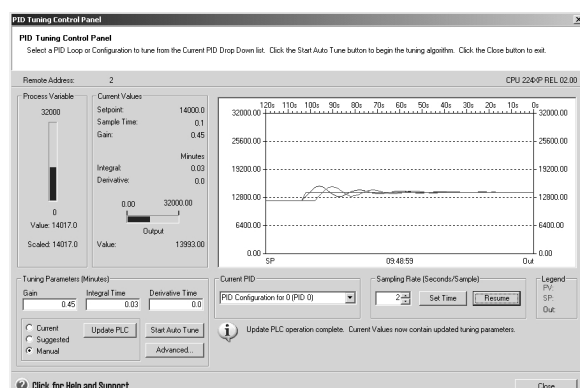


Figura 15-4 Risposta a una variazione del setpoint

La figura 15-5 mostra la risposta del loop alla stessa variazione del setpoint (da 12000 a 14000) dopo che sono stati applicati i valori determinati da una funzione di autotaratura con risposta rapida. Si noti che in questo caso non c'è overshoot ma solo una leggera oscillazione. Per eliminare l'oscillazione a discapito della velocità di risposta, si deve selezionare una risposta di velocità media o lenta e ripetere l'autotaratura.

Una volta individuato un buon punto di partenza per i parametri di taratura del loop è possibile regolarli con il Pannello di controllo. Quindi si può osservare la risposta del loop a una variazione del setpoint. Ciò consente di effettuare una taratura di precisione del processo e ottenere una risposta ottimale nell'applicazione.

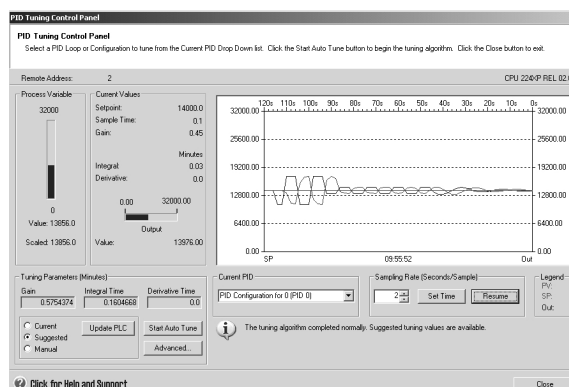


Figura 15-5 Risposta dopo l'esecuzione dell'autotaratura

Dati tecnici



Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| Dati tecnici generali | 408 |
| Dati tecnici delle CPU | 411 |
| Dati tecnici delle unità di ampliamento digitali | 420 |
| Dati tecnici delle unità di ampliamento analogiche | 427 |
| Dati tecnici delle unità per termocoppie e per RTD | 438 |
| Dati tecnici dell'unità PROFIBUS-DP EM 277 | 450 |
| Dati tecnici dell'unità modem EM 241 | 462 |
| Dati tecnici dell'unità di posizionamento EM 253 | 464 |
| Dati tecnici dell'unità Ethernet (CP 243-1) | 470 |
| Dati tecnici dell'unità Internet (CP 243-1 IT) | 472 |
| Dati tecnici dell'unità AS-Interface (CP 243-2) | 475 |
| Moduli opzionali | 477 |
| Cavo di ampliamento di I/O | 478 |
| Cavo RS-232/PPI multimaster e USB/PPI multimaster | 479 |
| Simulatori di ingressi | 484 |

Dati tecnici generali

Conformità alle norme

Le norme nazionali ed internazionali elencate qui di seguito sono state utilizzate per determinare le prestazioni e le procedure di test dei prodotti della serie S7-200. La tabella A-1 definisce la conformità a queste norme.

- ☐ Direttiva sulla bassa tensione della Comunità Europea 73/23/CEE
EN 61131-2: Controllori Programmabili - Specificazioni e prove delle apparecchiature
- ☐ Direttiva EMC della Comunità Europea (CE) 89/336/CEE
Norma sulle emissioni elettromagnetiche
EN 61000-6-3: ambiente domestico, commerciale e industriale leggero
EN 61000-6-4: ambiente industriale
Norme sull'immunità elettromagnetica
EN 61000-6-2: ambiente industriale
- ☐ Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 Listed (Industrial Control Equipment),
Codice di registrazione E75310
- ☐ Canadian Standards Association: CSA C22.2 numero 142 (Process Control Equipment)
- ☐ Factory Mutual Research: Classe numero 3600, Classe numero 3611, FM Classe I,
Categoria 2, Gruppi A, B, C e D luoghi pericolosi, T4A e Classe I, Zona 2, IIC, T4.
- ☐ Direttiva Europea ATEX "Atmosfere esplosive" 94/9/EC
EN 60079-0 Regole generali
EN 50020 Sicurezza intrinseca "i"
EN 60079-15 Tipo di protezione "n"

Al momento della pubblicazione del presente manuale il certificato di conformità alla direttiva ATEX 94/9/EC non era ancora disponibile. Per maggiori informazioni rivolgersi al proprio rappresentante Siemens.



Suggerimento

La serie SIMATIC S7-200 è conforme alla norma CSA.

Il logo cULus indica che l'S7-200 è stato verificato e certificato presso gli Underwriters Laboratories (UL) in base alle norme UL 508 e CSA 22.2 N. 142.

Certificazioni nel settore marittimo

I prodotti S7-200 vengono periodicamente verificati da organismi competenti che ne certificano la conformità alle norme rispetto alle esigenze di particolari settori di mercato e applicazioni. La tabella qui riportata elenca gli organismi e i codici delle certificazioni dei prodotti S7-200. La maggior parte dei prodotti S7-200 descritti nel presente manuale hanno ottenuto la certificazione da parte degli organismi citati. L'elenco più recente dei prodotti e delle relative certificazioni può essere richiesto al proprio rappresentante Siemens.

| Organismo | Codice di certificazione |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Lloyds Register of Shipping (LRS) | 99 / 20018(E1) |
| American Bureau of Shipping (ABS) | 01-HG20020-PDA |
| Germanischer Lloyd (GL) | 12 045 - 98 HH |
| Det Norske Veritas (DNV) | A-8862 |
| Bureau Veritas (BV) | 09051 / B0BV |
| Nippon Kaiji Kyokai (NK) | A-534 |
| Polski Rejestr | TE/1246/883241/99 |

Durata di servizio dei relè

La figura A-1 riporta i dati relativi alle prestazioni dei relè forniti dai produttori. Le prestazioni effettive possono variare in base all'applicazione specifica del relè.

Per aumentare la durata dei contatti inserire un circuito di protezione esterno adatto al carico.

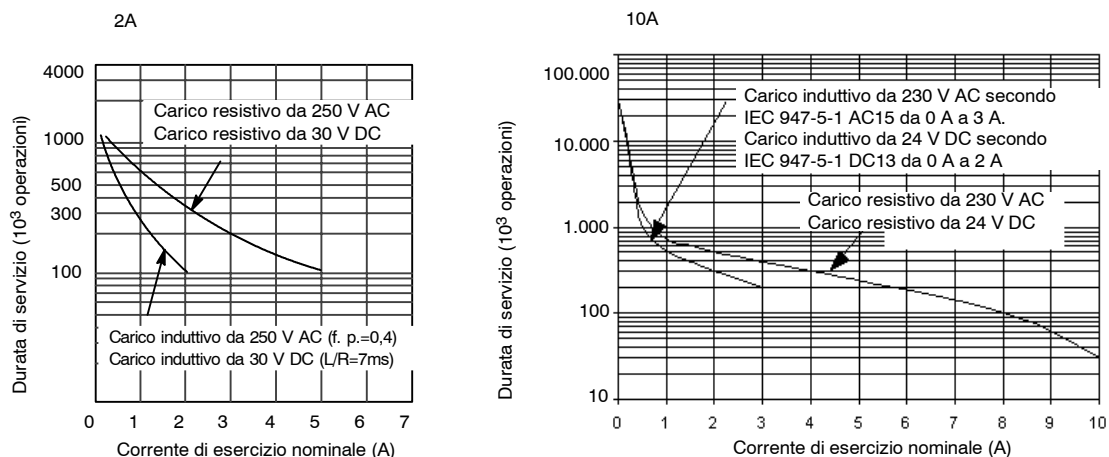


Figura A-1 Durata di servizio dei relè

Dati tecnici

Le CPU S7-200 e le unità di ampliamento sono conformi alle specifiche tecniche riportate nella tabella A-1.

Avvertenza

Quando un contatto meccanico attiva la corrente in uscita verso la CPU S7-200 o un'unità di ampliamento digitale, invia un "1" alle uscite digitali per circa 50 microsecondi. L'utente ne deve tener conto in particolare se utilizza dispositivi che reagiscono a impulsi di breve durata.

Tabella A-1 Dati tecnici

| Condizioni ambientali - Trasporto e immagazzinaggio | |
|--|---|
| EC 60068-2-2, test Bb, caldo secco e EN 60068-2-1, test Ab, freddo | da -40° C a +70° C |
| EN 60068-2-30, test Dd, caldo umido | da 25° C a 55° C, 95% umidità |
| EN 60068-2-14, test Na, brusca variazione termica | da -40° C a +70° C tempo di sosta di 3 ore, 2 cicli |
| EN 60068-2-31, rotolamento | 100 mm, 4 volte, senza imballo |
| EN 60068-2-32, caduta libera | 1 m, 5 volte, imballato per la spedizione |
| Condizioni ambientali - Esercizio | |
| Range di temperatura ambiente (presa d'aria 25 mm sotto l'unità) | da 0° C a 55° C in caso di montaggio orizzontale, da 0C a 45 C in caso di montaggio verticale 95% di umidità senza condensa |
| Pressione atmosferica | da 1080 a 795 hPa (corrispondente a un'altitudine da -1000 a 2000 m) |
| Concentrazione di sostanze inquinanti | SO ₂ : < 0,5 ppm; H ₂ S: < 0,1 ppm; RH < 60% senza condensa |
| EN 60068-2-14, test Nb, variazione termica | da 5° C a 55C, 3 C/minuto |
| EN 60068-2-27 sollecitazioni meccaniche | 15 G, impulso di 11 ms, 6 urti in ognuno dei 3 assi |
| EN 60068-2-6 vibrazione sinusoidale | Montaggio su pannello: 0,30 mm da 10 a 57 Hz; 2 G da 57 a 150 Hz Montaggio su guida DIN: 0,15 mm da 10 a 57 Hz; 1 G da 57 a 150 Hz 10 oscillazioni per ogni asse, 1 ottava/minuto |
| EN 60529 Protezione meccanica IP20 | Protegge dal contatto con alta tensione, come sperimentato su provini standard. Si richiede protezione esterna da polvere, sporcizia, acqua e corpi estranei di diametro inferiore a 12,5 mm. |

Tabella A-1 Dati tecnici, continuazione

| Compatibilità elettromagnetica — Immunità secondo EN61000-6-2 ¹ | |
|--|--|
| EN 61000-4-2 Scarica elettrostatica | Scarica elettrostatica in aria a 8 kV su tutte le superfici e la porta di comunicazione, Scarica elettrostatica a contatto a 4kV sulle superfici conduttive esposte |
| EN 61000-4-3 Immunità ai campi elettromagnetici irradiati | 10 V/m, 80-1000 MHz e da 1,4 a 2,0 GHz, 80% di modulazione con segnale di 1 kHz |
| EN 61000-4-4 Burst transitori veloci | 2 kV, 5 kHz con rete di accoppiamento all'alimentazione AC e DC del sistema 2 kV, 5 kHz con accoppiamento agli I/O digitali 1 kV, 5 kHz con accoppiamento ai collegamenti per la comunicazione |
| EN 61000-4-5 Immunità dalle sovratensioni | Alimentazione: 2 kV asimmetrica, 1 kV simmetrica I/O 1 kV simmetrica (i circuiti a 24 V DC richiedono una protezione esterna dalle sovratensioni) |
| EN 61000-4-6 Disturbi elettromagnetici condotti | Da 0,15 a 80 MHz 10 V RMS, 80% di modulazione di ampiezza di 1 kHz |
| EN 61000-4-11 Interruzioni, variazioni e buchi di tensione | Riduzione di >95% per 8,3 ms, 83 ms, 833 ms e 4167 ms |
| VDE 0160 Sovratensioni non periodiche | Linea a 85 V AC, angolo di fase di 90°, applicare un impulso di 1,3 ms a 390 V di picco Linea a 180 V AC, angolo di fase di 90°, applicare un impulso di 1,3 ms a 750 V di picco |
| Compatibilità elettromagnetica — Emissioni condotte e irradiate secondo EN 61000-6-3 ² e EN 61000-6-4 | |
| EN 55011, Classe A, Gruppo 1, condotte ¹ da 0,15 MHz a 0,5 MHz da 0,5 MHz a 5 MHz da 5 MHz a 30 MHz | < 79 dB (μV) quasi picco; < 66 dB (μV) valore medio < 73 dB (V) quasi picco; < 60 dB (μV) valore medio < 73 dB (mV) quasi picco; < 60 dB (mV) valore medio |
| EN 55011, Classe A, Gruppo 1, irradiate ¹ da 30 MHz a 230 MHz da 230 MHz a 1 GHz | 40 dB (μV/m) quasi picco; misurato a 10 m 47 dB (μV/m) quasi picco; misurato a 30 m |
| EN 55011, Classe A, Gruppo 1, condotte ² da 0,15 a 0,5 MHz da 0,5 MHz a 5 MHz da 5 MHz a 30 MHz | < 66 dB (mV) quasi picco decrescente con logaritmo della frequenza fino a 56 dB (mV); < 56 dB (mV) valore medio decrescente con logaritmo della frequenza fino a 46 dB ((μV)) < 56 dB (μV) quasi picco; < 46 dB ((μV)) valore medio < 60 dB (μV) quasi picco; < 50 dB ((μV)) valore medio |
| EN 55011, Classe B, Gruppo 1, irradiate ² da 30 MHz a 230 kHz da 230 MHz a 1 GHz | 30 dB (μV/m) quasi picco; misurato a 10 m 37 dB (μV/m) quasi picco; misurato a 10 m |
| Test di isolamento per alti potenziali | |
| Circuiti con tensioni nominali di 24 V/5 V Tra i circuiti a 115/230 V e la terra Tra i circuiti a 115/230 V e i circuiti a 115/230 V Tra i circuiti a 230 V e i circuiti a 24 V/5 V Tra i circuiti a 115 V e i circuiti a 24 V/5 V | 500 V AC (separazione dell'accoppiatore ottico) 1.500 V AC 1.500 V AC 1.500 V AC 1.500 V AC |

¹ Il dispositivo deve essere montato su un contenitore metallico collegato a massa e l'S7-200 deve essere collegata a massa direttamente sul telaio metallico. I cavi devono essere posati su supporti metallici.

² Il dispositivo deve essere installato in un contenitore metallico collegato a massa. Il conduttore di ingresso AC deve essere dotato di un filtro EPCOS B84115-E-A30 o equivalente con 25 cm di estensione massima tra i filtri e l'S7-200. L'alimentazione a 24 V DC e i conduttori dell'alimentazione per sensori devono essere schermati.

Dati tecnici delle CPU

Tabella A-2 Numeri di ordinazione delle CPU

| Numero di ordinazione | Modello di CPU | Alimentazione (nominale) | Ingressi digitali | Uscite digitali | Porte Comm | Ingressi analogici | Uscite analogiche | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| 6ES7 211-0AA23-0XB0 | CPU 221 | 24 V DC | 6 a 24 V DC | 4 a 24 V DC | 1 | No | No | No |
| 6ES7 211-0BA23-0XB0 | CPU 221 | da 120 a 240 V AC | 6 a 24 V DC | 4 x relè | 1 | No | No | No |
| 6ES7 212-1AB23-0XB0 | CPU 222 | 24 V DC | 8 a 24 V DC | 6 a 24 V DC | 1 | No | No | No |
| 6ES7 212-1BB23-0XB0 | CPU 222 | da 120 a 240 V AC | 8 a 24 V DC | 6 x relè | 1 | No | No | No |
| 6ES7 214-1AD23-0XB0 | CPU 224 | 24 V DC | 14 a 24 V DC | 10 a 24 V DC | 1 | No | No | Sì |
| 6ES7 214-1BD23-0XB0 | CPU 224 | da 120 a 240 V AC | 14 a 24 V DC | 10 x relè | 1 | No | No | Sì |
| 6ES7 214-2AD23-0XB0 | CPU 224XP | 24 V DC | 14 a 24 V DC | 10 a 24 V DC | 2 | 2 | 1 | Sì |
| 6ES7 214-2BD23-0XB0 | CPU 224XP | da 120 a 240 V AC | 14 a 24 V DC | 10 x relè | 2 | 2 | 1 | Sì |
| 6ES7 216-2AD23-0XB0 | CPU 226 | 24 V DC | 24 a 24 V DC | 16 a 24 V DC | 2 | No | No | Sì |
| 6ES7 216-2BD23-0XB0 | CPU 226 | da 120 a 240 V AC | 24 a 24 V DC | 16 x relè | 2 | No | No | Sì |

Tabella A-3 Dati tecnici generali delle CPU

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipaz. | V DC disponibile +5 V DC +24 VDC ¹ | |
|-----------------------|--|--------------------------------|-------|-----------|--|--------|
| 6ES7 211-0AA23-0XB0 | CPU 221 6 ingressi/4 uscite DC/DC/DC | 90 x 80 x 62 | 270 g | 3 W | 0 | 180 |
| 6ES7 211-0BA23-0XB0 | CPU 221 6 ingressi/4 relè AC/DC/relè | 90 x 80 x 62 | 310 g | 6 W | 0 | 180 |
| 6ES7 212-1AB23-0XB0 | CPU 222 8 ingressi/6 uscite DC/DC/DC | 90 x 80 x 62 | 270 g | 5 W | 340 mA | 180 |
| 6ES7 212-1BB23-0XB0 | CPU 222 8 ingressi/6 relè AC/DC/relè | 90 x 80 x 62 | 310 g | 7 W | 340 mA | 180 |
| 6ES7 214-1AD23-0XB0 | CPU 224 14 ingressi/10 uscite DC/DC/DC | 120,5 x 80 x 62 | 360 g | 7 W | 660 mA | 280 mA |
| 6ES7 214-1BD23-0XB0 | CPU 224 14 ingressi/10 relè AC/DC/relè | 120,5 x 80 x 62 | 410 g | 10 W | 660 mA | 280 mA |
| 6ES7 214-2AD23-0XB0 | CPU 224XP DC/DC/DC 14 ingressi/10 uscite | 140 x 80 x 62 | 390 g | 8 W | 660 mA | 280 mA |
| 6ES7 214-2BD23-0XB0 | CPU 224XP AC/DC/relè 14 ingressi/10 relè | 140 x 80 x 62 | 440 g | 11 W | 660 mA | 280 mA |
| 6ES7 216-2AD23-0XB0 | CPU 226 24 ingressi/16 uscite DC/DC/DC | 196 x 80 x 62 | 550 g | 11 W | 1000 mA | 400 mA |
| 6ES7 216-2BD23-0XB0 | CPU 226 24 ingressi/16 relè AC/DC/relè | 196 x 80 x 62 | 660 g | 17 W | 1000 mA | 400 mA |

¹ Si tratta dell'alimentazione per sensori a 24 V DC disponibile dopo l'alimentazione della bobina del relè interna e della porta comm a 24 V DC.

Tabella A-4 Dati tecnici delle CPU

| | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP | CPU 226 |
|--|--|------------------------------|--|--|---|
| Memoria | | | | | |
| Dimensioni del programma utente (EEPROM) con modifica in modo RUN senza modifica in modo RUN | 4096 byte 4096 byte | | 8192 byte 12288 byte | 12288 byte 16384 byte | 16384 byte 24576 byte |
| Dati utente (EEPROM) | 2048 byte (memorizzati in modo permanente) | | 8192 byte (memorizzati in modo permanente) | 10240 byte (memorizzati in modo permanente) | 10240 byte (memorizzati in modo permanente) |
| Backup (condens. elevata capacità) (batteria opzionale) | 50 ore tipico (8 ore min. a 40°C) 200 giorni tipico | | 100 ore tipico (70 ore min. a 40°C) 200 giorni tipico | 100 ore tipico (70 ore min. a 40°C) 200 giorni tipico | |
| I/O | | | | | |
| I/O digitali | 6 ingressi/ 4 uscite | 8 ingressi/6 uscite | 14 ingressi/10 uscite | 14 ingressi/ 10 uscite | 24 ingressi/16 uscite |
| I/O analogici | nessuna | | | 2 ingressi/1 uscita | nessuna |
| Dimensione dell'immagine degli I/O digitali | 256 (128 ingressi / 128 uscite) | | | | |
| Dimensione dell'immagine degli I/O analogici | nessuna | 32 (16 ingressi / 16 uscite) | 64 (32 ingressi / 32 uscite) | | |
| Max. unità di ampliamento ammesse | nessuna | 2 unità ¹ | 7 unità ¹ | | |
| Max. unità intelligenti consentite | nessuna | 2 unità ¹ | 7 unità ¹ | | |
| Ingressi di misurazione impulsi | 6 | 8 | 14 | | 24 |
| Contatori veloci a una fase | 4 contatori in totale 4 a 30 kHz | | 6 contatori in totale 6 a 30 kHz | 6 contatori in totale 4 a 30 kHz 2 a 200 kHz | 6 contatori in totale 6 a 30 kHz |
| a due fasi | 2 a 20 kHz | | 4 a 20 kHz | 3 a 20 kHz 1 a 100 kHz | 4 a 20 kHz |
| Uscite a impulsi | 2 a 20 kHz (solo uscite DC) | | | 2 a 100 kHz (solo uscite DC) | 2 a 20 kHz (solo uscite DC) |
| Caratteristiche generali | | | | | |
| Temporizzatori | Complessivamente 256 temporizzatori: 4 temporizzatori (1 ms); 16 temporizzatori (10 ms); 236 temporizzatori (100 ms) | | | | |
| Contatori | 256 (bufferizzati dal condensatore di elevata capacità o dalla batteria) | | | | |
| Merker interni Memorizzazione allo spegnimento | 256 (bufferizzati dal condensatore ad elevata capacità o dalla batteria) 112 (memorizzati nella EEPROM) | | | | |
| Interrupt a tempo | 2 con risoluzione di 1 ms | | | | |
| Interrupt di fronte | 4 di salita e/o 4 di discesa | | | | |
| Potenzimetro analogico | 1 con risoluzione di 8 bit | | 2 con risoluzione di 8 bit | | |
| Velocità di esecuzione operazioni booleane | 0,22 µs per operazione | | | | |
| Orologio hardware | Modulo opzionale | | Integrato | | |
| Opzioni dei moduli | Memoria, batteria e orologio hardware | | Memoria e batteria | | |
| Elementi di comunicazione integrati | | | | | |
| Porte (alimentazione limitata) | 1 porta RS-485 | | | 2 porte RS-485 | |
| Baud rate PPI, DP/T | 9,6; 19,2; 187,5 kbaud | | | | |
| Baud rate in modalità freeport | da 1,2 kbaud a 115,2 Mbaud | | | | |
| Lunghezza massima del cavo per segmento della rete | Con ripetitore isolato: a 1000 m fino a 187,5 kbaud, a 1200 m fino a 38,4 kbaud Senza ripetitore isolato: 50 m | | | | |
| Numero massimo di stazioni | 32 per segmento, 126 per rete | | | | |
| Numero massimo di master | 32 | | | | |
| Peer to Peer (modo master PPI) | Sì (NETR/NETW) | | | | |
| Connessioni MPI | 4 di cui 2 riservate (1 per un PG e 1 per un'OP) | | | | |

¹ Per determinare quanta potenza (corrente) la CPU è in grado di erogare alla configurazione progettata è necessario calcolare il proprio budget di potenza. Se lo si supera potrebbe non essere possibile collegare il numero massimo di unità. Per maggiori informazioni sulla potenza richiesta dalla CPU e dalle unità di ampliamento consultare l'appendice A, per informazioni sul calcolo del budget di potenza fare riferimento all'appendice B.

Tabella A-5 Dati tecnici di alimentazione delle CPU

| DC | | | AC | |
|--|--|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Alimentazione di ingresso | | | | |
| Tensione di ingresso | da 20,4 a 28,8 V AC | | da 85 a 264 V AC (da 47 a 63 Hz) | |
| Corrente di ingresso | solo CPU a 24 V DC | Carico max. a 24 V DC | Solo CPU | Carico max. |
| CPU 221 | 80 mA | 450 mA | 30/15 mA a 120/240 V AC | 120/60 mA a 120/240 V AC |
| CPU 222 | 85 mA | 500 mA | 40/20 mA a 120/240 V AC | 140/70 mA a 120/240 V AC |
| CPU224 | 110 mA | 700 mA | 60/30 mA a 120/240 V AC | 200/100 mA a 120/240 V AC |
| CPU 224XP | 120 mA | 900 mA | 70/35 mA a 120/240 V AC | 220/100 mA a 120/240 V AC |
| CPU 226 | 150 mA | 1050 mA | 80/40 mA a 120/240 V AC | 320/160 mA a 120/240 V AC |
| Spunto di corrente all'accensione | 12 A a 28,8 V DC | | 20 A a 264 V AC | |
| Isolamento (fra il campo e i circuiti logici) | Nessuno | | 1500 V AC | |
| Tempo di mantenimento (in caso di mancanza di alimentazione) | 10 ms a 24 V DC | | 20/80 ms a 120/240 V AC | |
| Fusibile (non sostituibile) | 3 A, 250 V lento | | 2 A, 250 V lento | |
| Alimentazione per sensori a 24 V DC | | | | |
| Tensione dei sensori (alimentazione limitata) | 0,3 meno 5 V | | da 20,4 a 28,8 V AC | |
| Limite di corrente | 1,5 A picco, limite termico non distruttivo (vedere la tabella A-3 per informazioni sul carico nominale) | | | |
| Rumore di ondulazione | Dall'ingresso | | Inferiore a 1 V picco-picco | |
| Isolamento (tra il sensore e i circuiti logici) | Nessuno | | | |

Tabella A-6 Dati tecnici degli ingressi digitali della CPU

| Caratteristiche generali | Ingresso a 24 V DC (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226) | | Ingresso a 24 V DC (CPU 224XP) |
|---|---|---|---|
| Tipo | Ad assorbimento/emissione di corrente (secondo IEC "tipo 1" se ad assorbimento di corrente) | | Ad assorbimento/emissione di corrente (secondo IEC "tipo 1" se ad assorbimento di corrente, tranne I0.3 - I0.5) |
| Tensione nominale | 24 V DC a 4 mA tipica | | 24 V DC a 4 mA tipica |
| Max. tensione continua ammessa | 30 V DC | | |
| Sovratensione transitoria | 35 V DC per 0,5 s | | |
| Segnale logico 1 (min.) | 15 V DC a 2,5 mA | | 15 V DC a 2,5 mA (da I0.0 a I0.2 e da I0.6 a I1.5) 4 V DC a 8 mA (da I0.3 a I0.5) |
| Segnale logico 0 (max.) | 5 V DC a 1 mA | | 5 V DC a 1 mA (da I0.0 a I0.2 e da I0.6 a I1.5) 1 V DC a 1 mA (da I0.3 a I0.5) |
| Ritardo sull'ingresso | Selezionabile (da 0,2 a 12,8 ms) | | |
| Connessione del sensore di prossimità a 2 fili (Bero) Corrente di dispersione ammessa (max.) | 1 mA | | |
| Isolamento (fra il campo e i circuiti logici) Disaccoppiatore ottico (separazione galvanica) Isolamento in gruppi di | Sì 500 V AC per 1 minuto Vedi schema elettrico | | |
| Frequenza di ingresso contatore veloce (HSC) Ingressi HSC Tutti gli HSC Tutti gli HSC HC4, HC5 solo nella CPU 224XP | Segnale logico 1 Da 15 a 30 V DC Da 15 a 26 V DC > 4 V DC | A una fase 20 kHz 30 kHz 200 kHz | A due fasi 10 kHz 20 kHz 100 kHz |
| Numero di ingressi ON contemporaneamente | Tutti | | Tutti Solo CPU 224XP AC/DC/relè: Tutti a 55° C con ingressi DC a 26 V DC max. Tutti a 50° C con ingressi DC a 30 V DC max. |
| Lunghezza del cavo (max.) Schermato Non schermato | 500 m ingressi normali, 50 m ingressi HSC ¹ 300 m ingressi normali | | |

¹ Per gli ingressi HSC utilizzare dei doppi ritorti schermati.

Tabella A-7 Dati tecnici delle uscite digitali della CPU

| Caratteristiche generali | Uscita a 24 V DC (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226) | Uscita a 24 V DC (CPU 224XP) | Uscita relè |
|--|---|--|--|
| Tipo | MOSFET a stato solido ¹ (a emissione di corrente) | | Contatto Dry |
| Tensione nominale | 24 V DC | 24 V DC | 24 V DC oppure 250 V AC |
| Campo di tensione | da 20,4 a 28,8 V AC | da 5 a 28,8 V DC (da Q0.0 a Q0.4) da 20,4 a 28,8 V DC (da Q0.5 a Q1.1) | da 5 a 30 V DC oppure da 5 a 250 V AC |
| Sovracorrente transitoria (max.) | 8 A per 100 ms | | 5 A per 4 s al 10% del duty cycle |
| Segnale logico 1 (min.) | 20 V DC con la massima corrente | L+ meno 0,4 V con la massima corrente | - |
| Segnale logico 0 (max.) | 0,1 V DC con carico di 10 K Ω | | - |
| Corrente nominale per uscita (max.) | 0,75 A | | 2,0 A |
| Corrente nominale per comune (max.) | 6 A | 3,75 A | 10 A |
| Corrente di dispersione (max.) | 10 μ A | | - |
| Carico per lampadine (max.) | 5 W | | 30 W DC; 200 W AC ^{3, 4} |
| Clamp per tensioni induttive | 0,3 meno 48 V DC, dissipazione di 1 W | | - |
| Resistenza in stato ON (contatto) | 0,3 Ω tipico (0,6 Ω max.) | | 0,2 Ω (max. da nuova) |
| Isolamento Disaccoppiatore ottico (separazione galvanica fra il campo e i circuiti logici) tra i circuiti logici e il contatto Resistenza (tra circuiti logici e contatto) Isolamento in gruppi di | 500 V AC per 1 minuto - - Vedi schema elettrico | | - 1500 V AC per 1 minuto 100 M Ω Vedi schema elettrico |
| Ritardo (max.) da off a on (μ s) da on a off (μ s) alla commutazione | 2 μ s (Q0.0, Q0.1), 15 μ s (tutte le altre) 10 μ s (Q0.0, Q0.1), 130 μ s (tutte le altre) - | 0,5 μ s (Q0.0, Q0.1), 15 μ s (tutte le altre) 1,5 μ s (Q0.0, Q0.1), 130 μ s (tutte le altre) - | - - 10 ms |
| Frequenza degli impulsi (max.) | 20 kHz ² (Q0.0 e Q0.1) | 100 kHz ² (Q0.0 e Q0.1) | 1 Hz |
| Vita media in cicli meccanici | - | - | 10.000.000 (senza carico) |
| Vita media contatti | - | - | 100.000 commutazioni (con carico nominale) |
| Uscite ON contemporaneamente | Tutte a 55° C (montaggio orizzontale), tutte a 45° C (montaggio verticale) | | |
| Collegamento di due uscite in parallelo | Sì, solo uscite dello stesso gruppo | | No |
| Lunghezza del cavo (max.) Schermato Non schermato | 500 m 150 m | | |

¹ Quando un contatto meccanico attiva la corrente in uscita verso la CPU S7-200 o un'unità di ampliamento digitale, invia un "1" alle uscite digitali per circa 50 microsecondi. L'utente ne deve tener conto in particolare se utilizza dispositivi che reagiscono a impulsi di breve durata.

² A seconda del ricevitore di impulsi e del cavo utilizzati può essere necessario utilizzare un'ulteriore resistenza di carico esterna (pari ad almeno il 10% della corrente nominale) per migliorare la qualità del segnale e l'immunità al rumore.

³ La durata di servizio dei relè con carico lampade si riduce del 75% a meno che non si provveda a portare la sovracorrente all'accensione al di sotto della sovracorrente transitoria dell'uscita.

⁴ Il wattaggio delle lampade si riferisce alla tensione nominale e deve essere ridotto in modo proporzionale per la tensione commutata (ad esempio 120 V AC - 100 W).

Tabella A-8 Dati tecnici degli ingressi analogici della CPU 224XP

| Caratteristiche generali | Ingresso analogico (CPU 224XP) |
|---|--|
| Numero di ingressi | 2 |
| Tipo di ingresso analogico | Asimmetrico |
| Campo di tensione | ± 10 V |
| Formato della parola dati, campo di fondo scala | Da -32.000 a +32.000 |
| Impedenza di ingresso DC | >100 K Ω |
| Tensione max. di ingresso | 30 V DC |
| Risoluzione | 11 bit più 1 bit di segno |
| Valore dell'LSB | 4,88 mV |
| Isolamento | Nessuno |
| Precisione | |
| Caso peggiore, da 0° a 55° C | $\pm 2,5\%$ del valore di fondo scala |
| Tipica 25° C | $\pm 1,0\%$ del valore di fondo scala |
| Ripetibilità | $\pm 0,05\%$ del valore di fondo scala |
| Tempo di conversione da analogico a digitale | 125 msec |
| Tipo di conversione | Sigma-delta |
| Risposta a un gradino | 250 ms max. |
| Filtraggio del rumore | Da -20 dB a 50 Hz tipico |

Tabella A-9 Dati tecnici delle uscite analogiche della CPU 224XP

| Caratteristiche generali | Uscita analogica (CPU 224XP) |
|---|---------------------------------------|
| Numero di uscite | 1 uscita |
| Campo del segnale | |
| Tensione | Da 0 a 10 V (alimentazione limitata) |
| Corrente | Da 0 a 20 mA (alimentazione limitata) |
| Formato della parola dati, campo di fondo scala | Da 0 a +32767 |
| Formato della parola dati, fondo scala | da 0 a +32000 |
| Risoluzione, valore di fondo scala | 12 bit |
| Valore dell'LSB | |
| Tensione | 2,44 mV |
| Corrente | 4,88 μ A |
| Isolamento | Nessuno |
| Precisione | |
| Caso peggiore, da 0° a 55° C | |
| Tensione di uscita | $\pm 2\%$ del valore di fondo scala |
| Corrente di uscita | $\pm 3\%$ del valore di fondo scala |
| Tipicamente 25° C | |
| Tensione di uscita | $\pm 1\%$ del valore di fondo scala |
| Corrente di uscita | $\pm 1\%$ del valore di fondo scala |
| Tempo di assestamento | |
| Tensione di uscita | < 50 μ S |
| Corrente di uscita | < 100 μ S |
| Carico massimo pilotabile | |
| Tensione di uscita | ≥ 5000 Ω minimo |
| Corrente di uscita | ≤ 500 Ω massimo |

Schemi elettrici

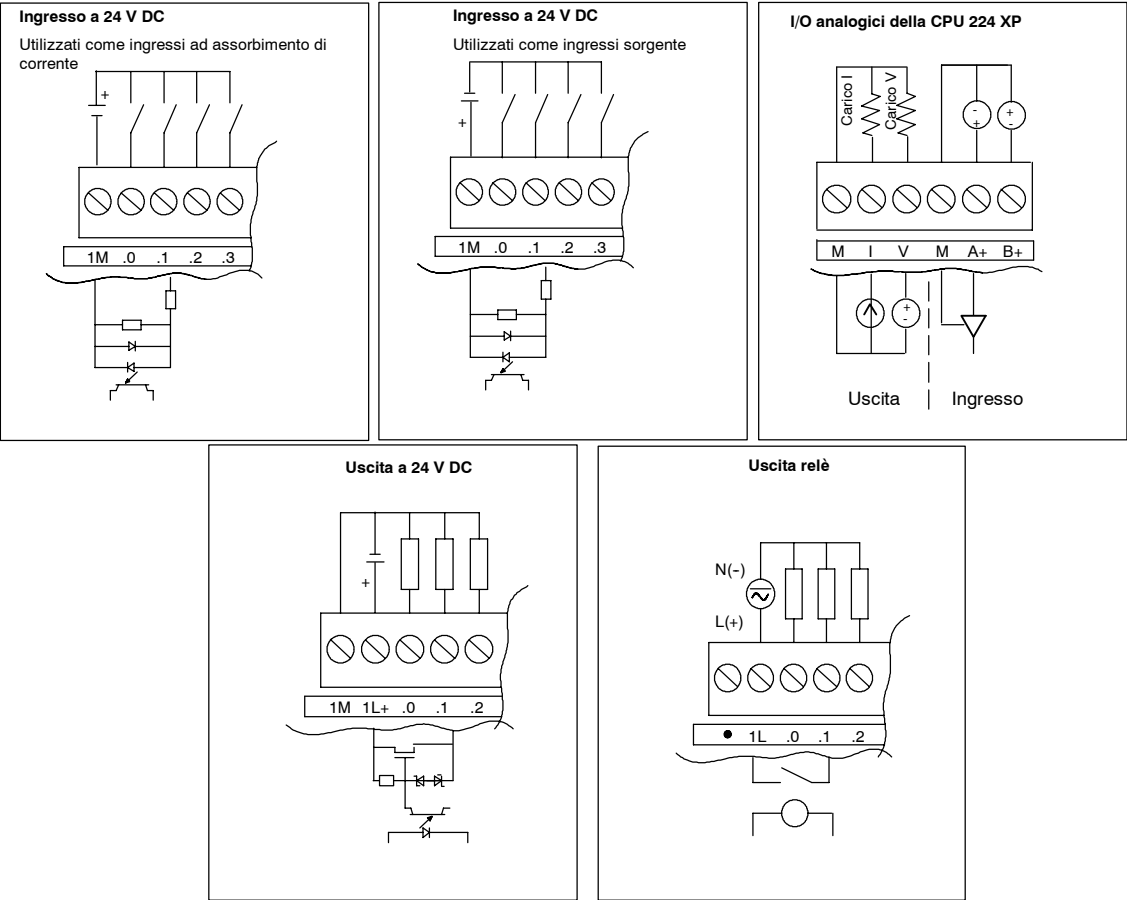


Figura A-2 Ingressi e uscite della CPU

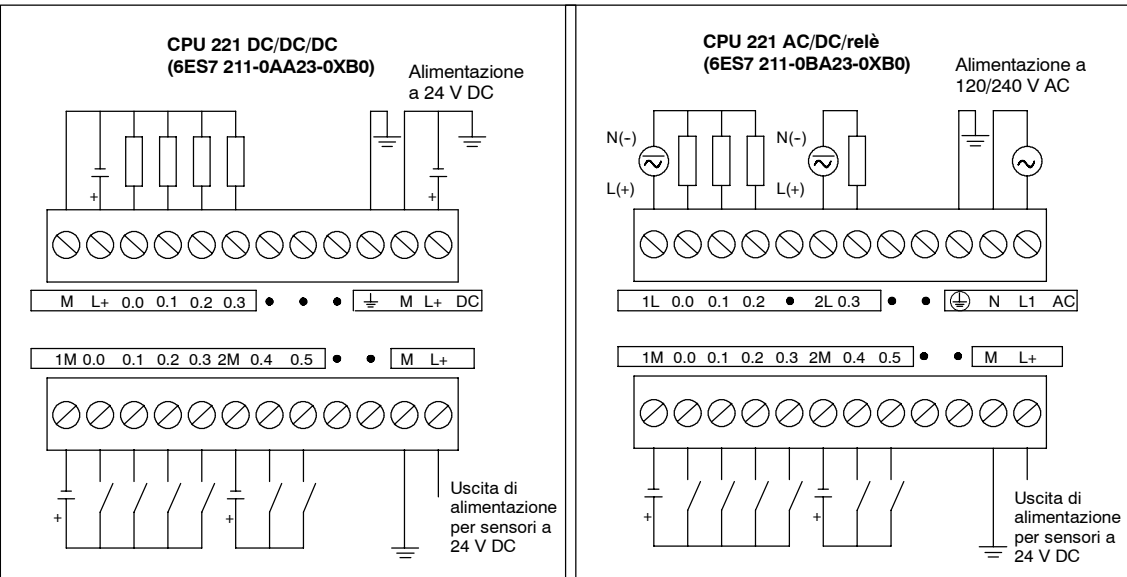


Figura A-3 Schemi elettrici della CPU 221

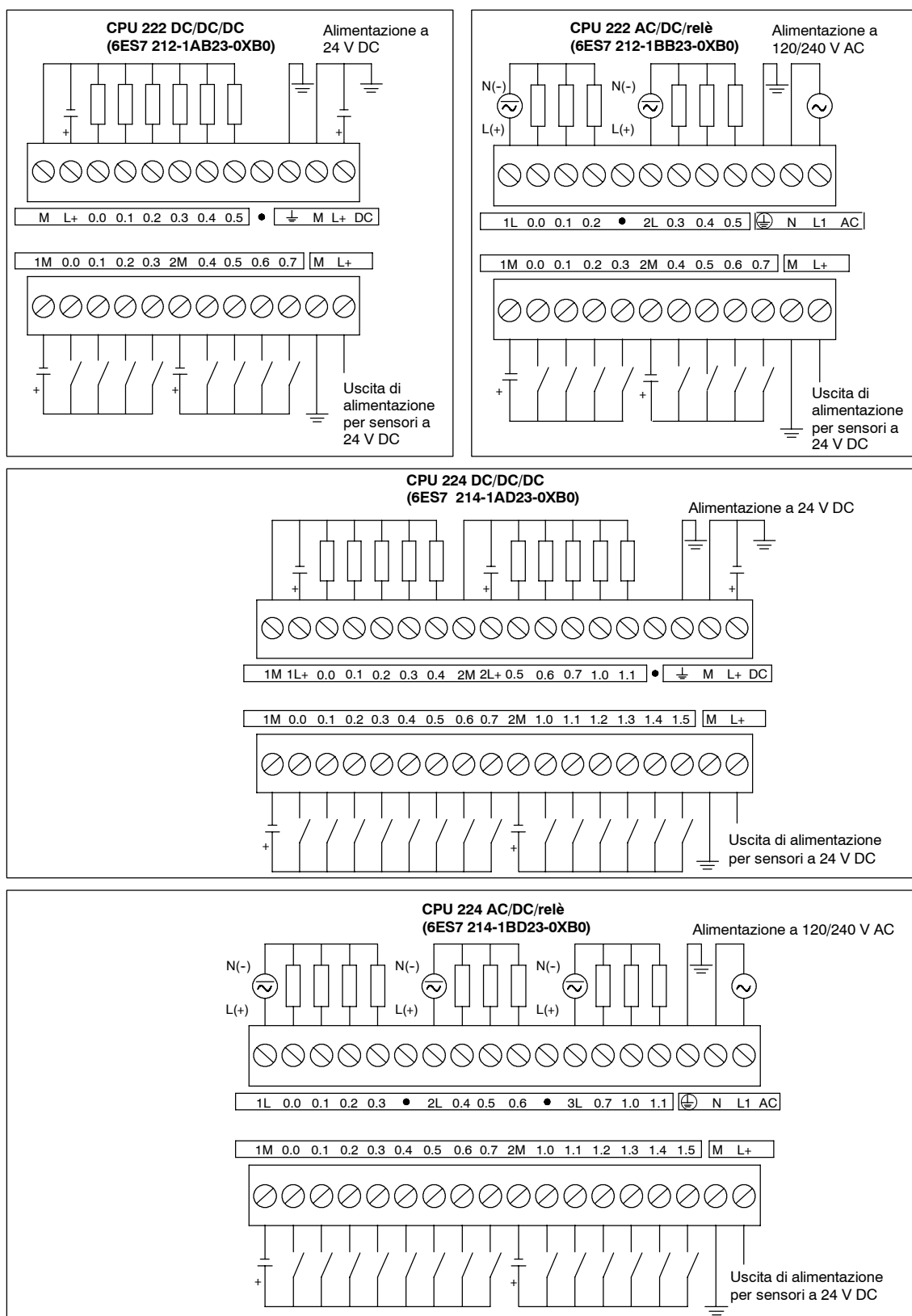


Figura A-4 Schemi elettrici della CPU 222 e della CPU 224

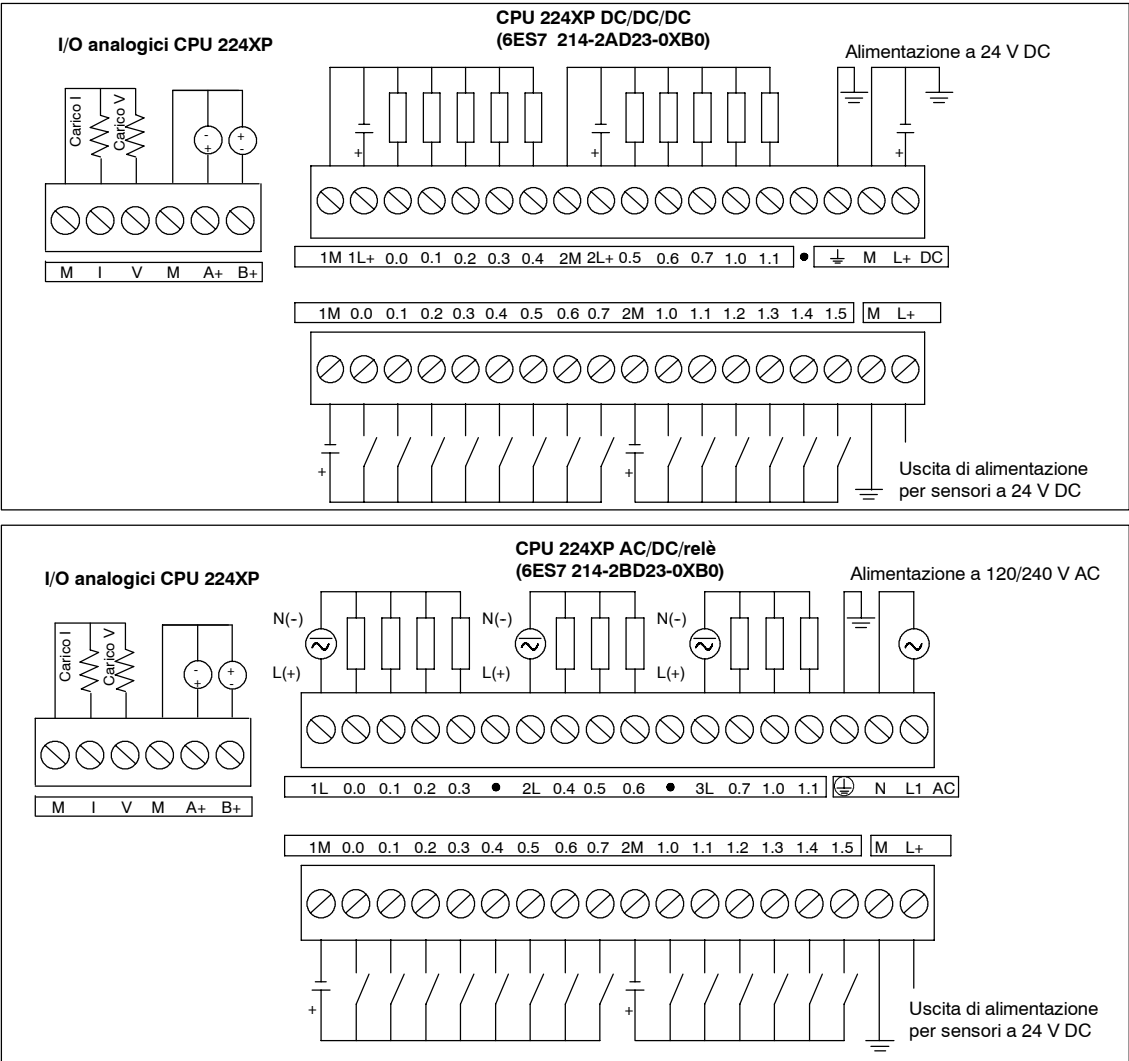


Figura A-5 Schemi elettrici della CPU 224XP

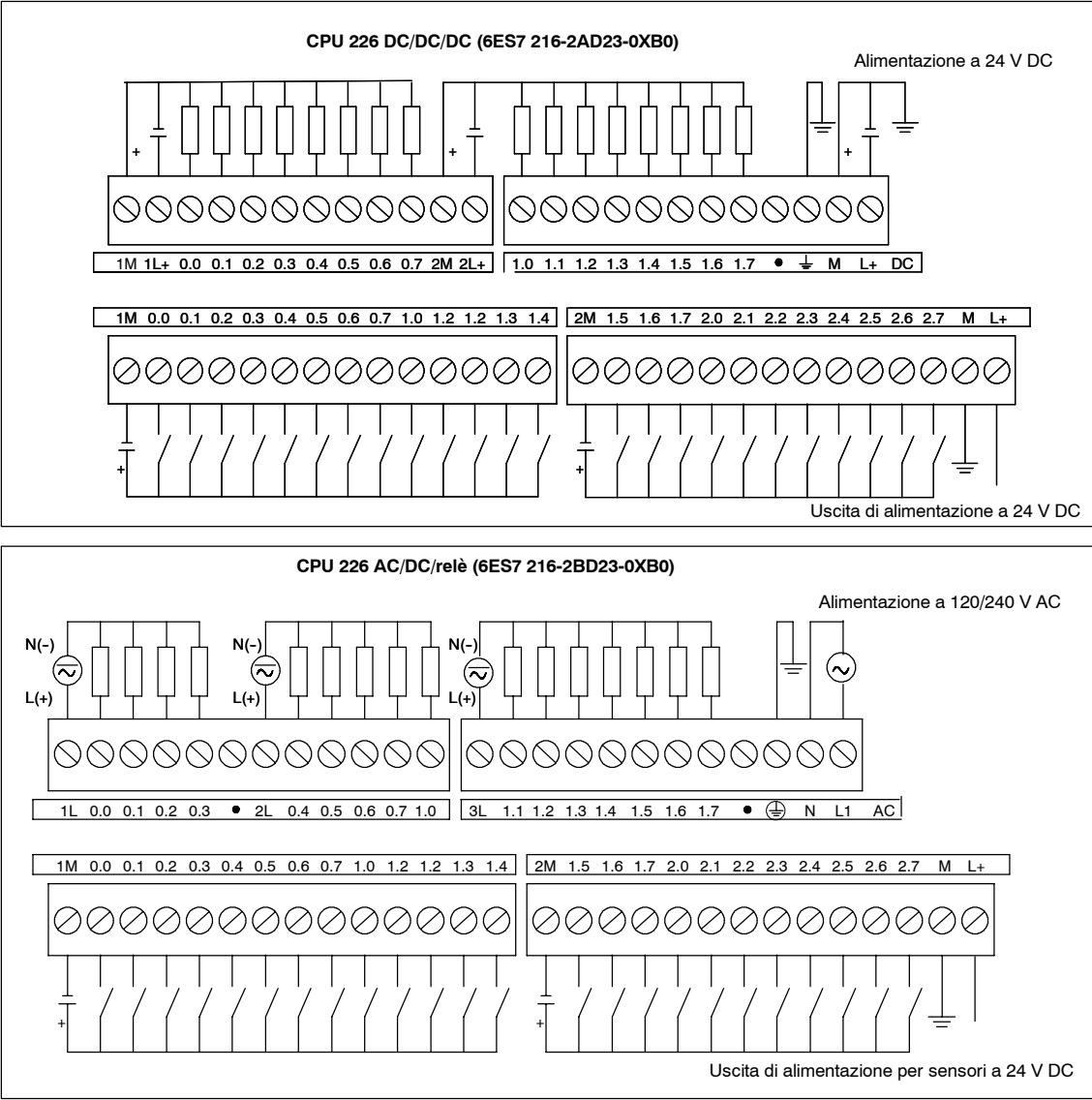
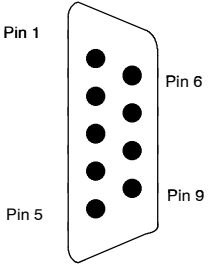


Figura A-6 Schemi elettrici della CPU 226

Tabella A-10 Piedinatura della porta di comunicazione dell'S7-200 (alimentazione limitata)

| Connettore | Numero di piedino | Segnale PROFIBUS | Porta 0, porta 1 |
|---|----------------------|--------------------------------------|--|
|  | 1 | Schermo | Massa del telaio |
| | 2 | Ritorno a 24 V | Comune dei circuiti logici |
| | 3 | RS-485, segnale B | RS-485, segnale B |
| | 4 | Request to Send (richiesta di invio) | RTS (TTL) |
| | 5 | Ritorno a 5 V | Comune dei circuiti logici |
| | 6 | +5 V | +5 V (resistenza di 100 Ω in serie) |
| | 7 | +24 V | +24 V |
| | 8 | RS-485, segnale A | RS-485, segnale A |
| | 9 | Non applicabile | Selezione del protocollo a 10 bit (ingresso) |
| | Corpo del connettore | Schermo | Massa del telaio |

Dati tecnici delle unità di ampliamento digitali

Tabella A-11 Numeri di ordinazione delle unità di ampliamento digitali

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi digitali | Uscite digitali | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6ES7 221-1BF22-0XA0 | EM 221 8 ingressi digitali a 24 V DC | 8 a 24 V DC | - | Sì |
| 6ES7 221-1EF22-0XA0 | EM 221 8 ingressi digitali a 120/230 V AC | 8 x 120/230 V AC | - | Sì |
| 6ES7 221-1BH22-0XA0 | EM 221 16 ingressi digitali a 24 V DC | 16 a 24 V DC | - | Sì |
| 6ES7 222-1BD22-0XA0 | EM 222 4 uscite digitali a 24 V DC - 5 A | - | 4 a 24 V DC - 5 A | Sì |
| 6ES7 222-1HD22-0XA0 | EM 222 4 uscite a relè digitali a 24 V DC -10 A | - | 4 a relè - 10 A | Sì |
| 6ES7 222-1BF22-0XA0 | EM 222 8 uscite digitali a 24 V DC | - | 8 a 24 V DC - 0,75 A | Sì |
| 6ES7 222-1HF22-0XA0 | EM 222 8 uscite digitali a relè | - | 8 a relè - 2 A | Sì |
| 6ES7 222-1EF22-0XA0 | EM 222 8 ingressi digitali a 120/230 V AC | - | 8 a 120/230 V AC | Sì |
| 6ES7 223-1BF22-0XA0 | EM 223, combinazione di 4 ingressi/4 uscite digitali a 24 V DC | 4 a 24 V DC | 4 a 24 V DC - 0,75 A | Sì |
| 6ES7 223-1HF22-0XA0 | EM 223, combinazione di 4 ingressi/4 uscite relè digitali a 24 V DC | 4 a 24 V DC | 4 a relè - 2 A | Sì |
| 6ES7 223-1BH22-0XA0 | EM 223, combinazione di 8 ingressi/8 uscite digitali a 24 V DC | 8 a 24 V DC | 8 a 24 V DC - 0,75 A | Sì |
| 6ES7 223-1PH22-0XA0 | EM 223, combinazione di 8 ingressi/8 uscite relè digitali a 24 V DC | 8 a 24 V DC | 8 a relè - 2 A | Sì |
| 6ES7 223-1BL22-0XA0 | EM 223, combinazione di 16 ingressi/16 uscite digitali a 24 V DC | 16 a 24 V DC | 16 a 24 V DC - 0,75 A | Sì |
| 6ES7 223-1PL22-0XA0 | EM 223, combinazione di 16 ingressi/16 uscite relè digitali a 24 V DC | 16 a 24 V DC | 16 a relè - 2 A | Sì |

Tabella A-12 Dati tecnici generali delle unità di ampliamento digitali

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|---|--------------------------------|-------|--------------|--------------------|-----------------------------------|
| | | | | | +5 V DC | +24 V DC |
| 6ES7 221-1BF22-0XA0 | EM 221 8 ingressi digitali a 24 V DC | 46 x 80 x 62 | 150 | 2 W | 30 mA | ON: 4 mA/ingresso |
| 6ES7 221-1EF22-0XA0 | EM 221 8 ingressi digitali a 120/230 V AC | 71,2 x 80 x 62 | 160 g | 3 W | 30 mA | - |
| 6ES7 221-1BH22-0XA0 | EM 221 16 ingressi digitali a 24 V DC | 71,2 x 80 x 62 | 160 g | 3 W | 70 mA | ON: 4 mA/ingresso |
| 6ES7 222-1BD22-0XA0 | EM 222 4 uscite digitali a 24 V DC - 5 A | 46 x 80 x 62 | 120 g | 3 W | 40 mA | - |
| 6ES7 222-1HD22-0XA0 | EM 222 4 uscite a relè digitali a 24 V DC -10 A | 46 x 80 x 62 | 150 | 4 W | 30 mA | ON: 20 mA/uscita |
| 6ES7 222-1BF22-0XA0 | EM 222 8 uscite digitali a 24 V DC | 46 x 80 x 62 | 150 | 2 W | 50 mA | - |
| 6ES7 222-1HF22-0XA0 | EM 222 8 uscite digitali a relè | 46 x 80 x 62 | 170 g | 2 W | 40 mA | ON: 9 mA/uscita |
| 6ES7 222-1EF22-0XA0 | EM 222 8 uscite digitali a 120/230 V AC | 71,2 x 80 x 62 | 165 g | 4 W | 110 mA | - |
| 6ES7 223-1BF22-0XA0 | EM 223 4 ingressi/4 uscite a 24 V DC | 46 x 80 x 62 | 160 g | 2 W | 40 mA | ON: 4 mA/ingresso |
| 6ES7 223-1HF22-0XA0 | EM 223 4 ingressi/4 relè a 24 V DC | 46 x 80 x 62 | 170 g | 2 W | 40 mA | ON: 9 mA/uscita, 4 mA/ingresso |
| 6ES7 223-1BH22-0XA0 | EM 223 8 ingressi/8 uscite a 24 V DC | 71,2 x 80 x 62 | 200 g | 3 W | 80 mA | - |
| 6ES7 223-1PH22-0XA0 | EM 223 8 ingressi/8 relè a 24 V DC | 71,2 x 80 x 62 | 300 g | 3 W | 80 mA | ON: 9 mA/uscita, 4 mA/ingresso |
| 6ES7 223-1BL22-0XA0 | EM 223 16 ingressi/16 uscite a 24 V DC | 137,3 x 80 x 62 | 360 g | 6 W | 160 mA | - |
| 6ES7 223-1PL22-0XA0 | EM 223 16 ingressi/16 relè a 24 V DC | 137,3 x 80 x 62 | 400 g | 6 W | 150 mA | ON: 9 mA/uscita, 4 mA/ingresso |

Tabella A-13 Dati tecnici di ingresso delle unità di ampliamento digitali

| Caratteristiche generali | Ingresso a 24 V DC | Ingresso a 120/230 V AC (da 47 a 63 HZ) |
|--|---|--|
| Tipo | Ad assorbimento/emissione di corrente (secondo IEC "tipo 1" se ad assorbimento di corrente) | Tipo I IEC |
| Tensione nominale | 24 V DC a 4 mA | 120 V AC a 6 mA o 230 V AC a 9 mA nominale |
| Max. tensione continua ammessa | 30 V DC | 264 V AC |
| Sovracorrente transitoria (max.) | 35 V DC per 0,5 s | - |
| Segnale logico 1 (min.) | 15 V DC a 2,5 mA | 79 V AC a 2,5 mA |
| Segnale logico 0 (max.) | 5 V DC a 1 mA | 20 V AC o 1 mA AC |
| Ritardo sull'ingresso (max.) | 4,5 ms | 15 mS |
| Connessione del sensore di prossimità a 2 fili (Bero) Corrente di dispersione ammessa (max.) | 1 mA | 1 mA AC |
| Isolamento Disaccoppiatore ottico (separazione galvanica fra il campo e i circuiti logici) Isolamento in gruppi di | 500 V AC per 1 minuto Vedi lo schema elettrico | 1500 V AC per 1 minuto 1 ingresso |
| Numero di ingressi ON contemporaneamente | Tutte a 55° C (montaggio orizzontale), tutti on a 45° C (montaggio verticale) | |
| Lunghezza del cavo (max.) Schermato Non schermato | 500 m 300 m | 500 m 300 m |

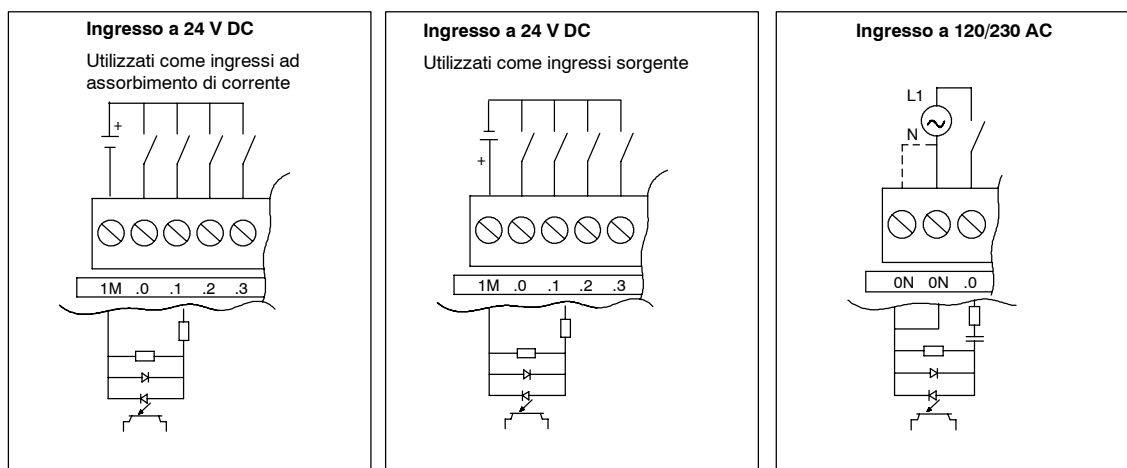


Figura A-7 Ingressi delle unità di ampliamento digitali S7-200

Tabella A-14 Dati tecnici di uscita delle unità di ampliamento digitali

| Caratteristiche generali | Uscita a 24 V DC | | Uscita relè | | Uscita a 120/230 V AC |
|--|---|-------------------------------------|---|--|---|
| | 0,75 A | 5 A | 2 A | 10 A | |
| Tipo | MOSFET a stato solido ¹ (a emissione di corrente) | | Contatto Dry | | Triac, con accensione al passaggio per lo zero ² |
| Tensione nominale | 24 V DC | | 24 V DC oppure 250 V AC | | 120/230 V AC |
| Campo di tensione | da 20,4 a 28,8 V AC | | da 5 a 30 V DC oppure da 5 a 250 V AC | da 12 a 30 V DC oppure da 12 a 250 V AC | da 40 a 264 V AC (da 47 a 63 Hz) |
| Campo di tensione di alimentazione della bobina a 24 V DC | - | | da 20,4 a 28,8 V AC | | - |
| Sovracorrente transitoria (max.) | 8 A per 100 ms | 30 A | 5 A per 4 s al 10% del duty cycle | 15 A per 4 s al 10% del duty cycle | 5 A rms per 2 cicli AC |
| Segnale logico 1 (min.) | 20 V DC | | - | | L1 (-0,9 V rms) |
| Segnale logico 0 (max.) | 0,1 V DC con carico di 10 K Ω | 0,2 V DC con carico di 5 K Ω | - | | - |
| Corrente nominale per punto (max.) | 0,75 A | 5 A | 2,00 A | 10 A resistivo; 2 A DC induttivo; 3 A AC induttivo | 0,5 A AC ³ |
| Corrente nominale per comune (max.) | 6 A | 5 A | 8 A | 10 A | 0,5 A AC |
| Corrente di dispersione (max.) | 10 μ A | 30 m A | - | | 1.1 mA rms a 132 V AC e 1,8 mA rms a 264 V AC |
| Carico per lampadine (max.) | 5 W | 50 W | 30 W DC/ 200 W AC ^{6, 7} | 100 W DC/ 1000 W AC | 60 W |
| Clamp per tensioni induttive | L+ meno 48 V | L+ meno 47 V ⁴ | - | | - |
| Resistenza in stato ON (contatto) | 0,3 Ω tipico (0,6 Ω max.) | 0,05 Ω max. | 0,2 Ω max. (da nuove) | 0,1 Ω max. (da nuove) | 410 Ω max. se la corrente di carico è inferiore a 0,05 A |
| Isolamento Disaccoppiatore ottico (separazione galvanica fra il campo e i circuiti logici) Tra la bobina e i circuiti logici Tra la bobina e il contatto Resistenza (tra la bobina e il contatto) Isolamento in gruppi di | 500 V AC per 1 minuto - - - Vedi schema elettrico | | - Nessuno 1500 V AC per 1 minuto 100 M Ω min. da nuova Vedi schema elettrico | | 1500 V AC per 1 minuto - - - 1 uscita |
| Ritardo da off a on/da on a off (max.) alla commutazione (max.) | 50 μ s / 200 μ s - | 500 μ s - | - 10 ms | - 15 mS | 0,2 ms + 1/2 ciclo AC - |
| Frequenza di commutazione (max.) | - | | 1 Hz | | 10 Hz |
| Tempo di vita in cicli meccanici | - | | 10.000.000 (senza carico) | 30.000.000 (senza carico) | - |
| Durata contatti | - | | 100.000 commutazioni (con carico nominale) | 30.000 (con carico nominale) | - |
| Uscite ON contemporaneamente | Tutte a 55° C (montaggio orizzontale), tutte a 45° C (montaggio verticale) | | | Tutte a 55°C (montaggio orizzontale) con max. 20 A di corrente nell'unità Tutte a 45°C (montaggio verticale) C (montaggio orizzontale) con max. 20 A di corrente nell'unità ⁵ Tutte a 40 °C (montaggio orizzontale) con 10 A per uscita | Tutte a 55° C (montaggio orizzontale), tutte a 45°C (montaggio verticale) |
| Collegamento di due uscite in parallelo | Sì, solo uscite dello stesso gruppo | | No | | No |

Tabella A-14 Dati tecnici di uscita delle unità di ampliamento digitali, continuazione

| Caratteristiche generali | 0,75 A | 5 A | 2 A | 10 A | Uscita a 120/230 V AC |
|---------------------------|--------|-----|-------|------|-----------------------|
| Lunghezza del cavo (max.) | | | | | |
| Schermato | 500 m | | 500 m | | 500 m |
| Non schermato | 150 m | | 150 m | | 150 m |

- 1 Quando un contatto meccanico attiva la corrente in uscita verso la CPU S7-200 o un'unità di ampliamento digitale, invia un "1" alle uscite digitali per circa 50 microsecondi. L'utente ne deve tener conto in particolare se utilizza dispositivi che reagiscono a impulsi di breve durata.
- 2 Quando un contatto meccanico attiva la corrente in uscita verso l'unità di ampliamento AC, invia un "1" alle uscite digitali per circa 1/2 ciclo AC ed è importante tenerne conto nella progettazione.
- 3 Considerato il circuito di commutazione al passaggio per lo zero, la corrente di carico deve essere AC a onda intera e non a semionda. La corrente minima di carico è di 0,05 A AC. Con una corrente di carico compresa fra 5 mA e 50 mA AC è possibile controllare la corrente, ma si verifica un'ulteriore caduta della tensione dovuta alla resistenza in serie di 410 Ohm.
- 4 Se l'uscita si surriscalda a causa dell'eccessiva commutazione induttiva o di condizioni anomale, potrebbe disattivarsi o danneggiarsi. L'uscita potrebbe surriscaldarsi o andare distrutta se riceve più di 0,7 J durante la disattivazione di un carico induttivo o se dissipa più di 1,0 W. Questo problema può essere risolto aggiungendo un circuito di soppressione in parallelo al carico come indicato nel capitolo 3. Il circuito di soppressione deve essere adattato all'applicazione specifica.
- 5 La classificazione FM dell'EM 222 DO 4 a relè è diversa rispetto al resto dell'S7-200. Relativamente a FM Classe I, gruppi A, B, C e D per luoghi pericolosi questa unità è classificata come T4 invece che T4A.
- 6 La durata di servizio dei relè con carico lampade si riduce del 75% a meno che non si provveda a portare la sovracorrente all'accensione al di sotto della sovracorrente transitoria dell'uscita.
- 7 il wattaggio delle lampade si riferisce alla tensione nominale e deve essere ridotto in modo proporzionale per la tensione commutata (ad esempio 120 V AC - 100 W).

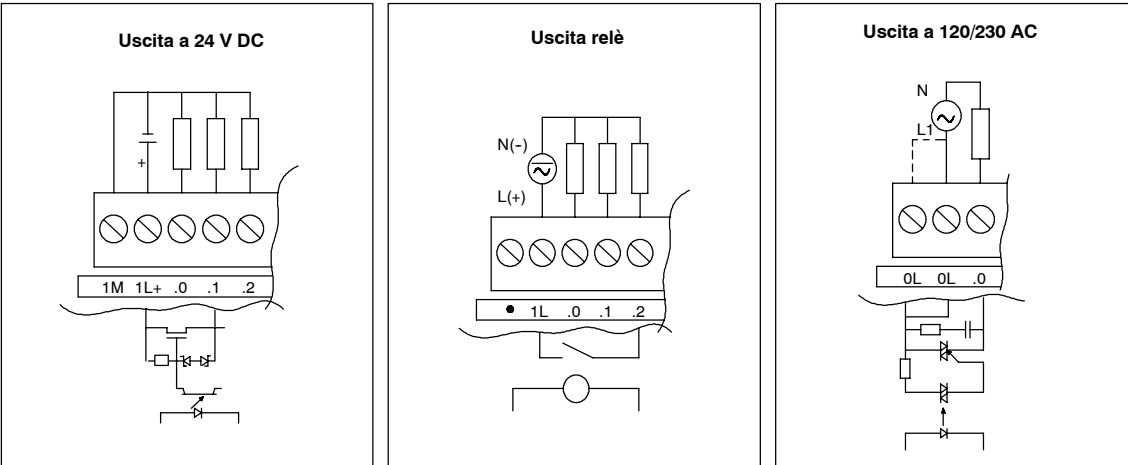


Figura A-8 Uscite delle unità di ampliamento digitali S7-200

Schemi elettrici

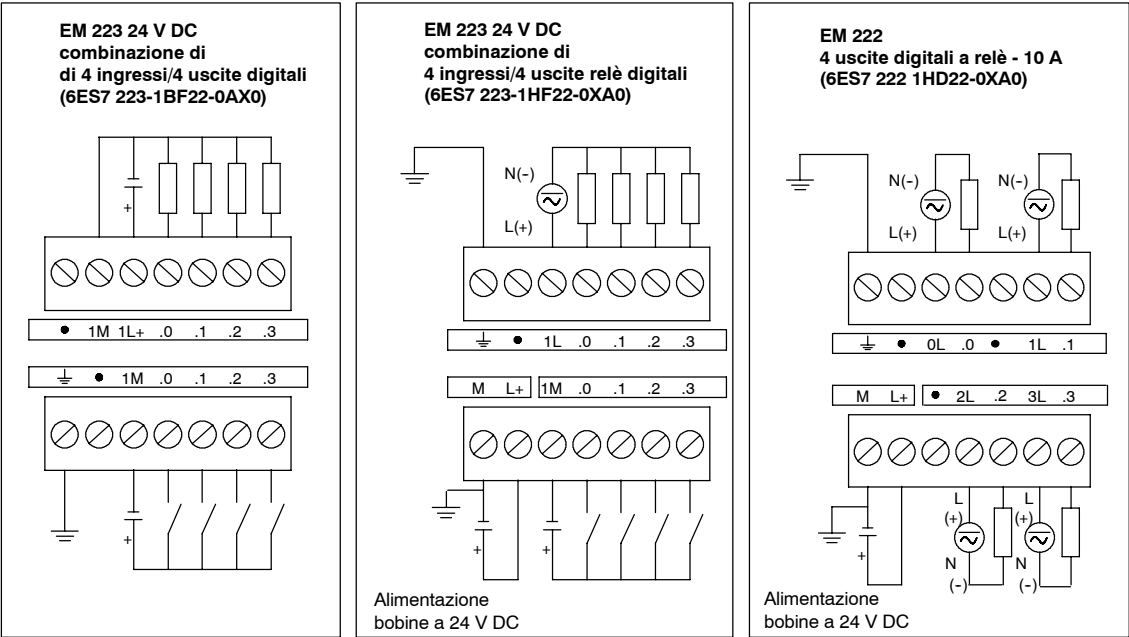


Figura A-9 Schemi elettrici delle unità di ampliamento EM 222 e EM 223

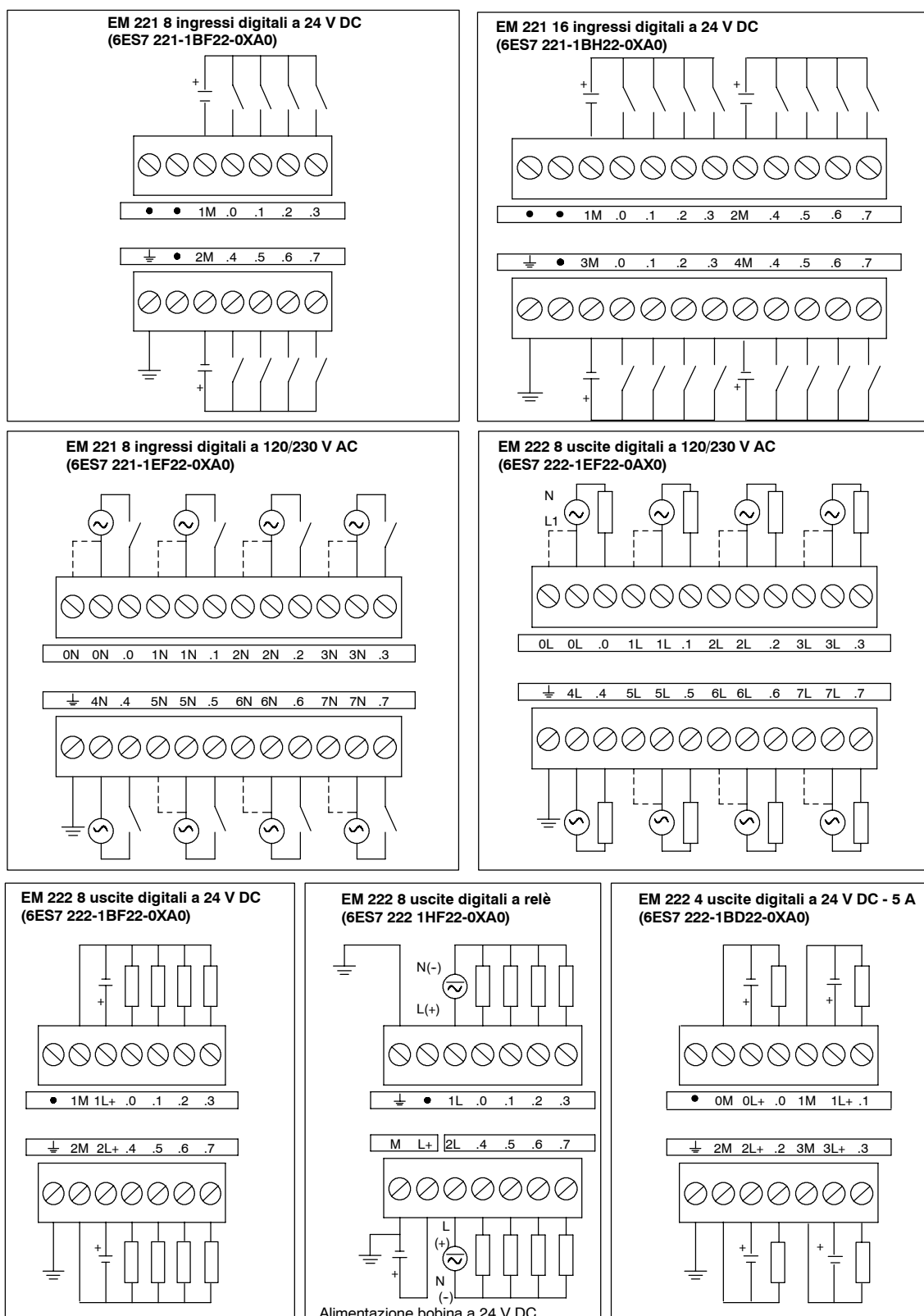


Figura A-10 Schemi elettrici delle unità di ampliamento EM 221 e EM 222

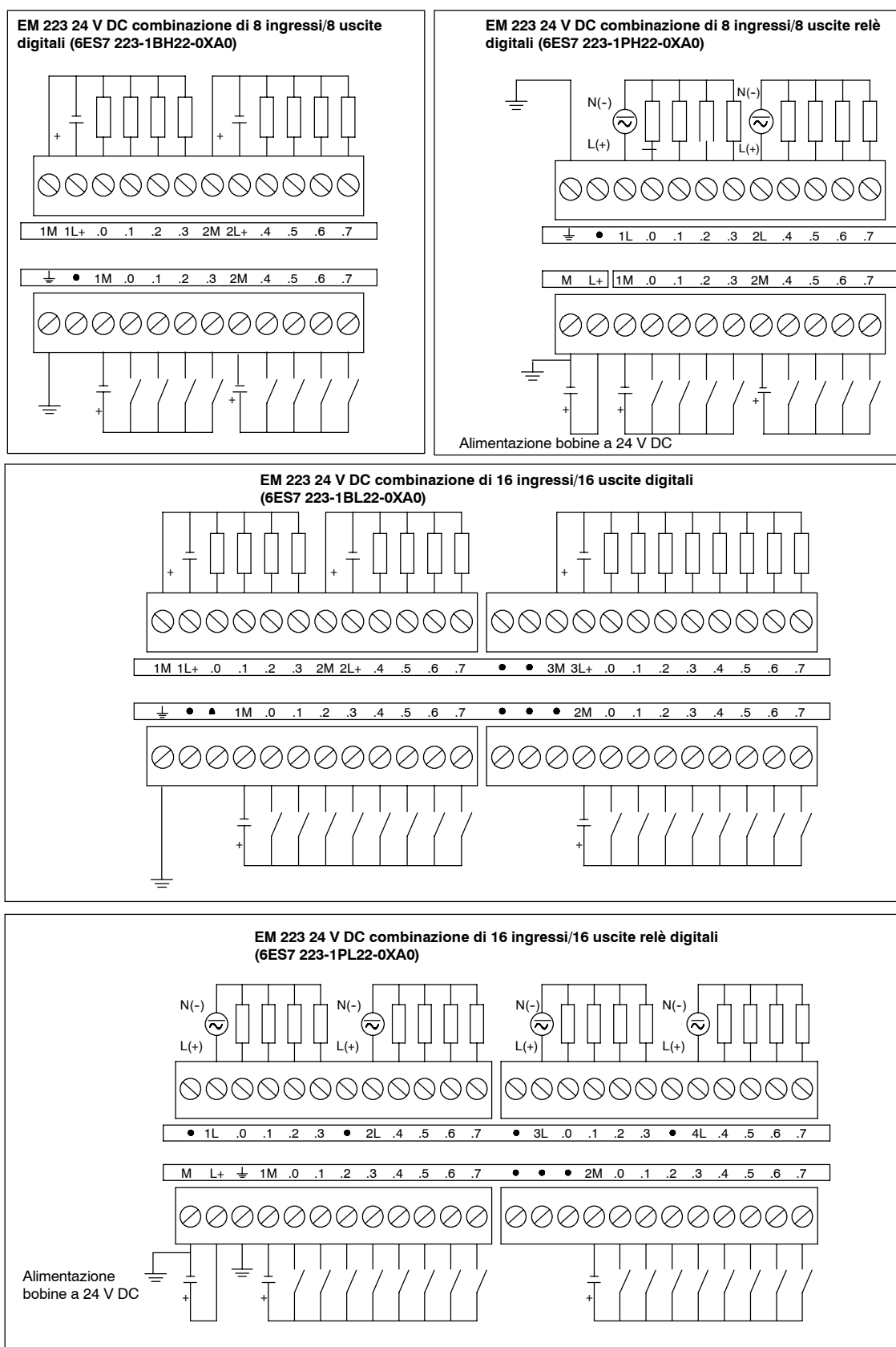


Figura A-11 Schemi elettrici delle unità di ampliamento EM 223

Dati tecnici delle unità di ampliamento analogiche

Tabella A-15 Numeri di ordinazione delle unità di ampliamento analogiche

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|--|------------------|----------------|-----------------------|
| 6ES7 231-0HC22-0XA0 | EM 231 unità di ingresso analogica, 4 ingressi | 4 | - | No |
| 6ES7 232-0HB22-0XA0 | EM 232 unità di uscita analogica, 2 uscite | - | 2 | No |
| 6ES7 235-0KD22-0XA0 | EM 235 combinazione analogica di 4 ingressi/1 uscita | 4 | 1 ¹ | No |

1 La CPU riserva 2 uscite analogiche per questa unità.

Tabella A-16 Dati tecnici generali delle unità di ampliamento analogiche

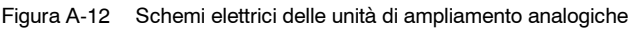
| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|--|--------------------------------|-------|--------------|--------------------|------------------------------------|
| | | | | | +5 V DC | +24 V DC |
| 6ES7 231-0HC22-0XA0 | EM 231 di ingresso analogica, 4 ingressi | 71,2 x 80 x 62 | 183 g | 2 W | 20 mA | 60 mA |
| 6ES7 232-0HB22-0XA0 | EM 232 di uscita analogica, 2 uscite | 46 x 80 x 62 | 148 g | 2 W | 20 mA | 70 mA (entrambe le uscite a 20 mA) |
| 6ES7 235-0KD22-0XA0 | EM 235 combinazione di 4 ingressi/1 uscita analogici | 71,2 x 80 x 62 | 186 g | 2 W | 30 mA | 60 mA (uscita a 20 mA) |

Tabella A-17 Dati tecnici di ingresso delle unità di ampliamento analogiche

| Caratteristiche generali | 6ES7 231-0HC22-0XA0 | 6ES7 235-0KD22-0XA0 |
|---|--|---|
| Formato della parola dati | (vedere la figura A-14) | (vedere la figura A-14) |
| Bipolare, campo di fondo scala | Da -32000 a + 32000 | Da -32000 a + 32000 |
| Unipolare, campo di fondo scala | Da 0 a 32000 | Da 0 a 32000 |
| Impedenza di ingresso DC | ≥10 MΩ sugli ingressi in tensione 250 Ω sugli ingressi in corrente | ≥ 10 MΩ sugli ingressi in tensione 250 Ω sugli ingressi in corrente |
| Attenuazione del filtro di ingresso | -3 db a 3,1 KHz | -3 db a 3,1 KHz |
| Tensione max. di ingresso | 30 V DC | 30 V DC |
| Corrente max. di ingresso | 32 mA | 32 mA |
| Risoluzione | | |
| Bipolare | 11 bit più 1 bit di segno | |
| Unipolare | 12 bit | |
| Isolamento (fra il campo e i circuiti logici) | Nessuno | Nessuno |
| Tipo di ingressi | Differenziale | Differenziale |
| Campi di ingresso | | |
| Tensione | Selezionabile, i range disponibili sono indicati nella tabella A-20 | Selezionabile, i range disponibili sono indicati nella tabella A-21 |
| Corrente | Da 0 a 20 mA | Da 0 a 20 mA |
| Risoluzione degli ingressi | (vedere la tabella A-20). | (vedere la tabella A-21). |
| Tempo di conversione da analogico a digitale | < 250 μs | < 250 μs |
| Risposta dell'ingresso analogico a un gradino | 1,5 ms a 95% | 1,5 ms a 95% |
| Reiezione in modo comune | 40 dB, DC a 60 Hz | 40 dB, DC a 60 Hz |
| Tensione in modo comune | La tensione di segnale più quella in modo comune deve essere di ≤ ±12 V | La tensione di segnale più quella in modo comune deve essere di ≤ ±12 V |
| Campo dell'alimentazione a 24 V DC | Da 20,4 a 28,8 V DC (classe 2, alimentazione limitata o alimentazione per sensori dalla CPU) | |

Tabella A-18 Dati tecnici di uscita delle unità di ampliamento analogiche

| Caratteristiche generali | 6ES7 232-0HB22-0XA0 | 6ES7 235-0KD22-0XA0 |
|---|--|--|
| Isolamento (fra il campo e i circuiti logici) | Nessuno | Nessuno |
| Intervallo di segnale Tensione di uscita Corrente di uscita | $\pm 10\text{ V}$ da 0 a 20 mA | $\pm 10\text{ V}$ Da 0 a 20 mA |
| Risoluzione, valore di fondo scala Tensione Corrente | 12 bit più bit di segno 11 bit | 11 bit più bit di segno 11 bit |
| Formato della parola dati Tensione Corrente | Da -32000 a + 32000 Da 0 a +32000 | Da -32000 a + 32000 Da 0 a +32000 |
| Precisione Caso peggiore, da 0° a 55° C Tensione di uscita Corrente di uscita Tipica, 25° C Tensione di uscita Corrente di uscita | $\pm 2\%$ del valore di fondo scala $\pm 2\%$ del valore di fondo scala $\pm 0,5\%$ del valore di fondo scala $\pm 0,5\%$ del valore di fondo scala | $\pm 2\%$ del valore di fondo scala $\pm 2\%$ del valore di fondo scala $\pm 0,5\%$ del valore di fondo scala $\pm 0,5\%$ del valore di fondo scala |
| Setting time Tensione di uscita Corrente di uscita | 100 μs 2 ms | 100 μs 2 ms |
| Carico massimo pilotabile Tensione di uscita Corrente di uscita | 5000 Ω minimo 500 Ω massimo | 5000 Ω minimo 500 Ω massimo |
| Campo dell'alimentazione a 24 V DC | Da 20,4 a 28,8 V DC (classe 2, alimentazione limitata o alimentazione per sensori dalla CPU) | |



LED delle unità analogiche

La tabella A-19 descrive i LED delle unità analogiche.

Tabella A-19 LED delle unità analogiche

| LED | ON | OFF |
|----------------------------|---------------|---------------------------------|
| Alimentazione a 24 V DC OK | Nessun errore | Manca l'alimentazione a 24 V DC |



Suggerimento

Anche lo stato dell'alimentazione viene segnalato da appositi merker speciali (bit SM). Per maggiori informazioni consultare l'appendice D, da SMB8 a SMB21 Registri ID delle unità di I/O e degli errori.

Calibrazione degli ingressi

Le regolazioni della calibrazione influiscono sullo stadio dell'amplificatore della strumentazione che segue il multiplexer analogico (vedi gli schemi a blocchi degli ingressi dell'EM 231 nella figura A-15 e dell'EM 235 nella figura A-16). La calibrazione influisce quindi su tutti i canali di ingresso utente. Anche dopo la calibrazione, la variazione dei valori dei componenti dei singoli circuiti di ingresso che precedono il multiplexer analogico determina delle differenze minime nei valori letti dai canali connessi allo stesso segnale di ingresso.

Per garantire la coerenza con le specifiche tecniche è necessario attivare i filtri per tutti gli ingressi analogici dell'unità e selezionare almeno 64 campioni per il calcolo del valore medio.

Per calibrare gli ingressi procedere come indicato di seguito.

1. Spegnerne l'unità e selezionare un campo di ingresso.
2. Accendere la CPU e l'unità, quindi attendere 15 minuti affinché quest'ultima si stabilizzi.
3. Utilizzando un trasmettitore, una sorgente di tensione o una sorgente di corrente, applicare un segnale di valore zero ad uno dei morsetti di ingresso.
4. Leggere il valore restituito alla CPU dal canale di ingresso appropriato.
5. Regolare il potenziometro OFFSET fino a portare il valore a zero o al valore di dati digitale desiderato.
6. Collegare il segnale del fondo scala ad uno dei morsetti di ingresso e leggere il valore restituito alla CPU.
7. Regolare il potenziometro GAIN fino a portare il valore a 32000 o al valore di dati digitale desiderato.
8. Ripetere la calibrazione di OFFSET e GAIN secondo le necessità.

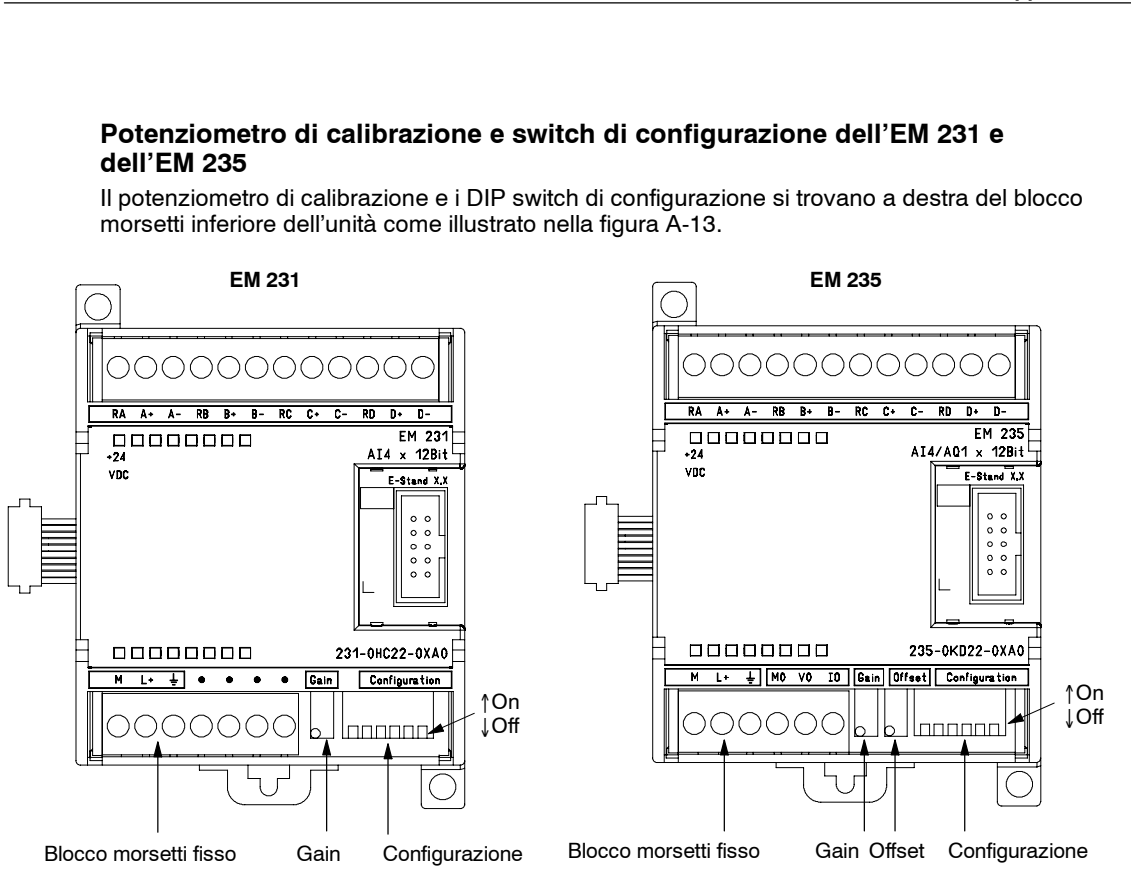


Figura A-13

Potenziometro di calibrazione e switch di configurazione dell'EM 231 e dell'EM 235

Configurazione dell'EM 231

La tabella A-20 indica come configurare l'unità EM 231 con gli appositi switch. Gli switch 1, 2 e 3 consentono di selezionare il campo degli ingressi analogici. Tutti gli ingressi vengono impostati sullo stesso campo. Nella presente tabella ON corrisponde a chiuso e OFF ad aperto. Le impostazioni degli switch vengono lette solo quando l'alimentazione è collegata.

Tabella A-20 Tabella degli switch di configurazione dell'EM 231 per la selezione del campo degli ingressi analogici

| Unipolare | | | Ingresso fondo scala | Risoluzione |
|-----------|-----|-----|----------------------|-------------|
| SW1 | SW2 | SW3 | | |
| ON | OFF | ON | da 0 a 10 V | 2,5 mV |
| | ON | OFF | da 0 a 5 V | 1,25 mV |
| | | | da 0 a 20 mA | 5 µA |
| Bipolare | | | Ingresso fondo scala | Risoluzione |
| SW1 | SW2 | SW3 | | |
| OFF | OFF | ON | ±5 V | 2,5 mV |
| | ON | OFF | ± 2,5 V | 1,25 mV |

Configurazione dell'EM 235

La tabella A-21 indica come configurare l'unità EM 235 con gli appositi switch. Gli switch da 1 a 6 consentono di selezionare il campo e la risoluzione degli ingressi analogici. Tutti gli ingressi vengono impostati sullo stesso campo e formato. La tabella A-21 indica quali selezioni effettuare per unipolare/bipolare (switch 6), guadagno (switch 4 e 5) e attenuazione (switch 1, 2 e 3). Nelle tabelle, ON corrisponde a chiuso e OFF ad aperto. Le impostazioni degli switch vengono lette solo quando l'alimentazione è collegata.

Tabella A-21 Tabella degli switch di configurazione dell'EM 235 per la selezione del campo e della risoluzione degli ingressi analogici

| Unipolare | | | | | | Ingresso fondo scala | Risoluzione |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|--------------|
| SW1 | SW2 | SW3 | SW4 | SW5 | SW6 | | |
| ON | OFF | OFF | ON | OFF | ON | da 0 a 50 V | 12,5 μ V |
| OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | da 0 a 100 mV | 25 μ V |
| ON | OFF | OFF | OFF | ON | ON | da 0 a 500 mV | 125 μ V |
| OFF | ON | OFF | OFF | ON | ON | da 0 a 1 V | 250 μ V |
| ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | da 0 a 5 V | 1,25 mV |
| ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | da 0 a 20 mA | 5 μ A |
| OFF | ON | OFF | OFF | OFF | ON | da 0 a 10 V | 2,5 mV |
| Bipolare | | | | | | Ingresso fondo scala | Risoluzione |
| SW1 | SW2 | SW3 | SW4 | SW5 | SW6 | | |
| ON | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | ± 25 mV | 12,5 μ V |
| OFF | ON | OFF | ON | OFF | OFF | ± 50 mV | 25 μ V |
| OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ± 100 mV | 50 μ V |
| ON | OFF | OFF | OFF | ON | OFF | ± 250 mV | 125 μ V |
| OFF | ON | OFF | OFF | ON | OFF | ± 500 mV | 250 μ V |
| OFF | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ± 1 V | 500 μ V |
| ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | $\pm 2,5$ V | 1,25 mV |
| OFF | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ± 5 V | 2,5 mV |
| OFF | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | ± 10 V | 5 mV |

Formato della parola dati di ingresso dell'EM 231 e dell'EM 235

La figura A-14 indica la collocazione dei dati significativi di 12 bit all'interno della parola di ingresso analogico della CPU.

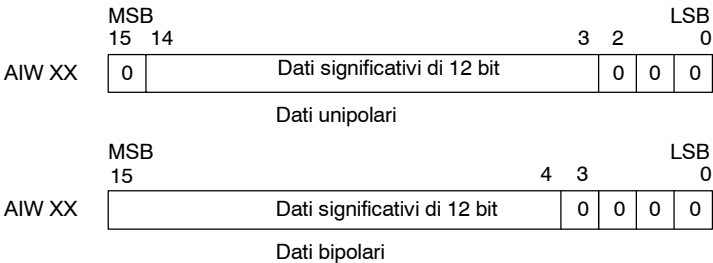


Figura A-14 Formato della parola dati di ingresso dell'EM 231 e dell'EM 235



Suggerimento

Nel formato della parola dati i 12 bit letti dal convertitore analogico-digitale (ADC) sono allineati a sinistra. Il bit più significativo (MSB) è il bit di segno: zero indica un valore di parola dati positivo.

Nel formato unipolare, i tre zeri a destra fanno sì che la parola dati vari di un valore pari a 8 ogni volta che il valore di ADC varia di uno.

Nel formato bipolare, i quattro zeri a destra fanno sì che la parola dati vari di un valore pari a 16 ogni volta che il valore di ADC varia di uno.

Schema a blocchi degli ingressi dell'EM 231 e dell'EM 235

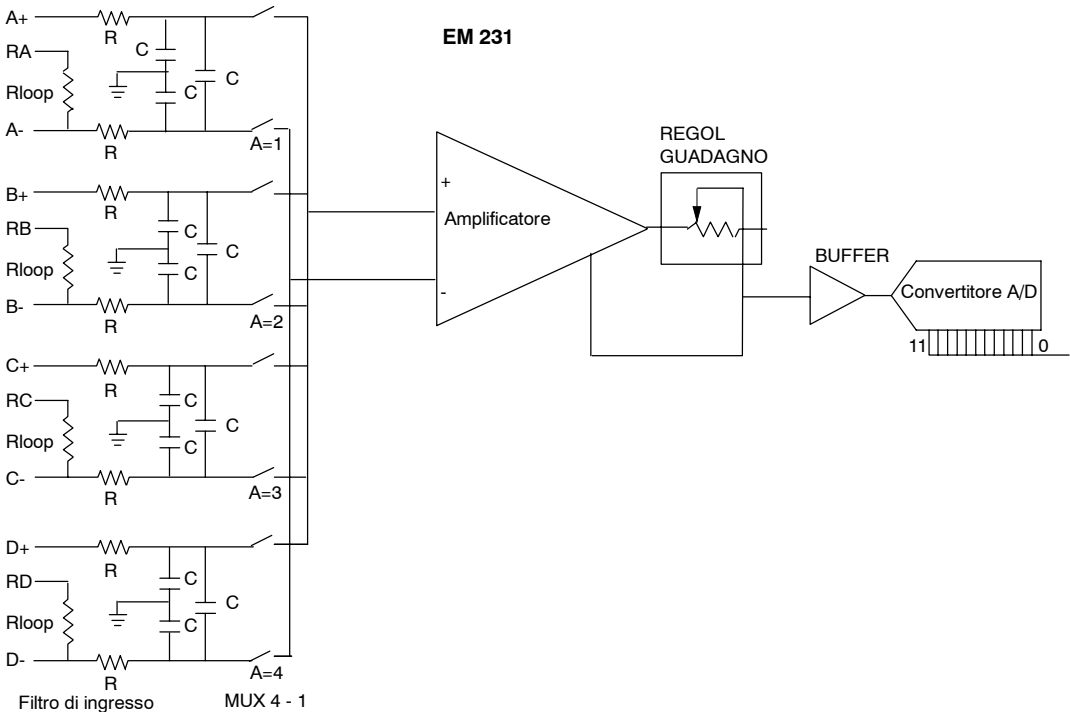


Figura A-15 Schema a blocchi degli ingressi dell'EM 231

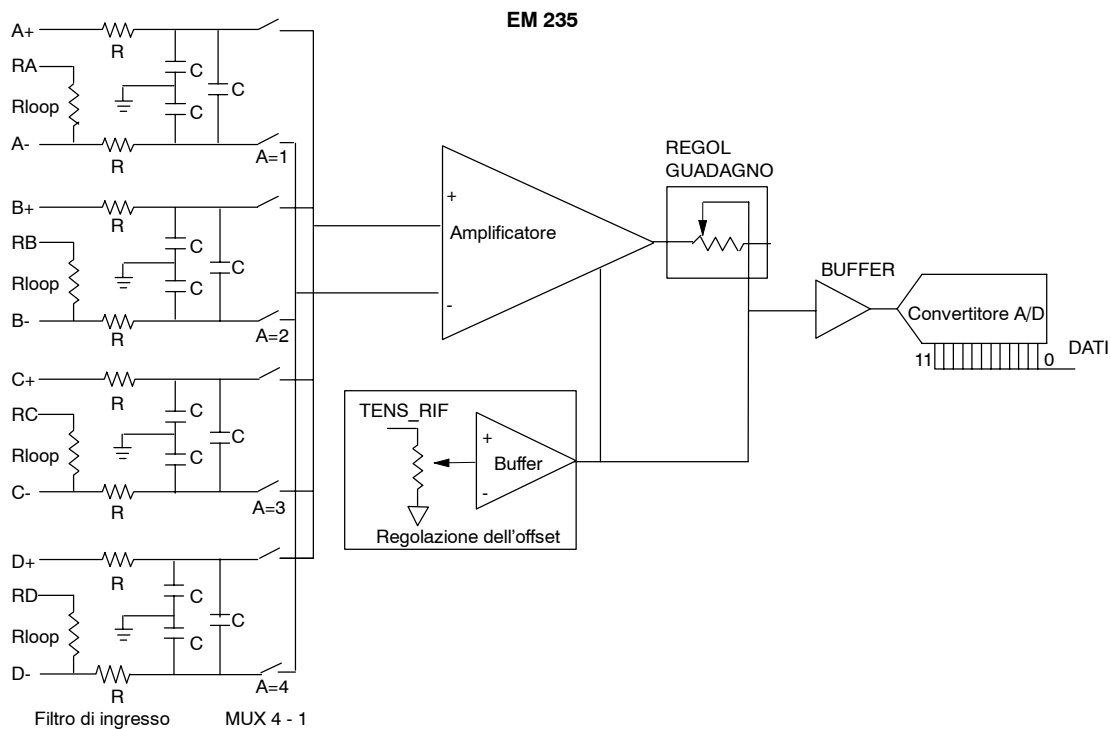


Figura A-16 Schema a blocchi degli ingressi dell'EM 235

Formato della parola dati di uscita dell'EM 232 e dell'EM 235

La figura A-17 indica la collocazione dei dati significativi di 12 bit all'interno della parola di uscita analogica della CPU.

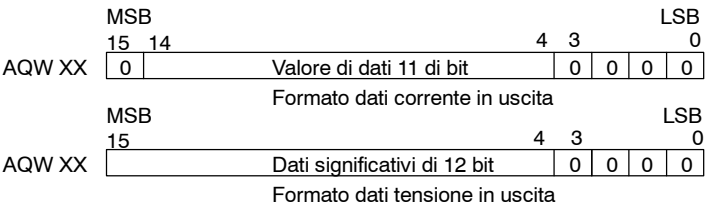


Figura A-17 Formato della parola dati di uscita dell'EM 232 e dell'EM 235



Suggerimento

Nel formato della parola dati di uscita i 12 bit letti dal convertitore analogico-digitale (ADC) sono allineati a sinistra. Il bit più significativo (MSB) è il bit di segno: zero indica un valore di parola dati positivo. I quattro zeri a destra vengono troncati prima del caricamento nei registri del DAC. Questi bit non influiscono sul valore del segnale di uscita.

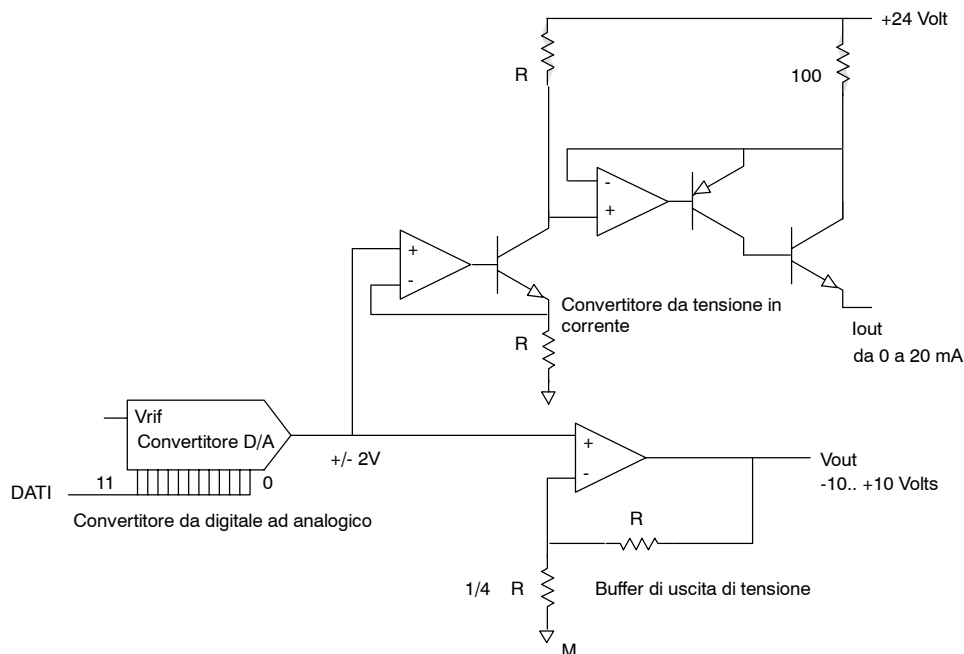
Schema a blocchi delle uscite dell'EM 232 e dell'EM 235

Figura A-18 Schema a blocchi delle uscite dell'EM 232 e dell'EM 235

Indicazioni per l'installazione

Le seguenti regole di installazione consentono di ottenere una buona precisione e ripetibilità:

- ☐ accertarsi che l'alimentazione per sensori a 24 V DC non abbia interferenze e sia stabile.
- ☐ Utilizzare fili più corti possibile per il sensore.
- ☐ Per il sensore utilizzare dei doppini ritorti schermati.
- ☐ Chiudere lo schermo solo dal lato del sensore.
- ☐ Cortocircuitare gli ingressi dei canali non utilizzati come indicato nella figura A-18.
- ☐ Non piegare eccessivamente i cavi sugli spigoli vivi.
- ☐ Posare i cavi nelle apposite canaline.
- ☐ Non posare i cavi di alta tensione parallelamente a quelli di bassa tensione. Eventualmente incrociare i cavi ad angolo retto.
- ☐ Accertarsi che i segnali di ingresso siano conformi alla specifica relativa alla tensione in modo comune isolandoli o collegandoli al comune di ingresso esterno a 24 V dell'unità analogica.

**Suggerimento**

Si sconsiglia l'uso delle unità di ampliamento EM 231 e EM 235 con le termocoppie.

Descrizione dell'unità di ingresso analogica: precisione e ripetibilità

L'EM 231 e l'EM 235 sono unità di ingresso analogiche a 12 bit economiche e veloci, in grado di convertire un ingresso analogico nel corrispondente valore digitale in 149 μ sec. Il segnale di ingresso analogico viene convertito ogni volta che il programma accede all'ingresso analogico. I tempi di conversione devono essere sommati al tempo base di esecuzione dell'istruzione utilizzata per accedere all'ingresso.

L'EM 231 e l'EM 235 forniscono un valore digitale non elaborato (né linearizzato né filtrato) corrispondente alla tensione o corrente analogica presente nei morsetti di ingresso dell'unità. Essendo veloci, queste unità sono in grado di seguire variazioni molto rapide del segnale analogico di ingresso (comprese le interferenze interne ed esterne).

In un segnale di ingresso analogico costante o a variazione lenta, è possibile ridurre al minimo le variazioni da lettura a lettura causate dai disturbi calcolando la media di alcune letture. Maggiore è il numero di valori utilizzati nel calcolo del valore medio, minore è il tempo di risposta alle variazioni del segnale di ingresso.

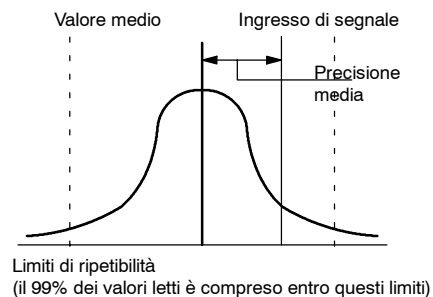


Figure A-19 Precisione

La figura A-19 rappresenta graficamente i limiti di ripetibilità del 99%, il valore medio ricavato dai singoli valori letti e la precisione media.

Le specifiche relative alla ripetibilità descrivono le variazioni da lettura a lettura dell'unità di un segnale di ingresso costante. La ripetibilità definisce i limiti entro cui sarà compreso il 99% dei valori letti ed è rappresentata dalla curva a campana della figura.

La specifica relativa alla precisione media descrive il valore medio dell'errore (dato dalla differenza tra il valore medio di singoli valori letti e il valore esatto dell'effettivo segnale di ingresso analogico).

La tabella A-22 riporta le specifiche di ripetibilità e la precisione media in funzione dei campi configurabili.

Definizione di precisione e risoluzione

- ☐ Precisione: deviazione di un dato ingresso o uscita dal valore previsto
- ☐ Risoluzione: effetto di una variazione dell'LSB sull'uscita.

Tabella A-22 Dati tecnici dell'EM 231 e dell'EM 235

| Fondo scala campo di ingresso | Ripetibilità ¹ | | Precisione media ^{1,2,3,4} | |
|-------------------------------------|---------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| | % del fondo scala | Conteggi | % del fondo scala | Conteggi |
| Dati tecnici dell'EM 231 | | | | |
| da 0 a 5 V | ± 0,075% | ± 24 | ± 0,1% | ± 32 |
| da 0 a 20 mA | | | | |
| da 0 a 10 V | | ± 48 | ± 0,05% | |
| ± 2,5 V | | | | |
| ± 5 V | | | | |
| Dati tecnici dell'EM 235 | | | | |
| da 0 a 50 V | ± 0,075% | ± 24 | ± 0,25% | ± 80 |
| da 0 a 100 mV | | | ± 0,2% | ± 64 |
| da 0 a 500 mV | | | ± 0,05% | ± 16 |
| da 0 a 1 V | | | | |
| da 0 a 5 V | | | | |
| da 0 a 20 mA | | | | |
| da 0 a 10 V | | | | |
| .25 mV | ± 0,075% | ± 48 | ± 0,25% | ± 160 |
| ± 50 mV | | | ± 0,2% | ± 128 |
| .100 mV | | | ± 0,1% | ± 64 |
| ± 250 mV | | | ± 0,05% | ± 32 |
| .500 mV | | | | |
| ± 1 V | | | | |
| ± 2,5 V | | | | |
| ± 5 V | | | | |
| ± 10 V | | | | |

¹ Misure effettuate dopo la calibrazione del campo di ingresso selezionato.

² L'errore di offset del segnale vicino allo zero (ingresso analogico) non viene corretto e non è compreso nelle specifiche di precisione.

³ Si è verificato un errore di conversione nella trasmissione da canale a canale determinato dal tempo di assestamento finito del multiplexer analogico. L'errore massimo di trasmissione è di 0,1% della differenza tra i canali.

⁴ La precisione media comprende effetti di non linearità e deriva da 0 a 55 °C.

Dati tecnici delle unità per termocoppie e per RTD

Tabella A-23 Numeri di ordinazione delle unità di ampliamento per termocoppie e per RTD

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|--|------------------|----------------|-----------------------|
| 6ES7 231-7PD22-0XA0 | EM 231 unità di ingresso analogica per termocoppie, 4 ingressi | 4 termocoppie | - | No |
| 6ES7 231-7PB22-0XA0 | EM 231 unità di ingresso analogica per RTD, 2 ingressi | 2 RTD | - | No |

Tabella A-24 Dati tecnici generali delle unità di ampliamento per termocoppie e per RTD

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC +5 V DC +24 V DC | |
|-----------------------|--|--------------------------------|-------|--------------|--|-------|
| 6ES7 231-7PD22-0XA0 | EM 231 unità di ingresso analogica per termocoppie, 4 ingressi | 71,2 x 80 x 62 | 210 g | 1,8 W | 87 | 60 mA |
| 6ES7 231-7PB22-0XA0 | EM 231 unità di ingresso analogica per RTD, 2 ingressi | 71,2 x 80 x 62 | 210 g | 1,8 W | 87 | 60 mA |

Tabella A-25 Dati tecnici dell'unità di ampliamento per termocoppie e per RTD

| Caratteristiche generali | 6ES7 231-7PD22-0XA0 Termocoppia | 6ES7 231-7PB22-0XA0 RTD |
|---|---|---|
| Isolamento fra il campo e i circuiti logici fra il campo e 24 V DC fra 24 V DC e i circuiti logici | 500 V AC 500 V AC 500 V AC | 500 V AC 500 V AC 500 V AC |
| Campo di ingresso di modo comune (da canale di ingresso a canale di ingresso) | 120 V AC | 0 |
| Rilezione in modo comune | > 120 dB a 120 V AC | > 120 dB a 120 V AC |
| Tipo di ingressi | Termocoppia fluttuante | RTD riferito alla terra dell'unità |
| Campi di ingresso ¹ | Tipi di termocoppia (selezionarne uno per unità): S, T, R, E, N, K, J Campo di tensione : +/- 80 mV | Tipi di RTD (selezionarne uno per unità): platino (Pt), rame (Cu), nichel (Ni) o resistenza I tipi di RTD disponibili sono indicati nella tabella A-30. |
| Risoluzione degli ingressi Temperatura Tensione Resistenza | 0,1° C / 0,15 F 15 bit più segno - | 0,1° C / 0,15 F - 15 bit più segno |
| Principio di misurazione | Sigma-delta | Sigma-delta |
| Tempo di aggiornamento unità: tutti i canali | 405 mS | 405 ms (700 ms per Pt10000) |
| Lunghezza fili | Max. 100 metri al sensore | Max. 100 metri al sensore. |
| Resistenza fili di collegamento | 100Ω max. | 20Ω, 2,7Ω per Cu max. |
| Soppressione delle interferenze | 85 dB a 50 Hz/60 Hz/ 400 Hz | 85 dB a 50 Hz/60 Hz/ 400 Hz |
| Formato della parola dati | Tensione: da -27648 a + 27648 | Resistenza: da 0 a +27648 |
| Dissipazione max. sensore | - | 1 mW |
| Impedenza di ingresso | ≥ 1 MΩ | ≥ 10 MW |
| Tensione max. di ingresso | 30 V DC | 30 V DC (circuitto di misura), 5 V DC (sorgente) |
| Attenuazione del filtro di ingresso | -3 db a 21 kHz | -3 db a 3,6 kHz |
| Errore di base | 0,1% FS (tensione) | 0,1% FS (resistenza) |
| Ripetibilità | 0,05 % FS | 0,05 % FS |
| Errore di giunto freddo | ± 1,5° C | - |
| Campo dell'alimentazione a 24 V DC | da 20,4 a 28,8 V AC | da 20,4 a 28,8 V AC |

¹ Il campo di ingresso selezionato (temperatura, tensione sulla resistenza) vale per tutti i canali dell'unità.

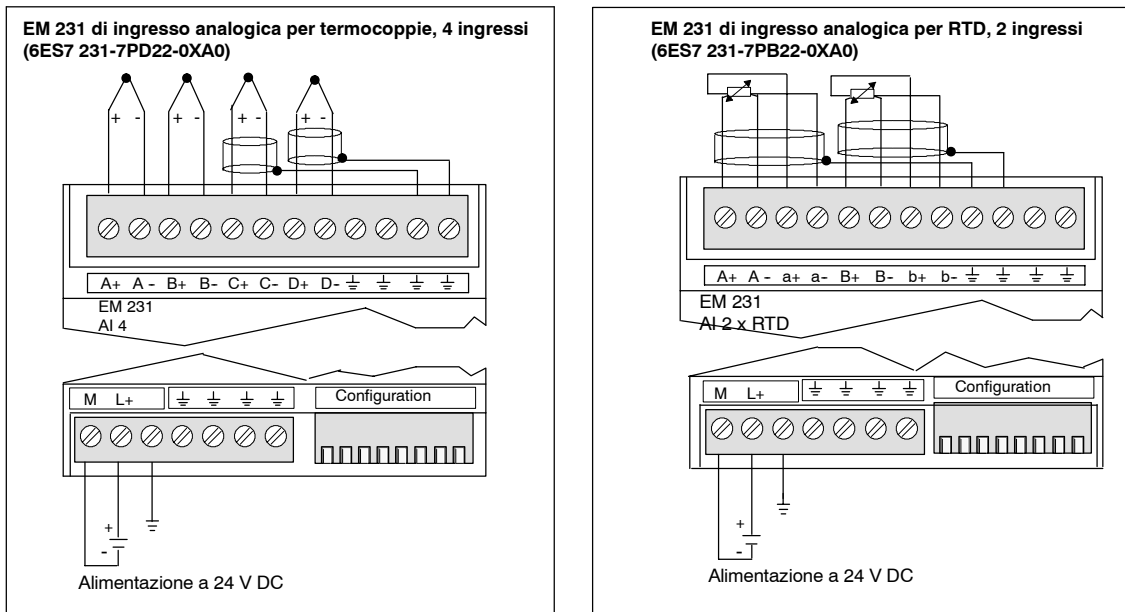


Figura A-20 Identificazione dei morsetti delle unità EM 231 per termocoppie e EM 231 per RTD

Compatibilità

Le unità per RTD e per termocoppie sono state progettate per le CPU 222, CPU 224, CPU 224XP e CPU 226.



Suggerimento

Le unità per RTD e per termocoppie consentono di ottenere prestazioni ottimali se installate in ambienti con temperatura stabile.

L'unità per termocoppie EM 231 è ad esempio dotata di uno speciale circuito di compensazione dei giunti freddi che misura la temperatura dei connettori dell'unità e modifica il valore misurato in modo da compensarne l'eventuale scostamento dalla temperatura di riferimento. Se la temperatura ambiente del luogo di installazione dell'unità per termocoppie EM 231 varia rapidamente, vengono introdotti ulteriori errori.

Per ottenere la massima precisione e ripetibilità Siemens consiglia di installare le unità per termocoppie e per RTD S7-200 in luoghi con temperatura ambiente stabile.

Immunità al rumore

Per ottimizzare l'immunità al rumore si devono utilizzare conduttori schermati. Se un canale di ingresso della termocoppia resta inutilizzato è necessario cortocircuitarlo o collegarlo in parallelo ad un altro canale.

Unità per termocoppie EM 231

L'unità per termocoppie EM 231 può essere utilizzata come interfaccia funzionale e isolata per sei tipi di termocoppie: J, K, E, N, S, T e R. L'unità consente inoltre all'S7-200 di connettersi ai segnali analogici a bassa tensione compresi in un intervallo di ± 80 mV. Le termocoppie connesse all'unità devono essere dello stesso tipo.

Informazioni di base sulle termocoppie

Le termocoppie si formano ogni volta che due metalli diversi vengono collegati elettricamente generando una tensione proporzionale alla temperatura del punto di giunzione. Si tratta di una tensione molto piccola per cui un microvolt può corrispondere a molti gradi. Il rilevamento della temperatura mediante termocoppia prevede la misurazione della tensione della termocoppia, la compensazione dei giunti supplementari e la linearizzazione del risultato.

Quando si collega una termocoppia all'EM 231, i due fili di metallo diverso vengono connessi al connettore di segnale dell'unità EM 231. Il punto in cui i due fili si incontrano costituisce il sensore della termocoppia.

Altre due termocoppie si formano nel punto in cui i due fili di metallo diverso si collegano al connettore di segnale. La temperatura del connettore genera una tensione che viene sommata a quella del sensore. Se la tensione non viene compensata la temperatura rilevata si discosta da quella del sensore.






Per compensare il connettore della termocoppia si effettua quindi una compensazione dei giunti freddi. Le tabelle relative alle termocoppie sono basate su una temperatura di riferimento dei giunti che generalmente è pari a 0 gradi Celsius. La compensazione dei giunti freddi dell'unità compensa il connettore a zero gradi Celsius e corregge la tensione sommata dalle termocoppie del connettore. La temperatura dell'unità viene misurata internamente e convertita in un valore che viene sommato alla conversione del sensore. La conversione corretta del sensore viene infine linearizzata mediante le tabelle delle termocoppie.

Configurazione dell'unità per termocoppie EM 231

I DIP switch di configurazione alla base dell'unità consentono di selezionare il tipo di termocoppia, il controllo di circuito aperto, la scala della temperatura e la compensazione dei giunti freddi. Per rendere attive le impostazioni dei DIP switch, è necessario spegnere e riaccendere la CPU e/o l'alimentazione a 24 V.

Il DIP switch 4 è riservato per un uso futuro e va impostato sulla posizione 0 (verso il basso o off). Le altre impostazioni dei DIP switch sono indicate nella tabella A-26.

Tabella A-26 Configurazione dei DIP switch dell'unità per termocoppie

| Switch 1,2,3 | Tipo di termocoppia | Impostazione | Descrizione |
|---|---|--------------|--|
| SW1, 2, 3  <p>Configurazione ↑1 - On ↓0 - Off</p> <p>* Impostare il DIP switch 4 a 0 (verso il basso).</p> | J (default) | 000 | Gli switch da 1 a 3 consentono di selezionare il tipo di termocoppia (o il funzionamento mV) per tutti i canali dell'unità. Ad esempio, per una termocoppia di tipo E SW1 = 0, SW2 = 1, SW3 = 1. |
| | K | 001 | |
| | T | 010 | |
| | E | 011 | |
| | R | 100 | |
| | S | 101 | |
| | N | 110 | |
| | +/-80 mV | 111 | |
| Switch 5 | Direzione del controllo di circuito aperto | Impostazione | Descrizione |
| SW5  <p>Configurazione ↑1 - On ↓0 - Off</p> | Scala positiva (+3276,7 gradi) | 0 | 0 indica positivo su circuito aperto 1 indica negativo su circuito aperto |
| | Scala negativa (-3276,8 gradi) | 1 | |
| Switch 6 | Abilitazione del controllo di circuito aperto | Impostazione | Descrizione |
| SW6  <p>Configurazione ↑1 - On ↓0 - Off</p> | Abilita | 0 | Il controllo di circuito aperto viene effettuato applicando ai morsetti di ingresso una corrente di 25 µA. Lo switch di abilitazione attiva e disattiva la sorgente di corrente. Il controllo di circuito aperto viene effettuato sempre, anche quando la sorgente di corrente è disattivata. L'unità per termocoppie EM 231 rileva un circuito aperto quando il segnale di ingresso supera circa i ±200 mV. Se viene rilevato un circuito aperto, il valore letto viene settato sul valore impostato dalla funzione di rilevamento circuito aperto. |
| | Disabilita | 1 | |
| Switch 7 | Scala di temperatura | Impostazione | Descrizione |
| SW7  <p>Configurazione ↑1 - On ↓0 - Off</p> | Celsius (°C) | 0 | L'unità per termocoppie EM 231 è in grado di rilevare la temperatura in gradi Celsius e Fahrenheit. La conversione da Celsius a Fahrenheit viene effettuata internamente all'unità. |
| | Fahrenheit (°F) | 1 | |
| Switch 8 | Giunto freddo | Impostazione | Descrizione |
| SW8  <p>Configurazione ↑1 - On ↓0 - Off</p> | Compensazione dei giunti freddi attiva | 0 | Quando si utilizzano delle termocoppie è necessario attivare la compensazione dei giunti freddi. Se non la si attiva, le conversioni dall'unità saranno errate a causa della tensione che si crea quando il filo della termocoppia viene collegato al connettore dell'unità. La compensazione dei giunti freddi viene disattivata automaticamente se si seleziona un intervallo di ±80 mV. |
| | Compensazione dei giunti freddi disattivata | 1 | |

**Suggerimento**

- La sorgente di corrente per il controllo di circuito aperto può interferire con i segnali di altre sorgenti a basso livello quali i simulatori di termocoppia.
- Le tensioni di ingresso superiori a circa ± 200 mV attivano il controllo di circuito aperto anche se la sorgente di corrente è disattivata.

**Suggerimento**

- Se la temperatura varia, l'errore dell'unità può superare il valore indicato.
- Il superamento dell'intervallo di temperatura ambiente può determinare un errore nella compensazione dei giunti freddi dell'unità.

Utilizzo dell'unità per termocoppie: LED di stato

L'unità per termocoppie EM 231 fornisce alla CPU delle parole di dati indicanti le temperature o le condizioni d'errore. Dei bit di stato indicano gli errori di intervallo, interruzione dell'alimentazione e guasto dell'unità. Dei LED indicano lo stato dell'unità. Il programma deve prevedere la logica necessaria a rilevare le condizioni d'errore e soddisfare le esigenze applicative. La tabella A-27 elenca i LED di stato dell'unità per termocoppie EM 231.

Tabella A-27 LED di stato dell'unità per termocoppie EM 231

| Condizione d'errore | Dati canale | LED SF Rosso | LED 24 V Verde | Bit di stato del campo ¹ | Guasto dell'alimentazione a 24 V DC 2 |
|--|---------------------|--------------|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Nessun errore | Dati di conversione | OFF | ON | 0 | 0 |
| 24 V non presente | 32766 | OFF | OFF | 0 | 1 |
| Controllo di circuito aperto e sorgente di corrente attivi | -32768/32767 | LAMPEGGIANTE | ON | 1 | 0 |
| Ingresso non compreso nel campo | -32768/32767 | LAMPEGGIANTE | ON | 1 | 0 |
| Errore di diagnostica ³ | 0000 | ON | OFF | 0 | Nota ³ |

¹ Il bit di stato del campo è il bit 3 del byte del registro errori dell'unità (SMB9 per l'unità 1, SMB11 per l'unità 2 ecc.).

² Il bit di guasto dell'alimentazione è il bit 2 del byte del registro errori dell'unità (SMB 9, SMB 11 ecc. Per maggiori informazioni consultare l'appendice D).

³ Gli errori di diagnostica determinano un errore di configurazione dell'unità. Il bit di guasto dell'alimentazione utente può essere impostato o meno prima dell'errore di configurazione dell'unità.

**Suggerimento**

Il formato dei dati del canale è un complemento di 2, parole di 16 bit. La temperatura è indicata in passi di 0,1 gradi (ad esempio, se la temperatura misurata è di 100,2 gradi, viene riportato il valore 1002). I dati di tensione sono riportati in scala rispetto a 27648. Ad esempio -60,0 mV viene riportato come -20736 ($= -60 \text{ mV} / 80 \text{ mV} * 27648$).

Tutti e quattro canali vengono aggiornati ogni 405 millisecondi dopo che la CPU ha letto i dati. Se la CPU non legge i dati entro un ciclo di aggiornamento, l'unità riporta i vecchi dati finché non viene aggiornata dopo una nuova lettura. Per mantenere aggiornati i dati dei canali si consiglia di fare in modo che il programma della CPU li legga con una frequenza pari almeno a quella di aggiornamento dell'unità.

**Suggerimento**

Quando si utilizza l'unità per termocoppie EM 231 si deve disattivare il filtraggio degli ingressi analogici nella CPU poiché potrebbe impedire il rilevamento tempestivo delle condizioni d'errore.

Tabella A-28 Intervalli di temperatura (°C) e precisione delle unità per termocoppie

| Parola di dati (1 cifra = 0,1°C) | | Tipo J | Tipo K | Tipo T | Tipo E | Tipi R, S | Tipo N | ±80 mV | |
|--|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------|----|
| Dec. | Esadecimale | | | | | | | | |
| 32767 | 7FFF | >1200,0 °C | >1372,0 °C | >400,0 °C | >1000,0 °C | >1768,0 °C | >1300,0 °C | >94,071 mV | OF |
| ↑ | ↑ | | | | | | | ↑ | ↑ |
| 32511 | 7EFF | | | | | | | 94,071 mV | OR |
| : | : | | | | | | | 80,0029 mV | |
| 27649 | 6C01 | | | | | | | 80 mV | NR |
| 27648 | 6C00 | | | | | ↑ | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 17680 | 4510 | | ↑ | | | 1768,0 °C | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 13720 | 3598 | | 1372,0 °C | | | | ↑ | | |
| : | : | | OR | | | | | | |
| 13000 | 32C8 | ↑ | 1300,0 °C | | | | 1300,0 °C | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 12000 | 2EE0 | 1200,0 °C | | | ↑ | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 10000 | 2710 | | | ↑ | 1000,0 °C | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 4000 | 0FA0 | | | 400,0 °C | | 400,0 °C | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 1 | 0001 | 0,1 °C | 0,1 °C | 0,1 °C | 0,1 °C | 0,1 °C | 0,1 °C | 0,0029 mV | NR |
| 0 | 0000 | 0,0 °C | 0,0 °C | 0,0 °C | 0,0 °C | 0,0 °C | 0,0 °C | 0,0 mV | |
| -1 | FFFF | -0,1 °C | -0,1 °C | -0,1 °C | -0,1 °C | -0,1 °C | -0,1 °C | -0,0029 mV | |
| : | : | | | | | Inferiore all'intervallo | | | |
| -500 | FE0C | | | | | -50,0 °C | | | |
| -1500 | FA24 | -150,0 °C | | | | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -2000 | F830 | Inferiore all'intervallo | -200,0 °C | | | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -2100 | F7CC | -210,0 °C | | | | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -2400 | F6A0 | | | | | -240,0 °C | | | |
| : | : | | Inferiore all'intervallo | | | Inferiore all'intervallo | | | |
| -2550 | F60A | | | -255,0 °C | | | | | |
| : | : | | | Inferiore all'intervallo | | | | | |
| -2700 | F574 | ↓ | -270,0 °C | -270,0 °C | -270,0 °C | | -270,0 °C | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -27648 | 9400 | | ↓ | ↓ | ↓ | | ↓ | -80 mV | |
| -27649 | 93FF | | | | | | | -80,0029 mV | |
| : | : | | | | | | | | UR |
| -32512 | 8100 | | | | | | | -94,071 mV | |
| ↓ | ↓ | | | | | | | ↓ | ↓ |
| -32768 | 8000 | <-210,0 °C | <-270,0 °C | <-270,0 °C | <-270,0 °C | <-50,0 °C | <-270,0 °C | <-94,071 mV | UF |
| Precisione rispetto all'intervallo complessivo | | ±0,1% | ±0,3% | ±0,6% | ±0,3% | ±0,6% | ±0,4% | ±0,1% | |
| Precisione (intervallo normale senza giunto freddo) | | ±1,5 °C | ±1,7 °C | ±1,4 °C | ±1,3 °C | ±3,7 °C | ±1,6 °C | ±0,10% | |
| Errore di giunto freddo | | ±1,5 °C | ±1,5 °C | ±1,5 °C | ±1,5 °C | ±1,5 °C | ±1,5 °C | N/A | |
| *OF = overflow; OR = superiore all'intervallo; NR = intervallo normale; UR = inferiore all'intervallo; UF = underflow | | | | | | | | | |
| ↑ indica che i valori analogici superiori a questo e inferiori alla soglia di circuito aperto generano il valore di dati di overflow 32767 (0x7FFF). | | | | | | | | | |
| ↓ indica che i valori analogici inferiori a questo e superiori alla soglia di circuito aperto generano il valore di dati di underflow -32768 (0x8000). | | | | | | | | | |

Tabella A-29 Intervalli di temperatura (°F) dei diversi tipi di termocoppia

| Parola di dati (1 cifra = 0,1°F) | | Tipo J | Tipo K | Tipo T | Tipo E | Tipi R, S | Tipo N | ±80 mV | |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|----|
| Dec. | Esadecimale | | | | | | | | |
| 32767 | 7FFF | >2192,0 °F | >2502,0 °F | >752,0 °F | >1832,0 °F | >3214,0 °F | >2372,0 °F | >94,071 mV | OF |
| ↑ | ↑ | | | | | ↑ | | ↑ | ↑ |
| 32511 | 7EFF | | | | | | | 94,071 mV | |
| 32140 | 7D90 | | | | | 3214,0°F | | 80,0029 mV | OR |
| 27649 | 6C01 | | | | | 2764,8°F | | 80 mV | |
| 27648 | 6C00 | | ↑ | | | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 25020 | 61B8 | | 2502,0°F | | | | ↑ | | NR |
| : | : | | OR | | | | | | |
| 23720 | 5CA8 | ↑ | 2372,0 °F | | | | 2372,0°F | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 21920 | 55A0 | 2192,0°F | | | ↑ | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 18320 | 4790 | | | ↑ | 1832,0°F | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 7520 | 1D60 | | | 752,0°F | | 752,0°F | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 320 | 0140 | | | | | Inferiore all'intervallo | 32,0°F | | |
| : | : | | | | | | | | |
| 1 | 0001 | 0,1°F | 0,1°F | 0,1°F | 0,1°F | 0,1°F | 0,1°F | 0,0029 mV | |
| 0 | 0000 | 0,0°F | 0,0°F | 0,0°F | 0,0°F | 0,0°F | 0,0°F | 0,0 mV | |
| -1 | FFFF | -0,1°F | -0,1°F | -0,1°F | -0,1°F | -0,1°F | -0,1°F | -0,0029 mV | |
| : | : | | | | | | | | |
| -580 | FDBC | | | | | -58,0°F | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -2380 | F6B4 | -238,0°F | | | | | | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -3280 | F330 | Inferiore all'intervallo | -328,0°F | | | | Inferiore all'intervallo | | |
| : | : | | | | | | | | |
| -3460 | F27C | -346,0°F | | | | ↓ | | | |
| : | : | | Inferiore all'intervallo | | | | | | |
| -4000 | 060F | | | | -400,0°F | | | | |
| : | : | | | | Inferiore all'intervallo | | | | |
| -4270 | EF52 | | | -427,0°F | | | | | |
| : | : | | | Inferiore all'intervallo | | | | | |
| -4540 | EE44 | ↓ | -454,0°F | -454,0°F | -454,0°F | | -454,0°F | | NR |
| : | : | | | | | | | | |
| -27648 | 9400 | | ↓ | ↓ | ↓ | | ↓ | -80 mV | |
| -27649 | 93FF | | | | | | | -80,0029 mV | |
| : | : | | | | | | | | |
| -32512 | 8100 | | | | | | | -94,071 mV | OR |
| ↓ | ↓ | | | | | | | ↓ | ↓ |
| -3268 | 8000 | <-346,0° F | <-454,0° F | <-454,0° F | <-454,0° F | <-58,0° F | <-454,0° F | <-94,07 mV | UF |

*OF = overflow; OR = superiore all'intervallo; NR = intervallo normale; UR = inferiore all'intervallo; UF = underflow
 ↑ indica che i valori analogici superiori a questo e inferiori alla soglia di circuito aperto generano il valore di dati di overflow 32767 (0x7FFF).
 ↓ indica che i valori analogici inferiori a questo e superiori alla soglia di circuito aperto generano il valore di dati di underflow -32768 (0x8000).

Unità per RTD EM 231

Nell'ambito della serie S7-200 l'unità EM 231 per RTD può essere utilizzata come pratica interfaccia verso vari tipi di RTD. L'unità consente inoltre all'S7-200 di misurare tre diversi intervalli di resistenza. Entrambi gli RTD connessi all'unità devono essere dello stesso tipo.

Configurazione dell'unità per RTD EM 231

I DIP switch consentono di impostare il tipo di RTD, la configurazione del cablaggio, la scala di temperatura e la direzione di burnout. Sono collocati in basso nell'unità come indicato nella figura A-21. Per rendere attive le impostazioni dei DIP switch, è necessario spegnere e riaccendere la CPU e/o l'alimentazione a 24 V.

Per selezionare il tipo di RTD, impostare i DIP switch 1, 2, 3, 4 e 5 come indicato nella tabella A-30. Le altre impostazioni dei DIP switch sono indicate nella tabella A-31.

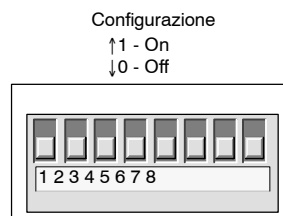



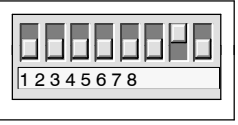
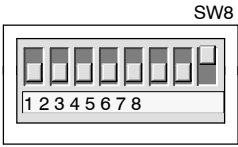
Figure A-21 DIP switch dell'unità per RTD EM 231

Tabella A-30 Selezione del tipo di RTD: DIP switch da 1 a 5

| Tipo di RTD e alfa ¹ | SW1 | SW2 | SW3 | SW4 | SW5 | Tipo di RTD e alfa ¹ | SW1 | SW2 | SW3 | SW4 | SW5 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100Ω Pt 0,003850 (default) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100Ω Pt 0,003902 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 200Ω Pt 0,003850 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 200Ω Pt 0,003902 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 500Ω Pt 0,003850 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 500Ω Pt 0,003902 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1000Ω Pt 0,003850 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1000Ω Pt 0,003902 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 100Ω Pt 0,003920 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | RISERVA | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 200Ω Pt 0,003920 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 100Ω Ni 00,00672 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 500Ω Pt 0,003920 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 120Ω Ni 0,00672 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1000Ω Pt 0,003920 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1000Ω Ni 0,00672 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 100Ω Pt 0,00385055 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100Ω Ni 00,006178 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 200Ω Pt 0,00385055 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 120Ω Ni 0,006178 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 500Ω Pt 0,00385055 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1000Ω Ni 0,006178 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1000Ω Pt 0,00385055 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 10000Ω Pt 0,003850 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 100Ω Pt 0,003916 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10Ω Cu 0,004270 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 200Ω Pt 0,003916 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | Resistenza FS da 150Ω | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 500Ω Pt 0,003916 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | Resistenza FS da 300Ω | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1000Ω Pt 0,003916 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | Resistenza FS da 600Ω | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

¹ Alla resistenza indicata tutte le RTD corrispondono a 0° C ad eccezione della resistenza in Cu da 10 ohm che corrisponde a 25° C a 10 ohm e 0° C a 9,035 ohm.

Tabella A-31 Impostazione dei DIP switch dell'unità per RTD

| Switch 6 | Controllo di circuito aperto/ valori fuori intervallo | Imposta zione | Descrizione |
|---|--|------------------|---|
| <div>SW6</div> <div></div> | Scala positiva (+3276,7 gradi) | 0 | Indica positivo su circuito aperto o valori fuori intervallo |
| | Scala negativa (-3276,8 gradi) | 1 | Indica negativo su circuito aperto o valori fuori intervallo |
| Switch 7 | Scala di temperatura | Imposta zione | Descrizione |
| <div>SW7</div> <div></div> | Celsius (°C) | 0 | L'unità RTD è in grado di rilevare la temperatura in gradi Celsius e Fahrenheit. La conversione da Celsius a Fahrenheit viene effettuata internamente all'unità. |
| | Fahrenheit (°F) | 1 | |
| Switch 8 | Schema di cablaggio | Imposta zione | Descrizione |
| <div>SW8</div> <div></div> | a 3 fili | 0 | L'unità per RTD può essere collegata al sensore in tre diversi modi (indicati nella figura). Il più preciso è quello a 4 fili, il meno preciso è quello a 2 fili che è consigliabile solo se la propria applicazione consente di ignorare gli errori di cablaggio. |
| | a 2 o 4 fili | 1 | |

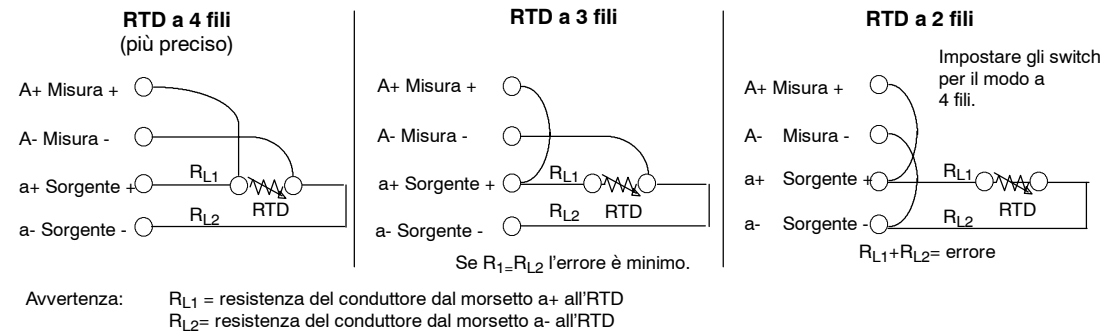


Figura A-22 Collegamento a 4, 3 e 2 fili dell'RTD al sensore

LED di stato dell'unità per RTD EM 231

L'unità per RTD fornisce alla CPU delle parole di dati indicanti le temperature o le condizioni d'errore. Dei bit di stato indicano gli errori di intervallo, interruzione dell'alimentazione e guasto dell'unità. Dei LED indicano lo stato dell'unità. Il programma deve prevedere la logica necessaria a rilevare le condizioni d'errore e soddisfare le esigenze applicative. I LED di stato dell'unità per RTD EM 231 sono elencati nella tabella A-32.

**Suggerimento**

Il formato dei dati del canale è un complemento di 2, parole di 16 bit. La temperatura è indicata in passi di 0,1 gradi (ad esempio, se la temperatura misurata è di 100,2 gradi, viene riportato il valore 1002). I dati di resistenza vengono scalati a 27648. Ad es. il 75% della resistenza di fondo scala viene riportato come 20736.

$(225\Omega / 300\Omega * 27648 = 20736)$

Tabella A-32 LED di stato dell'unità per RTD EM 231

| Condizione d'errore | Dati canale | LED SF Rosso | LED 24 V Verde | Bit di stato del campo ¹ | Guasto alimentazione utente 24 V DC2 |
|---|---------------------|--------------|----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Nessun errore | Dati di conversione | OFF | ON | 0 | 0 |
| 24 V non presente | 32766 | OFF | OFF | 0 | 1 |
| SW effettua il controllo di circuito aperto | -32768/32767 | LAMPEGGIANTE | ON | 1 | 0 |
| Ingresso non compreso nel campo | -32768/32767 | LAMPEGGIANTE | ON | 1 | 0 |
| Errore di diagnostica ³ | 0000 | ON | OFF | 0 | Nota ³ |

- 1 Il bit di stato del campo è il bit 3 del byte del registro errori dell'unità (SMB9 per l'unità 1, SMB11 per l'unità 2 ecc.).
- 2 Il bit di guasto dell'alimentazione è il bit 2 del byte del registro errori dell'unità (SMB 9, SMB 11 ecc. Per maggiori informazioni consultare l'appendice D)
- 3 Gli errori di diagnostica determinano un errore di configurazione dell'unità. Il bit di guasto dell'alimentazione utente può essere impostato o meno prima dell'errore di configurazione dell'unità.

I canali vengono aggiornati ogni 405 millisecondi dopo che la CPU ha letto i dati. Se la CPU non legge i dati entro un ciclo di aggiornamento, l'unità riporta i vecchi dati finché non viene aggiornata dopo una nuova lettura. Per mantenere aggiornati i dati dei canali si consiglia di fare in modo che il programma della CPU li legga con una frequenza pari almeno a quella di aggiornamento dell'unità.

**Suggerimento**

Quando si utilizza l'unità per RTD si deve disattivare il filtraggio degli ingressi analogici nella CPU poiché potrebbe impedire il rilevamento tempestivo delle condizioni d'errore.

Il controllo di circuito aperto viene effettuato dal software interno all'unità per RTD. Gli ingressi non compresi nel campo consentito e le condizioni di circuito aperto vengono segnalati impostando il bit di stato del campo nell'SMB e settando i dati del canale di scala positiva o negativa mediante l'impostazione degli switch. Il controllo di circuito aperto dura almeno tre cicli di scansione dell'unità, ma può essere più lungo in funzione del numero di circuiti aperti. Il controllo dei fili Sorgente+ e/o Sorgente- viene effettuato nel tempo più breve, il controllo dei fili Misura+ e/o Misura- richiede almeno 5 secondi. Le linee di misura possono occasionalmente presentare dati validi, con il controllo di circuito aperto effettuato a intermittenza, specialmente negli ambienti con rumore elettrico elevato. I rumori elettrici possono incrementare il tempo di rilevamento della condizione di circuito aperto. Si consiglia di salvare e mantenere nel programma applicativo le indicazioni di circuito aperto/valori fuori intervallo dopo che sono stati riportati i dati validi.

**Suggerimento**

Se un canale resta inutilizzato, lo si può collegare con una resistenza invece che con l'RTD per evitare che venga rilevato un circuito aperto (il LED SF lampeggia). La resistenza deve avere un valore pari a quello nominale dell'RTD. Ad esempio per l'RTD PT100 si deve utilizzare una resistenza da 100 ohm.

Intervalli dell'unità per RTD EM 231

Le tabelle A-33 e A-34 indicano gli intervalli di temperatura dell'EM 231 per RTD e la precisione dei diversi tipi di unità.

Tabella A-33 Intervalli di temperatura (5C) e precisione dei diversi tipi di RTD

| Parola di sistema (1 cifra = 0,1 °C) | | Pt10000 | Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 | Ni100, Ni120, Ni1000 ¹ | Cu10 | 0 - 150 Ω | 0 - 300 Ω | 0 - 600 Ω | |
|--|-------------|----------|--------------------------------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|-----------|-----------|--------|
| Decimale | Esadecimale | | | | | | | | |
| 32767 | 7FF. | | | | | | | | |
| 32766 | 7FFE | | | | | ↑ | ↑ | ↑ | |
| 32511 | 7EFF | | | | | 176,383Ω | 352,767Ω | 705,534Ω | |
| 29649 | 6C01 | | | | | 150,005Ω | 300,011Ω | 600,022Ω | |
| 27648 | 6C00 | | | | | 150,000Ω | 300,000Ω | 600,000Ω | |
| 25000 | 61A8 | | | | | | | | ↑ |
| 18000 | 4650 | | | | | | | | OR |
| 15000 | 3A98 | | | | | | | | |
| 13000 | 32C8 | ↑ | ↑ | | | | | | |
| 10000 | 2710 | 1000,0°C | 1000,0°C | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 8500 | 2134 | | 850,0°C | | | | | | |
| 6000 | 1770 | 600,0°C | | | | | | | |
| 3120 | 0C30 | | | ↑ | ↑ | | | | |
| 2950 | 0B86 | | | 295,0°C | 312,0°C | | | | |
| 2600 | 0A28 | | | | 260,0°C | | | | |
| 2500 | 09C4 | | | 250,0°C | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 1 | 0001 | 0,1°C | 0,1°C | 0,1°C | 0,1°C | 0,005Ω | 0,011Ω | 0,022Ω | |
| 0 | 0000 | 0,0°C | 0,0°C | 0,0°C | 0,0°C | 0,000Ω | 0,000Ω | 0,000Ω | |
| -1 | FFFF | -0,1°C | -0,1°C | -0,1°C | -0,1°C | (i valori negativi non sono ammessi) | | | |
| | | | | | | ↓ | ↓ | ↓ | |
| -600 | FDA8 | | | -60,0°C | | | | | N R |
| | | | | | | | | | |
| -1050 | FBE6 | | | -105,0°C | | | | | |
| | | | | ↓ | | | | | |
| -2000 | F830 | -200,0°C | -200,0°C | | -200,0°C | | | | |
| -2400 | F6A0 | | | | -240,0°C | | | | |
| -2430 | F682 | -243,0°C | -243,0°C | | ↓ | | | | |
| | | ↓ | ↓ | | | | | | |
| -5000 | EC78 | | | | | | | | |
| -6000 | E890 | | | | | | | | |
| -10500 | D6FC | | | | | | | | |
| -12000 | D120 | | | | | | | | |
| -20000 | 4E20 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| -32767 | 8001 | | | | | | | | |
| -32768 | 8000 | | | | | | | | UR |
| | | | | | | | | | ↓ |
| Precisione rispetto all'intervallo complessivo | | ±0,4% | ±0,1% | ±0,2% | ±0,5% | ±0,1% | ±0,1% | ±0,1% | |
| Precisione (campo normale) | | ±4° C | ±1° C | ±0,6° C | ±2,8° C | ±0,15Ω | ±0,3Ω | ±0,6Ω | |

*OF = overflow; OR = superiore all'intervallo; NR = intervallo normale; UR = inferiore all'intervallo; UF = underflow

↑ o ↓ indicano che i valori analogici che superano i limiti generano il valore fuori campo selezionato 32767 (0x7FF) o -32768 (0x8000).

¹ Il valore inferiore del campo normale della Ni da 1000 Ω con un alfa di 0,006178 è pari a 0 gradi centigradi e senza campo di sottopilotaggio. Nella seguente tabella è descritta una RTD al Ni da 1000 Ω con un alfa di 0,00672.

Tabella A-34 Intervalli di temperatura (°F) dei diversi tipi di RTD

| Parola di sistema (1 cifra = 0,1 °F) | | PT | PT100, Pt200, Pt500, Pt1000 | Ni100, Ni120, Ni1000 ¹ | Cu 10 | |
|--------------------------------------|-------------|----------|-----------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------|
| Decimale | Esadecimale | | | | | |
| 32767 | 7FF | | | | | |
| 32766 | 7PHAGE | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 18320 | 4790 | 1832,0°F | 1832,0°F | | | |
| | | | | | | |
| 15620 | 3D04 | 1562,0°F | | | | |
| 11120 | 2b70 | 1112,0°F | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 5936 | 1730 | | | | | |
| 5630 | 15FE | | | | | |
| 5000 | 1388 | | | | | |
| 4820 | 12D4 | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1 | 0001 | 0,1°F | 0,1°F | 0,1°F | 0,1°F | Intervallo normale |
| 0 | 0000 | 0,0°F | 0,0°F | 0,0°F | 0,0°F | |
| -1 | FFFF | -0,1°F | -0,1°F | -0,1°F | -0,1°F | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| -760 | FD08 | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| -1570 | F9DE | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| -3280 | F330 | -328,0°F | -328,°F | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| -4000 | 060F | | | | | |
| -4054 | F02A | -405,4°F | -405,4°F | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| -5000 | EC78 | | | | | |
| -6000 | E890 | | | | | |
| -10500 | D6FC | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| -32767 | 8001 | | | | | |
| -32768 | 8000 | | | | | |

↑

OR

↑

593,6°F

↑

563,0°F

500,0°F

482,0°F

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo normale

Intervallo

¹ Il limite inferiore del campo normale della Ni da 1000 Ω con un alfa di 0,006178 è pari a 32 gradi centigradi (senza campo di sottopilotaggio). Nella tabella è descritta una RTD Ni da 1000 Ω con un alfa di 0,00672.

Dati tecnici dell'unità PROFIBUS-DP EM 277

Tabella A-35 Numero di ordinazione dell'unità PROFIBUS-DP EM 277

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|--------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| 6ES7 277-0AA22-0XA0 | EM 277 PROFIBUS-DP | - | - | No |

Tabella A-36 Dati tecnici generali dell'unità PROFIBUS-DP EM 277

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|--------------|--------------------|----------------|
| +5 V DC | +24 V DC | | | | | |
| 6ES7 277-0AA22-0XA0 | EM 277 PROFIBUS-DP | 71 x 80 x 62 | 175 g | 2,5 W | 150 mA | Vedi più sotto |

Tabella A-37 Dati tecnici dell'unità PROFIBUS-DP EM 277

| Caratteristiche generali | 6ES7 277-0AA22-0XA0 |
|---|--|
| Numero di porte (alimentazione limitata) | 1 |
| Porta elettrica | RS-485 |
| Baud rate PROFIBUS-DP/MPI (impostati automaticamente) | 9,6; 19,2; 45,45; 93,75; 187,5 e 500 K baud; 1, 1,5; 3; 6 e 12 Mbaud |
| Protocolli | Slave PROFIBUS-DP e slave MPI |
| Lunghezza del cavo | |
| Fino a 93,75 k baud | 1200 m |
| 187,5 k baud | 1000 m |
| 500 k baud | 400 m |
| da 1 a 1,5 Mbaud | 200 m |
| da 3 a 12 Mbaud | 100 m |
| Funzioni di rete | |
| Indirizzi delle stazioni | da 0 a 99 (impostati con gli interruttori rotativi) |
| Numero max. di stazioni per segmento | 32 |
| Numero max. di stazioni della rete | 126, fino a 99 stazioni EM 277 |
| Connessioni MPI | 6 di cui 2 riservate (1 per il PG e 1 per l'OP) |
| Alimentazione di ingresso a 24 V DC richiesta | |
| Campo di tensione | Da 20,4 a 28,8 V DC (classe 2, alimentazione limitata o alimentazione per sensori dalla CPU) |
| Corrente massima | |
| Unità solo con porta attiva | 30 mA |
| Somma 90 mA del carico della porta di 5 V | 60 mA |
| Somma 120 mA del carico della porta di 24 V | 180 mA |
| Rumore di ondulazione (<10 MHz) | < 1 V picco - picco (max.) |
| Isolamento (tra il campo e i circuiti logici) ¹ | 500 V AC per 1 minuto |
| Alimentazione a 5 V DC nella porta di comunicazione | |
| Corrente massima per interfaccia | 90 mA |
| Isolamento (da 24 V DC al circuito logico) | 500 V AC per 1 minuto |
| Alimentazione a 24 V DC nella porta di comunicazione | |
| Campo di tensione | da 20,4 a 28,8 V AC |
| Corrente massima per interfaccia | 120 mA |
| Limite di corrente | da 0,7 a 2,4 A |
| Isolamento | Nessuno, stesso circuito dell'ingresso a 24 V DC |

¹ I circuiti logici dell'unità non vengono alimentati dall'alimentatore a 24 V DC. L'alimentatore a 24 V DC alimenta la porta di comunicazione.

CPU S7-200 che supportano unità intelligenti

L'unità slave PROFIBUS-DP EM 277 è un'unità intelligente di ampliamento utilizzabile con le CPU S7-200 indicate nella tabella A-38.

Tabella A-38 Compatibilità dell'unità PROFIBUS-DP EM 277 con le CPU S7-200

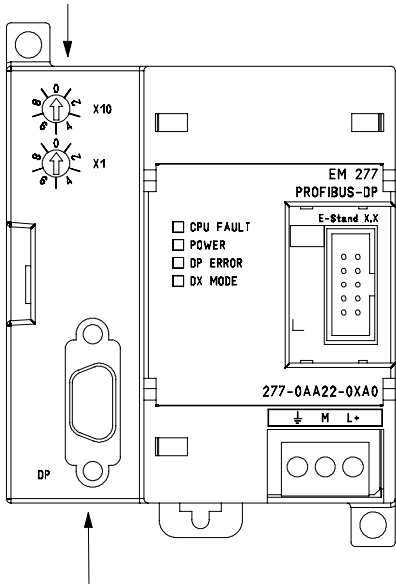
| CPU | Descrizione |
|-----------------------------------|---|
| CPU 222 release 1.10 o superiore | CPU 222 DC/DC/DC e CPU 222 AC/DC/relè |
| CPU 224 release 1.10 o superiore | CPU 224 DC/DC/DC e CPU 224 AC/DC/relè |
| CPU 224XP release 2.0 o superiore | CPU 224XP DC/DC/DC e CPU 224XP AC/DC/relè |
| CPU 226 release 1.00 o superiore | CPU 226 DC/DC/DC e CPU 226 AC/DC/relè |

Interruttori per l'impostazione degli indirizzi e LED

Gli interruttori di impostazione degli indirizzi e i LED di stato si trovano sul lato anteriore dell'unità come illustrato nella figura A-23. È rappresentata anche la piedinatura del connettore dell'interfaccia slave DP. I LED di stato sono descritti nella tabella A-42.

Vista anteriore dell'unità PROFIBUS-DP EM 277

Interruttori di impostazione indirizzo:
x10= imposta la cifra più significativa dell'indirizzo
x1= imposta la cifra meno significativa dell'indirizzo

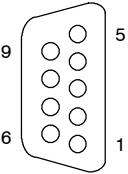


Connettore dell'interfaccia slave DP

Piedinatura del connettore sub D a 9 piedini

N. piedino Descrizione

Connettore D
femmina a
9 piedini



- 1 Massa del telaio collegata al corpo del connettore
- 2 Ritorno a 24 V DC (come M nel blocco morsetti)
- 3 Segnale B isolato (Rx/D/TxD+)
- 4 Request to send (richiesta di invio) isolata (livello TTL)
- 5 Ritorno isolato a +5 V
- 6 +5 V isolato (max. 90 mA)
- 7 +24V (max. 120 mA , con diodo di protezione dall'inversione di tensione)
- 8 Segnale A isolato (Rx/D/TxD-)
- 9 Nessuna connessione

Avvertenza: "Isolato" significa con una separazione di 500 V dai circuiti logici digitali e dall'alimentazione di ingresso a 24 V.

Figura A-23 EM 277 PROFIBUS-DP

Comunicazione standard DP (Distributed Peripheral)

Il PROFIBUS-DP (o standard DP) è un protocollo per la comunicazione con gli I/O remoti definito dalla norma europea EN 50170. I dispositivi conformi a tale norma sono compatibili anche se realizzati da diversi produttori. La sigla DP significa "distributed peripherals" (periferia decentrata), ovvero I/O remoti. PROFIBUS è l'abbreviazione di "Process Field Bus".

L'unità PROFIBUS-DP EM 277 ha implementato il protocollo standard DP definito per i dispositivi slave nelle seguenti norme sui protocolli di comunicazione:

- ☐ la norma EN 50 170 (PROFIBUS) descrive l'accesso al bus e il protocollo di trasmissione e specifica le caratteristiche del mezzo di trasmissione dei dati.
- ☐ la norma EN 50 170 (standard DP) descrive lo scambio ciclico e rapido dei dati tra i master DP e gli slave DP. Questa norma definisce le procedure di configurazione e assegnazione dei parametri, spiega come funziona lo scambio ciclico dei dati con gli I/O decentrati ed elenca le opzioni di diagnostica supportate.

Il master DP viene configurato in modo che sia in grado di riconoscere gli indirizzi, i tipi di dispositivi slave e le informazioni di parametrizzazione richieste dagli slave. Al master viene inoltre indicato dove collocare i dati letti dagli slave (ingressi) e dove prelevare i dati da scrivere negli slave (uscite). Il master DP rileva la rete e ne inizializza gli slave DP. Quindi scrive nello slave le informazioni relative all'assegnazione dei parametri e la configurazione degli I/O. In seguito legge le informazioni di diagnostica dallo slave per accertarsi che questo abbia accettato i parametri e la configurazione degli I/O. A questo punto il master inizia lo scambio dei dati di I/O con lo slave. Ogni transazione con lo slave implica la scrittura delle uscite e la lettura degli ingressi. La modalità di scambio dati continua a tempo indeterminato. Se si verifica una condizione anomala, i dispositivi slave lo notificano al master e quest'ultimo legge le informazioni di diagnostica dallo slave.

Una volta che il master DP ha scritto i parametri e la configurazione degli I/O in uno slave DP e che lo slave li ha accettati, lo slave "appartiene" al master e accetterà solo le sue richieste di scrittura. Gli altri master della rete potranno leggere gli ingressi e le uscite dello slave, ma non potranno scrivervi.

Utilizzo dell'EM 277 per la connessione di un'S7-200 come slave DP

La CPU S7-200 può essere connessa ad una rete PROFIBUS-DP mediante l'unità di ampliamento slave PROFIBUS-DP EM 277. L'EM 277 viene collegata alla CPU S7-200 mediante il bus di I/O seriale. La rete PROFIBUS viene collegata all'unità PROFIBUS-DP EM 277 mediante la relativa porta di comunicazione DP. Quest'ultima funziona con qualsiasi baud rate del PROFIBUS compresa tra 9600 baud e 12 Mbaud. Le baud rate supportate sono descritte nei dati tecnici dell'unità PROFIBUS-DP EM 277.

Se utilizzata come slave DP, l'unità EM 277 accetta dal master svariate configurazioni di I/O che consentono di variare la quantità di dati da trasmettere in base alle esigenze della propria applicazione. Diversamente da molti dispositivi DP l'unità EM 277 è in grado non solo di trasferire i dati di I/O. Gli ingressi, i valori dei contatori e dei temporizzatori e i valori calcolati possono essere trasmessi al master trasferendo i dati nella memoria variabile della CPU S7-200. Allo stesso modo i dati del master vengono salvati nella memoria variabile della CPU S7-200 e possono essere trasferiti in altre aree di dati.

La porta DP dell'unità PROFIBUS-DP EM 277 può essere collegata ad un master DP della rete e continuare a comunicare come slave MPI con altri master della rete, quali i PG SIMATIC o le CPU S7-300/S7-400. La figura A-24 illustra una rete PROFIBUS con una CPU 224 e un'unità PROFIBUS-DP EM 277.

- ☐ La CPU 315-2 funge da master DP ed è stata configurata in un dispositivo di programmazione SIMATIC mediante il software di programmazione STEP 7.
- ☐ La CPU 224 è uno slave DP che appartiene alla CPU 315-2. Anche l'unità di I/O ET 200 funge da slave della CPU 315-2.
- ☐ La CPU S7-400 è collegata alla rete PROFIBUS e legge i dati dalla CPU 224 mediante le operazioni XGET del proprio programma utente.

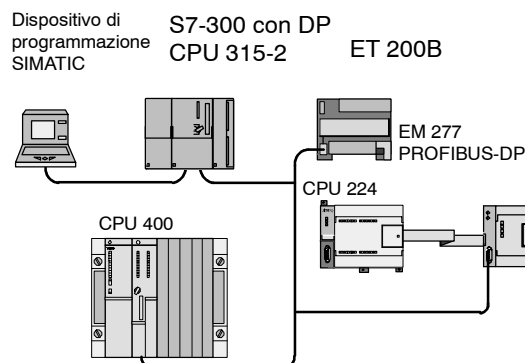


Figure A-24 Unità PROFIBUS-DP EM 277 e CPU 224 in una rete PROFIBUS

Configurazione

Per poter utilizzare l'EM 277 come slave DP si deve impostare l'indirizzo di stazione della porta DP in modo che corrisponda a quello configurato nel master. L'impostazione può essere effettuata mediante gli interruttori rotativi dell'unità EM 277. Per rendere attivo il nuovo indirizzo dello slave dopo aver modificato gli switch, è necessario spegnere e riaccendere la CPU.

Il dispositivo master scambia i dati con i propri slave inviando loro informazioni dalla propria area di uscita al buffer di uscita dello slave (chiamato "Casella postale di ricezione"). Lo slave risponde al messaggio del master restituendo un buffer di ingresso (chiamato "Casella postale di invio") che il master memorizza in un'area di ingresso.

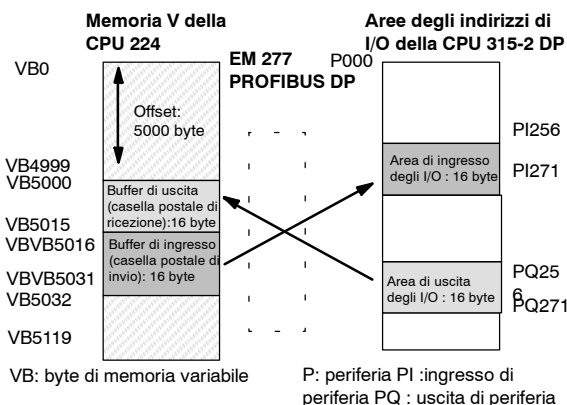


Figure A-25 Memoria V e area degli indirizzi di I/O

La figura A-25 illustra uno schema della memoria V e delle aree degli indirizzi di I/O di un master PROFIBUS-DP.

Il master DP può configurare l'EM 277 in modo che accetti i suoi dati di uscita e gli restituisca i dati di ingresso. I buffer di uscita e di ingresso si trovano nella memoria variabile (memoria V) della CPU S7-200. Come parte delle informazioni di parametrizzazione per l'EM 277, quando si configura il master DP, si definisce l'indirizzo di byte della memoria V in cui ha inizio il buffer dei dati d'uscita. Si definisce inoltre la configurazione degli I/O indicando la quantità di dati in uscita che verranno scritti nella CPU S7-200 e la quantità di dati in ingresso che verranno restituiti dalla CPU S7-200. L'EM 277 determina la dimensione dei buffer di ingresso e di uscita in base alla configurazione degli I/O. Il master DP scrive i parametri e la configurazione degli I/O nell'unità PROFIBUS DP EM 277. Quindi l'EM 277 trasferisce nella CPU S7-200 l'indirizzo di memoria V e la lunghezza dei dati di ingresso e uscita.

La figura A-25 illustra uno schema della memoria V di una CPU 224 e delle aree degli indirizzi di I/O di una CPU master DP. Nell'esempio qui riportato il master DP ha definito una configurazione di I/O costituita da 16 byte di uscita e 16 byte di ingresso e un'offset di 5000 dalla memoria V. I buffer di uscita e di ingresso nella CPU 224 hanno entrambi una lunghezza di 16 byte (definita nella configurazione degli I/O). Il buffer dei dati di uscita inizia in V5000 ed è seguito immediatamente dal buffer di ingresso che inizia in V5016. I dati in uscita (dal master) vengono collocati nell'indirizzo V5000 della memoria V. I dati di ingresso (verso il master) vengono prelevati dall'indirizzo V5016 della memoria V.



Suggerimento

Se si sta utilizzando un'unità di dati (coerenti) di tre byte o di più di quattro byte, si deve utilizzare l'SFC14 per leggere gli ingressi dello slave DP e l'SFC15 per indirizzare le uscite dello slave DP. Per ulteriori informazioni consultare il manuale "Software di sistema per S7-300 e S7-400" e il Manuale di riferimento "Funzioni standard".

La tabella A-39 riassume le configurazioni supportate dall'unità PROFIBUS-DP EM 277. La configurazione di default dell'unità è di due parole di ingresso e due parole di uscita.

Tabella A-39 Opzioni per la configurazione dell'EM 277

| Configurazione | Ingressi al master | Uscite dal master | Coerenza dei dati |
|----------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | 1 parola | 1 parola | Coerenza delle parole |
| 2 | 2 parole | 2 parole | |
| 3 | 4 parole | 4 parole | |
| 4 | 8 parole | 8 parole | |
| 5 | 16 parole | 16 parole | |
| 6 | 32 parole | 32 parole | |
| 7 | 8 parole | 2 parole | |
| 8 | 16 parole | 4 parole | |
| 9 | 32 parole | 8 parole | |
| 10 | 2 parole | 8 parole | |
| 11 | 4 parole | 16 parole | |
| 12 | 8 parole | 32 parole | |
| 13 | 2 byte | 2 byte | Coerenza dei byte |
| 14 | 8 byte | 8 byte | |
| 15 | 32 byte | 32 byte | |
| 16 | 64 byte | 64 byte | |
| 17 | 4 byte | 4 byte | Coerenza dei buffer |
| 18 | 8 byte | 8 byte | |
| 19 | 12 byte | 12 byte | |
| 20 | 16 byte | 16 byte | |

È possibile configurare la posizione dei buffer di ingresso e di uscita in qualsiasi punto della memoria V della CPU S7-200. L'impostazione di default è VB0. Tale indirizzo fa parte delle informazioni di parametrizzazione che il master scrive nella CPU S7-200. Il master deve essere configurato in modo che possa riconoscere i propri slave e scrivervi i necessari parametri e la configurazione di I/O.

Per la configurazione del master DP si possono utilizzare i seguenti tool:

- ☐ software COM PROFIBUS per Windows per i master SIMATIC S5
- ☐ software di programmazione STEP 7 per i master SIMATIC S7
- ☐ COM PROFIBUS e TISOFT2 o SoftShop per i master SIMATIC 505

Per ulteriori informazioni sull'uso di questi pacchetti software di configurazione e programmazione consultare i relativi manuali. Per informazioni sulla rete PROFIBUS e i relativi componenti consultare il *manuale di sistema Unità di periferia decentralizzata ET 200*.

Coerenza dei dati

PROFIBUS supporta i tre tipi di coerenza dei dati descritti di seguito.

- ☐ La coerenza dei byte garantisce che i byte vengano trasferiti come unità inseparabili.
- ☐ La coerenza delle parole garantisce che il trasferimento delle parole non venga interrotto da altri processi della CPU (i due byte che compongono la parola vengono sempre trasferiti insieme e non possono essere separati). La coerenza delle parole va utilizzata quando i valori di dati trasferiti sono costituiti da numeri interi.

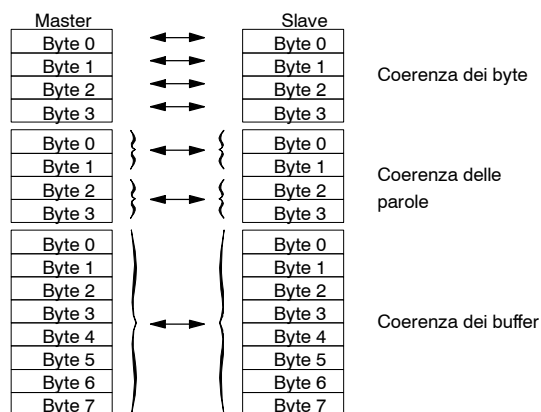


Figure A-26 Coerenza dei dati di byte, parole e buffer

- ☐ La coerenza dei buffer garantisce che il buffer di dati venga trasmesso come un'unità singola, non interrotta da altri processi della CPU. È consigliabile utilizzarla quando i valori di dati sono costituiti da doppie parole o da numeri in virgola mobile.

La coerenza dei dati viene impostata nel master durante la configurazione degli I/O. La relativa selezione viene scritta nello slave DP durante l'inizializzazione. Sia il master DP che lo slave DP utilizzano la selezione della coerenza dei dati per accertarsi che i valori di dati (byte, parole o buffer) vengano scambiati tra il master e lo slave senza interruzioni. La figura A-26 riepiloga i diversi tipi di coerenza.

Osservazioni sul programma utente

Dopo che l'unità PROFIBUS-DP EM 277 è stata configurata correttamente da un master DP, l'EM 277 e il master DP passano in modalità di scambio dati. In tale modalità il master scrive i dati di uscita nell'unità PROFIBUS-DP EM 277 e l'unità EM 277 risponde con i dati di ingresso più aggiornati della CPU S7-200. L'EM 277 aggiorna ininterrottamente i propri ingressi dalla CPU S7-200 in modo da poter fornire al master DP i dati di ingresso più recenti. Quindi l'unità trasferisce nella CPU S7-200 i dati di uscita. I dati in uscita dal master vengono collocati nella memoria V (buffer di uscita) a partire dall'indirizzo fornito dal master DP durante l'inizializzazione. I dati in ingresso al master vengono prelevati dagli indirizzi di memoria V (buffer di ingresso) che seguono direttamente i dati di uscita.

I dati in uscita dal master devono essere trasferiti dal programma utente nella CPU S7-200, più precisamente dal buffer di uscita nelle aree di dati in cui verranno utilizzati. Allo stesso modo, i dati in ingresso al master devono essere trasferiti dalle varie aree di dati nel buffer di ingresso per essere trasmessi al master.

I dati in uscita dal master DP vengono collocati nella memoria V subito dopo l'esecuzione della parte del programma utente relativa al ciclo di scansione. I dati in ingresso (al master) vengono copiati dalla memoria V nell'EM 277 e vengono contemporaneamente trasferiti al master.

I dati in uscita dal master vengono scritti nella memoria V solo se sono disponibili nuovi dati dal master.

I dati in ingresso al master vengono trasmessi al master durante il successivo scambio di dati con il master.

L'indirizzo iniziale dei buffer di dati nella memoria V e la dimensione dei buffer devono essere noti quando si crea il programma utente per la CPU S7-200.

gli indirizzi SM vengono aggiornati ogni volta che l'unità slave DP accetta le informazioni di configurazione / parametrizzazione. Questi indirizzi vengono aggiornati anche se viene rilevato un errore di configurazione / parametrizzazione e vengono cancellati ad ogni accensione.

LED di stato dell'EM 277 PROFIBUS-DP

L'unità PROFIBUS-DP EM 277 dispone di quattro LED di stato posti sul pannello anteriore per la segnalazione dello stato operativo della porta DP.

- ☐ Dopo l'accensione della CPU S7-200 il LED DX MODE resta spento finché non si tenta di stabilire la comunicazione DP.
- ☐ Una volta avviata correttamente la comunicazione DP (l'unità PROFIBUS-DP EM 277 passa in modalità di scambio dati con il master), il LED verde DX MODE si accende e resta illuminato finché non si esce da tale modalità.
- ☐ Se la comunicazione DP viene interrotta e quindi se l'unità EM 277 viene forzata ad uscire dalla modalità di scambio dati, il LED DX MODE si spegne e si accende il LED rosso DP ERROR. Questa condizione permane finché non si spegne la CPU S7-200 o non si riprende lo scambio dei dati.
- ☐ Se c'è un errore nelle informazioni di configurazione degli I/O o di parametrizzazione che il master DP sta scrivendo nell'unità EM 277, il LED rosso DP ERROR inizia a lampeggiare.
- ☐ Se manca l'alimentazione a 24 V DC, il LED POWER resta spento.

La tabella A-42 riassume la funzione dei LED di stato dell'EM 277.

Tabella A-42 LED di stato dell'unità PROFIBUS-DP EM 277

| LED | OFF | Rosso | Rosso lampeggiante | Verde |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|
| CPU FAULT | Unità funzionante | Errore interno all'unità | -- | -- |
| POWER | Alimentazione a 24 V DC mancante | -- | -- | Alimentazione a 24 V DC presente |
| DP ERROR | Nessun errore | Modalità di scambio dati interrotta | Errore di parametrizzazione/configurazione | -- |
| DX MODE | Non in modalità di scambio dati | -- | -- | In modalità di scambio dati |

Avvertenza: se l'unità PROFIBUS-DP EM 277 viene utilizzata solo come slave MPI si accende solo il LED verde dell'alimentazione

Ulteriori funzioni di configurazione

Che venga o meno utilizzata come slave PROFIBUS DP, l'unità PROFIBUS-DP EM 277 può essere comunque impiegata come interfaccia di comunicazione con altri master MPI. Essa consente di connettere l'S7-300/400 all'S7-200 mediante le funzioni XGET/XPUT dell'S7-300/400. Per comunicare con l'S7-200 mediante l'unità EM 277 PROFIBUS-DP ci si può servire di STEP 7-Micro/WIN e una scheda di rete (ad esempio la CP5611) con un set di parametri MPI o PROFIBUS, un'OP o una TD 200 (release 2.0 o superiore, numero di ordinazione 6ES7 272-0AA20-0YA0).

Oltre al master DP l'unità PROFIBUS-DP EM 277A può avere un massimo di sei connessioni (sei dispositivi). Una connessione è riservata al dispositivo di programmazione (PG) e una al pannello operatore (OP), le altre quattro possono essere utilizzate per qualsiasi master MPI. Per fare in modo che l'unità PROFIBUS-DP EM 277 possa comunicare con più master, è necessario che tutti master funzionino alla stessa baud rate. La figura A-27 illustra una possibile configurazione di rete.

Se l'unità PROFIBUS-DP EM 277 viene utilizzata per la comunicazione MPI, il master MPI deve usare l'indirizzo di stazione dell'unità per tutti i messaggi inviati al PLC S7-200 al quale l'unità è collegata. I messaggi MPI inviati all'unità PROFIBUS-DP EM 277 vengono passati all'S7-200.

L'unità PROFIBUS-DP EM 277 è un'unità slave e non può essere utilizzata per la comunicazione tra i PLC S7-200 mediante le funzioni NETR e NETW. L'unità PROFIBUS-DP EM 277 non è inoltre utilizzabile per la comunicazione in modalità freeport.

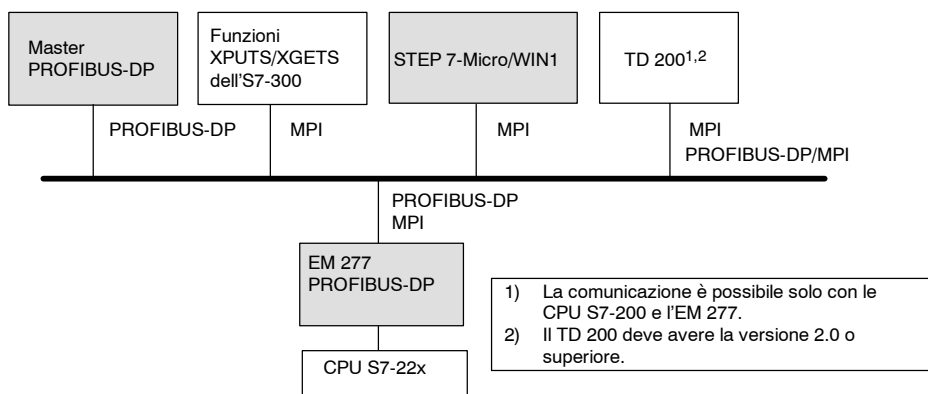


Figura A-27 Rete PROFIBUS-DP/MPI

File di dati del dispositivo: GSD

I dispositivi PROFIBUS offrono prestazioni diverse che variano in relazione alla funzionalità (ad esempio in base al numero di segnali di I/O e di messaggi di diagnostica) o ai parametri di bus quali la velocità di trasmissione e il monitoraggio della temporizzazione. Tali parametri sono diversi in ciascun tipo di dispositivo e produttore e sono solitamente documentati in un manuale tecnico. Per semplificare all'utente la configurazione del PROFIBUS, le caratteristiche di un particolare dispositivo sono specificate in un foglio dati elettronico chiamato file GSD (file di dati del dispositivo). I tool di configurazione basati sui file GSD consentono di integrare con facilità in un'unica rete i dispositivi di produttori diversi.

I file GSD contengono la descrizione dettagliata delle caratteristiche del dispositivo in un preciso formato, vengono realizzati dal produttore per ciascun tipo di dispositivo e messi a disposizione dell'utente PROFIBUS. Grazie al file GSD il sistema di configurazione è in grado di leggere le caratteristiche di un dispositivo PROFIBUS e utilizzarle per la configurazione della rete.

Le ultime versioni dei software COM PROFIBUS o STEP 7 includono i file di configurazione per l'unità PROFIBUS-DP EM 277. Se la versione del software non dovesse contenere tale file, si può scaricare il file GSD più recente (SIEM089D.GSD) dal sito web www.profibus.com.

Se si sta utilizzando un dispositivo master non prodotto da Siemens, si consiglia di consultare la documentazione fornita dal produttore nella quale è specificato come configurare il dispositivo master mediante il file GSD.


```

;=====
; GSD File for the EM 277 PROFIBUS-DP with a DPC31
; MLFB : 6ES7 277-0AA2.-0XA0
; DATE : 26-March-2001
;=====
#Profibus_DP
;General parameters
GSD_Revision = 1
Vendor_Name = "Siemens"
Model_Name = "EM 277 PROFIBUS-DP"
Revision = "V1.02"
Ident_Number = 0x089D
Protocol_Ident = 0
Station_Type = 0
FMS_supp = 0
Hardware_Release = "1.00"
Software_Release = "1.02"
9.6_supp = 1
19.2_supp = 1
45.45_supp = 1
93.75_supp = 1
187.5_supp = 1
500_supp = 1
1.5M_supp = 1
3M_supp = 1
6M_supp = 1
12M_supp = 1
MaxTsdR_9.6 = 60
MaxTsdR_19.2 = 60
MaxTsdR_45.45 = 250
MaxTsdR_93.75 = 60
MaxTsdR_187.5 = 60
MaxTsdR_500 = 100
MaxTsdR_1.5M = 150
MaxTsdR_3M = 250
MaxTsdR_6M = 450
MaxTsdR_12M = 800
Redundancy = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 2
24V_Pins = 2

; Slave-Specification:
OrderNumber="6ES7 277-0AA2.-0XA0"
Periphery="SIMATIC S5"
Slave_Family=10@tdF@SIMATIC

Freeze_Mode_supp = 1
Sync_Mode_supp = 1
Set_Slave_Add_Supp = 0
Auto_Baud_supp = 1
Min_Slave_Intervall = 1
Fail_Safe = 0
Max_Diag_Data_Len = 6
Modul_Offset = 0
Modular_Station = 1
Max_Module = 1
Max_Input_len = 128
Max_Output_len = 128
Max_Data_len = 256

; UserPrmData-Definition
ExtUserPrmData=1 "I/O Offset in the V-memory"
Unsigned16 0 0-10239
EndExtUserPrmData
; UserPrmData: Length and Preset:
User_Prm_Data_Len=3
User_Prm_Data= 0,0,0
Max_User_Prm_Data_Len=3
Ext_User_Prm_Data_Const(0)=0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=1

```

```

;=====
; Continuation of GSD File
;=====
; Module Definition List
Module = "2 Bytes Out/ 2 Bytes In -" 0x31
EndModule
Module = "8 Bytes Out/ 8 Bytes In -" 0x37
EndModule
Module = "32 Bytes Out/ 32 Bytes In -"
0xC0,0x1F,0x1F
EndModule
Module = "64 Bytes Out/ 64 Bytes In -"
0xC0,0x3F,0x3F
EndModule
Module = "1 Word Out/ 1 Word In -" 0x70
EndModule
Module = "2 Word Out/ 2 Word In -" 0x71
EndModule
Module = "4 Word Out/ 4 Word In -" 0x73
EndModule
Module = "8 Word Out/ 8 Word In -" 0x77
EndModule
Module = "16 Word Out/ 16 Word In -" 0x7F
EndModule
Module = "32 Word Out/ 32 Word In -"
0xC0,0x5F,0x5F
EndModule
Module = "2 Word Out/ 8 Word In -" 0xC0,0x41,0x47
EndModule
Module = "4 Word Out/ 16 Word In -"
0xC0,0x43,0x4F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 32 Word In -"
0xC0,0x47,0x5F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 2 Word In -" 0xC0,0x47,0x41
EndModule
Module = "16 Word Out/ 4 Word In -"
0xC0,0x4F,0x43
EndModule
Module = "32 Word Out/ 8 Word In -"
0xC0,0x5F,0x47
EndModule
Module = "4 Byte buffer I/O -" 0xB3
EndModule
Module = "8 Byte buffer I/O -" 0xB7
EndModule
Module = "12 Byte buffer I/O -" 0xBB
EndModule
Module = "16 Byte buffer I/O -" 0xBF
EndModule

```

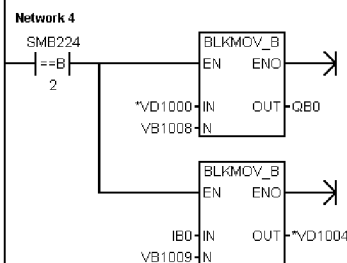
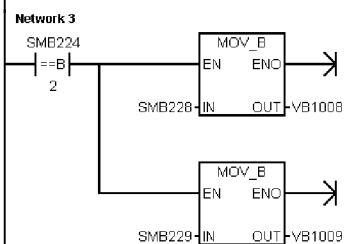
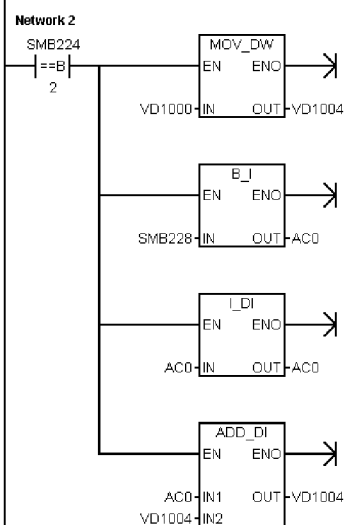
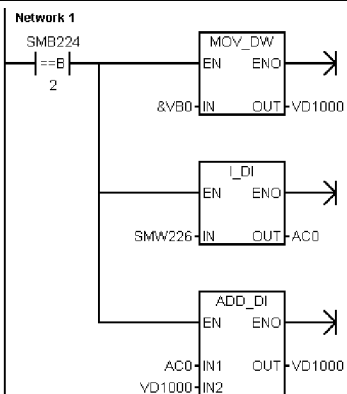
Figura A-28 Listato del file GSD per l'unità EM 277 PROFIBUS

Esempio di programma per la comunicazione DP con una CPU

Più avanti è riportato un esempio in Lista istruzioni relativo all'unità PROFIBUS-DP installata nel posto connettore 0 per una CPU che utilizza le informazioni sulla porta DP della memoria SM. Il programma determina l'indirizzo dei buffer DP in base a SMW226 e la dimensione dei buffer in base a SMB228 e SMB229. Queste informazioni vengono utilizzate per copiare i dati del buffer di uscita DP nel registro di uscita dell'immagine di processo della CPU. Allo stesso modo, i dati del registro di ingresso dell'immagine di processo della CPU vengono copiati nel buffer di ingresso della memoria V.

Nel seguente esempio di programma per un'unità DP collocata nella posizione 0, la configurazione dello slave DP è definita dai dati di configurazione DP dell'area di memoria SM. Il programma utilizza i seguenti dati:

| | |
|--------|-------------------------------------|
| SMW | Stato di errore dell'unità DP |
| SMB224 | Stato DP |
| SMB225 | Indirizzo del master |
| SMW226 | Offset delle uscite dalla memoria V |
| SMB228 | Numero di byte dei dati di uscita |
| SMB229 | Numero di byte dei dati di ingresso |
| VD1000 | Puntatore ai dati di uscita |
| VD1004 | Puntatore ai dati di ingresso |

Esempio di programma per la comunicazione DP con una CPU

Network 1 //Calcola il puntatore ai dati di uscita.
 //Se in modalità di scambio dati:
 //1. Il buffer di uscita è un offset da VB0
 //2. Converti l'offset dalla memoria V in numero
 // doppio a 32 bit
 //3. Somma l'indirizzo VB0 per ricavare il
 // puntatore ai dati iniziali di ingresso.

LDB = SMB224, 2
 MOVD &VB0, VD1000
 ITD SMW226, AC0
 +D AC0, VD1000

Network 2 //Calcola il puntatore ai dati di ingresso.
 //Se in modalità di scambio dati:
 //1. Copia il puntatore ai dati di uscita
 //2. Rileva il numero di byte dei dati di uscita
 //3. Sommali al puntatore ai dati di uscita per
 // ricavare il puntatore
 // ai dati iniziali di ingresso.

LDB = SMB224, 2
 MOVD VD1000, VD1004
 BTI SMB228, AC0
 ITD AC0, AC0
 +D AC0, VD1004

Network 3 //Definisci la quantità di dati da copiare.
 //Se in modalità di scambio dati:
 //1. Rileva il numero di byte di uscita da copiare
 //2. Rileva il numero di byte di ingresso da
 // copiare

LDB= SMB224, 2
 MOVB SMB228, VB1008
 MOVB SMB229, VB1009

Network 4 //Trasferisci le uscite del master nelle
 //uscite della CPU. Copia gli ingressi della CPU
 //negli ingressi del master. Se in modalità di
 //scambio dati:
 //1. Copia le uscite del master nelle uscite
 // della CPU
 //2. Copia gli ingressi della CPU negli ingressi
 // del master

LDB = SMB224, 2
 BMB *VD1000, QB0, VB1008
 BMB IB0, *VD1004, VB1009

Dati tecnici dell'unità modem EM 241

Tabella A-43 Numero di ordinazione dell'unità modem EM 241

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|--------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| 6ES7 241-1AA22-0XA0 | Unità modem EM 241 | - | 8 ¹ | No |

¹ Le otto uscite Q vengono utilizzate come controlli logici della funzione del modem e non per il controllo diretto dei segnali esterni.

Tabella A-44 Dati tecnici generali dell'unità modem EM 241

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|--------------|--------------------|----------|
| | | | | | +5 V DC | +24 V DC |
| 6ES7 241-1AA22-0XA0 | Unità modem EM 241 | 71,2 x 80 x 62 | 190 g | 2,1 W | 80 mA | 70 mA |

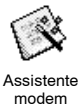
Tabella A-45 Dati tecnici dell'unità modem EM 241

| Caratteristiche generali | | 6ES7 241-1AA22-0XA0 |
|---|---|---------------------|
| Collegamento telefonico | | |
| Isolamento (tra la linea telefonica e l'alimentazione dei circuiti logici e del campo) | 1500 V AC (separazione galvanica) | |
| Collegamento fisico | RJ11 (6 posizioni, a 4 fili) | |
| Standard del modem | Bell 103, Bell 212, V.21, V.22, V.22 bis, V.23c, V.32, V.32 bis, V.34 (default) | |
| Funzioni di sicurezza | Password Callback | |
| Selezione | A impulsi e a toni | |
| Protocolli per il servizio messaggi | Numerico TAP (alfanumerico) Comandi UCP 1, 30, 51 | |
| Protocolli industriali | Modbus PPI | |
| Alimentazione di ingresso a 24 V DC richiesta | | |
| Campo di tensione | da 20,4 a 28,8 V AC | |
| Isolamento (tra il campo e il circuito logico) | 500 V AC per 1 minuto | |

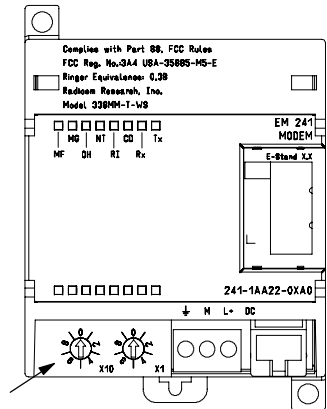
L'unità modem EM 241 svolge la stessa funzione di un modem esterno collegato alla porta di comunicazione della CPU. Una volta installata un'EM 241 nel sistema S7-200, tutto ciò di cui si ha bisogno per comunicare con la CPU da una postazione remota è semplicemente un PC dotato di modem esterno e STEP 7-Micro/WIN.

Per maggiori informazioni sulla comunicazione in rete consultare il capitolo 7. Per informazioni sulla programmazione e sulle funzioni avanzate della CPU consultare il capitolo 10 "Creazione di un programma per l'unità modem".

L'unità modem EM 241 può essere configurata con l'Assistente modem di STEP 7-Micro/WIN. Per ulteriori informazioni sull'Assistente consultare il capitolo 10.



Assistente modem



Selettore del codice internazionale

Figura A-29 Schema dell'unità modem EM 241

CPU S7-200 che supportano unità intelligenti

L'unità modem EM 241 è un'unità di ampliamento intelligente progettata per le CPU S7-200 elencate nella tabella A-46.

Tabella A-46 Compatibilità dell'unità modem EM 241 con le CPU S7-200

| CPU | Descrizione |
|-----------------------------------|---|
| CPU 222 release 1.10 o superiore | CPU 222 DC/DC/DC e CPU 222 AC/DC/relè |
| CPU 224 release 1.10 o superiore | CPU 224 DC/DC/DC e CPU 224 AC/DC/relè |
| CPU 224XP release 2.0 o superiore | CPU 224XP DC/DC/DC e CPU 224XP DC/DC/relè |
| CPU 226 release 1.00 o superiore | CPU 226 DC/DC/DC e CPU 226 AC/DC/relè |

Installazione dell'EM 241

Per installare l'unità EM 241 procedere nel seguente modo:

1. Agganciare l'EM 241 alla guida DIN e innestare il cavo piatto.
2. Collegare l'EM all'alimentazione per sensori della CPU o a una sorgente esterna a 24 V DC e collegare il morsetto di terra alla massa del proprio sistema.
3. Inserire il cavo della linea telefonica nel connettore RJ11.
4. Impostare i selettori del codice internazionale come indicato nella tabella A-47. Perché il codice venga letto correttamente è necessario impostare i selettori prima di accendere la CPU.
5. Accendere la CPU. Si accende il LED verde MG (unità funzionante).

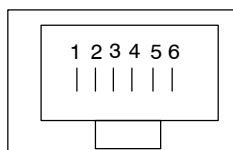
A questo punto l'EM 241 è pronta per la comunicazione.

Tabella A-47 Codici internazionali supportati dall'EM 241

| Codice | Paese | Standard Telecom |
|--------|---------------|------------------|
| 00 | Australia | ACA TS-002 |
| 01 | Austria | CTR21 |
| 02 | Belgio | CTR21 |
| 05 | Canada | IC CS03 |
| 06 | Cina | GB3482 |
| 08 | Danimarca | CTR21 |
| 09 | Finlandia | CTR21 |
| 10 | Francia | CTR21 |
| 11 | Germania | CTR21 |
| 12 | Grecia | CTR21 |
| 16 | Irlanda | CTR21 |
| 18 | Italia | CTR21 |
| 22 | Lussemburgo | CTR21 |
| 25 | Olanda | CTR21 |
| 26 | Nuova Zelanda | PTC 200 |
| 27 | Norvegia | CTR21 |
| 30 | Portogallo | CTR21 |
| 34 | Spagna | CTR21 |
| 35 | Svezia | CTR21 |
| 36 | Svizzera | CTR21 |
| 38 | U.K. | CTR21 |
| 39 | U.S.A. | FCC Parte 68 |

Connettore RJ11

La figura A-30 illustra le caratteristiche del connettore RJ11. È possibile utilizzare degli adattatori per connettori telefonici standard. Per maggiori informazioni consultare la documentazione dell'adattatore.



| Piedino | Descrizione |
|---------|-------------|
| 3 | Linea |
| 4 | Spina |

È ammesso il collegamento inverso

Figura A-30 Schema del connettore RJ11

Attenzione

Le sovratensioni dovute ai fulmini o altre alte tensioni improvvise nella linea telefonica possono danneggiare l'unità modem EM 241.

Si consiglia di utilizzare un filtro per la protezione dalle sovracorrenti nella linea telefonica comunemente in commercio, del tipo che solitamente viene utilizzato per la protezione dei modem per PC. In caso di intervento della protezione dell'unità modem EM 241 il filtro può danneggiarsi. Scegliere quindi un filtro con indicatore positivo che segnali se è funzionante.

Controllare regolarmente il filtro per accertarsi che l'unità modem EM 241 sia adeguatamente protetta.

Dati tecnici dell'unità di posizionamento EM 253

Tabella A-48 Numero di ordinazione dell'unità di posizionamento EM 253

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|--------------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| 6ES7 253-1AA22-0XA0 | EM 253 unità di posizionamento | - | 8 ¹ | Sì |

¹ Le otto uscite Q vengono utilizzate come controlli logici della funzione di movimento e non per il controllo diretto dei segnali esterni.

Tabella A-49 Dati tecnici generali dell'unità di posizionamento EM 253

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|--------------|--------------------|----------------|
| | | | | | +5 V DC | +24 V DC |
| 6ES7 253-1AA22-0XA0 | EM 253 unità di posizionamento | 71,2 x 80 x 62 | 0,190 kg | 2,5 W | 190 mA | Vedi più sotto |

Tabella A-50 Dati tecnici dell'unità di posizionamento EM 253

| Caratteristiche generali | 6ES7 253-1AA22-0XA0 |
|--|--|
| Caratteristiche degli ingressi | |
| Numero di ingressi | 5 uscite |
| Tipo di ingressi | Ad assorbimento/emissione di corrente (secondo IEC "tipo 1" se ad assorbimento di corrente, tranne ZP) |
| Tensione di ingresso | |
| Max. continua ammessa | 30 V DC |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP | 30 V DC a 20 mA max. |
| Sovratensione transitoria (tutti gli ingressi) | 35 V DC per 0,5 sec. |
| Valore nominale | |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP | 24 V DC a 4 mA nominale |
| | 24 V DC a 15 mA nominale |
| Segnale logico 1 (minimo) | |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP | 15 V DC a 2,5 mA min. |
| | 3 V DC a 8,0 mA min. |
| Segnale logico 0 (minimo) | |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP | 5 V DC a 1 mA max. |
| | 1 V DC a 1 mA max. |
| Isolamento (fra il campo e i circuiti logici) | |
| Tramite disaccoppiatore ottico (separazione galvanica) | 500 V AC per 1 minuto |
| Isolamento gruppi di | 1 uscita per STP, RPS e ZP |
| | 2 uscite per LMT+ e LMT- |
| Tempi di ritardo sull'ingresso | |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP (larghezza impulsi conteggiabile) | Da 0,2 ms a 12,8 ms, selezionabile dall'utente |
| | 2 µs minimo |
| Connessione del sensore di prossimità a 2 fili (Bero) | |
| Corrente di dispersione ammessa | 1 mA massimo |
| Lunghezza del cavo | |
| Non schermato | |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP | 30 metri |
| | Non consigliato |
| Schermato | |
| STP, RPS, LMT+, LMT-ZP | 100 metri |
| | 10 metri |
| Numero di ingressi ON contemporaneamente | All at 55° C (montaggio orizzontale), All at 45° C (montaggio verticale) |

Tabella A-50 Dati tecnici dell'unità di posizionamento EM 253, continuazione

| Caratteristiche generali | | 6ES7 253-1AA22-0XA0 | |
|--|--|--|---------------------------------------|
| Caratteristiche delle uscite | | | |
| Numero di uscite integrate | | 6 uscite (4 segnali) | |
| Tipo P0+, P0-, P1+, P1- P0, P1, DIS, CLR | | Azionamento RS422/485 Open drain | |
| Tensione di uscita P0, P1, azionamento RS-422, tensione di uscita differenziale Circuito aperto Nel diodo ottico con resistenza in serie di 200 Ω carico di 100 Ω carico di 54 Ω P0, P1, DIS, CLR open drain Tensione raccomandata, circuito aperto Tensione ammessa, circuito aperto Assorbimento di corrente Resistenza in stato ON Corrente di dispersione in stato off, 30 V DC Resistenza interna Pull up, uscita open drain a T1 | | 3,5 V tipica 2,8 V min. 1,5 V min. 1,0 V min. 5 V DC, disponibile dall'unità 30 V DC1 50 mA max. 15 Ω max. 10 μA max. 3,3K Ω ² | |
| Corrente di uscita Numero di gruppi di uscita Uscite ON contemporaneamente Corrente di dispersione per uscita P0, P1, DIS, CLR Protezione da sovraccarico | | 1 Tutte a 55° C (montaggio orizzontale), tutte a 45° C (montaggio verticale) 10 μA max. No | |
| Isolamento (fra il campo e i circuiti logici) Tramite disaccoppiatore ottico (separazione galvanica) | | 500 V AC per 1 minuto | |
| Ritardo uscite DIS, CLR: da off a on/da on a off | | 30 μs max. | |
| Distorsione impulsi P0, P1, uscite, azionamenti RS-422, carico di 100 Ω esterno P0, P1, uscite, open drain, carico di 5 V / 470 Ω esterno | | 75 ns max. 300 ns max. | |
| Frequenza di commutazione P0+, P0-, P1+, P1-, P0 and P1 | | 200 kHz | |
| Lunghezza del cavo Non schermato Schermato | | Sconsigliato 10 metri | |
| Alimentazione | | | |
| Tensione di alimentazione L+ Uscita di alimentazione circuiti logici Corrente di alimentazione L+ verso il carico a 5 V DC Corrente di carico 0 mA (senza carico) 200 mA (carico nominale) | | da 11 a 30 V DC (classe 2, alimentazione limitata o alimentazione per sensori dalla CPU) +5 V DC +/- 10%, 200 mA max. | |
| | | Ingresso a 12 V DC 120 mA 300 mA | Ingresso a 24 V DC 70 mA 130 mA |
| Isolamento tra L+ e il circuito logico tra L+ e gli ingressi tra L+ e le uscite | | 500 V AC per 1 minuto 500 V AC per 1 minuto Nessuno | |
| Polarità inversa | | L'ingresso L+ e l'uscita +5V sono protette da un diodo. La presenza di una tensione positiva in uno qualsiasi dei morsetti M rispetto alle connessioni delle uscite può determinare correnti potenzialmente dannose. | |

¹ Se le uscite open drain funzionano a più di 5 V DC si può determinare un aumento delle emissioni di radiofrequenze al di sopra dei limiti consentiti. Potrebbe essere quindi necessario adottare delle misure per contenere tali emissioni nel sistema o nei cavi.

² A seconda del ricevitore di impulsi e del cavo utilizzati, può essere necessario utilizzare un'ulteriore resistenza esterna pull up che migliori la qualità del segnale e l'immunità al rumore.

CPU S7-200 che supportano unità intelligenti

L'unità di posizionamento EM 253 è un'unità di ampliamento intelligente progettata per le CPU S7-200 elencate nella tabella A-51.

Tabella A-51 Compatibilità dell'unità di posizionamento EM 253 con le CPU S7-200

| CPU | Descrizione |
|-----------------------------------|---|
| CPU 222 release 1.10 o superiore | CPU 222 DC/DC/DC e CPU 222 AC/DC/relè |
| CPU 224 release 1.10 o superiore | CPU 224 DC/DC/DC e CPU 224 AC/DC/relè |
| CPU 224XP release 2.0 o superiore | CPU 224XP DC/DC/DC e CPU 224XP DC/DC/relè |
| CPU 226 release 1.00 o superiore | CPU 226 DC/DC/DC e CPU 226 AC/DC/relè |

LED di stato dell'unità di posizionamento EM 253

La tabella A-52 riepiloga i LED di stato dell'unità di posizionamento.

Tabella A-52 LED di stato dell'unità di posizionamento

| I/O integrati | LED | Colore | Funzionamento |
|---------------|-------|--------|---|
| - | MF | Rosso | Acceso quando l'unità rileva un errore grave |
| - | MG | Verde | Acceso quando non ci sono errori e lampeggiante (frequenza di 1 Hz) se viene rilevato un errore di configurazione |
| - | PWR | Verde | Acceso quando i morsetti L+ e M dell'unità sono alimentati a 24 V DC |
| Ingresso | STP | Verde | Acceso quando è attivo l'ingresso di stop |
| Ingresso | RPS | Verde | Acceso quando è attivo l'interruttore del punto di riferimento |
| Ingresso | ZP | Verde | Acceso quando è attivo l'ingresso di impulso zero |
| Ingresso | LMT- | Verde | Acceso quando è attivo l'ingresso di limite negativo |
| Ingresso | LMT + | Verde | Acceso quando è attivo l'ingresso di limite positivo |
| Uscita | P0 | Verde | Acceso quando l'uscita P0 emette degli impulsi |
| Uscita | P1 | Verde | Acceso quando l'uscita P1 emette degli impulsi o quando indica un movimento positivo |
| Uscita | DIS | Verde | Acceso quando è attiva l'uscita DIS |
| Uscita | CLR | Verde | Acceso quando è attiva l'uscita di azzeramento del contatore di deviazione |

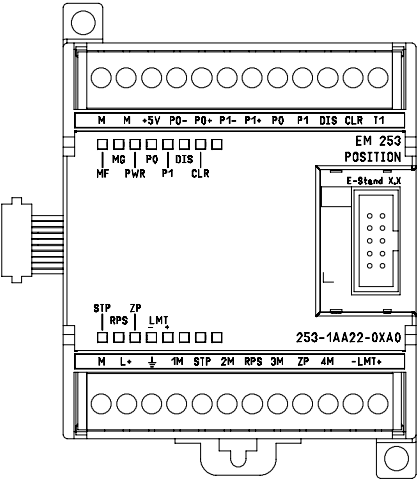


Figura A-31 Unità di posizionamento EM 253

Schemi elettrici

Negli schemi raffigurati qui di seguito i morsetti non sono disposti secondo l'ordine effettivo. La loro disposizione è indicata nella figura A-31.

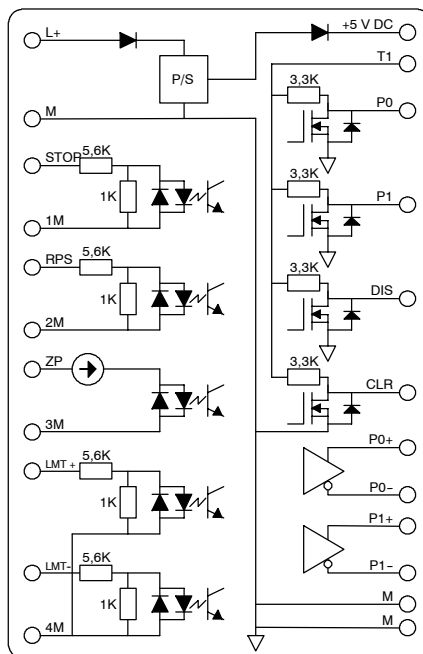
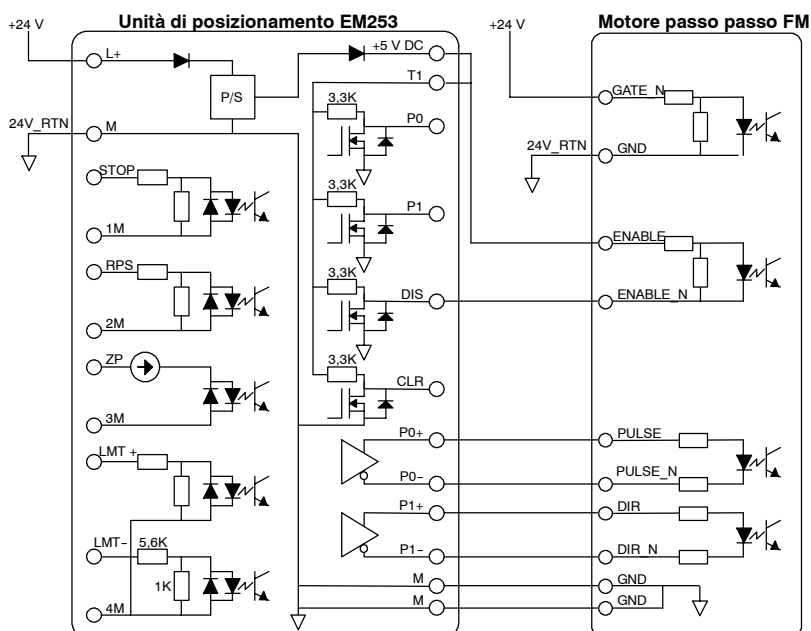


Figura A-32 Schema interno degli ingressi e delle uscite dell'unità di posizionamento EM 253



I morsetti non sono disposti secondo l'ordine effettivo che è invece indicato nella figura A-31.

Figura A-33 Collegamento di un'unità di posizionamento EM 253 ad un motore passo passo FM SIMATIC

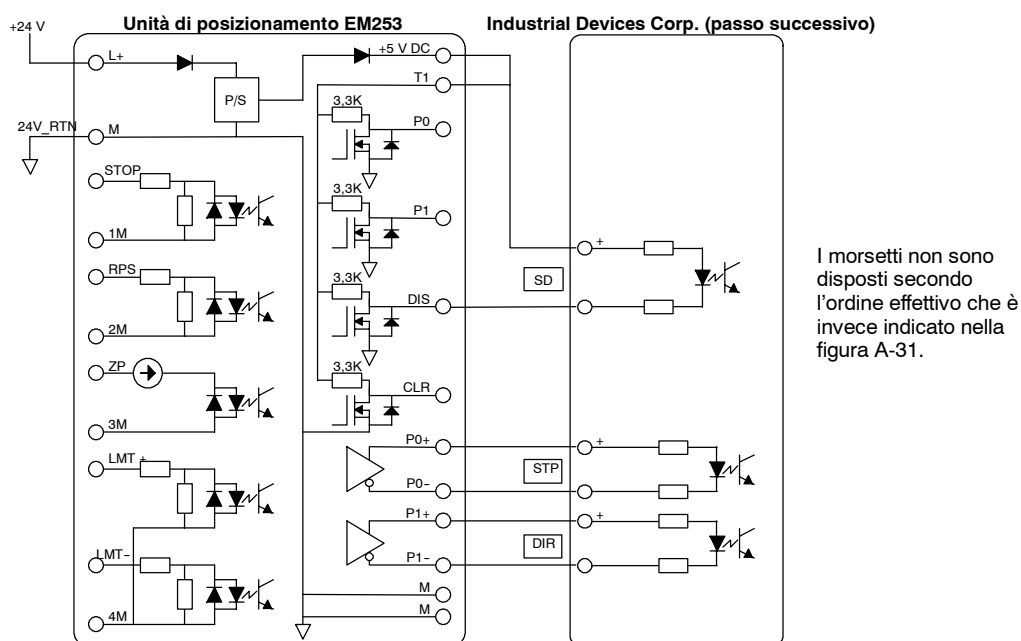


Figura A-34 Collegamento di un'unità di posizionamento EM 253 ad un motore Industrial Devices Corp. (passo successivo)

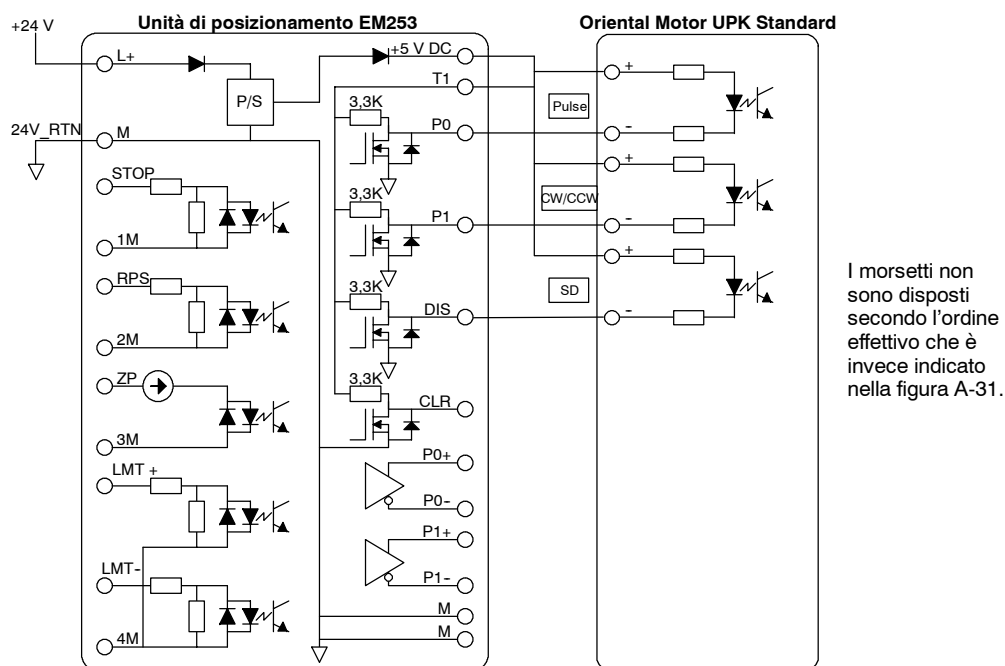


Figura A-35 Collegamento di un'unità di posizionamento EM 253 ad un motore Oriental Motor UPK Standard

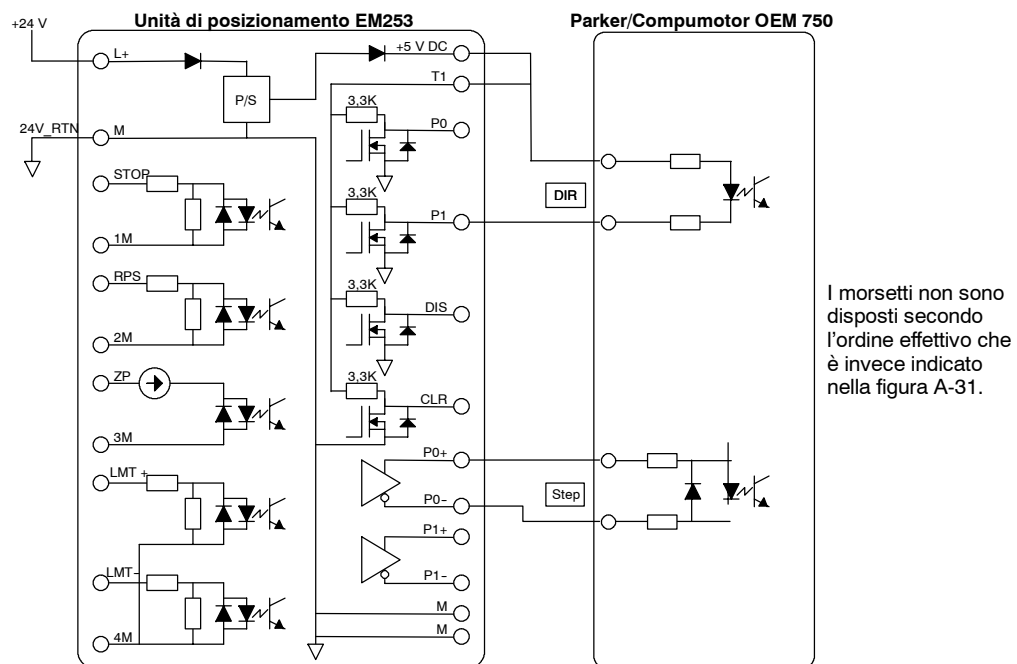


Figura A-36 Collegamento di un'unità di posizionamento EM 253 ad un motore Parker/Compumotor OEM 750

Dati tecnici dell'unità Ethernet (CP 243-1)

Tabella A-53 (CP 243-1) Numero di ordinazione dell'unità Ethernet

| Numero di ordinazione | Unità di ampliamento | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|---------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| 6GK7 243-1EX00-OXE0 | (CP 243-1) Unità Ethernet | - | 8 ¹ | No |

¹ Le otto uscite Q vengono utilizzate come controlli logici della funzione Ethernet e non per il controllo diretto dei segnali esterni.

Tabella A-54 (CP 243-1) Dati tecnici generali dell'unità Ethernet

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------|
| | | | | | +5 V DC | +24 V DC |
| 6GK7 243-1EX00-OXE0 | (CP 243-1) Unità Ethernet | 71,2 x 80 x 62 | ca. 150 | 1,75 W | 5 mA | 60 mA |

Tabella A-55 Dati tecnici dell'unità Ethernet (CP 243-1)

| Caratteristiche generali | 6GK7 243-1EX00-OXE0 |
|---|--|
| Velocità di trasmissione | 10 Mbit/s e 100 Mbit/s |
| Dimensione della memoria flash | 1 Mbyte |
| Dimensione della memoria SDRAM | 8 Mbyte |
| Interfaccia per Industrial Ethernet (10/100 Mbit/s) | Socket RJ45 a 8 piedini |
| Tensione di ingresso | da 20,4 a 28,8 V AC |
| Numero massimo di collegamenti | 8 collegamenti S7 al massimo (XPUT/XGET e READ/WRITE) più 1 collegamento con STEP 7-Micro/WIN tramite l'unità Ethernet (CP 243-1) ² |
| Tempo di avvio o di riavvio dopo un reset | Ca. 10 secondi |
| Dati utente | Client: fino a 212 byte per XPUT/XGET Server: fino a 222 byte per XGET o READ fino a 212 byte per XPUT o WRITE |

² È possibile collegare una sola unità Ethernet (CP 243-1) per CPU S7-200.

L'unità Ethernet (CP 243-1) è un processore di comunicazione che permette di collegare il sistema S7-200 alla rete Industrial Ethernet (IE). L'S7-200 può essere configurata, programmata e testata via Ethernet utilizzando STEP 7 Micro/WIN e può comunicare via Ethernet con un altro PLC S7-200, S7-300 o S7-400 e con un server OPC.

La rete Industrial Ethernet è stata progettata per l'industria e può essere utilizzata con la tecnologia ITP (industrial twisted pair) con protezione dal rumore elettrico o TP (twisted pair) conforme allo standard industriale. Industrial Ethernet può essere implementata per un'ampia gamma di applicazioni specifiche, quali la commutazione, la ridondanza rapida, i collegamenti veloci e le reti ridondanti. L'unità Ethernet (CP 243-1) rende il PLC S7-200 compatibile con la maggior parte dei prodotti che supportano Ethernet.

CPU S7-200 che supportano unità intelligenti

L'unità Ethernet (CP 243-1) è un'unità di ampliamento intelligente progettata per le CPU S7-200 elencate nella tabella A-46.

Tabella A-56 Compatibilità dell'unità Ethernet (CP 243-1) con le CPU S7-200

| CPU | Descrizione |
|------------------------------------|---|
| CPU 222 release 1.10 o superiore | CPU 222 DC/DC/DC e CPU 222 AC/DC/relè |
| CPU 224 release 1.10 o superiore | CPU 224 DC/DC/DC e CPU 224 AC/DC/relè |
| CPU 224XP release 2.00 o superiore | CPU 224XP DC/DC/DC e CPU 224XP AC/DC/relè |
| CPU 226 release 1.00 o superiore | CPU 226 DC/DC/DC e CPU 226 AC/DC/relè |

L'unità Ethernet (CP 243-1) è contrassegnata in fabbrica con un indirizzo MAC di default, unico in tutto il mondo, che non può essere modificato.

Funzioni

L'unità Ethernet (CP 243-1) gestisce in modo indipendente il traffico dei dati nella rete Industrial Ethernet.

- ☐ La comunicazione si basa sul protocollo TCP/IP.
- ☐ Sono disponibili servizi client e server per la comunicazione tra le CPU S7-200 e altri sistemi di controllo S7 o PC via Ethernet. Sono possibili fino a otto collegamenti simultanei.
- ☐ Grazie all'integrazione del server S7-OPC è possibile implementare applicazioni per PC.
- ☐ L'unità Ethernet (CP 243-1) fa sì che STEP 7-Micro/WIN possa accedere direttamente all'S7-200 tramite Ethernet.



Ethernet

Configurazione

L'unità Ethernet (CP 243-1) può essere configurata con l'Assistente Ethernet di STEP 7-Micro/WIN per collegare il PLC S7-200 ad una rete Ethernet. L'Assistente Ethernet guida l'utente durante l'impostazione dei parametri dell'unità e inserisce le operazioni di configurazione nella cartella delle operazioni del progetto. Per avviare l'Assistente selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente Ethernet**. L'Assistente utilizza i seguenti dati: indirizzo IP, maschera di sottorete, indirizzo di gateway e tipo di collegamento.

Morsetti

L'unità Ethernet (CP 243-1) è dotata dei seguenti morsetti situati dietro gli sportelli sul lato anteriore:

- ☐ blocco morsetti per l'alimentazione a 24 V DC e la massa,
- ☐ socket RJ45 a 8 piedini per il collegamento a Ethernet,
- ☐ connettore per il bus di I/O,
- ☐ cavo piatto con socket per il bus di I/O.

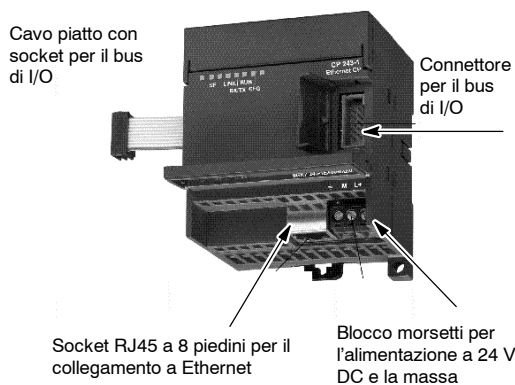


Figura A-37 Collegamento dell'unità Ethernet (CP 243-1)

Ulteriori informazioni

Per maggiori informazioni sull'unità Ethernet (CP 243-1) consultare il manuale *SIMATIC NET CP 243-1 - Processore di comunicazione per Industrial Ethernet*.

Dati tecnici dell'unità Internet (CP 243-1 IT)

Tabella A-57 (CP 243-1 IT) Numero di ordinazione dell'unità Internet

| Numero di ordinazione | Unità di ampliamento | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|------------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| 6GK7 243-1GX00-OXE0 | Unità Internet (CP 243-1 IT) | - | 8 ¹ | No |

¹ Le otto uscite Q vengono utilizzate come controlli logici della funzione IT e non per il controllo diretto dei segnali esterni.

Tabella A-58 (CP 243-1 IT) Dati tecnici generali dell'unità Internet

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------|
| | | | | | +5 V DC | +24 V DC |
| 6GK7 243-1GX00-OXE0 | Unità Internet (CP 243-1 IT) | 71,2 x 80 x 62 | ca. 150 | 1,75 W | 5 mA | 60 mA |

Tabella A-59 Dati tecnici dell'unità Internet (CP 243-1 IT)

| Caratteristiche generali | 6GK7 243-1GX00-OXE0 |
|--|---|
| Velocità di trasmissione | 10 Mbit/s e 100 Mbit/s |
| Dimensione della memoria flash | 8 Mbyte di ROM per il firmware dell'unità Internet (CP 243-1 IT), 8 Mbyte di RAM per il sistema di file |
| Dimensione della memoria SDRAM | 16 Mbyte |
| Durata garantita della memoria flash per il sistema di file | 1 milione di operazioni di scrittura o cancellazione |
| Interfaccia per Industrial Ethernet (10/100 Mbit/s) | Socket RJ45 a 8 piedini |
| Tensione di ingresso | da 20,4 a 28,8 V AC |
| Numero massimo di collegamenti | 8 collegamenti S7 al massimo (XPUT/XGET e READ/WRITE) più 1 collegamento con STEP 7-Micro/WIN per unità Internet (CP 243-1 IT12) ¹ |
| Numero massimo di collegamenti IT | 1 per il server FTP 1 per il client FTP 1 per il client di posta elettronica 4 per i collegamenti HTTP |
| Tempo di avvio o di riavvio dopo un reset | Ca. 10 secondi |
| Dati utente | Client: fino a 212 byte per XPUT/XGET Server: fino a 222 byte per XGET o READ fino a 212 byte per XPUT o WRITE |
| Dimensione massima e-mail | 1024 caratteri |
| Sistema di file: lunghezza del percorso compresa la dimensione dei file e i nomi delle unità lunghezza del nome dei file profondità di annidamento delle directory | 254 caratteri al massimo 99 caratteri al massimo 49 al massimo |
| Porte per i server: HTTP canale dei comandi FTP canali dei dati FTP per il server FTP collegamento S7 server S7 | 80 21 3100 ... 3199 102 3000 ... 3008 |

¹ È possibile collegare una sola unità Internet (CP 243-1 IT) per CPU S7-200.

L'unità Internet (CP 243-1 IT) è un processore di comunicazione che permette di collegare il sistema S7-200 alla rete Industrial Ethernet (IE). L'S7-200 può essere configurata, programmata e testata via Ethernet utilizzando STEP 7 Micro/WIN e può comunicare via Ethernet con un altro PLC S7-200, S7-300 o S7-400 e con un server OPC.

Le funzioni IT dell'unità Internet (CP 243-1 IT) costituiscono la base per poter monitorare, ed eventualmente manipolare, i sistemi di automazione utilizzando il browser di un PC collegato in rete. I messaggi di diagnostica possono essere trasmessi tramite posta elettronica da un sistema. Le funzioni IT consentono di scambiare facilmente i file con altri PC o sistemi di controllo.

Industrial Ethernet è la rete ideata per il livello di controllo del processo e di cella del sistema di comunicazione aperta SIMATIC NET. Dal punto di vista fisico Industrial Ethernet è una rete elettrica che utilizza linee coassiali schermate, cavi twisted pair e una rete di conduttori a fibre ottiche. Industrial Ethernet è definita dalla norma internazionale IEEE 802.3.

CPU S7-200 che supportano unità intelligenti

L'unità Internet (CP 243-1 IT) è un'unità di ampliamento intelligente progettata per le CPU S7-200 elencate nella tabella A-46.

Tabella A-60 Compatibilità dell'unità Internet (CP 243-1 IT) con le CPU S7-200

| CPU | Descrizione |
|------------------------------------|---|
| CPU 222 release 1.10 o superiore | CPU 222 DC/DC/DC e CPU 222 AC/DC/relè |
| CPU 224 release 1.10 o superiore | CPU 224 DC/DC/DC e CPU 224 AC/DC/relè |
| CPU 224XP release 2.00 o superiore | CPU 224XP DC/DC/DC e CPU 224XP AC/DC/relè |
| CPU 226 release 1.00 o superiore | CPU 226 DC/DC/DC e CPU 226 AC/DC/relè |

L'unità Internet (CP 243-1 IT) presenta le caratteristiche descritte di seguito.

- ☐ È pienamente compatibile con l'unità Ethernet (CP 243-1) per cui vi si possono eseguire i programmi utente scritti per tale unità (CP 243-1).

L'unità Internet (CP 243-1 IT) è contrassegnata in fabbrica con un indirizzo MAC di default, unico in tutto il mondo, che non può essere modificato.



Suggerimento

È possibile collegare una sola unità Internet (CP 243-1 IT) per CPU S7-200. Se si collega più di un'unità la CPU potrebbe funzionare in modo anomalo.

Funzioni

L'unità Internet (CP 243-1 IT) presenta le seguenti caratteristiche:

- ☐ comunicazione basata sul protocollo TCP/IP,
- ☐ comunicazione IT,
- ☐ configurazione,
- ☐ temporizzatore Watchdog,
- ☐ possibilità di indirizzare gli indirizzi MAC preimpostati (valore di 48 bit).



Internet

Configurazione

L'unità Internet (CP 243-1 IT) può essere configurata con l'Assistente Internet di STEP 7-Micro/WIN per collegare il PLC S7-200 a una rete Ethernet. La CP 243-1 IT

dispone di funzioni web configurabili con l'Assistente. Per avviarlo selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente Internet**.

Morsetti

L'unità Internet (CP 243-1) è dotata dei seguenti morsetti collocati dietro gli sportelli sul lato anteriore:

- ☐ blocco morsetti per l'alimentazione a 24 V DC e la massa,
- ☐ socket RJ45 a 8 piedini per il collegamento a Ethernet,
- ☐ connettore per il bus di I/O,
- ☐ cavo piatto con socket per il bus di I/O.

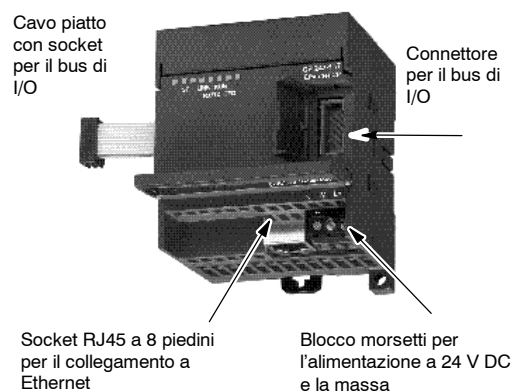


Figura A-38 Collegamento dell'unità Internet (CP 243-1 IT)

Ulteriori informazioni

Per maggiori informazioni sull'unità Internet (CP 243-1 IT) consultare il manuale *SIMATIC NET CP 243-1 IT - Processore di comunicazione per Industrial Ethernet e la tecnologia dell'informazione*.

Dati tecnici dell'unità AS-Interface (CP 243-2)

Tabella A-61 (CP 243-2) Numero di ordinazione dell'unità AS-Interface

| Numero di ordinazione | Modello | Ingressi dell'EM | Uscite dell'EM | Morsettiera a innesto |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 6GK7 243-2AX01-0XA0 | Unità AS Interface (CP 243-2) | 8 digitali e 8 analogici | 8 digitali e 8 analogici | Sì |

Tabella A-62 (CP 243-2 IT) Dati tecnici generali dell'unità AS-Interface

| Numero di ordinazione | Nome e descrizione dell'unità | Dimensioni (mm) (L x A x P) | Peso | Dissipazione | Assorbimenti in DC +5 V DC Dall'AS-Interface |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------|--|
| 6GK7 243-2AX01-0XA0 | Unità AS Interface (CP 243-2) | 71 x 80 x 62 | ca. 250 g | 3,7 L | 220 mA 100 mA |

Tabella A-63 Dati tecnici dell'unità AS-Interface (CP 243-2)

| Caratteristiche generali | 6GK7 243-2AX01-0XA0 |
|--------------------------------|---|
| Tempo di ciclo | 5 ms con 31 slave 10 ms con 62 slave AS-I che utilizzano la modalità di indirizzamento ampliata |
| Configurazione | Impostare il pulsante sul pannello anteriore o utilizzare il comando per la configurazione completa (vedere la descrizione dei comandi AS-I nel manuale <i>CP 243-2 AS-I Interface Master</i>) |
| Master AS-Interface supportati | M1e |
| Allacciamento al cavo AS-I | Mediante la morsettiera dell'S7-200. Carico di corrente ammesso dai morsetti 1 - 3 o 2 - 4 max. 3 A. |
| Campo degli indirizzi | Un'unità digitale con 8 ingressi digitali e 8 uscite digitali e un'unità analogica con 8 ingressi analogici e 8 uscite analogiche |

Caratteristiche

Nell'S7-200 è possibile utilizzare contemporaneamente fino a due unità AS-Interface aumentando notevolmente il numero di ingressi e uscite digitali (max. 124 ingressi digitali/124 uscite digitali nell'AS-Interface per CP). I tempi di configurazione si riducono grazie alla possibilità di effettuare la configurazione con la semplice selezione di un pulsante. I LED riducono i tempi di fermo in caso di errore visualizzando lo stato del CP e degli slave collegati e monitorando la tensione principale dell'AS-Interface.

L'unità AS-Interface presenta le seguenti caratteristiche:

- ☐ Supporta unità analogiche.
- ☐ Supporta tutte le funzioni master e consente il collegamento di 62 slave AS-Interface.
- ☐ I LED sul lato anteriore segnalano lo stato operativo e la disponibilità degli slave collegati.
- ☐ I LED sul lato anteriore segnalano gli errori (compresi gli errori di tensione dell'AS-Interface e di configurazione).
- ☐ Due morsetti consentono il collegamento diretto del cavo AS-Interface.
- ☐ Due pulsanti segnalano le informazioni sullo stato degli slave, i modi operativi e confermano la configurazione attuale.



AS-i

L'unità AS-Interface (CP 243-2) può essere configurata con l'Assistente di STEP 7-Micro/WIN che facilita l'utilizzo dei dati della rete AS-Interface nella configurazione. Per avviare l'Assistente selezionare il comando di menu **Strumenti > Assistente AS-i**.

Funzionamento

Nell'immagine di processo dell'S7-200 l'unità AS-Interface occupa un byte di ingresso digitale (byte di stato), un byte di uscita digitale (byte di controllo), 8 parole analogiche di ingresso e 8 di uscita. L'unità utilizza due delle posizioni logiche destinate alle unità. I byte di stato e di controllo consentono di impostare la modalità dell'unità mediante un programma utente. A seconda della modalità scelta, l'unità salva i dati di I/O dello slave AS-Interface o i valori di diagnostica oppure abilita i richiami dei master (ad es. la modifica dell'indirizzo di uno slave) nell'area degli indirizzi analogici dell'S7-200.

Tutti gli slave AS-Interface possono essere configurati semplicemente premendo un pulsante, senza che sia necessaria un'ulteriore configurazione.

Attenzione

Quando si utilizza l'unità AS-Interface si deve disattivare il filtraggio degli ingressi analogici nella CPU.

Se non lo si disattiva, i dati dell'ingresso digitale vengono distrutti e le condizioni d'errore non vengono restituite come valori di bit nella parola analogica.

È quindi importante accertarsi di aver disattivato il filtraggio degli ingressi analogici nella CPU.

Funzioni

Il CP 243-2 è il master AS-Interface per la classe di master M1e, per cui supporta tutte le funzioni specificate. Ciò consente di collegare all'AS-Interface fino a 31 slave digitali utilizzando il doppio assegnamento degli indirizzi (A-B). Il CP 243-2 può essere impostato su due modi diversi:

- ☐ modo standard: accesso ai dati di I/O dello slave AS-Interface,
- ☐ modo ampliato: chiamate dei master (ad es. scrittura di parametri) o richiesta di valori di diagnostica.

Morsetti

L'unità AS-Interface è dotata dei seguenti morsetti:

- ☐ due morsetti per il cavo dell'unità AS-Interface (ponticellati internamente)
- ☐ un morsetto per la terra.

I morsetti sono posti sotto il coperchio del pannello anteriore come indicato nella figura A-39.

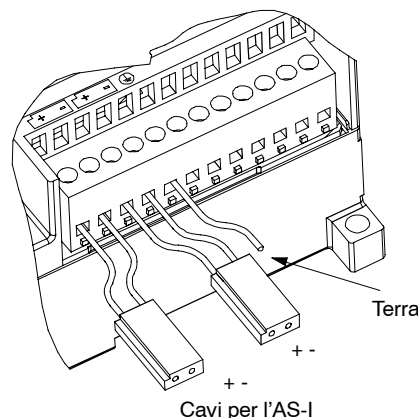


Figura A-39 Collegamento del cavo dell'unità AS-Interface

Attenzione

La capacità di carico dei contatti dell'unità AS-Interface è di massimo 3 A. In caso di superamento di questo valore nel cavo dell'unità, non si deve creare un loop tra l'AS-Interface e il relativo cavo ma collegare l'unità con un cavo separato (in tal caso si utilizza solo una coppia di morsetti dell'unità AS-Interface). L'AS-Interface va collegata ad un conduttore di messa a terra utilizzando l'apposito morsetto.



Suggerimento

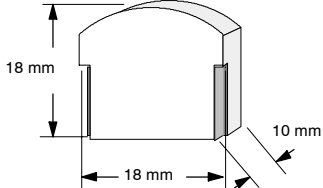
L'unità AS-Interface è dotata di morsetti per la terra funzionale che vanno collegati al conduttore PE con una resistenza più piccola possibile.

Ulteriori informazioni

Per maggiori informazioni sul master CP 243-2 AS-Interface consultare il *manual SIMATIC NET CP 243-2 AS-Interface Master*.

Moduli opzionali

| Modulo | Descrizione | Numero di ordinazione |
|--------------------------------|--|-----------------------|
| Modulo di memoria | Modulo di memoria da 32 K (programma utente) | 6ES7 291-8GE20-0XA0 |
| Modulo di memoria | Modulo di memoria da 64 K (programma utente, ricette e log di dati) | 6ES7 291-8GF23-0XA0 |
| Modulo di memoria | Modulo di memoria da 256 K (programma utente, ricette e log di dati) | 6ES7 291-8GH23-0XA0 |
| Orologio hardware con batteria | Precisione del modulo di orologio: 2 minuti al mese a 25°C, 7 minuti/mese a 0°C - 55°C | 6ES7 297-1AA23-0XA0 |
| Modulo di batteria | Modulo di batteria (tempo di ritenzione dati): 200 giorni tipico | 6ES7 291-8BA20-0XA0 |

| Caratteristiche generali | | Dimensioni |
|--------------------------|------------------------------------|---|
| Batteria | 3 V, 30 mA all'ora, Renata CR 1025 |  |
| Dimensione | 9,9 mm x 2,5 mm | |
| Tipo | Litio < 0,6 g | |

Modulo di memoria

Ci sono delle limitazioni riguardo all'uso dei moduli di memoria in CPU di tipo diverso. In particolare i moduli programmati con una CPU possono essere letti solo dalle CPU dello stesso modello o di un modello superiore come indicato nella tabella A-64.

Tabella A-64 Limitazioni relative alla lettura dei moduli di memoria

| Un modulo di memoria programmato con una... | Può essere letto da una ... |
|---|--------------------------------|
| CPU 221 | CPU 221, 222, 224, 224XP y 226 |
| CPU 222 | CPU 222, 224, 224XP y 226 |
| CPU 224 | CPU 224, 224XP y 226 |
| CPU 224XP | CPU 224XP y 226 |
| CPU 226 | CPU 226 |

I moduli di memoria da 64 e 256 KB possono essere utilizzati solo con le nuove CPU con numero di ordinazione 6ES7 21x-xx23-0XB0. I numeri corrispondenti alla ("x") non sono rilevanti.

Si raccomanda di non utilizzare moduli di memoria da 32 KB (6ES7 291-8GE20-0XA0) nelle CPU con versione "23" perché non ne supportano le nuove funzioni. Se si utilizza una CPU con versione "23" per salvare un programma in un modulo da 32 KB, il modulo programmato sarà compatibile con la maggior parte delle precedenti versioni di CPU. Non è invece possibile memorizzare in questo tipo di moduli le funzioni avanzate delle nuove CPU.

È possibile memorizzare i programmi utente nei moduli di memoria da 32 KB originariamente programmati con CPU di una versione precedente ("20", "21" o "22"). Le nuove CPU sono in grado di leggere questi moduli entro i limiti indicati nella tabella A-64.

Modulo di orologio

Il modulo di orologio (6ES7 297-1AA23-0XA0) può essere utilizzato solo con le CPU "23". La versione precedente del modulo (6ES7 297-1AA20-0XA0) non è fisicamente ed elettricamente compatibile con le CPU "23".

Cavo di ampliamento di I/O

| Caratteristiche generali (6ES7 290-6AA20-0XA0) | |
|--|---------------------|
| Lunghezza del cavo | 0,8 m |
| Peso | 25 g |
| Tipo di connettore | piatto a 10 piedini |

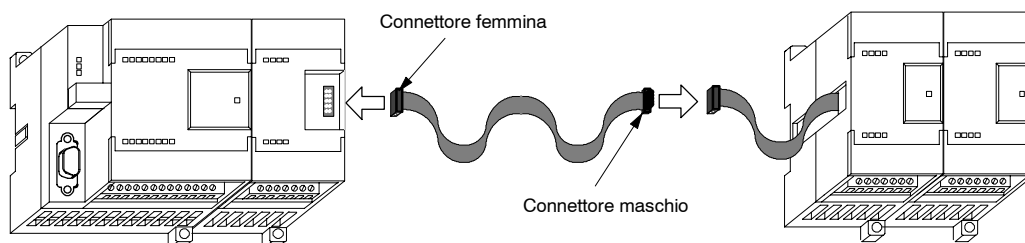


Figura A-40 Installazione tipica del cavo di ampliamento di I/O



Suggerimento

Il collegamento tra la CPU e l'unità di ampliamento deve essere effettuato con un solo cavo di ampliamento.

Cavo RS-232/PPI multimaster e USB/PPI multimaster

Tabella A-65 Dati tecnici dei cavi RS-232/PPI multimaster e USB/PPI multimaster

| Descrizione Numero di ordinazione | Cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster 6ES7 901-3CB30-0XA0 | Cavo S7-200 USB/PPI multimaster 6ES7-901-3DB30-0XA0 |
|--|--|--|
| Caratteristiche generali | | |
| Tensione di alimentazione | da 14,4 a 28,8 V AC | da 14,4 a 28,8 V AC |
| Corrente di alimentazione a 24 V nominale | 60 mA RMS max. | 50 mA RMS max. |
| Tempo di ritardo cambiamento direzione: dal fronte del bit di stop ricevuto da RS-232 a trasmissione disattivata in RS-485 | - | - |
| Isolamento | Tra RS-485 e RS-232: 500 V DC | Tra RS-485 e USB: 500 V DC |
| Caratteristiche elettriche del lato RS-485 | | |
| Campo della tensione in modo comune | da -7 V a +12 V, 1 secondo, 3 V RMS continuo | da -7 V a +12 V, 1 secondo, 3 V RMS continuo |
| Impedenza di ingresso ricevitore | 5,4 K Ω min. compresa terminazione | 5,4 K Ω min. compresa terminazione |
| Resistenze di terminazione e polarizzazione | da 10K Ω a +5V su B, PROFIBUS piedino 3 da 10K Ω a GND su A, PROFIBUS piedino 8 | da 10K Ω a +5V su B, PROFIBUS piedino 3 da 10K Ω a GND su A, PROFIBUS piedino 8 |
| Soglia/sensibilità ricevitore | +/- 0,2 V, 60 mV isteresi tipica | +/- 0,2 V, 60 mV isteresi tipica |
| Tensione di uscita differenziale trasmettitore | 2 V min. a $R_L=100 \Omega$, 1,5 V min. a $R_L=54 \Omega$ | 2 V min. a $R_L=100 \Omega$, 1,5 V min. a $R_L=54 \Omega$ |
| Caratteristiche elettriche del lato RS-232 | | |
| Impedenza di ingresso ricevitore | 3K Ω min. | - |
| Soglia/sensibilità ricevitore | 0,8 V min. bassa, 2,4 V max. alta, 0,5 V isteresi tipica | - |
| Tensione di uscita trasmettitore | +/- 5 V min. a $R_L=3K \Omega$ | - |
| Caratteristiche elettriche del lato USB | | |
| Velocità massima (12 MB/s), interfaccia uomo-macchina (HID) | | |
| Corrente di alimentazione a 5V | - | 50 mA max. |
| Corrente di spegnimento | - | 400 μ A max. |

Caratteristiche

Il cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster è impostato in fabbrica in modo da fornire prestazioni ottimali con il pacchetto per la programmazione STEP 7-Micro/WIN 3.2 Service Pack 4 (o superiore). L'impostazione di fabbrica di questo cavo è diversa da quella dei cavi PC/PPI. Per maggiori informazioni sulla configurazione del cavo per la propria applicazione si rimanda alla figura 1.

Impostando lo switch 5 su PPI/Freeport e selezionando il baud rate necessario è possibile configurare il cavo in modo che funzioni come il cavo PC/PPI e che sia compatibile con tutte le versioni del pacchetto di programmazione STEP 7-Micro/WIN.

Il cavo USB richiede STEP 7-Micro/WIN 3.2, Service Pack 4 (o superiore).



Suggerimento

Per maggiori informazioni sul cavo PC/PPI consultare la terza edizione del manuale *Sistema di automazione S7-200* (numero di ordinazione 6ES7 298-8FA22-8BH0).

Cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster

Tabella A-66 Cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster - Piedinatura del connettore da RS-485 a RS-232 in modalità locale

| Piedinatura del connettore RS-485 | | Piedinatura del connettore locale RS-232 | |
|-----------------------------------|---|--|---|
| Numero di piedino | Descrizione del segnale | Numero di piedino | Descrizione del segnale |
| 1 | Nessuna connessione | 1 | Data Carrier Detect (DCD) (non utilizzato) |
| 2 | Ritorno a 24 V (massa logica dell'RS-485) | 2 | Receive Data (RD) (in uscita dal cavo PC/PPI) |
| 3 | Segnale B (RxD/TxD+) | 3 | Transmit Data (TD) (in ingresso al cavo PC/PPI) |
| 4 | RTS (livello TTL) | 4 | Terminale dati pronto (DTR) ¹ |
| 5 | Nessuna connessione | 5 | Massa (massa logica dell'RS-232) |
| 6 | Nessuna connessione | 6 | Data Set Ready (DSR) ¹ |
| 7 | Alimentazione a 24 V | 7 | Request To Send (RTS) (non utilizzato) |
| 8 | Segnale A (RxD/TxD-) | 8 | Clear To Send (CTS) (non utilizzato) |
| 9 | Selezione protocollo | 9 | Ring indicator (RI) (non utilizzato) |

¹ I piedini 4 e 6 sono collegati internamente.

Tabella A-67 Cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster - Piedinatura del connettore da RS-485 a RS-232 in modalità remota

| Piedinatura del connettore RS-485 | | Piedinatura del connettore remoto RS-232 ¹ | |
|-----------------------------------|---|---|---|
| Numero di piedino | Descrizione del segnale | Numero di piedino | Descrizione del segnale |
| 1 | Nessuna connessione | 1 | Data Carrier Detect (DCD) (non utilizzato) |
| 2 | Ritorno a 24 V (massa logica dell'RS-485) | 2 | Receive Data (RD) (ingresso al cavo PC/PPI) |
| 3 | Segnale B (RxD/TxD+) | 3 | Transmit Data (TD) (uscita dal cavo PC/PPI) |
| 4 | RTS (livello TTL) | 4 | Terminale dati pronto (DTR) ² |
| 5 | Nessuna connessione | 5 | Massa (massa logica dell'RS-232) |
| 6 | Nessuna connessione | 6 | Data Set Ready (DSR) ² |
| 7 | Alimentazione a 24 V | 7 | Request To Send (RTS) (in uscita dal cavo PC/PPI) (selezionabile mediante switch) |
| 8 | Segnale A (RxD/TxD-) | 8 | Clear To Send (CTS) (non utilizzato) |
| 9 | Selezione protocollo | 9 | Ring indicator (RI) (non utilizzato) |

¹ Per i modem è necessario effettuare la conversione da femmina a maschio e da 9 a 25 piedini

² I piedini 4 e 6 sono collegati internamente.

Utilizzo del cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster con STEP 7-Micro/WIN in sostituzione del cavo PC/PPI o per il funzionamento in modo freeport

Per collegare il cavo direttamente al PC:

- ☐ Impostare il modo PPI/freeport (switch 5=0).
- ☐ Impostare il baud rate (switch 1, 2 e 3).
- ☐ Impostare la modalità locale (switch 6=0). Questa impostazione equivale a impostare il cavo PC/PPI su DCE.
- ☐ Impostare il bit 11 (switch 7=0).

Per collegare il cavo a un modem:

- ☐ Impostare il modo PPI/freeport (switch 5=0).
- ☐ Impostare il baud rate (switch 1, 2 e 3).
- ☐ Impostare la modalità remota (switch 6=1). Questa impostazione equivale a impostare il cavo PC/PPI su DTE.
- ☐ Impostare il bit 10 o 11 (switch 7) in base al numero di bit per carattere impostati per il modem.

Utilizzo del cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster con STEP 7-Micro/WIN 3.2 Service Pack 4 (o superiore)

Per collegare il cavo direttamente al PC:

- ☐ Impostare il modo PPI (switch 5=1).
- ☐ Impostare la modalità locale (switch 6=0).

Per collegare il cavo a un modem:

- ☐ Impostare il modo PPI (switch 5=1).
- ☐ Impostare la modalità remota (switch 6=1).

La figura A-41 indica le dimensioni e le funzioni degli switch e dei LED del cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster.

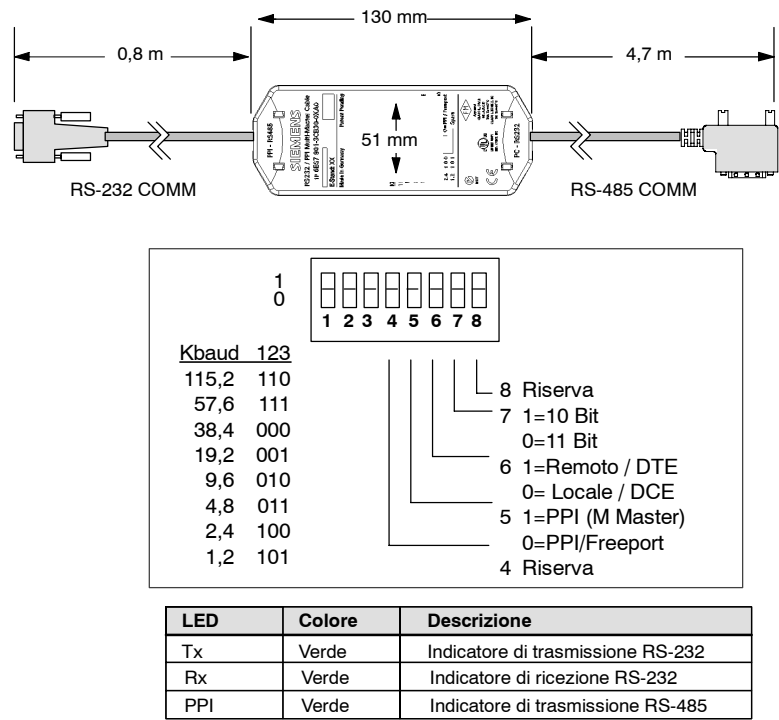


Figura A-41 Dimensioni e funzioni degli switch e dei LED del cavo S7-200 RS-232/PPI multimaster

Cavo S7-200 USB/PPI multimaster

Per poter utilizzare il cavo USB si deve installare STEP 7-Micro/WIN 3.2 Service Pack 4 (o superiore). Il cavo USB deve essere utilizzato solo con le CPU S7-200 22x o di versione superiore. Il cavo non supporta la comunicazione freeport né il caricamento del TP Designer nel TP070.

Tabella A-68 Cavo S7-200 USB/PPI multimaster - Piedinatura del connettore da RS-485 a USB serie "A"

| Piedinatura del connettore RS-485 | | Piedinatura del connettore USB | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|-------------------------|
| Numero di piedino | Descrizione del segnale | Numero di piedino | Descrizione del segnale |
| 1 | Nessuna connessione | 1 | USB - DatiP |
| 2 | Ritorno a 24 V (massa logica dell'RS-485) | 2 | USB - DatiM |
| 3 | Segnale B (RxD/TxD+) | 3 | USB 5V |
| 4 | RTS (livello TTL) | 4 | Massa logica dell'USB |
| 5 | Nessuna connessione | | |
| 6 | Nessuna connessione | | |
| 7 | Alimentazione a 24 V | | |
| 8 | Segnale A (RxD/TxD-) | | |
| 9 | Selezione del protocollo (basso = 10 bit) | | |

La figura A-42 indica le dimensioni e le funzioni dei LED del cavo S7-200 USB/PPI multimaster.

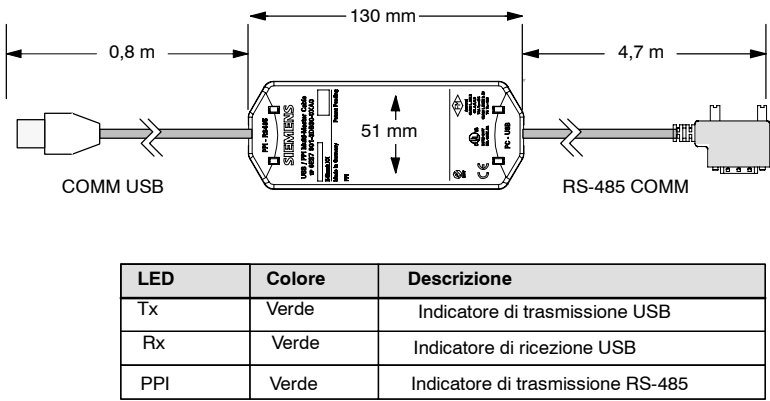


Figura A-42 Dimensioni e funzioni dei LED del cavo S7-200 USB/PPI multimaster

Simulatori di ingressi

| Numero di ordinazione | Simulatore a 8 posizioni 6ES7 274-1XF00-0XA0 | Simulatore a 14 posizioni 6ES7 274-1XH00-0XA0 | Simulatore a 24 posizioni 6ES7 274-1XK00-0XA0 |
|------------------------|---|--|--|
| Dimensioni (L x A x P) | 61 x 33,5 x 22 mm | 91,5 x 35,5 x 22 mm | 148,3 x 35,5 x 22 mm |
| Peso | 0,02 Kg | 0,03 Kg | 0,04 Kg |
| I/O | 8 | 14 | 24 |

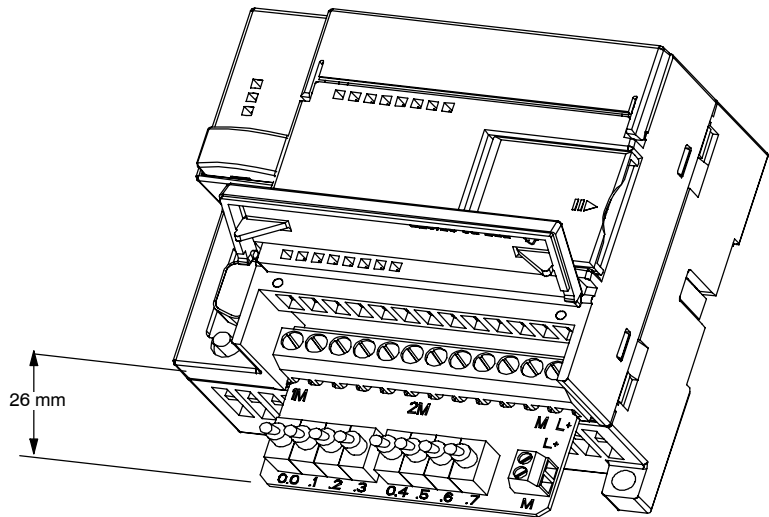


Figura A-43 Simulatore di ingressi



Pericolo

Questi simulatori di ingressi non sono stati certificati per l'utilizzo in luoghi pericolosi della Classe I DIV 2 e della Classe I Zona 2. Gli switch di cui sono dotati potrebbero infatti provocare delle scintille.
Non vanno quindi utilizzati in luoghi pericolosi della Classe I DIV 2 o Classe I Zona 2.

Calcolo del budget di potenza



La CPU S7-200 dispone di un alimentatore integrato che provvede all'alimentazione della CPU stessa, delle unità di ampliamento e delle altre utenze che richiedono un'alimentazione a 24 V DC. Le informazioni fornite di seguito possono essere utilizzate come guida per determinare quanta potenza (o corrente) la CPU S7-200 è in grado di erogare alla propria configurazione.

Potenza richiesta

Ogni CPU S7-200 eroga una corrente continua a 5 V e 24 V.

- ☐ Ogni CPU dispone di un'alimentazione per sensori che forniscono una tensione a 24 V DC agli ingressi locali o alle bobine dei relè delle unità di ampliamento. Se la potenza richiesta a 24 V DC è superiore al budget di potenza della CPU, è necessario aggiungere un alimentatore esterno a 24 V DC per alimentare le unità di ampliamento. L'alimentatore a 24 V DC deve essere collegato manualmente agli ingressi e alle bobine del relè.
- ☐ La CPU fornisce inoltre una tensione a 5 V DC alle unità di ampliamento eventualmente connesse. Se la tensione a 5 V DC assorbita dalle unità di ampliamento supera il budget di potenza della CPU si devono rimuovere le unità di ampliamento finché la corrente assorbita non rientra nel budget disponibile.

I dati tecnici riportati nell'appendice A forniscono informazioni sul budget di potenza delle CPU e sulla potenza richiesta dalle unità di ampliamento.



Suggerimento

Se si supera il budget di potenza della CPU potrebbe non essere possibile collegare il numero massimo di unità.



Pericolo

Se un alimentatore esterno a 24 V DC viene collegato in parallelo all'alimentazione per sensori a 24 V DC dell'S7-200, può verificarsi un conflitto tra le due alimentazioni che cercheranno di imporre il proprio livello di tensione di uscita preferenziale.

Ne potrebbero derivare una riduzione della vita o il guasto immediato di uno o ambedue gli alimentatori con conseguente funzionamento imprevedibile del sistema. Un funzionamento anomalo può causare la morte o gravi lesioni al personale e/o danni alle apparecchiature.

L'alimentazione per sensori dell'S7-200 e gli alimentatori esterni alimentano diversi I/O. È ammesso un unico collegamento dei poli comuni.

Esempio di calcolo della potenza richiesta

La tabella B-1 fa un esempio di calcolo della potenza richiesta da un'S7-200 costituita da:

- ☐ una CPU S7-200 224 AC/DC/relè
- ☐ 3 unità di ampliamento EM 223 ciascuna con 8 ingressi DC e 8 uscite relè
- ☐ 1 unità di ampliamento EM 221 con 8 ingressi DC

Questa installazione dispone complessivamente di 46 ingressi e 34 uscite.



Suggerimento

La CPU ha già assegnato la potenza necessaria per le bobine relè interne per cui non è necessario tenerne conto nel calcolo del budget di potenza.

In questo esempio la tensione a 5 V DC fornita dalla CPU S7-200 è sufficiente ad alimentare le unità di ampliamento, mentre l'alimentazione per sensori a 24 V DC risulta insufficiente ad alimentare gli ingressi e le bobine dei relè. Gli I/O richiedono 400 mA ma la CPU S7-200 fornisce solo 280 mA. Per alimentare tutti gli ingressi e le uscite a 24 V DC dell'installazione è quindi necessario un ulteriore alimentatore da min. 120 mA.

Tabella B-1 Esempio di calcolo del budget di potenza di una configurazione

| Budget di potenza della CPU | 5 V DC | 24 V DC |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| CPU 224 AC/DC/relè | 660 mA | 280 mA |
| <i>meno</i> | | |
| Requisiti del sistema | 5 V DC | 24 V DC |
| CPU 224, 14 ingressi | | 14 * 4 mA = 56 mA |
| 3 EM 223, 5 V | 3 * 80 mA = 240 mA | |
| 1 EM 221, 5 V | 1 * 30 mA = 30 mA | |
| 3 EM 223, ognuna con 8 ingressi | | 3 * 8 * 4 mA = 96 mA |
| 3 EM 223, ognuna con 8 bobine relè | | 3 * 8 * 9 mA = 216 mA |
| 1 EM 221, ognuna con 8 ingressi | | 8 * 4 mA = 32 mA |
| Fabbisogno totale | 270 mA | 400 mA |
| <i>uguale</i> | | |
| Bilancio di corrente | 5 V DC | 24 V DC |
| Corrente complessiva | 390 mA | [120 mA] |

Calcolo della potenza richiesta

La tabella qui raffigurata può essere utilizzata per calcolare la potenza (o corrente) che la CPU S7-200 è in grado di erogare alla propria configurazione. Per maggiori informazioni sul budget di potenza della propria CPU e sui requisiti di potenza delle unità di ampliamento utilizzate, consultare l'appendice A.

| Potenza CPU | 5 V DC | 24 V DC |
|-------------|--------|---------|
| | | |

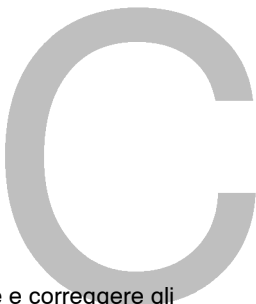
meno

| Requisiti del sistema | 5 V DC | 24 V DC |
|-----------------------|--------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Fabbisogno totale | | |

uguale

| Bilancio di corrente | 5 V DC | 24 V DC |
|----------------------|--------|---------|
| Corrente complessiva | | |

Codici degli errori



Le seguenti informazioni sui codici di errore consentono all'utente di individuare e correggere gli errori della CPU S7-200.

Contenuto del capitolo

| | |
|---|-----|
| Messaggi e codici degli errori gravi | 490 |
| Errori di programmazione di run-time | 491 |
| Violazione delle regole di compilazione | 492 |

Messaggi e codici degli errori gravi

Gli errori gravi fanno sì che l'S7-200 arresti l'esecuzione del programma. A seconda della gravità, l'errore può impedire all'S7-200 di eseguire completamente o parzialmente le sue funzioni. L'obiettivo della gestione degli errori gravi è di portare l'S7-200 in uno stato stabile nel quale è in grado di analizzare ed eliminare le cause degli errori.

Quando rileva un errore grave l'S7-200 reagisce nel seguente modo:

- ☐ passa in STOP
- ☐ accende i LED dell' SF/DIAG (rosso) il LED di STOP
- ☐ disattiva le uscite.

L'S7-200 rimane in questo stato finché l'errore grave non viene corretto. I codici degli errori possono essere visualizzati selezionando il comando di menu **CPU > Informazioni** nella barra dei menu. I codici degli errori gravi che possono essere letti dall'S7-200 sono riepilogati nella tabella C-1.

Tabella C-1 Codici degli errori gravi e messaggi letti dall'S7-200

| Cod. errore | Descrizione |
|-------------------|--|
| 0000 | Non sono presenti errori gravi |
| 0001 | Errore di somma di controllo nel programma utente |
| 0002 | Errore di somma di controllo nel programma KOP compilato |
| 0003 | Errore di timeout del watchdog di scansione |
| 0004 | Memoria permanente guasta |
| 0005 | Memoria permanente: errore di somma di controllo nel programma utente |
| 0006 | Memoria permanente: errore di somma di controllo nei parametri di configurazione (SDB0) |
| 0007 | Memoria permanente: errore nei dati forzati |
| 0008 | Memoria permanente: errore nei valori di default della tabella delle uscite |
| 0009 | Memoria permanente: errore di somma di controllo nei dati utente, DB1 |
| 000A | Modulo di memoria guasto |
| 000B | Modulo di memoria: errore di somma di controllo nel programma utente |
| 000C | Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei parametri di configurazione (SDB0) |
| 000D | Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei dati forzati |
| 000E | Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei valori di default della tabella delle uscite |
| 000F | Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei dati utente, DB1 |
| 0010 | Errore interno del software |
| 0011 ¹ | Errore di indirizzamento indiretto del contatto di confronto |
| 0012 ¹ | Valore in virgola mobile non ammesso nel contatto di confronto |
| 0013 | Programma non comprensibile dall'S7-200 |
| 0014 ¹ | Errore di range nel contatto di confronto |

¹ Gli errori dei contatti di confronto sono gli unici che generano condizioni di errore sia gravi che non gravi. L'errore non grave viene generato per consentire la memorizzazione dell'indirizzo dell'errore nel programma.

Errori di programmazione di run-time

Durante la normale esecuzione del programma si possono creare condizioni di errori non gravi (ad esempio, errori di indirizzamento). In questo caso l'S7-200 genera un codice d'errore di run-time non grave. I codici degli errori non gravi sono riepilogati nella tabella C-2.

Tabella C-2 Errori di programmazione di run-time

| Cod. errore | Descrizione |
|-------------|---|
| 0000 | Non sono presenti errori non gravi; non sono presenti errori |
| 0001 | Box HSC abilitato prima dell'esecuzione del box HDEF |
| 0002 | Conflitto causato dall'assegnazione di un interrupt di ingresso ad un ingresso già assegnato ad un HSC |
| 0003 | Conflitto causato dall'assegnazione di ingressi ad un HSC già assegnato ad un interrupt di ingresso o ad un altro HSC |
| 0004 | Tentativo di eseguire un'operazione non ammessa nelle routine di interrupt |
| 0005 | Tentativo di eseguire un secondo HSC/PLS con lo stesso numero prima di terminare il primo HSC (l'HSC/PLS di una routine di interrupt è in conflitto con l'HSC/PLS del programma principale) |
| 0006 | Errore di indirizzamento indiretto |
| 0007 | Errore di dati TODW (Scrivi orologio hardware) o TODR (Leggi orologio hardware) |
| 0008 | Livello di annidamento massimo del sottoprogramma superato |
| 0009 | Esecuzione contemporanea di operazioni XMT/RCV nella porta 0 |
| 000A | Tentativo di ridefinire un HSC eseguendo un'altra operazione HDEF per lo stesso HSC |
| 000B | Esecuzione contemporanea di operazioni XMT/RCV nella porta 1 |
| 000C | Modulo di orologio non presente e inaccessibile a TODR, TODW o per la comunicazione |
| 000D | Tentativo di ridefinire l'uscita di impulsi mentre era attiva |
| 000E | Il numero dei segmenti del profilo PTO è stato impostato a 0 |
| 000F | Valore numerico non ammesso nel contatto di confronto |
| 0010 | Comando non ammesso nell'attuale modo di funzionamento PTO |
| 0011 | Codice comando PTO non ammesso |
| 0012 | Tabella del profilo PTO non ammessa |
| 0013 | Tabella del loop PID non ammessa |
| 0091 | Errore di range (con informazione sull'indirizzo): controllare i range degli operandi |
| 0092 | Errore nel campo di conteggio di un'operazione (con informazioni sul conteggio): verificare il valore massimo di conteggio |
| 0094 | Errore di range durante la scrittura nella memoria non volatile con informazioni sull'indirizzo |
| 009A | Tentativo di attivare il modo freeport da un interrupt utente |
| 009B | Indice non ammesso (operazione con le stringhe in cui è specificato 0 come valore della posizione iniziale) |
| 009F | Modulo di memoria assente o non risponde |

Violazione delle regole di compilazione

Durante il caricamento nell'S7-200 il programma viene automaticamente compilato. Se l'S7-200 rileva che il programma ha violato una regola di compilazione (ad es. perché contiene un'operazione non ammessa), interrompe il caricamento e genera un codice di errore di compilazione non grave. I codici di errore generati in seguito alla violazione delle regole di compilazione sono elencati nella tabella C-3.

Tabella C-3 Violazione delle regole di compilazione

| Cod. errore | Errori di compilazione (non gravi) |
|-------------|---|
| 0080 | Il programma è troppo grande per essere compilato, ridurne le dimensioni |
| 0081 | Underflow dello stack; suddividere il segmento in parti diverse |
| 0082 | Operazione non ammessa: controllare gli mnemonici delle operazioni |
| 0083 | Manca MEND oppure operazione non ammessa nel programma principale: aggiungere MEND o cancellare l'operazione non ammessa |
| 0084 | Riservati |
| 0085 | Manca FOR; aggiungere l'operazione FOR o cancellare l'operazione NEXT |
| 0086 | Manca NEXT; aggiungere l'operazione NEXT o cancellare l'operazione FOR |
| 0087 | Manca l'etichetta (LBL, INT, SBR); aggiungere l'etichetta appropriata |
| 0088 | Manca RET oppure operazione non ammessa nel sottoprogramma: aggiungere RET in coda al sottoprogramma o cancellare l'operazione non ammessa |
| 0089 | Manca RETI oppure operazione non ammessa in una routine di interrupt: aggiungere RETI in coda alla routine di interrupt o cancellare l'operazione non ammessa |
| 008A | Riservati |
| 008B | JMP non ammesso verso o da un segmento SCR |
| 008C | Etichetta doppia (LBL, INT, SBR): modificare il nome di una delle etichette |
| 008D | Etichetta non ammessa (LBL, INT, SBR); verificare di non aver superato il numero di etichette ammesso |
| 0090 | Parametro non ammesso: verificare i parametri consentiti per l'operazione |
| 0091 | Errore di range (con informazioni sull'indirizzo); controllare i range degli operandi |
| 0092 | Errore nel campo di conteggio di un'operazione (con informazioni sul conteggio); verificare il valore massimo di conteggio |
| 0093 | Livello di annidamento FOR/NEXT superato |
| 0095 | Manca LSCR (carica SCR) |
| 0096 | Manca SCRE (Fine SCR) oppure operazione non ammessa prima di SCRE |
| 0097 | Il programma utente contiene operazioni EV/ED numerate e non numerate |
| 0098 | Modifica non ammessa durante il modo RUN (si è cercato di modificare un programma contenente operazioni EV/ED non numerate) |
| 0099 | Troppi segmenti di programma nascosti (operazione HIDE) |
| 009B | Indice non ammesso (operazione con le stringhe in cui è specificato 0 come valore della posizione iniziale) |
| 009C | È stata superata la lunghezza massima dell'operazione |
| 009D | Parametro non ammesso in SDB0 |
| 009E | Troppe stringhe PCALL |
| 009F - 00FF | Riservati |

Merker speciali (SM)



I merker speciali consentono svariate funzioni (sia di stato che di controllo) e vengono usati per la comunicazione delle informazioni tra l'S7-200 e il programma utente. I merker speciali possono essere indirizzati in bit, byte, parole o doppie parole.

Contenuto del capitolo

| | |
|--|-----|
| SMB0: Bit di stato | 494 |
| SMB1: Bit di stato | 494 |
| SMB2: Caratteri ricevuti in modo freeport | 495 |
| SMB3: Errore di parità freeport | 495 |
| SMB4: Overflow della coda d'attesa | 495 |
| SMB5: Stato degli I/O | 496 |
| SMB6: Registro ID della CPU | 496 |
| SMB7: Riservati | 496 |
| SMB8 - SMB21: Registri ID delle unità di I/O e registri degli errori | 497 |
| SMW22-SMW26: Tempi di ciclo | 498 |
| SMB28 e SMB29: Potenzimetro analogico | 498 |
| SMB30 e SMB130: Registri di controllo del modo freeport | 498 |
| SMB31 e SMW32: Controllo della scrittura nella memoria non volatile (EEPROM) | 499 |
| SMB34 e SMB35: Registri degli intervalli degli interrupt a tempo | 499 |
| SMB36 - SMB65: Registro di HSC0, HSC1 e HSC2 | 500 |
| SMB66 - SMB85: Registri per le funzioni PTO/PWM | 502 |
| SMB86 - SMB94 e SMB186 - SMB194: Controllo della funzione Ricevi | 503 |
| SMW98: Errori nel bus di ampliamento di I/O | 504 |
| SMB130: Registro di controllo freeport (vedere SMB30) | 504 |
| SMB131 - SMB165: Registro di HSC3, HSC4 e HSC5 | 505 |
| SMB166 - SMB185: Tabella di definizione del profilo PTO0, PTO1 | 506 |
| SMB186 - SMB194: Controllo della funzione Ricevi (vedere da SMB86 a SMB94) | 506 |
| SMB200 - SMB549: Stato delle unità intelligenti | 507 |

SMB0: Bit di stato

Come indicato nella tabella D-1, SMB0 contiene otto bit di stato che vengono aggiornati dall'S7-200 alla fine di ogni ciclo di scansione.

Tabella D-1 Byte di merker speciale SMB0 (da SM0.0 a SM0.7)

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) |
|---------|--|
| SM0.0 | Questo bit è sempre ON (impostato a 1). |
| SM0.1 | Questo bit è sempre ON per il primo ciclo di scansione. Viene utilizzato, ad esempio, per richiamare un sottoprogramma di inizializzazione. |
| SM0.2 | Questo bit è on per 1 ciclo di scansione in caso di perdita dei dati a ritenzione. Può essere utilizzato come merker di errore o come meccanismo per richiamare una speciale sequenza di avvio. |
| SM0.3 | Questo bit viene attivato per un ciclo se si passa allo stato RUN da una condizione di avvio. Può essere utilizzato per impostare un tempo di warm-up del sistema prima dell'avvio di un'operazione. |
| SM0.4 | Questo bit mette a disposizione un impulso di clock di 60 secondi (on per 30 secondi, off per altri 30). Viene così fornito un ritardo facile da utilizzare o un impulso di clock di un minuto. |
| SM0.5 | Questo bit mette a disposizione un impulso di clock di 1 secondo (on per 0,5 secondi, off per altri 0,5 secondi). Viene così fornito un tempo di ritardo facile da programmare o un impulso di clock di un secondo. |
| SM0.6 | Questo bit è un clock di ciclo di scansione che è attivo per un ciclo e disattivato per il ciclo successivo. Può essere utilizzato come ingresso di conteggio del ciclo di scansione. |
| SM0.7 | Questo bit rispecchia la posizione dell'interruttore degli stati di funzionamento (off=TERM; on=RUN). Se viene utilizzato per attivare il modo freeport quando l'interruttore è in RUN, esso consente di abilitare la comunicazione con il PG commutando l'interruttore su TERM. |

SMB1: Bit di stato

Come indicato nella tabella D-2, SMB1 contiene diversi indicatori relativi ai possibili errori. I bit vengono impostati e resettati dalle operazioni durante l'esecuzione.

Tabella D-2 Byte di merker speciale SMB1 (da SM1.0 a SM1.7)

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) |
|---------|---|
| SM1.0 | Questo bit viene attivato dall'esecuzione di determinate operazioni quando il risultato dell'operazione è zero. |
| SM1.1 | Questo bit viene attivato dall'esecuzione di determinate operazioni in caso di overflow o di rilevamento di un valore numerico non ammesso. |
| SM1.2 | Questo bit viene attivato quando un'operazione matematica produce un risultato negativo. |
| SM1.3 | Questo bit viene attivato quando si tenta di effettuare una divisione per zero. |
| SM1.4 | Questo bit viene attivato se l'operazione "Registra valore nella tabella" determina un riempimento eccessivo della tabella. |
| SM1.5 | Questo bit viene attivato se un'operazione FIFO o LIFO cerca di leggere un valore da una tabella vuota. |
| SM1.6 | Questo bit viene attivato se si tenta di convertire un valore in formato non BCD in valore binario. |
| SM1.7 | Questo bit viene attivato se un valore ASCII risulta non convertibile in un valore esadecimale valido. |

SMB2: Caratteri ricevuti in modo freeport

SMB2 è il buffer di ricezione dei caratteri in modo freeport (modo liberamente programmabile). Come spiegato nella tabella D-3 tutti i caratteri ricevuti in modo freeport vengono collocati in questa memoria che è più facilmente accessibile dai programmi KOP.



Suggerimento

SMB2 e SMB3 vengono condivisi dalla porta 0 e dalla porta 1. Se la ricezione di un carattere nella porta 0 determina l'esecuzione della routine di interrupt assegnata a tale evento (evento di interrupt 8), SMB2 contiene il carattere ricevuto nella porta 0 e SMB3 contiene lo stato di parità di tale carattere. Se la ricezione di un carattere nella porta 1 determina l'esecuzione della routine di interrupt assegnata a tale evento (evento di interrupt 25), SMB2 contiene il carattere ricevuto nella porta 1 e SMB3 contiene lo stato di parità di tale carattere.

Tabella D-3 Byte di merker speciale SMB2

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) |
|---------|--|
| SMB2 | Questo byte contiene tutti i caratteri ricevuti dalle porte 0 o 1 durante la comunicazione in modo freeport. |

SMB3: Errore di parità freeport

SMB3 è usato per il modo freeport (liberamente programmabile) e contiene un bit per l'errore di parità che viene impostato quando vengono rilevati errori di parità nei caratteri ricevuti. Come mostra la tabella D-4 SM3.0 si attiva quando viene rilevato un errore di parità. Questo bit può essere usato per rifiutare il messaggio.

Tabella D-4 Byte di merker speciale SMB3 (da SM3.0 a SM3.7)

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) |
|---------------|--|
| SM3.0 | Errore di parità dalle porte 0 o 1 (0 = nessun errore; 1 = errore) |
| SM3.1 - SM3.7 | Riservati |

SMB4: Overflow della coda d'attesa

Come indicato nella tabella D-5 SMB4 contiene i bit di overflow della coda d'attesa, un indicatore di stato che segnala se gli interrupt sono attivati o disattivati e un merker di trasmettitore inattivo. Questi bit di overflow indicano che gli interrupt si verificano ad una frequenza superiore alla velocità di elaborazione ammessa oppure che gli interrupt sono stati disattivati con l'operazione di disattivazione globale.

Tabella D-5 Byte di merker speciale SMB4 (da SM4.0 a SM4.7)

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) |
|--------------------|---|
| SM4.0 ¹ | Questo bit viene attivato in caso di overflow della coda degli interrupt di comunicazione. |
| SM4.1 ¹ | Questo bit viene attivato in caso di overflow della coda degli interrupt di ingresso. |
| SM4.2 ¹ | Questo bit viene attivato in caso di overflow della coda degli interrupt a tempo. |
| SM4.3 | Questo bit viene attivato se viene rilevato un problema di programmazione di run-time. |
| SM4.4 | Questo bit rispecchia lo stato di abilitazione degli interrupt ed è attivo quando tutti gli interrupt sono abilitati. |
| SM4.5 | Questo bit viene attivato se il trasmettitore è inattivo (porta 0). |
| SM4.6 | Questo bit viene attivato se il trasmettitore è inattivo (porta 1). |
| SM4.7 | Questo bit viene attivato in caso di forzamento. |

¹ Utilizzare i bit di stato 4.0, 4.1 e 4.2 solo nelle routine di interrupt. Tali bit vengono resettati solo se viene svuotata la coda d'attesa e se il controllo viene restituito al programma principale.

SMB5: Stato degli I/O

Come indicato nella tabella D-6, SMB5 contiene i bit di stato relativi alle condizioni d'errore rilevate nel sistema di I/O. Tali bit indicano gli errori di I/O che si sono verificati.

Tabella D-6 Byte di merker speciale SMB5 (da SM5.0 a SM5.7)

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) |
|---------------|--|
| SM5.0 | Questo bit viene attivato se si sono verificati errori di I/O. |
| SM5.1 | Questo bit viene attivato se sono stati connessi al bus di I/O troppi ingressi e uscite digitali. |
| SM5.2 | Questo bit viene attivato se sono stati connessi al bus di I/O troppi ingressi e uscite analogici. |
| SM5.3 | Questo bit viene attivato se sono stati connessi al bus di I/O troppi ingressi e uscite delle unità di I/O intelligenti. |
| SM5.4 - SM5.7 | Riservati |

SMB6: Registro ID della CPU

Come indicato nella tabella D-7, SMB6 è il registro di identificazione della CPU S7-200. I bit da SM6.4 a SM6.7 identificano il tipo di CPU S7-200. I bit da SM6.0 a SM6.3 sono riservati per funzioni da definire.

Tabella D-7 Byte di merker speciale SMB6

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) | | | | | | | |
|---------------|---|--------|-------------------|--|--|--|--|--|
| Formato | <div><div><div>MSB</div><div>7</div><div><div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>r</div><div>r</div><div>r</div><div>r</div></div><div>LSB</div><div>0</div></div><div>Registro ID della CPU</div></div> | | | | | | | |
| SM6.0 - SM6.3 | Riservati | | | | | | | |
| SM6.4 - SM6.7 | xxxx = | 0000 = | CPU 222 | | | | | |
| | | 0010 = | CPU 224 | | | | | |
| | | 0110 = | CPU 221 | | | | | |
| | | 1001 = | CPU 226/CPU 226XM | | | | | |

SMB7: Riservati

SMB7 è riservato per funzioni da definire.

SMB8 - SMB21: Registri ID delle unità di I/O e registri degli errori

I byte da SMB8 a SMB21 sono organizzati in coppie associate alle unità di ampliamento da 0 a 6. Come riportato nella tabella D-8, il byte pari di ogni coppia è il registro di identificazione dell'unità. Questi byte identificano il tipo di unità, il tipo di I/O e il numero di ingressi e uscite. Il byte dispari di ogni coppia è il registro di errore dell'unità. Questi byte indicano gli errori rilevati negli ingressi e nelle uscite dell'unità.

Tabella D-8 Byte di merker speciali da SMB8 a SMB21

| Byte SM | Descrizione (di sola lettura) | |
|-----------------------|--|--|
| Formato | Byte pari: registro ID dell'unità | Byte dispari: registro di errore dell'unità |
| | <div><div>MSB7</div><div>LSB0</div><div><div>m</div><div>t</div><div>t</div><div>a</div><div>i</div><div>i</div><div>q</div><div>q</div></div></div> | <div><div>MSB7</div><div>LSB0</div><div><div>c</div><div>0</div><div>0</div><div>b</div><div>r</div><div>p</div><div>f</div><div>t</div></div></div> |
| | m: Unità presente 0 = presente 1 = non presente | c: Errore di configurazione 0 = nessun errore |
| | tt: Tipo di unità | b: Errore di bus o di parità 1 = errore |
| | 00 Unità di I/O non intelligente | r: Valore fuori campo |
| | 01 Unità intelligente | p: Mancanza di corrente |
| | 10 Riservato | f: Fusibile bruciato |
| | 11 Riservati | t: Blocco morsetti staccato |
| | a: Tipo di I/O 0 = digitale 1 = analogico | |
| | ii: Ingressi | |
| 00 Nessun ingresso | | |
| 01 2 AI o 8 DI | | |
| 10 4 AI o 16 DI | | |
| 11 8 AI o 32 DI | | |
| qq: Uscite | | |
| 00 Nessun uscita | | |
| 01 2 AQ o 8 DQ | | |
| 10 4 AQ o 16 DQ | | |
| 11 8 AQ o 32 DQ | | |
| SMB8 | Registro ID dell'unità 0 | |
| SMB9 | Registro di errore dell'unità 0 | |
| SMB10 | Registro ID dell'unità 1 | |
| SMB11 | Registro di errore dell'unità 1 | |
| SMB12 | Registro ID dell'unità 2 | |
| SMB13 | Registro di errore dell'unità 2 | |
| SMB14 | Registro ID dell'unità 3 | |
| SMB15 | Registro di errore dell'unità 3 | |
| SMB16 | Registro ID dell'unità 4 | |
| SMB17 | Registro di errore dell'unità 4 | |
| SMB18 | Registro ID dell'unità 5 | |
| SMB19 | Registro di errore dell'unità 5 | |
| SMB20 | Registro ID dell'unità 6 | |
| SMB21 | Registro di errore dell'unità 6 | |

SMB31 e SMW32: Controllo della scrittura nella memoria non volatile (EEPROM)

I valori memorizzati nella memoria V possono essere salvati nella memoria non volatile mediante il programma. A tal fine si deve caricare l'indirizzo del valore da salvare in SMW32 e il comando di salvataggio in SMB31. Una volta caricato il comando, non si deve modificare il valore nella memoria V fino a quando l'S7-200 non resetta SM31.7, indicando che l'operazione è completa.

Alla fine di ogni ciclo l'S7-200 verifica se è stato eseguito un comando per il salvataggio di un valore nella memoria non volatile. In caso affermativo il valore specificato viene salvato nella memoria non volatile.

Come indicato nella tabella D-12, SMB31 definisce la dimensione dei dati da salvare nella memoria non volatile e il comando che avvia l'esecuzione dell'operazione di salvataggio. SMW32 memorizza l'indirizzo iniziale dei dati della memoria V che devono essere salvati nella memoria non volatile.

Tabella D-12 Byte di merker speciale SMB31 e parola di merker speciale SMW32

| Byte SM | Descrizione |
|-----------------|--|
| Formato | <div> <div> SMB31: Comando software </div> <div> <div>MSB</div> <div>7</div> <div>LSB</div> <div>0</div> </div> <div> <div>c</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> <div>s</div> <div>s</div> </div> </div> <div> <div>SMW32: Indirizzo di memoria V</div> <div> <div>MSB</div> <div>15</div> <div>LSB</div> <div>0</div> </div> <div>Indirizzo di memoria V</div> </div> |
| SM31.0 e SM31.1 | ss: dimensioni dei dati 00 = byte 10 = parola 01 = byte 11 = doppia parola |
| SM31.7 | c: Salva nella memoria memoria permanente: 0 = Nessuna richiesta di esecuzione di un'operazione di salvataggio 1 = Il programma utente richiede il salvataggio dei dati L'S7-200 resetta questo bit dopo ogni operazione di salvataggio. |
| SMW32 | L'indirizzo di memoria V dei dati da salvare è memorizzato in SMW32. Il valore viene immesso come offset da V0. Quando viene eseguito il salvataggio, il valore di questo indirizzo di memoria V viene salvato nel corrispondente indirizzo di memoria V della memoria non volatile. |

SMB34 e SMB35: Registri degli intervalli degli interrupt a tempo

Come indicato nella tabella D-13, SMB34 specifica l'intervallo dell'interrupt a tempo 0 e SMB35 specifica l'intervallo dell'interrupt a tempo 1. Il valore dell'intervallo può essere compreso fra 1 e 255 millisecondi (in incrementi da 1 millisecondo) e viene assunto dall'S7-200 quando il relativo evento di interrupt viene assegnato ad una routine di interrupt. Per modificare l'intervallo si deve riassegnare l'evento di interrupt alla stessa routine di interrupt o ad una routine di interrupt diversa. Per concludere l'evento di interrupt lo si deve separare dalla routine di interrupt.

Tabella D-13 Byte di merker speciali SMB34 e SMB35

| Byte SM | Descrizione |
|---------|---|
| SMB34 | Questo byte specifica l'intervallo dell'interrupt a tempo 0 (in incrementi di 1 ms, da 1 a 255 ms). |
| SMB35 | Questo byte specifica l'intervallo dell'interrupt a tempo 1 (in incrementi di 1 ms, da 1 a 255 ms). |

SMB36 - SMB65: Registro di HSC0, HSC1 e HSC2

Come indicato nella tabella D-14, i bit da SMB36 a SM65 vengono utilizzati per monitorare e controllare il funzionamento dei contatori veloci HSC0, HSC1 e HSC2.

Tabella D-14 Byte di merker speciali da SMB36 a SMD62

| Byte SM | Descrizione |
|-----------------|--|
| SM36.0 - SM36.4 | Riservati |
| SM36.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale di HSC0: 1 = conteggio in avanti |
| SM36.6 | Bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione" di HSC0: 1 = uguale |
| SM36.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione" di HSC0: 1 = maggiore di |
| SM37.0 | Bit di controllo del livello di attività di Reset: 0 = attività alta, 1 = attività bassa |
| SM37.1 | Riservati |
| SM37.2 | Selezione velocità in quadratura: 0 = velocità 4 x; 1 = velocità 1 x |
| SM37.3 | Bit di controllo della direzione di HSC0: 1 = conteggio in avanti |
| SM37.4 | Aggiornamento della direzione di HSC0: 1 = aggiorna direzione |
| SM37.5 | Aggiornamento del valore di preimpostazione di HSC0: 1 = scrivi in HSC0 il nuovo valore di preimpostazione |
| SM37.6 | Aggiornamento del valore attuale di HSC0: 1 = scrivi il nuovo valore attuale nell'HSC0 corrente |
| SM37.7 | Bit di abilitazione di HSC0: 1=abilita |
| SMD38 | Nuovo valore attuale di HSC0 |
| SMD42 | Nuovo valore di preimpostazione di HSC0 |
| SM46.0 - SM46.4 | Riservati |
| SM46.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale di HSC1: 1 = conteggio in avanti |
| SM46.6 | HSC bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione: 1 = uguale |
| SM46.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione" di HSC1: 1 = maggiore di |
| SM47.0 | Bit di controllo del livello di attività di Reset di HSC1: (0 = attività alta, 1 = attività bassa) |
| SM47.1 | Bit di controllo del livello di attività di Avvio di HSC1: (0 = attività alta, 1 = attività bassa) |
| SM47.2 | Selezione velocità in quadratura di HSC1: 0 = velocità 4 x; 1 = velocità 1x |
| SM47.3 | Bit di controllo della direzione di HSC1: 1 = conteggio in avanti |
| SM47.4 | Aggiornamento della direzione di HSC1: 1 = aggiorna direzione |
| SM47.5 | Aggiornamento del valore di preimpostazione di HSC1: 1 = scrivi in HSC1 il nuovo valore di preimpostazione |
| SM47.6 | Aggiornamento del valore attuale di HSC1: 1 = scrivi il nuovo valore attuale nell'HSC1 corrente |
| SM47.7 | Bit di abilitazione di HSC1: 1=abilita |
| SMD48 | Nuovo valore attuale di HSC1 |
| SMD52 | Nuovo valore di preimpostazione di HSC1 |
| SM56.0 - SM56.4 | Riservati |
| SM56.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale di HSC2: 1 = conteggio in avanti |
| SM56.6 | Bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione" di HSC2: 1 = uguale |
| SM56.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione" di HSC2: 1 = maggiore di |
| SM57.0 | Bit di controllo del livello di attività di Reset di HSC2: (0 = attività alta, 1 = attività bassa) |
| SM57.1 | Bit di controllo del livello di attività di Avvio di HSC2: (0 = attività alta, 1 = attività bassa) |
| SM57.2 | Selezione velocità in quadratura di HSC2: 0 = velocità 4 x; 1 = velocità 1x |
| SM57.3 | Bit di controllo della direzione di HSC2: 1 = conteggio in avanti |
| SM57.4 | Aggiornamento della direzione di HSC2: 1 = aggiorna direzione |

Tabella D-14 Byte di merker speciali da SMB36 a SMD62 , continuazione

| Byte SM | Descrizione |
|---------|--|
| SM57.5 | Aggiornamento del valore di preimpostazione di HSC2: 1 = scrivi in HSC2 il nuovo valore di preimpostazione |
| SM57.6 | Aggiornamento del valore attuale di HSC2: 1 = scrivi il nuovo valore attuale nell'HSC2 corrente |
| SM57.7 | Bit di abilitazione di HSC2: 1=abilita |
| SMD58 | Nuovo valore attuale di HSC2 |
| SMD62 | Nuovo valore di preimpostazione di HSC2 |

SMB66 - SMB85: Registri per le funzioni PTO/PWM

Come indicato nella tabella D-15, i byte da SMB66 a SMB85 vengono utilizzati per monitorare e controllare le funzioni di uscita di impulsi e di modulazione in durata degli impulsi. I byte sono descritti in modo dettagliato nel capitolo relativo alle operazioni di uscita veloce. 6

Tabella D-15 Byte di merker speciali da SMB66 a SMB85

| Byte SM | Descrizione |
|-----------------|--|
| SM66.0 - SM66.3 | Riservati |
| SM66.4 | Profilo PTO0 interrotto: 0 = nessun errore, 1 = interruzione causata da errore di calcolo delta |
| SM66.5 | Profilo PTO0 interrotto: 0 = non interrotto da comando utente, 1 = interrotto da comando utente |
| SM66.6 | Overflow del pipeline PTO0 (resettato dal sistema se si utilizzano profili esterni, altrimenti deve essere resettato dall'utente): 0 = nessun overflow; 1 = overflow del pipeline |
| SM66.7 | Bit di PTO0 inattivo: 0 = PTO in esecuzione, 1 = PTO inattivo |
| SM67.0 | Aggiornamento del valore del tempo di ciclo di PTO0/PWM0: 1 = scrivi il nuovo tempo di ciclo |
| SM67.1 | Aggiornamento del valore della durata degli impulsi di PWM0: 1 = scrivi la nuova durata degli impulsi |
| SM67.2 | Aggiornamento del valore di conteggio impulsi di PTO0: 1 = scrivi il nuovo conteggio degli impulsi |
| SM67.3 | Base dei tempi di PTO/PWM: 0 = 1 µs/impulso, 1 = 1 ms/impulso |
| SM67.4 | Aggiornamento sincrono di PWM0: 0 = asincrono, 1 = sincrono |
| SM67.5 | Funzionamento di PTO0: 0 = a un segmento (tempo di ciclo e conteggio degli impulsi memorizzati nella memoria SM), 1 = a più segmenti (tabella profili memorizzata nella memoria V) |
| SM67.6 | Selezione del modo PTO/PWM 0 = PTO, 1 = PWM |
| SM67.7 | Bit di abilitazione di PTO0/PWM0: 1=abilita |
| SMW68 | Valore del tempo di ciclo di PTO0/PWM0 (da 2 a 65.535 unità della base dei tempi); |
| SMW70 | Valore della durata degli impulsi di PTO0/PWM0 (da 0 a 65.535 unità della base dei tempi); |
| SMD72 | Valore di conteggio degli impulsi di PTO0 (da 1 a $2^{32}-1$); |
| SM76.0 - SM76.3 | Riservati |
| SM76.4 | Profilo PTO1 interrotto: 0 = nessun errore, 1 = interruzione causata da errore di calcolo delta |
| SM76.5 | Profilo PTO1 interrotto: 0 = non interrotto da comando utente, 1 = interrotto da comando utente |
| SM76.6 | Overflow del pipeline PTO1 (resettato dal sistema se si utilizzano profili esterni, altrimenti deve essere resettato dall'utente): 0 = nessun overflow; 1 = overflow del pipeline |
| SM76.7 | Bit di PTO1 inattivo: 0 = PTO in esecuzione, 1 = PTO inattivo |
| SM77.0 | Aggiornamento del valore del tempo di ciclo di PTO1/PWM1: 1 = scrivi il nuovo tempo di ciclo |
| SM77.1 | Aggiornamento del valore della durata degli impulsi di PWM1: 1 = scrivi la nuova durata degli impulsi |
| SM77.2 | Aggiornamento del valore di conteggio impulsi di PTO1 1 = scrivi il nuovo conteggio degli impulsi |
| SM77.3 | Base dei tempi di PTO1/PWM1: 0 = 1 µs/impulso, 1 = 1 ms/impulso |
| SM77.4 | Aggiornamento sincrono di PWM1: 0 = asincrono, 1 = sincrono |
| SM77.5 | Funzionamento di PTO1: 0 = a un segmento (tempo di ciclo e conteggio degli impulsi memorizzati nella memoria SM), 1 = a più segmenti (tabella profili memorizzata nella memoria V) |
| SM77.6 | Selezione del modo PTO1/PWM1 0 = PTO, 1 = PWM |
| SM77.7 | Bit di abilitazione di PTO1/PWM1: 1=abilita |
| SMW78 | Valore del tempo di ciclo di PTO1/PWM1 (da 2 a 65.535 unità della base dei tempi); |
| SMW80 | Valore della durata degli impulsi di PWM1 (da 0 a 65.535 unità della base dei tempi); |
| SMD82 | Valore di conteggio degli impulsi di PTO1 (da 1 a $2^{32}-1$); |

SMB86 - SMB94 e SMB186 - SMB194: Controllo della funzione Ricevi

Come indicato nella tabella D-16 i byte SMB86 - SMB94 e SMB186 - SMB194 vengono utilizzati per controllare e monitorare lo stato dell'operazione Ricevi.

Tabella D-16 Byte di merker speciali da SMB86 a SMB94 e da SMB186 a SMB194

| Porta 0 | Porta 1 | Descrizione |
|---------|---------|---|
| SMB86 | SMB186 | <div>Byte di stato dell'operazione Ricevi</div> <div><div><div>MSB 7</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>LSB 0</div></div><div><div>n</div><div>r</div><div>e</div><div>0</div><div>0</div><div>t</div><div>c</div><div>p</div></div></div> <div><div>1 = Ricezione messaggio interrotta da comando utente di inibizione</div><div>1 = Ricezione messaggio interrotta: errore nei parametri di ingresso o condizione di inizio o di fine mancante</div><div>1 = Ricevuto carattere di fine</div><div>1 = Ricezione messaggio interrotta: temporizzatore scaduto</div><div>1 = Ricezione messaggio interrotta: conteggio massimo di caratteri raggiunto</div><div>1 = Ricezione messaggio interrotta per errore di parità</div></div> |
| SMB87 | SMB187 | <div>Byte di controllo dell'operazione Ricevi</div> <div><div><div>MSB 7</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>LSB 0</div></div><div><div>en</div><div>sc</div><div>ec</div><div>il</div><div>c/m</div><div>tmr</div><div>bk</div><div>0</div></div></div> <div><div>en: 0 = Funzione di ricezione messaggio disattivata.</div><div>1 = Funzione di ricezione messaggio attiva.</div><div>Il bit di attivazione/disattivazione della ricezione del messaggio viene controllato ogni volta che viene eseguita l'operazione RCV.</div><div>sc: 0 = Ignora SMB88 o SMB188.</div><div>1 = Utilizza il valore di SMB88 o SMB188 per individuare l'inizio del messaggio.</div><div>ec: 0 = Ignora SMB89 o SMB189.</div><div>1 = Utilizza il valore di SMB89 o SMB189 per individuare la fine del messaggio.</div><div>il: 0 = Ignora SMW90 o SMW190.</div><div>1 = Utilizza il valore di SMW90 o SMW190 per rilevare la condizione di linea inatti</div><div>c/m: 0 = Il temporizzatore è un temporizzatore intercaratteri.</div><div>1 = Il temporizzatore è un temporizzatore per messaggi</div><div>tmr: 0 = Ignora SMW92 o SMB192.</div><div>1 = Concludi la ricezione se viene superato il periodo di tempo di SMW92 o SMW</div><div>bk: 0 = Ignora le condizioni di break.</div><div>1 = Utilizza condizione di break per individuare l'inizio del messaggio.</div></div> |
| SMB88 | SMB188 | Carattere di inizio messaggio |
| SMB89 | SMB189 | Carattere di fine messaggio |
| SMW90 | SMW190 | Tempo di linea inattiva in millisecondi. Il primo carattere ricevuto allo scadere del tempo di linea inattiva diventa il carattere di inizio di un nuovo messaggio. |
| SMW92 | SMW192 | Timeout del temporizzatore di intercaratteri/messaggi espresso in millisecondi. La ricezione del messaggio viene interrotta se viene superato il periodo di tempo. |
| SMB94 | SMB194 | <div>Numero massimo di caratteri da ricevere (da 1 a 255 byte).</div> <div>Avvertenza: questo range deve essere impostato sulla dimensione massima del buffer, anche se non si utilizza la funzione di conclusione messaggio mediante il conteggio dei caratteri.</div> |

SMW98: Errori nel bus di ampliamento di I/O

Come indicato nella tabella D-17, SMB98 fornisce informazioni sul numero di errori del bus di ampliamento di I/O.

Tabella D-17 Byte di merker speciale SMW98

| Byte SM | Descrizione |
|---------|--|
| SMW98 | Questo indirizzo viene incrementato ogni volta che viene individuato un errore di parità nel bus di ampliamento di I/O. Viene resettato all'accensione e può essere resettato dall'utente. |

SMB130: Registro di controllo freeport (*vedere SMB30*)

Consultare la tabella D-11.

SMB131 - SMB165: Registro di HSC3, HSC4 e HSC5

Come indicato nella tabella D-18, i bit da SMB131 a SMB165 vengono utilizzati per monitorare e controllare il funzionamento dei contatori veloci HSC3, HSC4 e HSC5.

Tabella D-18 Byte di merker speciali da SMB131 a SMB165

| Byte SM | Descrizione |
|-------------------|--|
| SMB131 - SMB135 | Riservati |
| SM136.0 - SM136.4 | Riservati |
| SM136.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale di HSC3: 1 = conteggio in avanti |
| SM136.6 | Bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione" di HSC3: 1 = uguale |
| SM136.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione" di HSC3: 1 = maggiore di |
| SM137.0 - SM137.2 | Riservati |
| SM137.3 | Bit di controllo della direzione di HSC3: 1 = conteggio in avanti |
| SM137.4 | Aggiornamento della direzione di HSC3: 1 = aggiorna direzione |
| SM137.5 | Aggiornamento del valore di preimpostazione di HSC3: 1 = scrivi in HSC3 il nuovo valore di preimpostazione |
| SM137.6 | Aggiornamento del valore attuale di HSC3: 1 = scrivi il nuovo valore attuale nell'HSC3 corrente |
| SM137.7 | Bit di abilitazione di HSC3: 1=abilita |
| SMD138 | Nuovo valore attuale di HSC3 |
| SMD142 | Nuovo valore di preimpostazione di HSC3 |
| SM146.0 - SM146.4 | Riservati |
| SM146.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale di HSC4: 1 = conteggio in avanti |
| SM146.6 | Bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione" di HSC4: 1 = uguale |
| SM146.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione" di HSC4: 1 = maggiore di |
| SM147.0 | Bit di controllo del livello di attività di Reset: 0 = attività alta, 1 = attività bassa |
| SM147.1 | Riservati |
| SM147.2 | Selezione velocità in quadratura: 0 = velocità 4 x; 1 = velocità 1 x |
| SM147.3 | Bit di controllo della direzione di HSC4: 1 = conteggio in avanti |
| SM147.4 | Aggiornamento della direzione di HSC4: 1 = aggiorna direzione |
| SM147.5 | Aggiornamento del valore di preimpostazione di HSC4: 1 = scrivi in HSC4 il nuovo valore di preimpostazione |
| SM147.6 | Aggiornamento del valore attuale di HSC4: 1 = scrivi il nuovo valore attuale nell'HSC4 corrente |
| SM147.7 | Bit di abilitazione di HSC4: 1=abilita |
| SMD148 | Nuovo valore attuale di HSC4 |
| SMD152 | Nuovo valore di preimpostazione di HSC4 |
| SM156.0 - SM156.4 | Riservati |
| SM156.5 | Bit di stato della direzione di conteggio attuale di HSC5: 1 = conteggio in avanti |
| SM156.6 | Bit di stato "valore attuale = valore di preimpostazione" di HSC5: 1 = uguale |
| SM156.7 | Bit di stato "valore attuale > valore di preimpostazione" di HSC5: 1 = maggiore di |
| SM157.0 - SM157.2 | Riservati |
| SM157.3 | Bit di controllo della direzione di HSC5: 1 = conteggio in avanti |
| SM157.4 | Aggiornamento della direzione di HSC5: 1 = aggiorna direzione |
| SM157.5 | Aggiornamento del valore di preimpostazione di HSC5: 1 = scrivi in HSC5 il nuovo valore di preimpostazione |
| SM157.6 | Aggiornamento del valore attuale di HSC5: 1 = scrivi il nuovo valore attuale nell'HSC5 corrente |
| SM157.7 | Bit di abilitazione di HSC5: 1=abilita |
| SMD158 | Nuovo valore attuale di HSC5 |
| SMD162 | Nuovo valore di preimpostazione di HSC5 |

SMB166 - SMB185: Tabella di definizione del profilo PTO0, PTO1

Come indicato nella tabella D-19, i bit da SMB166 a SMB185 vengono utilizzati per indicare il numero di passi del profilo attivo e l'indirizzo della tabella del profilo nella memoria V.

Tabella D-19 Byte di merker speciali da SMB166 a SMB185

| Byte SM | Descrizione |
|---------|---|
| SMB | Numero attuale di dati del passo di profilo attivo per PTO0 |
| SMB | Riservati |
| SMW | Indirizzo di memoria V della tabella dei profili di PTO0 specificato come offset rispetto a V0. |
| SMB | Byte di stato di PTO0 lineare |
| SMB171 | Byte del risultato di PTO0 lineare |
| SMD172 | Specifica quale frequenza deve essere generata quando il generatore di PTO0 lineare funziona in modo manuale. Il valore della frequenza è indicato come valore intero di 32 bit in Hz. SMB172 è l'MSB e SMB175 l'LSB. |
| SMB176 | Numero corrente di dati del passo di profilo attivo per PTO1 |
| SMB177 | Riservati |
| SMW178 | Indirizzo di memoria V della tabella dei profili di PTO1 specificato come offset rispetto a V0. |
| SMB180 | Byte di stato di PTO1 lineare |
| SMB181 | Byte di stato di PTO1 lineare |
| SMD182 | Specifica quale frequenza deve essere generata quando il generatore di PTO0 lineare funziona in modo manuale. Il valore della frequenza è indicato come valore intero di 32 bit in Hz. SMB172 è l'MSB e SMB175 l'LSB. |

SMB186 - SMB194: Controllo della funzione Ricevi (vedere da SMB86 a SMB94)

Consultare la tabella D-16.

SMB200 - SMB549: Stato delle unità intelligenti

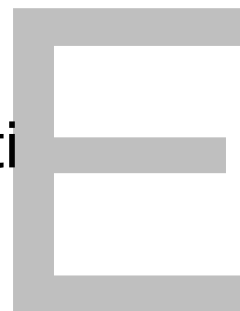
Come risulta dalla tabella D-20, i merker da SMB200 a SMB549 sono riservati alle informazioni sullo stato fornite dalle unità di ampliamento intelligenti, quali l'EM 277 PROFIBUS-DP. Per informazioni su come la propria unità utilizza SMB200 - SMB549, consultare i relativi dati tecnici nell'appendice A.

Se si sta utilizzando una CPU con versione precedente alla 1.2, per garantire la compatibilità si deve collocare l'unità intelligente accanto alla CPU.

Tabella D-20 byte di merker speciali da SMB200 a SMB549

| Byte di merker speciali da SMB200 a SMB549 | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Unità intelligente nel posto connettore 0 | Unità intelligente nel posto connettore 1 | Unità intelligente nel posto connettore 2 | Unità intelligente nel posto connettore 3 | Unità intelligente nel posto connettore 4 | Unità intelligente nel posto connettore 5 | Unità intelligente nel posto connettore 6 | Descrizione |
| SMB200 - SMB215 | SMB250 - SMB265 | SMB300 - SMB315 | SMB350 - SMB365 | SMB400 - SMB415 | SMB450 - SMB465 | SMB500 - SMB515 | Nome dell'unità (16 caratteri ASCII) |
| SMB216 - SMB219 | SMB266 - SMB269 | SMB316 - SMB319 | SMB366 - SMB369 | SMB416 - SMB419 | SMB466 - SMB469 | SMB516 - SMB519 | Numero di revisione S/W (4 caratteri ASCII) |
| SMW220 | SMW270 | SMW320 | SMW370 | SMW420 | SMW470 | SMW520 | Codici degli errori |
| SMB222 - SMB249 | SMB272 - SMB299 | SMB322 - SMB349 | SMB372 - SMB399 | SMB422 - SMB449 | SMB472 - SMB499 | SMB522 - SMB549 | Informazioni specifiche per il tipo particolare di unità. |

Numeri di ordinazione dei prodotti S7-200



| CPU | Numero di ordinazione |
|--|-----------------------|
| CPU 221 6 ingressi/4 uscite DC/DC/DC | 6ES7 211-0AA23-0XB0 |
| CPU 221 6 ingressi/4 relè AC/DC/relè | 6ES7 211-0BA23-0XB0 |
| CPU 222 8 ingressi/6 uscite DC/DC/DC | 6ES7 212-1AB23-0XB0 |
| CPU 222 8 ingressi/6 relè AC/DC/relè | 6ES7 212-1BB23-0XB0 |
| CPU 224 14 ingressi/10 uscite DC/DC/DC | 6ES7 214-1AD23-0XB0 |
| CPU 224 14 ingressi/10 relè AC/DC/relè | 6ES7 214-1BD23-0XB0 |
| CPU 224XP DC/DC/DC 14 ingressi/10 uscite | 6ES7 214-2AD23-0XB0 |
| CPU 224XP AC/DC/relè 14 ingressi/10 relè | 6ES7 214-2BD23-0XB0 |
| CPU 226 24 ingressi/16 uscite DC/DC/DC | 6ES7 216-2AD23-0XB0 |
| CPU 226 24 ingressi/16 relè AC/DC/relè | 6ES7 216-2BD23-0XB0 |
| Unità di ampliamento | Numero di ordinazione |
| EM 221, 8 ingressi digitali a 24 V DC | 6ES7 221-1BF22-0XA0 |
| M 221, 8 ingressi digitali (120/230 V AC) | 6ES7 221-1EF22-0XA0 |
| EM 221 16 ingressi digitali a 24 V DC | 6ES7 221-1BH22-0XA0 |
| EM 222, 8 uscite digitali a 24 V DC | 6ES7 222-1BF22-0XA0 |
| EM 222, 8 uscite a relè digitali a 24 V DC | 6ES7 222-1HF22-0XA0 |
| EM 222 8 uscite digitali (120/230 V AC) | 6ES7 222-1EF22-0XA0 |
| EM 222 4 uscite digitali a 24 V DC - 5 A | 6ES7 222-1BD22-0XA0 |
| EM 222 4 uscite a relè digitali a 24 V DC - 10 A | 6ES7 222-1HD22-0XA0 |
| EM 223, combinazione di 4 ingressi/4 uscite digitali a 24 V DC | 6ES7 223-1BF22-0XA0 |
| EM 223, combinazione di 4 ingressi/4 uscite relè digitali a 24 V DC | 6ES7 223-1HF22-0XA0 |
| EM 223, combinazione di 8 ingressi/8 uscite digitali a 24 V DC | 6ES7 223-1BH22-0XA0 |
| EM 223, combinazione di 8 ingressi/8 uscite relè digitali a 24 V DC | 6ES7 223-1PH22-0XA0 |
| EM 223, combinazione di 16 ingressi/16 uscite digitali a 24 V DC | 6ES7 223-1BL22-0XA0 |
| EM 223, combinazione di 16 ingressi/16 uscite relè digitali a 24 V DC | 6ES7 223-1PL22-0XA0 |
| EM 231 unità di ingresso analogica, 4 ingressi | 6ES7 231-0HC22-0XA0 |
| EM 231 unità di ingresso analogica per RTD, 2 ingressi | 6ES7 231-7PB22-0XA0 |
| EM 231 unità di ingresso analogica per termocoppie, 4 ingressi | 6ES7 231-7PD22-0XA0 |
| EM 232 unità di uscita analogica, 2 uscite | 6ES7 232-0HB22-0XA0 |
| EM 235 combinazione di 4 ingressi/1 uscita analogici | 6ES7 235-0KD22-0XA0 |
| Unità modem EM 241 | 6ES7 241-1AA22-0XA0 |
| EM 253 unità di posizionamento | 6ES7 253-1AA22-0XA0 |
| EM 277 PROFIBUS-DP | 6ES7 277-0AA22-0XA0 |
| Unità AS Interface (CP 243-2) | 6GK7 243-2AX01-0XA0 |
| Unità Internet IT (CP 243-1 IT) (con documentazione elettronica su CD) | 6GK7 243-1GX00-0XE0 |
| Unità Ethernet (CP 243-1) (con documentazione elettronica su CD) | 6GK7 243-1EX00-0XE0 |

| Cartucce e cavi | Numero di ordinazione |
|--|------------------------------|
| Modulo di memoria da 32 K (programma utente) | 6ES7 291-8GE20-0XA0 |
| Modulo di memoria da 64 K (programma utente, ricette e log di dati) | 6ES7 291-8GF23-0XA0 |
| Modulo di memoria, 256K (programma utente, ricette e log di dati) | 6ES7 291-8GH23-0XA0 |
| Orologio hardware con modulo batteria | 6ES7 297-1AA23-0XA0 |
| Modulo batteria BC 293, CPU 22x | 6ES7 291-8BA20-0XA0 |
| Cavo per unità di ampliamento da 0,8 metri, CPU 22x/EM | 6ES7 290-6AA20-0XA0 |
| Cavo RS-232/PPI multimaster | 6ES7 901-3CB30-0XA0 |
| Cavo USB/PPI multimaster | 6ES7 901-3DB30-0XA0 |
| Software | Numero di ordinazione |
| STEP 7-Micro/WIN 32 (V4.0) licenza singola (CD ROM) | 6ES7 810-2CC03-0YX0 |
| STEP 7-Micro/WIN 32 (V4.0) licenza di aggiornamento (CD ROM) | 6ES7 810-2CC03-0YX3 |
| Toolbox S7-200: TP-Designer for TP070, Versione 1.0 (CD ROM) | 6ES7 850-2BC00-0YX0 |
| Supplemento per STEP 7-Micro/WIN: Biblioteca di operazioni STEP 7-Micro/WIN 32, V1.1 (CD ROM) | 6ES7 830-2BC00-0YX0 |
| S7-200 PC Access V1.0 (OPC Server) licenza singola | 6ES7 840-2CC01-0YX0 |
| S7-200 PC Access V1.0 (OPC Server) licenza per più copie | 6ES7 840-2CC01-0YX1 |
| Software di configurazione WinCC Flexible Micro | 6AV6 610-0AA01-0AA0 |

| Schede di comunicazione | Numero di ordinazione |
|--|------------------------------|
| CP 5411: AT ISA | 6GK 1 541-1AA00 |
| CP 5511: scheda PCMCIA, tipo II | 6GK 1 551-1AA00 |
| CP 5611: scheda PCI (versione 3.0 o superiore) | 6GK 1 561-1AA00 |
| Manuali | Numero di ordinazione |
| Sistema di automazione S7-200, Manuale di sistema (tedesco) | 6ES7 298-8FA24-8AH0 |
| Sistema di automazione S7-200, Manuale di sistema (inglese) | 6ES7 298-8FA24-8BH0 |
| Sistema di automazione S7-200, Manuale di sistema (francese) | 6ES7 298-8FA24-8CH0 |
| Sistema di automazione S7-200, Manuale di sistema (spagnolo) | 6ES7 298-8FA24-8DH0 |
| Sistema di automazione S7-200, Manuale di sistema (italiano) | 6ES7 298-8FA24-8EH0 |
| S7-200 Point-to-Point Interface Communication Manual (inglese/tedesco) | 6ES7 298-8GA00-8XH0 |
| TP070 Touch Panel User Manual (inglese) | 6AV6 591-1DC01-0AB0 |
| TP170 micro Operating Manual (in inglese) | 6AV6 691-1DB01-0AB0 |
| CP 243-2 SIMATIC NET AS-Interface Master Manual (inglese) | 6GK7 243-2AX00-8BA0 |
| WinCC Flexible Micro User Manual (in inglese) | 6AV6 691-1AA01-0AB0 |

| Cavi, connettori di rete e ripetitori | Numero di ordinazione |
|---|------------------------------|
| Cavo MPI | 6ES7 901-0BF00-0AA0 |
| Cavo di rete PROFIBUS | 6XVI 830-0AH10 |
| Connettore del bus di rete (con connettore con interfaccia di programmazione), presa cavo verticale | 6ES7 972-0BB11-0XA0 |
| Connettore del bus di rete (senza connettore con interfaccia di programmazione), presa cavo verticale | 6ES7 972-0BA11-0XA0 |
| Connettore di bus RS-485 con presa a 35° (senza connettore con interfaccia di programmazione) | 6ES7 972-0BA40-0XA0 |
| Connettore di bus RS-485 con presa a 35° (con connettore con interfaccia di programmazione) | 6ES7 972-0BB40-0XA0 |
| Morsettiera a innesto per CPU 22x/EM a 7 morsetti | 6ES7 292-1AD20-0AA0 |
| Morsettiera a innesto per CPU 22x/EM a 12 morsetti | 6ES7 292-1AE20-0AA0 |
| Morsettiera a innesto per CPU 22x/EM a 14 morsetti | 6ES7 292-1AF20-0AA0 |
| Morsettiera a innesto per CPU 22x/EM a 18 morsetti | 6ES7 292-1AG20-0AA0 |
| Ripetitore isolato RS-485 IP 20 | 6ES7 972-0AA00-0XA0 |
| Interfacce operatore | Numero di ordinazione |
| Visualizzatore di testi TD 200 | 6ES7 272-0AA30-0YA0 |
| Visualizzatore di testi TD 200C (schermo personalizzabile) ¹ | 6ES7 272-1AA10-0YA0 |
| Interfaccia operatore OP3 | 6AV3 503-1DB10T |
| Interfaccia operatore OP7 | 6AV3 607-1JC20-0AX1 |
| Interfaccia operatore OP17 | 6AV3 617-1JC20-0AX1 |
| Touch panel TP070 | 6AV6 545-0AA15-2AX0 |
| Touch Panel TP170 micro | 6AV6 640-0CA01-0AX0 |
| Varie | Numero di ordinazione |
| Blocchi terminali per guida DIN | 6ES5 728-8MAI1 |
| Connettore per il cablaggio del campo a 12 posizioni (CPU 221, CPU 222), pacco da 10 | 6ES7 290-2AA00-0XA0 |
| Kit contenente 4 pezzi di ognuno dei seguenti articoli: coperchi per blocchi di 7, 12, 14, 18, 2x12, 2x14 morsetti; sportello della CPU, sportelli della CPU e delle unità di ampliamento | 6ES7 291-3AX20-0XA0 |
| Simulatore a 8 posizioni | 6ES7 274 1XF00-0XA0 |
| Simulatore a 14 posizioni | 6ES7 274 1XH00-0XA0 |
| Simulatore a 24 posizioni | 6ES7 274 1XK00-0XA0 |
| Overlay per lo schermo del TD 200C (pacchetto di overlay programmabili) | 6ES7 272-1AF00-7AA0 |

¹ Comprende un overlay personalizzabile, per ordinarne altri utilizzare il numero di ordinazione alla voce "Overlay per lo schermo del TD 200C".

Tempi di esecuzione delle operazioni AWL

I tempi di esecuzione delle operazioni sono molto importanti se l'applicazione prevede funzioni in cui il tempo è di importanza fondamentale. I tempi di esecuzione sono riepilogati nella tabella F-2.



Suggerimento

Quando si usano i tempi di esecuzione della tabella F-2 si deve tener conto dell'impatto del flusso di corrente verso l'operazione, dell'indirizzamento indiretto e dell'uso di alcune aree di memoria, poiché questi fattori influiscono direttamente sui tempi di esecuzione.

Effetto del flusso di corrente

La tabella F-2 indica il tempo necessario per eseguire la logica o la funzione delle operazioni quando è presente il flusso della corrente (sommità dello stack = 1 o ON).

Se il flusso di corrente non è presente il tempo di esecuzione dell'operazione è di 1 μ s.

Effetto dell'indirizzamento indiretto

La tabella F-2 indica il tempo necessario per eseguire la logica o la funzione delle operazioni in caso di indirizzamento indiretto degli operandi e delle costanti.

Quando le operazioni utilizzano gli operandi a indirizzamento indiretto il loro tempo di esecuzione aumenta di 14 μ s per ciascun operando.

Effetto dell'accesso ad alcune aree di memoria

L'accesso ad alcune aree di memoria quali AI, AQ, L e agli accumulatori richiede un tempo di esecuzione più lungo.

La tabella F-1 indica la quantità di tempo che si deve aggiungere al tempo di esecuzione nel caso in cui queste aree di memoria siano state specificate in un operando.

Tabella F-1 Tempo aggiuntivo per l'accesso ad alcune aree di memoria

| Area di memoria | Tempo di esecuzione aggiuntivo |
|--|--------------------------------|
| Ingresso analogico locale (AI) | |
| filtraggio disattivato | 9,4 μ s |
| filtraggio attivo | 8,4 μ s |
| Ingresso analogico di ampliamento (AI) | |
| filtraggio disattivato | 134 μ s |
| filtraggio attivo | 8,4 μ s |
| Uscita analogica locale (AQ) | 92 μ s |
| Uscita analogica di ampliamento (AQ) | 48 μ s |
| Memoria locale (L) | 2,8 μ s |
| Accumulatori (AC) | 2,8 μ s |

Tabella F-2 Tempi di esecuzione delle operazioni

| Operazione | μs | Operazione | μs |
|---|----------------------|--|--|
| = Che utilizza: I SM, T, C, V, S, Q, M L | 0,24 1,3 10,5 | BITIM | 16 |
| +D | 29 | BIR Che utilizza: ingressi locali ingressi di ampliamento | 23 30 |
| -D | 29 | BIW Che utilizza: uscite locali uscite di ampliamento | 24 32 |
| *D | 47 | BMB Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base (lunghezza costante) Base (lunghezza variabile) Moltiplicatore lunghezza (LM) | 10 28 5,7 |
| /D | 250 | BMD Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base (lunghezza costante) Base (lunghezza variabile) Moltiplicatore lunghezza (LM) | 11 29 10,6 |
| +I | 25 | BMW Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base (lunghezza costante) Base (lunghezza variabile) Moltiplicatore lunghezza (LM) | 10 28 8,6 |
| -I | 25 | BTI | 16 |
| *I | 37 | CALL Senza parametri: Con parametri: Tempo = Base + Σ (tempo operandi) Base Tempo operandi | 9 14 10,11 8,7 10,9 12,10 |
| /I | 64 | Avvertenza: l'elaborazione degli operandi di uscita avviene durante il ritorno dal sottoprogramma | |
| =I Che utilizza: uscite locali uscite di ampliamento | 16 24 | CEVNT | 24 |
| +R | 71 tip. 99 max. | CFND Tempo max. = Base + N1 * ((LM1 * N2) + LM2) Base Moltiplicatore lunghezza 1 (LM1) Moltiplicatore lunghezza 2 (LM2) N1 è la lunghezza della stringa di origine N2 è la lunghezza della stringa del set di caratteri | 35 8,6 9,5 |
| -R | 72 tip. 100 max. | CITIM | 23 |
| *R | 56 tip. 166 max. | COS | 900 tip. 1070 max. |
| /R | 177 tip. 230 max. | CRET Flusso di corrente presente Flusso di corrente non presente | 16 0,8 |
| A Che utilizza: I SM, T, C, V, S, Q, M L | 0,22 0,72 6,1 | CRETI Flusso di corrente non presente | 0,2 |
| AB <=, =, >=, >, <, <> | 18 | CSCRE | 3,1 |
| AD <=, =, >=, >, <, <> | 27 | CTD Alla transizione dell'ingresso di conteggio Negli altri casi | 27 19 |
| AENO | 0,4 | CTU Alla transizione dell'ingresso di conteggio Negli altri casi | 31 19 |
| AI Che utilizza: ingressi locali ingressi di ampliamento | 15 21 | | |
| ALD | 0,22 | | |
| AN Che utilizza: I SM, T, C, V, S, Q, M L | 0,22 0,72 6,1 | | |
| ANDB | 19 | | |
| ANDD | 30 | | |
| ANDW | 25 | | |
| ANI Che utilizza: ingressi locali ingressi di ampliamento | 15 21 | | |
| AR <=, =, >=, >, <, <> | 29 | | |
| AS=, <> Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri confrontati | 33 6,3 | | |
| ATCH | 12 | | |
| ATH Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base (lunghezza costante) Base (lunghezza variabile) Moltiplicatore lunghezza (LM) | 23 31 10,2 | | |
| ATT | 36 | | |
| AW <=, =, >=, >, <, <> | 23 | | |
| BCDI | 35 | | |

| Operazione | μs | Operazione | μs |
|---|----------------------|--|----------------------|
| CTUD | | INVD | 22 |
| Alla transizione dell'ingresso di conteggio | 37 | INVW | 20 |
| Negli altri casi | 24 | ITA | 136 |
| DECB | 16 | ITB | 17 |
| DECD | 22 | ITD | 20 |
| DECO | 19 | ITS | 139 |
| DECW | 20 | JMP | 1,8 |
| DISI | 9 | LBL | 0,22 |
| DIV | 67 | LD Che utilizza: I | 0,22 |
| DLED | 14 | SM, T, C, V, S, Q, M | 0,8 |
| DTA | 302 | L | 6 |
| DTI | 21 | LDB <=, =, >=, >, <, <> | 18 |
| DTCH | 12 | LDD <=, =, >=, >, <, <> | 27 |
| DTR | 35 tip. 40 max. | LDI Che utilizza: ingressi locali | 15 |
| DTS | 305 | ingressi di ampliamento | 21 |
| ED | 8 | LDN Che utilizza: I | 0,3 |
| ENCO | 24 max. | SM, T, C, V, S, Q, M | 0,9 |
| END Flusso di corrente non presente | 0,2 | L | 6,1 |
| ENI | 11 | LDNI Che utilizza: ingressilocali | 15 |
| EU | 8 | ingressi di ampliamento | 21 |
| EXP | 720 tip. 860 max. | LDR<=, =, >=, >, <, <> | 29 |
| FIFO Tempo = Base + (lunghezza * LM) | | LDS | 0,22 |
| Base | 30 | LDS=, <> Tempo = Base (LM * N) | |
| Moltiplicatore lunghezza (LM) | 7 | Base | 33 |
| FILL Tempo = Base + (lunghezza * LM) | | Moltiplicatore lunghezza (LM) | 6,3 |
| Base (lunghezza costante) | 15 | N è il numero di caratteri confrontati | |
| Base (lunghezza variabile) | 29 | LDW <=, =, >=, >, <, <> | 24 |
| Moltiplicatore lunghezza (LM) | 3,2 | LIFO | 37 |
| FND <=, =, >, <> | | LN | 680 tip. 820 max. |
| Tempo = Base +(lunghezza * LM) | | LPP | 0,22 |
| Base | 39 | LPS | 0,24 |
| Moltiplicatore lunghezza (LM) | 6,5 | LRD | 0,22 |
| FOR Tempo = Base+ (Numero di loop * LM) | | LSCR | 7,3 |
| Base | 35 | MOVB | 15 |
| Moltiplicatore del loop (LM) | 28 | MOVD | 20 |
| GPA | 16 | MOVR | 20 |
| HDEF | 18 | MOVW | 18 |
| HSC | 30 | MUL | 37 |
| HTA Tempo = Base + (lunghezza * LM) | | NETR | 99 |
| Base (lunghezza costante) | 20 | NETW | |
| Base (lunghezza variabile) | 28 | Tempo = Base (LM * N) | |
| Moltiplicatore lunghezza (LM) | 5,2 | Base | 95 |
| IBCD | 52 | Moltiplicatore lunghezza (LM) | 4 |
| INCB | 15 | N è il numero di byte da trasmettere | |
| INCD | 22 | NEXT | 0 |
| INCW | 20 | NOP | 0,22 |
| INT Generalmente con 1 interrupt | 24 | NOT | 0,22 |
| INVB | 16 | | |

| Operazione | μs | Operazione | μs |
|---|---|--|----------------------------|
| O Che utilizza: I SM, T, C, V, S, Q, M L | 0,22 0,72 6,4 | RLB Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 23 0,2 |
| OB < =, =, >=, >, <, <> | 18 | RLD Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 28 1,4 |
| OD < =, =, >=, >, <, <> | 26 | RLW Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 27 0,9 |
| OI Che utilizza: ingressi locali ingressi di ampliamento | 15 21 | ROUND | 56 tip. 110 max. |
| OLD | 0,22 | RRB Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 22 0,5 |
| ON Che utilizza: I SM, T, C, V, S, Q, M L | 0,22 0,72 6,4 | RRD Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 28 1,7 |
| ONI Che utilizza: ingressi locali ingressi di ampliamento | 15 21 | RRW Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 26 1,2 |
| OR<=, =, >=, >, <, <> | 29 | RTA Tempo = Base + (LM * N) Base (per la prima cifra del risultato) Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di cifre aggiunte al risultato | 149 96 |
| ORB | 19 | RTS Tempo = Base + (LM * N) Base (per la prima cifra del risultato x) Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di cifre aggiunte al risultato | 154 96 |
| ORD | 29 | S Per lunghezza = 1 e specificato come costante Negli altri casi: Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) Se la lunghezza è memorizzata come variabile, sommarla alla base | 2,9 14 0,5 17 |
| ORW | 25 | SCAT Tempo = Base (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri aggiunti | 30 5,3 |
| OS=, < > Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri confrontati | 33 6,3 | SCPY Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri copiati | 27 4,6 |
| OW < =, =, >=, >, <, <> | 24 | SCRE | 0,24 |
| PID Tipica Transizione da manuale in automatico Ricalcolo del coefficiente Autotaratura | 400 tip. 800 max. 770 max. 650 max. | SCRT | 10 |
| PLS: Che utilizza: PWM PTO a un segmento PTO a più segmenti | 31 36 50 | SEG | 15 |
| R Lunghezza=1 e specificata come costante Base per i contatori (C) Base per i temporizzatori (T) Base per tutti gli altri Altrimenti: Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base per i contatori Base per i temporizzatori (T) Base per gli altri Moltiplicatore lunghezza (LM) per l'operando C Moltiplicatore lunghezza (LM) per l'operando T Moltiplicatore lunghezza (LM) per gli altri Se la lunghezza è memorizzata come variabile, sommarla alla base | 9,3 16 2,9 8,6 8,3 14 5,1 9,9 0,5 17 | | |
| RCV | 51 | | |
| RET | 16 | | |
| RI Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) con uscite locali Moltiplicatore lunghezza (LM) con uscite di ampliamento Se la lunghezza è memorizzata come variabile, sommarla alla base | 8,9 13 21 17 | | |

| Operazione | μs | Operazione | μs |
|--|--------------------------|--|---------------------------|
| SFND Tempo massimo = Base + ((N1 - N2) * LM2) + (N2 * LM1) Base Moltiplicatore lunghezza 1 (LM1) Moltiplicatore lunghezza 2 (LM2) N1 è la lunghezza della stringa di origine N2 è la lunghezza della stringa da cercare | 39 7,6 6,8 | STD Tempo = Base + (LM * × N) Base (per il primo carattere di origine) Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri di origine aggiuntivi | 69 27 |
| SHRB Tempo = Base + (lunghezza * LM1) + ((lunghezza / 8) * LM2) Base (lunghezza costante) Base (lunghezza variabile) Moltiplicatore lunghezza 1 (LM1) Moltiplicatore lunghezza 2 (LM2) | 48 52 1,0 1,5 | STI Tempo = Base + (LM * × N) Base (per il primo carattere di origine) Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri di origine aggiuntivi | 58 27 |
| SI Tempo = Base + (lunghezza * LM) Base LM con uscite locali LM con uscite di ampliamento Se la lunghezza è memorizzata come variabile, somma a Base | 8,9 13 21 17 | STOP Flusso di corrente non presente | 4 |
| SIN | 900 tip. 1070 max. | STR Tempo = Base + (LM * × N) Base (per il primo carattere di origine) Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri di origine aggiuntivi | 51 81 |
| SLB Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 23 0,2 | SWAP | 17 |
| SLD Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 29 1,1 | TAN | 1080 tip. 1300 max. |
| SLEN | 21 | TODR | 331 |
| SLW Tempo = Base + (LM + N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 27 0,6 | TODRX Regolazione dell'ora legale | 391 tip. 783 tip. |
| SPA | 371 | TODW | 436 |
| SQRT | 460 tip. 550 max. | TODWX | 554 |
| SRB Tempo = Base + (LM + N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 22 0,6 | TOF | 36 |
| SRD Tempo = Base + (LM + N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 28 1,5 | TON | 33 |
| SRW Tempo = Base + (LM + N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il valore di scorrimento | 27 1 | TONR | 32 |
| SSCPY Tempo = Base + (LM * N) Base Moltiplicatore lunghezza (LM) N è il numero di caratteri copiati | 42 5,3 | TRUNC | 53 tip. 106 max. |
| | | WDR | 7 |
| | | XMT | 42 |
| | | XORB | 19 |
| | | XORD | 29 |
| | | XORW | 25 |

Guida rapida a S7-200



Il presente capitolo contiene un riepilogo delle seguenti informazioni che risultano così più facilmente reperibili:

- ☐ merker speciali
- ☐ descrizione degli eventi di interrupt
- ☐ aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200
- ☐ contatori veloci HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4, HSC5
- ☐ operazioni S7-200

Tabella G-1 Merker speciali

| merker speciali | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------|---|
| SM0.0 | Sempre on | SM1.0 | Risultato dell'operazione = 0 |
| SM0.1 | Primo ciclo di scansione | SM1.1 | Overflow o valore non ammesso |
| SM0.2 | Perdita dei dati a ritenzione | SM1.2 | Risultato negativo |
| SM0.3 | Avvio | SM1.3 | Divisione per 0 |
| SM0.4 | 30 s off / 30 s on | SM1.4 | Tabella piena |
| SM0.5 | 0,5 s off / 0,5 s on | SM1.5 | Tabella vuota |
| SM0.6 | Off per 1 ciclo / on 1 ciclo | SM1.6 | Errore di conversione da BCD in binario |
| SM0.7 | Commuta in modo RUN | SM1.7 | Errore di conversione da ASCII in esadecimale |

Tabella G-2 Eventi di interrupt in ordine di priorità

| Numero dell'evento | Descrizione dell'interrupt | Classe di priorità | Priorità nella classe |
|--------------------|---|--|-----------------------|
| 8 | Porta 0: Ricezione carattere | Comunicazione (priorità superiore) | 0 |
| 9 | Porta 0: Trasmissione conclusa | | 0 |
| 23 | Porta 0: ricezione messaggio conclusa | | 0 |
| 24 | Porta 1: ricezione messaggio conclusa | | 1 |
| 25 | Porta 1: Ricezione carattere | | 1 |
| 26 | Porta 1: Trasmissione conclusa | | 1 |
| 19 | PTO 0 interrupt completo | Interrupt di I/O (priorità media) | 0 |
| 20 | PTO 1 interrupt completo | | 1 |
| 0 | I0.0, fronte di salita | | 2 |
| 2 | I0.1, fronte di salita | | 3 |
| 4 | I0.2, fronte di salita | | 4 |
| 6 | I0.3, fronte di salita | | 5 |
| 1 | I0.0, fronte di discesa | | 6 |
| 3 | I0.1, fronte di discesa | | 7 |
| 5 | I0.2, fronte di discesa | | 8 |
| 7 | I0.3, fronte di discesa | | 9 |
| 12 | HSC0 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 10 |
| 27 | HSC0 cambiamento di direzione | | 11 |
| 28 | HSC0 reset esterno | | 12 |
| 13 | HSC1 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 13 |
| 14 | HSC1 cambiamento di direzione | | 14 |
| 15 | HSC1 reset esterno | | 15 |
| 16 | HSC2 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 16 |
| 17 | HSC2 cambiamento di direzione | | 17 |
| 18 | HSC2 reset esterno | | 18 |
| 32 | HSC3 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 19 |
| 29 | HSC4 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 20 |
| 30 | HSC4 cambiamento di direzione | | 21 |
| 31 | HSC4 reset esterno | | 22 |
| 33 | HSC5 CV=PV (valore attuale = valore di preimpostazione) | | 23 |
| 10 | Interrupt a tempo 0 | Interrupt a tempo (priorità minima) | 0 |
| 11 | Interrupt a tempo 1 | | 1 |
| 21 | Temporizzatore T32 interrupt CT = PT | | 2 |
| 22 | Temporizzatore T96 interrupt CT = PT | | 3 |

Tabella G-3 Aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200

| Descrizione | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP | CPU 226 |
|---|---|---|---|---|---|
| Dimensioni del programma utente con modifica in modo RUN senza modifica in modo RUN | 4096 byte 4096 byte | 4096 byte 4096 byte | 8192 byte 12288 byte | 12288 byte 16384 byte | 16384 byte 24576 byte |
| Dimensioni dei dati utente | 2048 byte | 2048 byte | 8192 byte | 10240 byte | 10240 byte |
| Registro di immagine di processo degli ingressi | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 |
| Registro di immagine di processo delle uscite | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 |
| Ingressi analogici (di sola lettura) | da AIW0 a AIW30 | da AIW0 a AIW30 | da AIW0 a AIW62 | da AIW0 a AIW62 | da AIW0 a AIW62 |
| Uscite analogiche (di sola scrittura) | da AQW0 a AQW30 | da AQW0 a AQW30 | da AQW0 a AQW62 | da AQW0 a AQW62 | da AQW0 a AQW62 |
| Memoria di variabili (V) | da VB0 a VB2047 | da VB0 a VB2047 | da VB0 a VB8191 | da VB0 a VB10239 | da VB0 a VB10239 |
| Memoria locale (L) ¹ | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 |
| Memoria dei merker (M) | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 |
| Merker speciali (SM) Solo lettura | da SM0.0 a SM179.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM299.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 |
| Temporizzatori di ritardo all'inserzione con memoria | 256 (da T0 a T255) T0, T64 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 |
| 1 ms | da T1 a T4 e da T65 a T68 | da T1 a T4 e da T65 a T68 | da T1 a T4 e da T65 a T68 | da T1 a T4 e da T65 a T68 | da T1 a T4 e da T65 a T68 |
| 10 ms | da T5 a T31 e da T69 a T95 | da T5 a T31 e da T69 a T95 | da T5 a T31 e da T69 a T95 | da T5 a T31 e da T69 a T95 | da T5 a T31 e da T69 a T95 |
| 100 ms | | | | | |
| di ritardo all'inserzione/disinserzione | T32, T96 | T32, T96 | T32, T96 | T32, T96 | T32, T96 |
| 1 ms | da T33 a T36 e da T97 a T100 | da T33 a T36 e da T97 a T100 | da T33 a T36 e da T97 a T100 | da T33 a T36 e da T97 a T100 | da T33 a T36 e da T97 a T100 |
| 10 ms | da T37 a T63 e da T101 a T255 | da T37 a T63 e da T101 a T255 | da T37 a T63 e da T101 a T255 | da T37 a T63 e da T101 a T255 | da T37 a T63 e da T101 a T255 |
| 100 ms | | | | | |
| Contatori | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 |
| Contatori veloci | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 |
| Relè di controllo sequenziale (S) | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 |
| Registri degli accumulatori | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 |
| Salto/etichette | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| Richiamo/sottoprogramma | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 127 |
| Routine di interrupt | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 |
| Transizione positiva/negativa | 256 | 256 | 256 | 256 | 256 |
| Regolazione PID | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 |
| Porte | Porta 0 | Porta 0 | Porta 0 | Porta 0, porta 1 | Porta 0, porta 1 |

¹ Da LB60 a LB63 sono riservati da STEP 7-Micro/WIN, versione 3.0 o successiva.

Tabella G-4 Contatori veloci HSC0, HSC3, HSC4 e HSC5

| Modo | HSC0 | | | HSC3 | HSC4 | | | HSC5 |
|------|----------|----------------|-------|-------|-----------------|----------------|-------|-------|
| | Clock | Direzione | Reset | Clock | Clock | Direzione | Reset | Clock |
| 0 | I0.0 | | | I0.1 | I0.3 | | | I0.4 |
| 1 | I0.0 | | I0.2 | | I0.3 | | I0.5 | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | I0.0 | I0.1 | | | I0.3 | I0.4 | | |
| 4 | I0.0 | I0.1 | I0.2 | | I0.3 | I0.4 | I0.5 | |
| 5 | | | | | | | | |
| Modo | HSC0 | | | | HSC4 | | | |
| | Clock Up | Clock indietro | Reset | | Clock in avanti | Clock indietro | Reset | |
| 6 | I0.0 | I0.1 | | | I0.3 | I0.4 | | |
| 7 | I0.0 | I0.1 | I0.2 | | I0.3 | I0.4 | I0.5 | |
| 8 | | | | | | | | |
| Modo | HSC0 | | | | HSC4 | | | |
| | Fase A | Fase B | Reset | | Fase A | Fase B | Reset | |
| 9 | I0.0 | I0.1 | | | I0.3 | I0.4 | | |
| 10 | I0.0 | I0.1 | I0.2 | | I0.3 | I0.4 | I0.5 | |
| 11 | | | | | | | | |
| Modo | HSC0 | | | HSC3 | | | | |
| | Clock | | | Clock | | | | |
| 12 | Q0.0 | | | Q0.1 | | | | |

Tabella G-5 Contatori veloci HSC1 e HSC2

| Modo | HSC1 | | | | HSC2 | | | |
|------|-----------------|----------------|-------|-------|-----------------|----------------|-------|-------|
| | Clock | Clock indietro | Reset | Avvio | Clock | Direzione | Reset | Avvio |
| 0 | I0.6 | | | | I1.2 | | | |
| 1 | I0.6 | | I1.0 | | I1.2 | | I1.4 | |
| 2 | I0.6 | | I1.0 | I1.1 | I1.2 | | I1.4 | I1.5 |
| 3 | I0.6 | I0.7 | | | I1.2 | I1.3 | | |
| 4 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | | I1.2 | I1.3 | I1.4 | |
| 5 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | I1.1 | I1.2 | I1.3 | I1.4 | I1.5 |
| Modo | HSC1 | | | | HSC2 | | | |
| | Clock in avanti | Clock indietro | Reset | Avvio | Clock in avanti | Clock indietro | Reset | Avvio |
| 6 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | | I1.2 | I1.3 | | |
| 7 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | | I1.2 | I1.3 | I1.4 | |
| 8 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | I1.1 | I1.2 | I1.3 | I1.4 | I1.5 |
| Modo | Fase A | Fase B | Reset | Avvio | Fase A | Fase B | Reset | Avvio |
| 9 | I0.6 | I0.7 | | | I1.2 | I1.3 | | |
| 10 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | | I1.2 | I1.3 | I1.4 | |
| 11 | I0.6 | I0.7 | I1.0 | I1.1 | I1.2 | I1.3 | I1.4 | I1.5 |

| Operazioni logiche booleane | | | Operazioni matematiche, di incremento e di decremento | | |
|-----------------------------|----------|---|---|-------------|--|
| LD | Bit | Carica operazione | +I | IN, OUT | Somma numeri interi, numeri interi a 32 bit o numeri reali |
| LDI | Bit | Carica il valore di bit direttamente | +D | IN, OUT | IN1+OUT=OUT |
| LDN | Bit | Carica il valore di bit negato | +R | IN, OUT | |
| LDNI | Bit | Carica il valore di bit negato direttamente | -I | IN, OUT | Sottrai numeri interi, numeri interi a 32 bit o numeri reali |
| A | Bit | Combina il valore di bit tramite AND | -D | IN, OUT | OUT-IN1=OUT |
| AI | Bit | Combina bit direttamente tramite AND | -R | IN, OUT | |
| AN | Bit | Combina il valore di bit negato tramite AND | MUL | IN, OUT | Moltiplica numeri interi (16*16->32) |
| ANI | Bit | Combina direttamente il valore di bit negato tramite AND | *I | IN, OUT | Moltiplica numeri interi, numeri interi a 32 bit o numeri reali |
| O | Bit | Combina il valore di bit tramite OR | *D | IN, OUT | IN1 * OUT = OUT |
| OI | Bit | Combina bit direttamente tramite OR | *R | IN1, IN2 | |
| ON | Bit | Combina il valore di bit negato tramite OR | DIV | IN, OUT | Dividi numeri interi (16/16->32) |
| ONI | Bit | Combina direttamente il valore di bit negato tramite OR | /I | IN, OUT | Dividi numeri interi, numeri interi a 32 bit o numeri reali |
| LDBx | IN1, IN2 | Carica il risultato del confronto di byte IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | /D, | IN, OUT | OUT / IN1 = OUT |
| ABx | IN1, IN2 | Combina tramite AND il risultato del confronto di byte IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | /R | IN, OUT | |
| OBx | IN1, IN2 | Combina tramite OR il risultato del confronto di byte IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | SQRT | IN, OUT | Radice quadrata di un numero reale |
| LDWx | IN1, IN2 | Carica il risultato del confronto di parole IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | LN | IN, OUT | Logaritmo in base naturale |
| AWx | IN1, IN2 | Combina tramite AND il risultato del confronto di parole IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | EXP | IN, OUT | Calcolo esponenziale in base naturale |
| OWx | IN1, IN2 | Combina tramite OR il risultato del confronto di parole IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | SIN | IN, OUT | Seno |
| LDDx | IN1, IN2 | Carica il risultato del confronto di doppie parole IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | COS | IN, OUT | Coseno |
| ADx | IN1, IN2 | Combina tramite AND il risultato del confronto di doppie parole IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | TAN | IN, OUT | Tangente |
| ODx | IN1, IN2 | Combina tramite OR il risultato del confronto di doppie parole IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | INCB | OUT | Incrementa byte, parola o doppia parola |
| LDRx | IN1, IN2 | Carica il risultato del confronto di numeri reali IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | INCW | OUT | |
| ARx | IN1, IN2 | Combina tramite AND il risultato del confronto di numeri reali IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | INCD | OUT | |
| ORx | IN1, IN2 | Combina tramite OR il risultato del confronto di numeri reali IN1 (x:<, <=, =, >=, >, <>) IN2 | DECB | OUT | Decrementa byte, parola o doppia parola |
| NOT | | Negazione del valore superiore dello stack | DECW | OUT | |
| EU | | Rilevamento del fronte di salita | DECD | OUT | |
| ED | | Rilevamento del fronte di discesa | PID | TBL, LOOP | Regolazione PID |
| = | Bit | Assegna | Operazioni di temporizzazione e di conteggio | | |
| =I | Bit | Assegna direttamente | TON | Txxx, PT | Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione |
| S | Bit, N | Imposta campo di bit | TOF | Txxx, PT | Avvia temporizzazione come ritardo alla disinserzione |
| R | Bit, N | Resetta campo di bit | TONR | Txxx, PT | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria |
| SI | Bit, N | Imposta direttamente campo di bit | BITIM | OUT | Tempo di intervallo iniziale |
| RI | Bit, N | Resetta direttamente campo di bit | CITIM | IN, OUT | Calcola tempo di intervallo |
| LDSx | IN1, IN2 | Carica il risultato del confronto di stringhe IN1 (x: =, <>) IN2 | CTU | Cxxx, PV | Conta in avanti |
| ASx | IN1, IN2 | Combina tramite AND il risultato del confronto di stringhe IN1 (x: =, <>) IN2 | CTD | Cxxx, PV | Conta all'indietro |
| OSx | IN1, IN2 | Combina tramite OR il risultato del confronto di stringhe IN1 (x: =, <>) IN2 | CTUD | Cxxx, PV | Conta in avanti/indietro |
| ALD | | Combina primo e secondo livello tramite AND | Operazioni di orologio hardware | | |
| OLD | | Combina primo e secondo livello tramite OR | TODR | T | Leggi orologio hardware |
| LPS | | Duplicazione logica (controllo stack) | TODW | T | Scrivi orologio hardware |
| LRD | | Copiatura logica (controllo stack) | TODRX | T | Leggi orologio hardware ampliata |
| LPP | | Prelevamento logico (controllo stack) | TODWX | T | Imposta orologio hardware ampliata |
| LDS | N | Carica stack (controllo stack) | Operazioni di controllo del programma | | |
| AENO | | Combina ENO tramite And | END | | Fine condizionata del programma |
| | | | STOP | | Commuta in STOP |
| | | | WDR | | Resetta watchdog (300 ms) |
| | | | JMP | N | Salta all'etichetta |
| | | | LBL | N | Definisci etichetta |
| | | | CALL | N [N1,...] | Richiama un sottoprogramma [N1, ... fino a 16 parametri opzionali] |
| | | | CRET | | Fine condizionata del sottoprogramma |
| | | | FOR | INDX,INIT,F | Loop For/Next |
| | | | INAL | | |
| | | | NEXT | | |
| | | | LSCR | N | Caricamento, Transizione, Fine condizionata e Fine SCR |
| | | | SCRT | N | |
| | | | CSCRE | | |
| | | | SCRE | | |
| | | | DLED | IN | LED di diagnostica |

| Operazioni di trasferimento, scorrimento e rotazione | | | Operazioni tabellari, di ricerca e di conversione | | |
|--|------------------|--|---|----------------|---|
| MOVB | IN, OUT | Trasferisci byte, parola, doppia parola o numero reale | ATT | DATA, TBL | Registra valore nella tabella |
| MOVW | IN, OUT | | LIFO | TBL, DATA | Cancella ultimo/primo valore dalla tabella |
| MOVD | IN, OUT | | FIFO | TBL, DATA | |
| MOVR | IN, OUT | | | | |
| BIR | IN, OUT | Trasferisci byte direttamente in lettura Trasferisci byte direttamente in scrittura | FND = | TBL, PTN, INDX | Cerca nella tabella valore dati secondo il tipo di confronto |
| BIW | IN, OUT | | FND<> | TBL, PTN, INDX | |
| BMB | IN, OUT, N | | FND < | TBL, PTN, INDX | |
| BMW | IN, OUT, N | | FND > | TBL, PTN, INDX | |
| BMD | IN, OUT, N | Trasferisci blocco di byte, parole o doppie parole | | | |
| SWAP | IN | Scambia byte nella parola | FILL | IN, OUT, N | Predefinisce la memoria con configurazione di bit |
| SHRB | DATA, S_BIT, N | Fai scorrere bit nel registro di scorrimento | BCDI | OUT | Converti numero BCD in numero intero |
| SRB | OUT, N | Fai scorrere byte, parola o doppia parola verso destra | IBCD | OUT | Converti numero intero in BCD |
| SRW | OUT, N | | BTI | IN, OUT | Converti byte in numero intero |
| SRD | OUT, N | | ITB | IN, OUT | Converti numero intero in byte |
| SLB | OUT, N | | ITD | IN, OUT | Converti numero intero in numero intero (a 32 bit) |
| SLW | OUT, N | Fai scorrere byte, parola o doppia parola verso sinistra | DTI | IN, OUT | Converti numero intero (a 32 bit) in numero intero |
| SLD | OUT, N | | | | |
| RRB | OUT, N | Fai ruotare byte, parola o doppia parola verso destra | DTR | IN, OUT | Converti doppia parola in numero reale |
| RRW | OUT, N | | TRUNC | IN, OUT | Troncamento |
| RRD | OUT, N | | ROUND | IN, OUT | Arrotonda al numero intero |
| RLB | OUT, N | | | | |
| RLW | OUT, N | Fai ruotare byte, parola o doppia parola verso sinistra | ATH | IN, OUT, LEN | Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale |
| RLD | OUT, N | | HTA | IN, OUT, LEN | Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII |
| | | | ITA | IN, OUT, FMT | Converti numero intero in stringa ASCII |
| | | | DTA | IN, OUT, FM | Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII |
| | | | RTA | IN, OUT, FM | Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII |
| | | | DECO | IN, OUT | Converti bit in numero esadecimale |
| | | | ENCO | IN, OUT | Converti numero esadecimale in bit |
| | | | SEG | IN, OUT | Genera configurazione di bit per display a 7 segmenti |
| | | | ITS | IN, FMT, OUT | Converti numero intero in stringa |
| | | | DTS | IN, FMT, OUT | Converti numero intero (a 32 bit) in stringa |
| | | | RTS | IN, FMT, OUT | Converti numero reale in stringa |
| | | | STI | STR, INDX, OUT | Converti sottostringa in numero intero |
| | | | STD | STR, INDX, OUT | Converti sottostringa in numero intero (a 32 bit) |
| | | | STR | STR, INDX, OUT | Converti sottostringa in numero reale |
| Operazioni di stack logico | | | Operazioni di interrupt | | |
| ANDB | IN, OUT | Combina tramite AND byte, parola e doppia parola | CRETI | | Fine condizionata della routine di interrupt |
| ANDW | IN, OUT | | ENI | | Abilita tutti gli interrupt |
| ANDD | IN, OUT | | DISI | | Inibisci tutti gli interrupt |
| | | | ATCH | INT, EVNT | Assegna routine di interrupt all'evento |
| ORB | IN, OUT | Combina tramite OR byte, parola e doppia parola | DTCH | EVNT | Separa evento |
| ORW | IN, OUT | | | | |
| ORD | IN, OUT | | | | |
| | | | | | |
| XORB | IN, OUT | Combina tramite OR esclusivo byte, parola e doppia parola | Operazioni di comunicazione | | |
| XORW | IN, OUT | | XMT | TBL, PORT | Trasmetti in modo freeport |
| XORD | IN, OUT | | RCV | TBL, PORT | Ricevi messaggio in modo freeport |
| | | | NETR | TBL, PORT | Leggi dalla rete |
| INVB | OUT | Inverti byte, parola e doppia parola | NETW | TBL, PORT | Scrivi nella rete |
| INVW | OUT | (complemento a uno) | GPA | ADDR, PORT | Leggi indirizzo porta |
| INVD | OUT | | SPA | ADDR, PORT | Imposta indirizzo porta |
| Operazioni con le stringhe | | | Operazioni con i contatori veloci | | |
| SLEN | IN, OUT | Lunghezza stringa | HDEF | HSC, MODE | Definisci modo per contatore veloce |
| SCAT | IN, OUT | Concatena stringa | HSC | N | Attiva contatore veloce |
| SCPY | IN, OUT | Copia stringa | PLS | Q | Uscita a impulsi |
| SSCPY | IN, INDX, N, OUT | Copia sottostringa da stringa | | | |
| CFND | IN1, IN2, OUT | Trova primo carattere all'interno della stringa | | | |
| SFND | IN1, IN2, OUT | Trova stringa all'interno della stringa | | | |

Indice analitico

A

- ACCEL_TIME (tempo di accelerazione), unità di posizionamento EM 253, 276
- Accesso
 - ai dati dell'S7-200, 28, 36
 - alle parole, 28
 - con indirizzamento diretto, 28
 - alla tabella di stato, 69
- Accumulatori, 31
- Adattatore di modem nullo, 251
- Aggiornamenti asincroni, operazione PWM, 145
- Aggiornamenti sincroni, operazione PWM, 145
- Aggiornamento della forma d'onda PWM, 145
- AI. *Vedi* Ingresso analogico (AI)
- Albero delle operazioni, 11, 59
- Alimentazione, 8, 19
- American Bureau of Shipping (ABS), 408
- Ampliamento degli I/O, errori di bus (SMW98), 504
- Annidamento dei sottoprogrammi, 220
- Apertura dell'editor di programma, 11
- AQ. *Vedi* Uscita analogica (AQ)
- Area di memoria
 - delle variabili (V), 29
 - dei contatori, 30
 - dei temporizzatori (T), 30
 - locale (L), 32
 - speciale (SM), 32
 - dei relè di controllo sequenziale (S), 33
 - reset, 53
 - aree degli operandi, 75
 - delle CPU, 74
 - guida rapida, 521
- Area dei merker (M), 29
 - salvataggio in caso di interruzione della corrente, 41
- Aree degli operandi, 75
- Aree di memoria speciale (SM), potenziometri analogici, 54
- Assegnazione
 - indirizzi, 67
 - indirizzi di rete, 227
 - interrupt agli HSC, 134
 - valori iniziali, 67
- Assegnazione della memoria, Assistente di log di dati, 393
- Assistente AS-i, 475
- Assistente di controllo posizionamento, 142, 287
 - PTOx_ADV, 284
 - PTOx_CTRL, 280
 - PTOx_LDPOS, 283
 - PTOx_MAN, 282
 - PTOx_RUN, 281
- Assistente modem, 248
 - unità modem EM 241, 338
- Assistente di log di dati
 - assegnazione della memoria, 393
 - caricamento del progetto, 394
 - concetti, 390
 - CPU S7-200 che lo supportano, 390
 - esempio di applicazione, 390
 - introduzione, 390
 - S7-200 Explorer, 394
 - sottoprogramma DATx_WRITE, 395
 - utilizzo, 391
- Assistente istruzioni
 - HSC, 127
 - NETR, NETW, 87
- Assistente ricette, 383
 - assegnazione della memoria, 385
 - caricamento nella CPU, 386
 - concetti, 383
 - operazioni, 387
- Assistenti
 - AS-i, 475
 - di controllo posizionamento, 287
 - modem, 248, 338
 - Ethernet, 471
 - Internet, 474
 - operazione HSC, 127
 - operazioni NETR, NETW, 87
 - PID, 157
 - TD 200, 6
- Aumento della memoria di programma,
 - disattivazione di Modifica in modo RUN, 51
- Autoisteresi, 401
- Autotaratura PID
 - autoisteresi, 401
 - condizioni di eccezione, 403
 - condizioni di errore, 403
 - descrizione, 398
 - deviazione, 401
 - requisiti preliminari, 401
 - sequenza, 402
 - VP fuori range, 404
- Avvio
 - contatore veloce, 131
 - STEP 7-Micro/WIN, 9
- Azionamento MicroMaster
 - comunicazione, 356
 - connessione, 368
 - controllo, 355
 - lettura e scrittura, 363, 364
- Azionamento MM3
 - configurazione, 369
 - connessione, 368
- Azionamento MM4
 - configurazione, 372
 - connessione, 371

B

- Barra di navigazione, 59
- Barre degli strumenti, 59
- Baud rate
 - impostazione, 227
 - impostazione degli switch, cavo PPI multimaster, 229, 242, 245, 251, 252
 - impostazione degli switch, cavo multimaster, 9

- ottimale, 253
- di rete, 238
- Bias, Regolazione PID, 157, 159
- Biblioteche delle operazioni di STEP 7-Micro/WIN 32, 510
- Biblioteca del protocollo Modbus, 373
- Biblioteca del protocollo USS, controllo degli azionamenti MicroMaster, 355
- Biblioteche di operazioni, 70
- Biblioteche utente, 70
- Blocco dati, 58
- Blocco di sistema, 58
- Bureau Veritas (BV), 408
- Byte di comando, unità di posizionamento EM 253, 320
- Byte di controllo, impostazione per gli HSC, 132
- Byte di merker speciali, EM 277 PROFIBUS-DP, 456
- Byte di stato, contatore veloce, 134

C

- Cablaggio, 22, 23
- Calcolo
 - tempo di rotazione del token, 253
 - potenza richiesta, 485–487
- Calibrazione
 - EM 231, 431
 - EM 235, 431
 - ingressi, 430
- Cambiamento, direzione dei contatori veloci, 139
- Campi, Regolazione PID, 163
- Campo dei byte e dei valori interi, 28
- Caratteristiche
 - CPU, 74
 - unità di posizionamento EM 253, 285
 - unità modem EM 241, 330
- Caricamento
 - nuovo valore attuale dell'HSC, 140
 - nuovo valore di preimpostazione dell'HSC, 140
- Caricamento dalla CPU
 - programma, 39
- Caricamento nella CPU
 - configurazioni dei log di dati, 39
 - programma, 15, 39
 - ricette, 39
- Carichi induttivi, 24
- Carichi lampade, istruzioni, 24
- Cavi
 - ampliamento degli I/O, 478
 - chiusura, 240
 - configurazione
 - freeport, 250
 - modem remoto, 249
 - di rete, 238, 239
 - polarizzazione, 240
 - RS-232/PPI multimaster, 479
 - selezione, 226
 - USB/PPI multimaster, 479
 - numeri di ordinazione, 510
- Cavo di ampliamento degli I/O, installazione, 478
- Cavo di programmazione, 5

- Cavo multimaster, 9
- Cavo PPI multimaster, 5
 - con modem radio, 252
 - con un modem, 251
 - configurazione, 249
 - configurazione per il modo freeport, 250
 - impostazione del baud rate con gli switch, 251
 - modem radio, 252
 - modalità freeport, 245
 - selezione, 226, 241
 - standard RS-232, 245
- Cavo RS-232/PPI multimaster
 - configurazione per HyperTerminal, 259–503
 - dati tecnici, 479
 - impostazioni degli switch, 481
 - impostazioni delle porte, 237
- Cavo USB/PPI multimaster
 - impostazioni della porta, 237
 - numero di ordinazione, 479
 - selezione, 226
- Certificazioni
 - degli enti competenti, 408
 - delle agenzie marittime, 408
- Chiusura, cavo di rete, 240
- Ciclo di scansione, 26
 - indicazione del numero di cicli, 269
 - temporizzatori, 214
- Circuiti
 - di protezione, 409
 - di sicurezza
 - progettazione, 56
 - di soppressione, 24
- Coda d'attesa
 - degli interrupt a tempo, 172
 - degli interrupt di comunicazione, 172
 - degli interrupt I/O, 172
 - delle routine di interrupt, 172
- Codici di errore
 - dell'unità di posizionamento EM 253, 314
 - errori gravi, 490
 - operazione PWMxRUN, 274
 - operazioni del protocollo USS, 367
 - operazioni per l'unità di posizionamento EM 253, 313
 - operazioni PTO, 284
 - problemi di programmazione di run-time, 491
 - unità di posizionamento EM 253, 313
 - violazione delle regole di compilazione, 492
- Coerenza
 - dei buffer, PROFIBUS, 455
 - dei byte, PROFIBUS, 455
 - dei dati, PROFIBUS, 455
 - delle parole, PROFIBUS, 455
- Collegamento
 - cavo multimaster, 9
 - con l'S7-200, 10
 - di un modem all'S7-200, 251
 - di un modem radio all'S7-200, 252
- Comandi di movimento, unità di posizionamento EM 253, 321
- Compatibilità
 - EM 231 per RTD, 439
 - EM 231 per termocoppie, 439

- EM 253 di posizionamento, 466
- EM 277 PROFIBUS-DP, 451
- unità modem EM 241, 463
- Comunicazione, 226
 - baud rate, 251, 252
 - con azionamenti MicroMaster, 356
 - conflitti, 256
 - interfaccia, selezione, 226
 - modem, 251–252
 - modem radio, 252–253
 - protocolli supportati, 230
 - protocollo slave Modbus, 374
 - S7-200, 10
 - tempo in background, 45
- Comunicazione con gli azionamenti, calcolo del tempo necessario, 357
- Comunicazione freeport, 495
 - in modo freeport, SMB30 e SMB130, 498
 - peer-to-peer, 233–234
 - PPI, da PPI al modo freeport, 93
- Condizioni di eccezione, Autotaratura PID, 403
- Configurazione
 - azionamento MM3, 369
 - azionamento MM4, 372
 - campi a ritenzione della memoria, 46
 - EM 231, 431
 - EM 231 per RTD, 445
 - EM 231 per termocoppie, 440
 - EM 235, 432
 - EM 277 PROFIBUS-DP, 453–454
 - funzioni PTO/PWM, 146
 - stato FUP e KOP, 267
 - password, 52
 - rete, 238
 - stato delle uscite digitali, 45
 - tabella dei simboli per il Modbus, 375
 - unità di posizionamento EM 253, 312
 - unità Ethernet CP 243-1, 471
 - unità Internet CP 243-1 IT, 474
 - valori delle uscite analogiche, 46
 - visualizzazione dello stato AWL, 268
 - HyperTerminal, 259–503
- Conflitti, come evitarli, 256
- Confronto, tempi di rotazione del token, 255
- Connessione
 - azionamento MM3, 368
 - azionamento MM4, 371
 - dispositivi in rete, 255
- Connessioni logiche
 - MPI, 231
 - PPI, 230
- Connettore RJ11, unità modem EM 241, 463
- Connettori, numeri di ordinazione, 510
- Contatori veloci, 54
 - area di memoria, indirizzamento, 31
 - assegnazione degli interrupt, 134
 - byte di controllo, 127
 - byte di stato, 134
 - cambiamento della direzione, 139
 - definizione dei modi e degli ingressi, 128
 - descrizione, 127
 - diagrammi di temporizzazione, 129–131
 - disattivazione, 140
 - funzionamento con ingressi di reset e di avvio, 131
 - impostazione del byte di controllo, 132
 - impostazione del valore attuale e di preimpostazione, 133
 - indirizzamento, 134
 - interrupt, 128
 - modi di funzionamento, 129, 522
 - modifica del valore attuale, 140
 - modifica del valore di preimpostazione, 140
 - programmazione, 127
 - selezione dello stato di attività, 132
 - sequenza di inizializzazione, 135
 - SMB36–SMB65, 500
- Controllo
 - stato del programma, 267
 - variabili con la tabella di stato, 268
 - variabili di processo, 69
- Controllo ad anello aperto, 272
- Controllo ad anello aperto della posizione, mediante motori passo-passo o servomotori, 275
- Controllo degli interrupt, regolazione PID, 164
- Controllo degli interrupt di caratteri, 99
- Controllo dei motori passo-passo, generatori PTO/PWM, 149
- Controllo di convergenza
 - esempio, 191
 - operazioni SCR, 190
- Controllo di divergenza
 - esempio, 190
 - operazioni SCR, 190
- Convenzioni
 - editor di programma, 63
 - programmazione dell'S7-200, 64
- Conversione
 - ingressi del loop, 161
 - uscite del loop in numero intero riportato in scala, 162
- Converti numero intero in stringa, 115
- Costante di stringa, 33
- CP 243-2 AS-I Interface, dati tecnici, 475
- CP5411, 510
- CP5511, 510
- CP5611, 510
- CPU
 - aree di memoria, 74, 521
 - backup, 2
 - caratteristiche, 74
 - che supportano unità intelligenti, 347
 - ciclo di scansione, 26
 - dati tecnici di alimentazione, 413
 - dimensioni, 2
 - dimensioni delle viti di montaggio, 20
 - gestione degli errori, 65
 - I/O digitali, 2
 - memoria, 2
 - numeri di ordinazione, 509
 - numero di collegamenti, 230
 - orologio hardware, 2
 - porte comm, 2
 - potenza richiesta, 19, 485
 - protezione mediante password, 52
 - ricerca delle CPU in rete, 229

simulatori di ingressi, 484
 unità di ampliamento, 2
 velocità di esecuzione, 2
 CPU 224, programma di esempio DP, 460
 Creazione
 disegni della configurazione, 57
 elenco dei nomi simbolici, 57
 programma, 11
 programma con STEP 7-Micro/WIN, 59
 protocolli utente, 243

D

Data
 salvataggio e ripristino, 38
 impostazione, 84
 Data e ora, log di cronologia, 51
 Dati
 ricezione, 93, 99
 trasmissione, 93
 Dati tecnici
 cavo RS-232/PPI multimaster, 479
 degli ingressi, CPU, 413
 di alimentazione, CPU, 413
 EM 231 per RTD, 438
 EM 231 per termocoppie, 438
 EM 277 PROFIBUS-DP, 450
 unità AS-Interface CP 243-2, 475
 CPU, 411, 412
 unità di ampliamento analogica, 427
 unità di ampliamento digitale, 420
 unità Internet CP 243-1 IT, 472
 unità modem EM 241, 462
 Dati tecnici ambientali
 esercizio, 409
 trasporto e immagazzinaggio, 409
 Dati tecnici di ingresso
 unità di ampliamento analogica, 427
 unità di ampliamento digitale, 421
 Dati tecnici di uscita
 CPU, 414
 unità di ampliamento analogica, 428
 unità di ampliamento digitale, 422
 DATx_WRITE, sottoprogramma per i log di dati, 395
 DECEL_TIME (tempo di decelerazione), unità di
 posizionamento EM 253, 276
 Det Norske Veritas (DNV), 408
 Deviazione, 401
 Diagnostica, autotest della CPU, 27
 Dimensioni, CPU, 2
 DIP switch
 cavo RS-232/PPI multimaster, 481
 RTD, 445-446
 termocoppia, 441
 Direzione, cambiamento negli HSC, 139
 Disattivazione, contatori veloci, 140
 Disegni della configurazione, 57
 Display a sette segmenti, 109
 Dispositivi
 HMI, 242
 Internet, CP 243-1 IT, 236
 master, 227

slave, 227
 EM 277 PROFIBUS-DP, 452
 S7-200, 452

Distanze minime di montaggio, 18
 Durata dei relè, 409

E

Editor
 Lista istruzioni (AWL), 59
 Schema a contatti (KOP), 60
 Schema logico (FUP), 61
 Editor AWL
 descrizione, 60
 funzioni, 60
 Editor di blocchi dati
 assegnazione degli indirizzi, 67
 assegnazione dei valori iniziali, 67
 Editor di programma, 59
 apertura, 11
 convenzioni, 63
 Lista istruzioni (AWL), 59
 Schema a contatti (KOP), 59
 Schema logico (FUP), 59
 selezione, 59
 Editor FUP
 convenzioni, 63
 descrizione, 61
 funzioni, 61
 Editor KOP
 convenzioni, 63
 descrizione, 60
 funzioni, 60
 EEPROM
 codici d'errore, 490
 salvataggio della memoria di merker (M), 41
 salvataggio della memoria di variabili (V), 41, 499
 Elaborazione, richieste di comunicazione, 27
 Elettromagnetica
 compatibilità dell'S7-200, 409
 norme sull'immunità, 409
 EM 232, unità di uscita analogica, formato della
 parola dati di uscita, 434
 EM 235, unità di ingresso/uscita analogica
 calibrazione, 431
 configurazione, 432
 EN, 64, 73
 Enable in (EN), 64
 Enable out (ENO), 64
 ENO, 64, 73
 Errore,
 Errori
 autotaratura PID, 403
 configurazione dell'unità modem EM 241, 336
 compilazione del programma, 65
 di parità
 SMB3, 495
 SMB30 e SMB130, 98
 di run-time, 66
 esecuzione del programma, 66
 esecuzione del protocollo slave Modbus, 379
 gestione, 65

- gravi, 66
 - visualizzazione, 65
 - I/O, 66
 - non gravi, 65
 - operazioni per l'unità modem EM 241, 345
 - operazioni Scrivi/Leggi dalla rete, 88
 - Regolazione PID, 164
 - SMB1, errori di esecuzione, 494
 - visualizzazione, 490
 - Esecuzione
 - logica di controllo, 26
 - operazioni, 27
 - programma, 15
 - Esempi
 - contatori SIMATIC, 123
 - convergenza dei flussi di controllo, 191
 - di calcolo della potenza richiesta, 485
 - divergenza dei flussi di controllo, 190
 - modalità freeport, 243
 - modi di funzionamento dei contatori veloci, 129
 - operazione AND, 178
 - operazione Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 216
 - operazione Cancella primo valore dalla tabella, 205
 - operazione Cancella ultimo valore dalla tabella, 206
 - operazione Cancella eventi di interrupt, 166
 - operazione Cerca valore nella tabella, 210
 - operazione Commuta in STOP, 183
 - operazione Conta in avanti/Conta indietro, 123
 - operazione Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII, 114
 - operazione Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII, 114
 - operazione Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 114
 - operazione di conteggio indietro, 123
 - operazione di decremento, 156
 - operazione di incremento, 156
 - operazione di trasferimento di blocchi di dati, 181
 - operazione DIV, 154
 - operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 197
 - operazione Fine condizionata, 183
 - operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 109
 - operazione Imposta, 79
 - operazione Leggi/Scrivi dalla rete, 90
 - operazione MUL, 154
 - operazione OR, 178
 - operazione Predefinisci la memoria con configurazione di bit, 207
 - operazione Registra valore nella tabella, 204
 - operazione Resetta, 79
 - operazione Resetta watchdog, 183
 - operazione Ricevi, 100
 - operazione Salta all'etichetta, 186
 - operazione Temporizzatore di ritardo all'inserzione, 214
 - operazione Temporizzatore di ritardo alla disinserzione, 215
 - operazione Trasferisci messaggio, 100
 - operazione XOR, 178
 - operazioni a contatto, 78
 - operazioni con i contatori veloci, 141
 - operazioni con i sottoprogrammi, 224
 - operazioni Converti bit in numero esadecimale, 120
 - operazioni Converti numero esadecimale in bit, 120
 - operazioni di confronto, 103
 - operazioni di conteggio IEC, 124
 - operazioni di fine sottoprogramma, 224
 - operazioni di interrupt, 174
 - operazioni di inversione, 176
 - operazioni di rotazione, 195
 - operazioni di scambio, 198
 - operazioni di scorrimento, 195
 - operazioni di stack logico, 82
 - operazioni di trasferimento, 198
 - operazioni for-next, 185
 - operazioni matematiche con numeri interi, 153
 - operazioni matematiche con numeri reali, 153
 - operazioni SCR, 187
 - operazioni standard di conversione, 108
 - programma per il protocollo USS, 366
 - protocollo slave Modbus, programmazione, 380
 - rete token passing, 254
 - richiamo di un sottoprogramma, 222
 - routine di interrupt, 57
 - routine di interrupt a tempo, 174
 - sottoprogramma, 57
 - temporizzatori IEC, 218
 - temporizzatori SIMATIC, 214, 215, 216
 - transizioni condizionate, 192
 - unità di posizionamento, 306–310
 - unità modem EM 241, 347
 - Estrazione, morsettiera, 21
 - Ethernet, 230
 - TCP/IP, 231
 - Eventi della CPU, log di cronologia, 51
 - Eventi di interrupt
 - guida rapida, 520
 - priorità, 173
 - tipi, 167
- ## F
- Fattore di aggiornamento gap (GUF), 253
 - File GSD, EM 277 PROFIBUS-DP, 458–459
 - Filtraggio
 - ingressi analogici, 48
 - ingressi digitali, 47
 - Filtraggio del rumore, filtro di ingresso, 47
 - Finestra di dialogo Informazioni CPU, 65
 - Flusso della corrente, parametro per sottoprogrammi, 222
 - Formato
 - messaggi di trasferimento dati dalla CPU, unità modem EM 241, 353
 - messaggi testuali, unità modem EM 241, 352
 - numeri telefonici per il servizio messaggi, unità modem EM 241, 351
 - indirizzo di byte, 28

- parola dati di ingresso
 - EM 231, 433
 - EM 235, 433
- parola dati di uscita
 - EM 232, 434
 - EM 235, 434
- Forzamento dei valori, 268, 269
- Freeport, configurazione, cavo PPI multimaster, 250
- Funzione di misurazione impulsi, 49
- Funzioni
 - Modbus, 376
 - di memoria
 - operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 196
 - operazioni di rotazione, 194
 - operazioni di scambio, 198
 - operazioni di scorrimento, 194
 - operazioni di trasferimento di blocchi, 181
 - operazioni di trasferimento, 179
 - PTO/PWM, registri (da WMB66 a SMB85), 502

G

- Germanisher Lloyd (GL), 408
- Gestione
 - comunicazioni complesse, 256
 - errori, 65
- Gioco di lavoro, selezione dell'area di lavoro, 327
- Guida
 - misure, 20
 - montaggio, 20
- Guida DIN standard, 19
- Guida rapida, 519

H

- HSC, 54
 - Assistente istruzioni, 127
- HyperTerminal, configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster, 259–503

I

- I/O
 - lettura e scrittura, 44
 - di ampliamento, 35
 - locali, 35
- Immissione, operazione, 12
- Impostazione
 - baud rate, 227
 - ora, 84
 - data, 84
 - indirizzo remoto dell'S7-200, 229
 - valore attuale e di preimpostazione degli HSC, 133
- Impostazione dei DIP switch nel cavo PPI multimaster, 245
- Impostazioni per la comunicazione, STEP 7 Micro/WIN, 10
- Incremento dei puntatori, 36

- Indirizzamento
 - accumulatori, 31
 - aree di memoria, 29–32
 - byte:bit, 28
 - contatori veloci, 31
 - diretto, 28
 - I/O locali, 35
 - indiretto (puntatori), 36
 - ingressi analogici, 32
 - IO di ampliamento, 35
 - memoria dei contatori, 30
 - memoria dei relè di controllo sequenziale (SCR), 33
 - memoria dei temporizzatori, 30
 - memoria dell'S7-200, 28
 - memoria di merker, 29
 - memoria di variabili, 29
 - memoria locale, 32
 - merker speciali (SM), 32
 - modifica dei puntatori, 36
 - registro di immagine di processo degli ingressi, 29
 - registro di immagine di processo delle uscite, 29
 - uscite analogiche, 33

Indirizzamento

I/O, 35

- indiretto, 36
- & ed *, 36
- simbolico, 68

Indirizzi

- della memoria speciale, unità di posizionamento
 - EM 253, 319
- assegnazione, 67
- contatori veloci, 134
- impostazione dell'indirizzo remoto, 229
- Modbus, 375
- rete, 227
- simbolico, 68

Indirizzo

- di stazione più alto (HSA), 253
- remoto, impostazione per l'S7-200, 229

Informazioni di diagnostica, unità di posizionamento
EM 253, 312

Ingressi, 26, 27

- calibrazione, 430
- condizionati/incondizionati, 64
- contatori veloci, 128
- di avvio e reset (HSC), 131
- filtraggio degli ingressi analogici, 48
- filtraggio degli ingressi digitali, 47
- CPU, 416
- unità di ampliamento digitale, 421
- unità di posizionamento EM 253, 285

Ingressi del loop

- conversione, 161
- normalizzazione, 161

Ingressi digitali

- filtraggio, 47
- lettura, 44
- misurazione impulsi, 47
- scrittura, 27

Ingressi analogici (AI)

- filtraggio, 48

indirizzamento, 32
 Ingresso digitale, 50
 Inizializzazione
 contatori veloci, 135
 protocollo Modbus, 374
 Inserimento di variabili, nei messaggi testuali e negli SMS, 333
 Installazione
 cavo di ampliamento degli I/O, 478
 EM 235, 435
 STEP 7-Micro/WIN, 5
 EM 231, 435
 Interfacce
 operatore, numero di ordinazione, 511
 selezione dell'interfaccia di comunicazione, 226
 con la linea telefonica internazionale, unità modem EM 241, 330
 Interrupt
 assegnazione agli HSC, 134
 contatori veloci, 128
 a tempo, 170
 registri degli intervalli di tempo (SMB34, SMB35), 499
 I/O, 170
 Interruttori di impostazione indirizzo, EM 277 PROFIBUS-DP, 451
 Interruzione da parte dell'utente, 98
 Intervalli di temperatura
 EM 231 per RTD, 448-449
 EM 231 per termocoppie, 443-444
 Introduzione, controllo ad anello aperto, 272
 Isolamento
 istruzioni per il cablaggio, 22
 rete, 238
 Istruzioni
 ambiente soggetto a forti vibrazioni, 21
 cablaggio, 22
 carichi induttivi, 24
 carichi lampade, 24
 circuiti di soppressione, 24
 isolamento, 22
 messa a terra e cablaggio, 22, 23
 modifica dei puntatori per l'indirizzamento indiretto, 36
 montaggio, 18
 montaggio verticale, 21
 montaggio AC, 23
 montaggio DC, 23
 operazioni per l'unità di posizionamento EM 253, 294
 per la configurazione delle reti, 238
 progettazione di un microcontrollore, 56
 routine di interrupt, 58, 168
 sottoprogrammi, 58

J

Jack RJ11, unità modem EM 241, 330

L

LED
 diagnostica, 50
 unità modem EM 241, 337
 di stato
 EM 231 per RTD, 447
 EM 231 per termocoppie, 442
 EM 277 PROFIBUS-DP, 451, 457
 unità di posizionamento EM 253, 466
 Lettura dei dati dagli ingressi, 26, 27
 Limitazioni all'accesso, 52
 Lista istruzioni. *Vedi* STL Editor
 Lloyds Register of Shipping (LRS), 408
 Log di cronologia, eventi della CPU, 51
 Logica di controllo, 26
 Loop
 ad azione diretta, 163
 ad azione inversa, 163

M

Manuali, numeri di ordinazione, 510
 Mappatura degli indirizzi sull'S7-200, Modbus, 375
 Memoria
 a ritenzione, 46
 accesso, 28
 CPU, 2
 C, 30
 di dati a ritenzione, 38
 di merker a ritenzione, 41
 di programma, aumento, 51
 I, 29
 L, 32
 M, 29
 non volatile, 38, 41
 copia della memoria V, 42
 Q, 29
 S, 33
 Memoria
 SM, 32
 funzioni PTO/PWM, 146
 protocollo slave Modbus, 374
 speciale, unità modem EM 241, 347
 speciale, protocollo slave Modbus, 374
 T, 30
 Memoria
 V, 29
 assegnazione degli indirizzi, 67
 copia nella memoria non volatile, 42
 salvataggio nella EEPROM, 41
 Memorizzazione
 dati dei programmi S7-200, 38
 programma, 14
 programma nel modulo di memoria, 40
 non volatile del programma, 41
 Merker speciali, 494-502
 guida rapida, 519
 Messa a terra, 22, 23
 Messaggi, rete token passing, 254
 Micro/WIN. *Vedi* STEP 7-Micro/WIN
 Microcontrollore, progettazione, 56

- Misurazione impulsi, 47
- Modalità di scambio dati, EM 277 PROFIBUS-DP, 455
- Modalità freeport
 - esempio, 243
 - protocolli utente, 243
 - standard RS-232, 245
- Modem
 - con cavo PPI multimaster, 251
 - remoto, cavo PPI multimaster, 249
- Modem radio
 - con cavo PPI multimaster, 252
 - modo PPI, 252
 - modo PPI/freeport, 252
- Modi
 - contatori veloci, 128
 - Regolazione PID, 164
 - di funzionamento, CPU
 - modifica, 43
 - protocollo freeport, 243
 - di ricerca dell'RP, 324
 - operativi
 - CPU, bit di stato, 494
- Modifica
 - in modo RUN, 45, 265
 - puntatori, 36
 - valore attuale dell'HSC, 140
 - valore di preimpostazione nell'HSC, 140
 - disable , 51
- Modo automatico, Regolazione PID, 164
- Modo di funzionamento, profilo di movimento, 277
- Modo freeport (liberamente programmabile)
 - attivazione, 92
 - caratteri ricevuti (SMB2), 495
 - controllo degli interrupt di caratteri, 99
 - da PPI a freeport, 93
 - definizione, 170
 - errore di parità (SMB3), 495
 - operazioni Trasferisci messaggio e Ricevi, 92
 - manuale, Regolazione PID, 164
 - PPI, modem radio, 252
 - PPI/freeport, modem radio, 252
 - RUN, 15, 43
 - modifica del programma, 265
 - STOP, 15, 43
- Modulazione in durata di impulsi, 273
 - configurazione dell'uscita PWM, 273
- Moduli, numeri di ordinazione, 510
- Moduli di memoria, 477
- Modulo batteria, 477
 - numero di ordinazione, 510
- Modulo di memoria, 38
 - codici d'errore, 490
 - memorizzazione del programma, 40
 - numero di ordinazione, 510
 - ripristino del programma, 40
 - scariche elettrostatiche, 38
- Monitoraggio, 15
- Montaggio
 - alimentazione, 19
 - dispositivi ad alta tensione, 18
 - dispositivi che emettono calore, 18
 - distanze di montaggio, 20
 - distanze minime, 18
 - guida DIN, 20
 - istruzioni, 18
 - misure, 20
 - pannello, 20
 - requisiti di montaggio, 20
 - rumore elettrico, 18
 - S7-200, 19
 - unità CPU, 20
 - unità di ampliamento, 20
- Montaggio
 - su guida DIN, 20
 - su pannello, 20
- Morsetti
 - CP 243-2, 476
 - CPU 221 AC/DC/relè, 416
 - CPU 221 DC/DC/DC, 416
 - CPU 222 AC/DC/relè, 417, 418
 - CPU 222 DC/DC/DC, 417, 418
 - CPU 224 AC/DC/relè, 417, 418
 - CPU 224 DC/DC/DC, 417, 418
 - CPU 226 AC/DC/relè, 419
 - CPU 226 DC/DC/DC, 419
 - EM 221 DI 8 x AC, 425
 - EM 221 DI 8x24 V DC, 425
 - EM 222 DO 8 x relè, 425
 - EM 222 DO 8x24 V DC, 425
 - EM 223 4x24 V DC In/4x24 V DC Out, 424
 - EM 223 DI 16/DO 16 x DC 24V, 426
 - EM 223 DI 16/DO 16 a 24 V DC relè, 426
 - EM 223 DI 4/DO 4 x DC 24V/relè, 424, 425
 - EM 223 DI 8/ DO 8 a 24 V DC/relè, 426
 - EM 223 DI 8/DO 8 a 24 V DC, 426
 - EM 231 AI 4 x 12 bit, 429
 - EM 231 per RTD, 439
 - EM 232 AQ 2 x 12 bit, 429
 - EM 235 AI 4/AQ 1 x 12 bit, 429
 - unità Ethernet CP 243-1, 471
 - unità Internet CP 243-1 IT, 474
 - unità per termocoppie EM 231, 439
- Morsettiera
 - estrazione, 21
 - rimontaggio, 21
- Motori passo-passo, controllo ad anello aperto della posizione, 275
- MPI, rete
 - inferiore a 187,5 Kbaud, 234
 - superiore a 187,5 Kbaud, 234

N

- NETR, NETW, Assistente istruzioni, 87
- Nippon Kaiji Kyokai (NK), 408
- Nomi simbolici, creazione di un elenco, 57
- Normalizzazione, ingressi del loop, 161
- Norme, nazionali e internazionali, 408
- Numeri di ordinazione, 509–952
 - cavi PPI multimaster, 479
 - simulatori di ingressi, 484
 - Unità AS-Interface CP 243-2, 475
 - unità CPU, 411
 - unità di ampliamento analogica, 427, 438

unità di ampliamento digitale, 420
 Numeri, rappresentazione, 28, 33, 34
 Numero intero riportato in scala, conversione uscite
 del loop, 162
 Numero massimo di caratteri, 98

O

OP3, OP7, OP17, numeri di ordinazione, 511
 Operazione, immissione, 12
 Operazione a contatto diretto, 76
 Operazione Abilita tutti gli interrupt, 166
 Operazione AENO, 81
 Operazione AND, 177
 esempio, 178
 Operazione Arrotonda al numero intero, 108
 Operazione Assegna, 79
 Operazione Assegna direttamente, 79
 Operazione Assegna routine di interrupt, 166
 Operazione Attiva contatore veloce (HSC), 126
 esempio, 141
 Operazione Avvia temporizzazione come ritardo
 all'inserzione con memoria (TONR), 211
 esempio, 216
 Operazione Blocco funzionale bistabile
 reset dominante, 83
 set dominante, 83
 Operazione Calcolo esponenziale in base naturale,
 155
 Operazione Cancella eventi di interrupt, 166
 Operazione Cancella primo valore dalla tabella, 205
 esempio, 205
 Operazione Cancella ultimo valore dalla tabella, 205
 esempio, 206
 Operazione Carica SCR, 187
 Operazione Carica stack, 81
 Operazione Cerca valore nella tabella, 208
 esempio, 210
 Operazione Combina primo e secondo livello tramite
 AND, 81
 Operazione Combina primo e secondo livello tramite
 OR, 81
 Operazione Commuta in STOP, 182
 esempio, 183
 Operazione Concatena stringa, 199
 Operazione Confronta stringhe, 105
 Operazione Confronto di byte, 103
 Operazione Confronto di doppie parole, 103
 Operazione Confronto di numeri interi, 103
 Operazione Confronto di numeri reali, 103
 Operazione Conta in avanti, 121
 Operazione Conta in avanti/Conta indietro, esempio,
 122, 123
 Operazione Conta indietro, 121
 esempio, 123
 Operazione contatore di conteggio, 124
 Operazione Contatore di conteggio/deconteggio,
 124
 Operazione Contatore di deconteggio, 124
 Operazione Converti bit in numero esadecimale, 120
 esempio, 120
 Operazione Converti byte in numero intero, 107
 Operazione Converti numero BCD in numero intero,
 107
 Operazione Converti numero esadecimale in bit, 120
 esempio, 120
 Operazione Converti numero esadecimale in stringa
 di caratteri ASCII, 110
 Operazione Converti numero intero (a 32 bit) in
 numero intero, 107
 Operazione Converti numero intero (a 32 bit) in
 numero reale, 107
 Operazione Converti numero intero (a 32 bit) in
 stringa, 115, 118
 Operazione Converti numero intero (a 32 bit) in
 stringa di caratteri ASCII, 112
 Operazione Converti numero intero in byte, 107
 Operazione Converti numero intero in numero BCD,
 107
 Operazione Converti numero intero in numero intero
 (a 32 bit), 107
 Operazione Converti numero intero in stringa, 118
 Operazione Converti numero intero in stringa di
 caratteri ASCII, 111
 esempio, 114
 Operazione Converti numero reale in stringa, 115,
 118
 Operazione Converti numero reale in stringa di
 caratteri ASCII, 113
 esempio, 114
 Operazione Converti sottostringa in numero intero,
 115, 118
 Operazione Converti sottostringa in numero intero (a
 32 bit), 115, 118
 Operazione Converti sottostringa in numero reale,
 115, 118
 Operazione Converti stringa di caratteri ASCII in
 numero esadecimale, 110
 esempio, 114
 Operazione Copia sottostringa da stringa, 201
 Operazione Copia stringa, 199
 Operazione Copiatura logica, 81
 Operazione Coseno, 155
 Operazione Definisci modo per contatore veloce
 (HDEF), 126
 Operazione di decremento, 156
 esempio, 156
 Operazione di divisione, 151
 Operazione di fine della routine di interrupt, 166
 Operazione di incremento, 156
 esempio, 156
 Operazione di interrupt, Abilita tutti gli interrupt, 166
 Operazione di modulazione in durata di impulsi
 (PWM), 54
 Operazione di moltiplicazione, 151
 Operazione di regolazione PID, Assistente, 157
 Operazione di ricezione, SMB86 - SMB94, SMB186
 - SMB194, 503
 Operazione di riempimento, 207
 Operazione di salto all'etichetta, 186
 Operazione di somma, 151
 Operazione di transizione negativa, 76
 Operazione di transizione positiva, 76
 Operazione Dividi numeri interi con resto (DIV), 154
 esempio, 154

- Operazione Duplicazione logica, 81
- Operazione END, 182
- Operazione Fai ruotare byte verso destra, 194
- Operazione Fai ruotare byte verso sinistra, 194
- Operazione Fai ruotare doppia parola verso destra, 194
- Operazione Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 194
- Operazione Fai ruotare parola verso destra, 194
- Operazione Fai ruotare parola verso sinistra, 194
- Operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 196
 - esempio, 197
- Operazione Fai scorrere byte verso destra, 194
- Operazione Fai scorrere byte verso sinistra, 194
- Operazione Fai scorrere doppia parola verso destra, 194
- Operazione Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 194
- Operazione Fai scorrere parola verso destra, 194
- Operazione Fine assoluta del sottoprogramma, 220
 - esempio, 224
- Operazione Fine condizionata, 182
 - esempio, 183
- Operazione Fine condizionata del sottoprogramma, 220
- Operazione Fine condizionata della routine di interrupt, 166
- Operazione Fine SCR, 187
- Operazione Fine SCR condizionata, 187
- Operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 109
 - esempio, 109
- Operazione Imposta, 79
 - esempio, 79
- Operazione Imposta direttamente, 79
- Operazione Imposta indirizzo porta, 102
- Operazione Imposta orologio hardware, 84
- Operazione Imposta orologio hardware ampliata, 85
- Operazione Inibisci tutti gli interrupt, 166
- Operazione Inverti byte, 176
- Operazione Inverti doppia parola, 176
- Operazione Inverti parola, 176
- Operazione Leggi dalla rete, 87, 88
 - codici di errore, 88
 - esempio, 90
- Operazione Leggi indirizzo porta, 102
- Operazione Leggi orologio hardware, 84
- Operazione Leggi orologio hardware ampliata, 85
- Operazione Logaritmo in base naturale, 155
- Operazione Lunghezza stringa, 199
- Operazione MBUS_INIT, 377
- Operazione MBUS_SLAVE, 379
- Operazione Modulazione in durata degli impulsi (PWM), 142
 - configurazione con la memoria SM, 146
 - controllo dei motori passo-passo, 149
 - descrizione, 145
 - metodi di aggiornamento, 145
 - tempo di ciclo, 145
 - valori della tabella del profilo, 149
- Operazione Modulazione in durata di impulsi (PWM), assistente di controllo posizionamento, 142
- Operazione MODx_CTRL, unità modem EM 241, 343
- Operazione MODx_MSG, unità modem EM 241, 344
- Operazione MODx_XFR, unità modem EM 241, 343
- Operazione Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit (MUL), 154
 - esempio, 154
- Operazione Nessuna operazione, 79
- Operazione Next, 184
 - esempio, 185
- Operazione NOT, 76
- Operazione OR, 177
 - esempio, 178
- Operazione OR esclusivo, 177
 - esempio, 178
- Operazione Predefinisci la memoria con configurazione di bit, 207
 - esempio, 207
- Operazione Prelevamento logico, 81
- Operazione PWMx_RUN, codici di errore, 274
- Operazione Radice quadrata di un numero reale, 155
- Operazione Registra valore nella tabella, 204
 - esempio, 204
- Operazione Regolazione PID, 157
 - tipi di regolazione del loop, 160
 - ad azione diretta, 163
 - ad azione inversa, 163
 - campi, 163
 - condizioni di errore, 164
 - controllo degli interrupt, 164
 - conversione degli ingressi del loop, 161
 - conversione delle uscite del loop in numero intero riportato in scala, 162
 - descrizione, 158
 - modi, 164
 - modo automatico, 164
 - modo manuale, 164
 - normalizzazione degli ingressi del loop, 161
 - regolazione del loop, 160
 - tabella del loop, 165
 - termine derivativo, 160
 - termine integrale, 159
 - termine proporzionale, 159
 - variabili, 163
- Operazione Resetta, 79
- Operazione Resetta, esempio, 79
- Operazione Resetta direttamente, 79
- Operazione Resetta watchdog, 182
 - esempio, 183
- Operazione Ricevi, 92
 - condizioni di fine, 95
 - condizioni di inizio, 95
 - errori di parità, 98
 - esempio, 100
 - interruzione da parte dell'utente, 98
 - modo freeport, 92
 - numero massimo di caratteri, 98
 - ricezione dei dati, 93
 - rilevamento del carattere di fine, 97
 - rilevamento del carattere di inizio, 95
 - rilevamento di break, 96
 - rilevazione linea inattiva, 95

- temporizzatore dei messaggi, 98
- temporizzatore intercaratteri, 97
- Operazione Richiama sottoprogramma, 220
 - esempio, 222
- Operazione Salta all'etichetta, 186
 - esempio, 186
- Operazione Scambia byte nella parola, 198
 - esempio, 198
- Operazione Scrivi nella rete, 87
 - codici di errore, 88
 - esempio, 90
- Operazione Seno, 155
- Operazione Separa evento, 166
- Operazione Tangente, 155
- Operazione Temporizzatore di impulso (TP), 217
- Operazione Temporizzatore di ritardo all'attivazione (TON), 217
- Operazione Temporizzatore di ritardo all'inserzione (TON), 211
 - esempio, 214
- Operazione Temporizzatore di ritardo alla disattivazione (TOF), 217
- Operazione Temporizzatore di ritardo alla disinserzione (TOF), 211
 - esempio, 215
- Operazione Transizione negativa, 77
- Operazione Transizione positiva, 77
- Operazione Transizione SCR, 187
- Operazione Trasferisci blocco di byte, 181
- Operazione Trasferisci blocco di doppie parole, 181
- Operazione Trasferisci blocco di parole, 181
- Operazione Trasferisci byte, 179
- Operazione Trasferisci byte direttamente in lettura, 180
- Operazione Trasferisci byte direttamente in scrittura, 180
- Operazione Trasferisci doppia parola, 179
- Operazione Trasferisci messaggio, 92
 - esempio, 100
 - modo freeport, 92
 - trasmissione dei dati, 93
- Operazione Trasferisci numero reale, 179
- Operazione Trasferisci parola, 179
- Operazione Troncamento, 108
- Operazione Trova primo carattere all'interno della stringa, 202
- Operazione Trova stringa all'interno della stringa, 202
- Operazione Uscita di impulsi (PLS), 142
- Operazione Uscita di treni di impulsi (PTO), 54, 142
 - assistente di controllo posizionamento, 142
 - configurazione con la memoria SM, 146
 - controllo dei motori passo-passo, 149
 - descrizione, 143
 - pipelining a più segmenti, 144
 - pipelining di un singolo segmento, 143
 - tempo di ciclo, 143
 - valori della tabella del profilo, 149
- Operazione USS4_DRV_CTRL, 360
- Operazione USS4_INIT, 359
- Operazione USS4_RPM_x, 363, 364
- Operazione USS4_WPM_x, 363, 364
- Operazioni
 - a contatti diretti, 76
 - a contatti standard, 76
 - Abilita tutti gli interrupt, 166
 - AENO, 81
 - AND, 177
 - Arrotonda al numero intero, 108
 - Assegna, 79
 - Assegna direttamente, 79
 - Assegna routine di interrupt, 166
 - Attiva contatore veloce (HSC), 126
 - Avvia temporizzazione come ritardo
 - all'inserzione con memoria (TONR), 211
 - Blocco funzionale bistabile (set dominante), 83
 - Calcolo esponenziale in base naturale, 155
 - Cancella primo valore dalla tabella, 205
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 205
 - Carica SCR, 187
 - Carica stack, 81
 - Cerca valore nella tabella, 208
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 81
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 81
 - Commuta in STOP, 182
 - Concatena stringa, 199
 - Confronto, 64
 - Conta in avanti, 121
 - Conta in avanti/Contatore indietro, 122
 - Conta indietro, 121
 - contatore di conteggio, 124
 - Contatore di conteggio/deconteggio, 124
 - Contatore di deconteggio, 124
 - Converti bit in numero esadecimale, 120
 - Converti byte in numero intero, 107
 - Converti numero BCD in numero intero, 107
 - Converti numero esadecimale in bit, 120
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 110
 - Converti numero intero (a 32 bit) in numero intero, 107
 - Converti numero intero (a 32 bit) in numero reale, 107
 - Converti numero intero (a 32 bit) in stringa, 115, 118
 - Converti numero intero (a 32 bit) in stringa di caratteri ASCII, 112
 - Converti numero intero in byte, 107
 - Converti numero intero in numero BCD, 107
 - Converti numero intero in numero intero (a 32 bit), 107
 - Converti numero intero in stringa, 115, 118
 - Converti numero intero in stringa di caratteri ASCII, 111
 - Converti numero reale in stringa, 115, 118
 - Converti numero reale in stringa di caratteri ASCII, 113
 - Converti sottostringa in numero intero, 115, 118
 - Converti sottostringa in numero intero (a 32 bit), 115, 118
 - Converti sottostringa in numero reale, 115, 118
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 110
 - Copia sottostringa da stringa, 201
 - Copia stringa, 199
 - Copiatura logica, 81

- Coseno, 155
- Creazione del movimento, 323
- Definisci modo per contatore veloce (HDEF), 126
- di decremento, 156
- di divisione, 151
- di incremento, 156
- di moltiplicazione, 151
- di somma, 151
- di sottrazione, 151
- Dividi numeri interi con resto (DIV), 154
- Duplicazione logica, 81
- END, 182
- esecuzione, 27
- etichetta, 186
- Fai ruotare byte verso destra, 194
- Fai ruotare byte verso sinistra, 194
- Fai ruotare doppia parola verso destra, 194
- Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 194
- Fai ruotare parola verso destra, 194
- Fai ruotare parola verso sinistra, 194
- Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 196
- Fai scorrere byte verso destra, 194
- Fai scorrere byte verso sinistra, 194
- Fai scorrere doppia parola verso destra, 194
- Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 194
- Fai scorrere parola verso destra, 194
- Fai scorrere parola verso sinistra, 194
- Fine assoluta del sottoprogramma, 220
- Fine condizionata, 182
- Fine condizionata del sottoprogramma, 220
- Fine condizionata della routine di interrupt, 166
- Fine condizionata SCR, 187
- fine dell'interrupt, 166
- Fine SCR, 187
- For, 184
- Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 109
- Imposta, 79
- Imposta direttamente, 79
- Imposta indirizzo porta, 102
- Imposta orologio hardware, 84
- Imposta orologio hardware ampliata, 85
- Inibisci tutti gli interrupt, 166
- interrupt, 166–172
- Inverti byte, 176
- Inverti doppia parola, 176
- Inverti parola, 176
- Leggi dalla rete, 87
- Leggi indirizzo porta, 102
- Leggi orologio hardware, 84
- Leggi orologio hardware ampliata, 85
- Logaritmo in base naturale, 155
- logiche a bit, 76
- Lunghezza stringa, 199
- MBUS_INIT, 377
- MBUS_SLAVE, 379
- Modulazione in durata degli impulsi (PWM), 142
- MODx_CTRL, 343
- MODx_MSG, 344
- MODx_XFR, 343
- Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit (MUL), 154
- Nessuna operazione, 79
- Next, 184
- NOT, 76
- Operazione Blocco funzionale bistabile (reset dominante), 83
- OR, 177
- OR esclusivo, 177
- Orologio hardware, 84
- POSx_CFG, 305
- POSx_CLR, 304
- POSx_CTRL, 295
- POSx_DIS, 303
- POSx_GOTO, 297
- POSx_LDOFF, 300
- POSx_LDPOS, 301
- POSx_MAN, 296
- POSx_RSEEK, 299
- POSx_RUN, 298
- POSx_SRATE, 302
- Predefinisci la memoria con configurazione di bit, 207
- Prelevamento logico, 81
- Protocollo slave Modbus, 376
- Protocollo USS, 358
- PTOx_ADV, 284
- PTOx_CTRL, 280
- PTOx_LDPOS, 283
- PTOx_MAN, 282
- PTOx_RUN, 281
- PWMx_RUN, 274
- Radice quadrata di un numero reale, 155
- Registra valore nella tabella, 204
- regolazione del loop (PID), 157
- Regolazione PID, 157
- Reset, 79
- Resetta direttamente, 79
- Resetta watchdog, 182
- Ricevi, 92
- Richiama sottoprogramma, 220
- Salta all'etichetta, 186
- Scambia byte nella parola, 198
- Scrivi nella rete, 87
- Seno, 155
- Senza uscite, 64
- Separa evento, 166
- tabellari, 205–210
- Tangente, 155
- Temporizzatore di impulso (TP), 217
- Temporizzatore di ritardo all'attivazione (TON), 217
- Temporizzatore di ritardo all'inserzione (TON), 211
- Temporizzatore di ritardo alla disattivazione (TOF), 217
- Temporizzatore di ritardo alla disinserzione (TOF), 211
- transizione negativa, 76
- transizione positiva, 76
- Transizione SCR, 187
- Trasferisci blocco di byte, 181
- Trasferisci blocco di doppie parole, 181
- Trasferisci blocco di parole, 181
- Trasferisci byte, 179
- Trasferisci byte direttamente in lettura, 180

- Trasferisci byte direttamente in scrittura, 180
- Trasferisci doppia parola, 179
- Trasferisci messaggio, 92
- Trasferisci numero reale, 179
- Trasferisci parola, 179
- Troncamento, 108
- Trova primo carattere all'interno della stringa, 202
- Trova stringa all'interno della stringa, 202
- unità di posizionamento EM 253, 294
- unità modem EM 241, 342
- Uscita di impulsi (PLS), 142
- Uscita di impulsi veloci (PLS), 142
- Uscita di treni di impulsi (PTO), 142
- Operazioni a contatti, 76
- Operazioni a contatto, esempio, 78
- Operazioni a contatto diretto, 76
- Operazioni a contatto standard, 76
- Operazioni AWL
 - guida rapida, 523
 - tempi di esecuzione, 513
- Operazioni booleane
 - Blocco funzionale bistabile di set/reset, 83
 - bobine, 79
 - contatti, 76
 - stack logico, 81
- Operazioni con i sottoprogrammi
 - esempio, 224
 - Fine condizionata del sottoprogramma, 220
 - richiama sottoprogramma, 220
- Operazioni con le bobine
 - Assegna, 79
 - Assegna direttamente, 79
 - Imposta, 79
 - Imposta direttamente, 79
 - Nessuna operazione, 79
 - Reset, 79
 - Reset direttamente, 79
- Operazioni del protocollo USS
 - Codici di errore di esecuzione, 367
 - istruzioni per l'utilizzo, 358
 - programma di esempio, 366
 - USS4_DRV_CTRL, 360
 - USS4_INIT, 359
 - USS4_RPM_x e USS4_WPM_x, 363, 364
- Operazioni di comunicazione
 - Imposta indirizzo porta, 102
 - Leggi dalla rete, 87
 - Leggi indirizzo porta, 102
 - Ricevi, 92
 - Scrivi nella rete, 87
 - Trasferisci messaggio, 92
- Operazioni di confronto, 64
 - Confronta stringhe, 105
 - Confronto di byte, 103
 - Confronto di doppie parole, 103
 - Confronto di numeri interi, 103
 - Confronto di numeri reali, 103
 - esempio, 103
- Operazioni di conteggio
 - Attiva contatore veloce (HSC), 126
 - Definisci modo per contatore veloce (HDEF), 126
- IEC
 - contatore di conteggio, 124
 - Contatore di conteggio/deconteggio, 124
 - Contatore di deconteggio, 124
- SIMATIC
 - Conta in avanti, 121
 - Conta in avanti/Contatore indietro, 122
 - Conta indietro, 121
- Operazioni di conteggio IEC
 - Contatore di conteggio, 124
 - Contatore di conteggio/deconteggio, 124
 - Contatore di deconteggio, 124
 - esempio, 124
- Operazioni di conteggio SIMATIC
 - Conta in avanti, 121
 - Conta indietro, 121
 - esempi, 123
- Operazioni di conteggio SIMATIC , Conta in avanti/indietro, 122
- Operazioni di controllo del programma, Fine condizionata, 182
- Operazioni di controllo del programma
 - Commuta in STOP, 182
 - controllo di base, 182
 - loop for-next, 184
 - operazioni di salto, 186
 - relè di controllo sequenziale (SCR), 187
 - Resetta watchdog, 182
- Operazioni di conversione
 - Arrotonda al numero intero, 108
 - ASCII, 110
 - Converti bit in numero esadecimale, 120
 - Converti numero esadecimale in bit, 120
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 110
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 110
 - di stringhe, 118
 - esempio, 108
 - Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 109
 - standard, 106
 - string, 115
 - Troncamento, 108
- Operazioni di conversione ASCII, 110
- Operazioni di interrupt
 - Assegna routine di interrupt, 166
 - Cancella eventi di interrupt, 166
 - esempio, 174
 - Fine condizionata della routine di interrupt, 166
 - Inibisci tutti gli interrupt, 166
 - Separa evento, 166
- Operazioni di inversione, esempio, 176
- Operazioni di orologio hardware, 84
 - Imposta orologio hardware, 84
 - Imposta orologio hardware ampliata, 85
 - Leggi orologio hardware, 84
 - Leggi orologio hardware ampliata, 85
- Operazioni di rotazione, 194
 - esempio, 195
 - tipi, 194
- Operazioni di salto

- etichetta, 186
 - Salta all'etichetta, 186
 - Operazioni di scorrimento
 - esempio, 195
 - tipi, 194
 - Operazioni di sottrazione, 151
 - Operazioni di stack logico
 - AENO, 81
 - Carica stack, 81
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 81
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 81
 - Copiatura logica, 81
 - Duplicazione logica, 81
 - esempio, 82
 - Prelevamento logico, 81
 - Operazioni di temporizzazione
 - IEC
 - Temporizzatore di impulso (TP), 217
 - Temporizzatore di ritardo all'attivazione (TON), 217
 - Temporizzatore di ritardo alla disattivazione (TOF), 217
 - interrupt, 171
 - SIMATIC
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria (TONR), 211
 - Temporizzatore di ritardo all'inserzione (TON), 211
 - Temporizzatore di ritardo alla disinserzione (TOF), 211
 - Operazioni di transizione, 76
 - Operazioni di trasferimento, esempio, 198
 - Operazioni di trasferimento di blocchi di dati, esempio, 181
 - Operazioni for-next, esempio, 185
 - Operazioni FOR/NEXT
 - for, 184
 - next, 184
 - Operazioni logiche
 - AND, OR, XOR, 177
 - di inversione, 176
 - Operazioni logiche a bit, operazioni a contatto, 76
 - Operazioni logiche combinatorie a bit
 - Blocco funzionale bistabile di set/reset, 83
 - operazione Blocco funzionale bistabile (reset dominante), 83
 - operazioni con le bobine, 79
 - operazioni di stack logico, 81
 - Operazioni matematiche
 - di decremento, 156
 - di divisione, 151
 - di incremento, 156
 - di moltiplicazione, 151
 - di somma, 151
 - di sottrazione, 151
 - Dividi numeri interi con resto (DIV), 154
 - Moltiplica numeri interi con numeri interi a 32 bit (MUL), 154
 - Operazioni matematiche con numeri interi, esempio, 153
 - Operazioni matematiche con numeri reali, esempio, 153
 - Operazioni numeriche
 - Calcolo esponenziale in base naturale, 155
 - Coseno, 155
 - Logaritmo in base naturale, 155
 - Radice quadrata di un numero reale, 155
 - Seno, 155
 - Tangente, 155
 - Operazioni PTO, codici di errore, 284
 - Operazioni SCR
 - Carica SCR, 187
 - controllo di convergenza, 190
 - controllo di divergenza, 190
 - esempio, 187
 - Fine condizionata SCR, 187
 - Fine SCR, 187
 - limitazioni, 187
 - Transizione SCR, 187
 - Operazioni standard di conversione, 106
 - Operazioni sulle stringhe
 - Concatena stringa, 199
 - Copia sottostringa da stringa, 201
 - Copia stringa, 199
 - Lunghezza stringa, 199
 - Trova primo carattere all'interno della stringa, 202
 - Trova stringa all'interno della stringa, 202
 - Operazioni tabellari
 - Cancella primo valore dalla tabella, 205
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 205
 - Cerca valore nella tabella, 208
 - Predefinisce la memoria con configurazione di bit, 207
 - Registra valore nella tabella, 204
 - Operazioni, guida rapida, 523
 - Operazione Scrivi nella rete, 88
 - Opzioni dei modi di ricerca dell'RP, 324–328
 - unità di posizionamento EM 253, 324–328
 - Ora, impostazione, 84
 - Ordine, degli eventi di interrupt, 173
 - Orologio
 - bit di stato, 494
 - modulo, 477
 - Orologio hardware - Time of Day (TOD), 84
 - Orologio TOD, 84
 - Ottimizzazione, prestazioni della rete, 253
 - Overflow della coda d'attesa (SMB4), 496
 - Overlay per lo schermo del TD 200 C, numero di ordinazione, 511
- ## P
- Pannelli di visualizzazione
 - touch panel TP070, 6
 - visualizzatore di testi TD 200, 6
 - Pannello di controllo dell'EM 253, 311–313
 - Pannello di controllo taratura PID, 404
 - Parametri
 - nei sottoprogrammi, 221
 - tipi per i sottoprogrammi, 222
 - Passi, creazione per il profilo di movimento, 278
 - Password
 - configurazione, 52
 - funzioni della CPU, 52

- limitazione dell'accesso, 53
- reset, 53
- ripristino in caso di perdita, 53
- Perdita della password, 53
- Perdita di potenza, memoria a ritenzione, 41, 46
- PID , tabella del loop ampliata, 398
- Piedinatura, porta di comunicazione, 240
- Piedini del connettore, piedinatura del connettore della porta di comunicazione, 240
- Pipelining, impulsi PTO, 143
- Polarizzazione, cavo di rete, 240
- Porta, impostazioni, cavi PPI multimaster, 237
- Porta di comunicazione
 - interrupt, 170
 - modalità freeport, 243
 - piedinatura del connettore, 240
- Posizione dell'area di lavoro, unità di posizionamento EM 253, 327
- POSx_CFG, 305
- POSx_CLR, 304
- POSx_CTRL, 295
- POSx_DIS, 303
- POSx_GOTO, 297
- POSx_LDOFF, 300
- POSx_LDPOS, 301
- POSx_MAN, 296
- POSx_RSEEK, 299
- POSx_RUN, 298
- POSx_SRATE, 302
- Potenza richiesta, 19
 - calcolo, 485, 487
 - CPU, 485
 - esempio, 486
 - tabella per il calcolo, 487
 - unità di ampliamento, 485
- Potenzimetro analogico, SMB28 e SMB29, 498
- Potenzimetro analogico SMB28, SMB29, 54
- Potenzimetro analogico SMB28, SMB29, 498
- Potenzimetri, analogici, 54
- Prefissi internazionali, supportati dall'EM 241, 330
- Prestazioni, ottimizzazione della rete, 253
- Priorità
 - eventi di interrupt, 173
 - routine di interrupt, 172
- Problemi, conflitti in rete, 256
- Processore di comunicazione CP 243-2
 - assistente, 475
 - funzioni, 476
 - morsetto, 476
 - operation, 476
- Processori di comunicazione
 - Vedi auch* CP cards
 - AS-Interface CP 243-2, 475
 - unità Internet CP 243-1 IT, 472
- Processori di comunicazione, unità Ethernet CP 243-1, 471
- PROFIBUS, dispositivi master e slave, 227
- PROFIBUS-DP
 - coerenza dei dati, 455
 - comunicazione standard, 452
 - programma di esempio, 460
 - unità (EM 277), 453
- Profilo di movimento
 - creazione dei passi, 278
 - definizione, 277
 - unità di posizionamento, 277
- Progettazione
 - circuiti di sicurezza, 56
 - microcontrollore, 56
- Progettazione del sistema, microcontrollore, 56
- Programma
 - caricamento nella CPU, 15, 39
 - condivisione dei dati con le routine di interrupt, 169
 - controllo dello stato, 267
 - creazione, 11
 - elementi principali, 57
 - errori di compilazione, 65
 - errori di esecuzione, 66
 - esecuzione, 15
 - funzioni di test, 264
 - indicazione del numero di cicli, 269
 - ingressi analogici, 27
 - memorizzazione, 14, 38-42
 - modifica in modo RUN, 265
 - monitoraggio, 15
 - scrittura con STEP 7-Micro/WIN, 59
 - sottoprogrammi, 58
 - strutturazione, 57
 - tabella di stato, 69
- Programma di esempio, 11
 - controllo dell'unità di posizionamento, 323
- Programmazione
 - contatori veloci, 127
 - unità di posizionamento EM 253, 286
- Programmazione di run-time, codici d'errore, 491
- Protezione mediante password, unità modem EM 241, 334
- Protocolli
 - PROFIBUS-DP, 452
 - supportati da STEP 7-Micro/WIN, 242
- Protocollo di comunicazione
 - definiti dall'utente, 243
 - interfaccia multipoint (MPI), 231, 255
 - interfaccia punto a punto (PPI), 230, 255
 - PROFIBUS, 231, 255
 - selezione, 230
 - TCP/IP, 231
- Protocollo Modbus RTU, 376
 - funzioni supportate dall'unità modem, 332
 - mappatura degli indirizzi, 332
 - unità modem EM 241, 332
- Protocollo MPI, 231, 255
- Protocollo PPI, 230, 255
 - rete complessa, 233
 - rete multimaster, 232
- Protocollo PPI, rete a un master, 232
- Protocollo PROFIBUS, 231, 255
- Protocollo slave Modbus
 - codici degli errori di esecuzione, 379
 - configurazione della tabella dei simboli, 375
 - esempio di programmazione, 380
 - funzioni supportate, 376
 - indirizzi, 375
 - inizializzazione, 374
 - mappatura degli indirizzi sull'S7-200, 375

- MBUS_INIT, 377
- MBUS_SLAVE, 379
- memoria speciale (merker), 374
- operazioni, 376
- risorse utilizzate, 374
- tabella CRC, 374
- tempo di esecuzione, 374
- Protocollo USS, requisiti, 356
- Protocollo utente, modalità freeport, 243
- PTO_CTRL, 280
- PTOx_CTRL, 280
- PTOx_LDPOS, 283
- PTOx_MAN, 282
- PTOx_RUN, 281
- Puntatori, indirizzamento indiretto, 36
- PWMx_RUN, 274
 - operazione Modulazione in durata di impulsi, 274

R

- Realizzazione, di una rete, 238
- Registri di controllo del modo freeport (SMB30 e SMB130), 498
- Registro di HSC0, HSC1, HSC2 (da SMB36 a SMB65), 500
- Registro di HSC3, HSC4, HSC5 (da SMB131 a SMB165), 505
- Registro di identificazione delle unità di I/O e registro degli errori, 497
- Registro di immagine di processo, 26, 44
- Registro di immagine di processo degli ingressi, 27
- Registro di immagine di processo degli ingressi (I), 29
- Registro di immagine di processo delle uscite (Q), 29
- Registro ID della CPU (SMB6), 496
- Regolazione analogica, potenziometri, 54
- Regolazione del loop
 - conversione degli ingressi, 161
 - conversione delle uscite, 162
 - diretta/inversa, 163
 - operazione (PID), 157–168
 - regolazione del bias, 163
 - selezione del tipo, 160
- Regolazione del loop
 - campi/variabili, 163
 - modi, 164
- Relè, 24
 - durata, 409
- Requisiti, protocollo slave Modbus, 374
- Requisiti hardware e software, 4
- Reset, contatore veloce, 131
- Rete
 - baud rate, 238
 - calcolo delle distanze, 238
 - cavo, 238, 239
 - cavo PC/PCI, 241
 - chiusura del cavo, 240
 - complessa, 256
 - componenti, 238–241
 - configurazione della comunicazione, 226–449
 - dispositivi HMI, 242
 - dispositivi slave, 227
 - dispositivo master, 227
 - esempi di configurazione, 232
 - esempi di configurazioni, 234, 235
 - fattore di aggiornamento gap (GUF), 253
 - indicazioni per la configurazione, 238
 - indirizzi, 227
 - indirizzi dei dispositivi, 230
 - indirizzo di stazione più alto (HSA), 253
 - isolamento, 238
 - modem, 251
 - modem radio, 252
 - MPI inferiore a 187,5 Kbaud, 234
 - MPI superiore a 187,5 Kbaud, 234
 - ottimizzazione delle prestazioni, 253
 - polarizzazione del cavo, 240
 - porta di comunicazione, 240
 - PPI a un master, 232
 - PPI complessa, 233
 - PPI multimaster, 232
 - PROFIBUS, 227
 - PROFIBUS-DP, 235
 - realizzazione, 238
 - ricerca delle CPU, 229
 - ripetitori, 239
 - scheda CP, 241
 - tempo di rotazione del token, 253
- Rete Ethernet, CP 243–1, 236
- Rete PPI a un master, 232
- Rete PPI complessa, 233
- Rete PPI multimaster, 232
- Rete PROFIBUS-DP
 - caratteristiche dei cavi, 238
 - piedinatura, 240
 - ripetitori, 239
 - S7-315-2 e EM 277, 235
 - STEP 7-Micro/WIN e HMI, 235
- Rete token passing, esempio, 254
- Rgolazione del loop, condizioni di errore, 164
- Riavvio, dopo un errore grave, 66
- Ricerca e soluzione degli errori, codici d'errore, 490
- Ricette, caricamento da e verso la CPU, 39
- Ricezione dei dati, 99
- Richiamata, unità modem EM 241, 335
- Richiamata di sicurezza, unità modem EM 241, 335
- Richieste di comunicazione, elaborazione, 27
- Rilevamento del carattere di fine, 97
- Rilevamento del carattere di inizio, 95
- Rilevamento di break, 96
- Rilevazione linea inattiva, 95
- Rimontaggio, morsettiera, 21
- Ripetitori
 - numeri di ordinazione, 510
 - rete, 239
- Ripristino, password persa, 53
- Ripristino dei dati, all'accensione, 41
- Ripristino del programma, dal modulo di memoria, 40
- Risoluzione
 - temporizzatore, 214
 - timer, 213
- Risoluzione dei temporizzatori, 213, 214
- Ritenzione in memoria, 38–41
 - campi, 46

Routine di interrupt, 27, 44
 a tempo, 170
 code d'attesa, 172
 condivisione dei dati con il programma principale, 169
 descrizione, 168
 di fronte di salita/discesa, 170
 esempio, 57
 I/O, 170
 istruzioni, 168
 istruzioni per l'utilizzo, 58
 porta di comunicazione, 170
 priorità, 172
 richiamo di sottoprogrammi, 169
 supporto da parte del sistema, 168
 tipi supportati dall'S7-200, 170
 Routine di interrupt a tempo, esempio, 174

S

S7-200

accesso ai dati, 28
 accumulatori, 31
 alimentazione, 8
 area di memoria dei contatori (C), 30
 area di memoria dei relè di controllo sequenziale (S), 33
 area di memoria dei temporizzatori (T), 30
 area di memoria di variabili (V), 29
 area di memoria locale (L), 32
 area di memoria speciale (SM), 32
 area di merker (M), 29
 aree di memoria, 74
 baud rate, 227, 228–230
 caratteristiche speciali, 44
 caricamento dalla CPU, 39
 caricamento nella CPU, 39
 ciclo di scansione, 26, 44
 codici d'errore, 490
 collegamento con STEP 7-Micro/WIN, 10
 come dispositivo slave, 227
 come slave, 452
 compatibilità elettromagnetica, 409
 componenti del sistema, 2
 condizioni ambientali, 409
 contatori veloci, 31
 convenzioni di programmazione, 64
 dati tecnici, 409
 dimensioni, 2
 esecuzione della logica di controllo, 26
 esempi di configurazione di rete, 232, 234, 235
 esempi di configurazioni di rete, 236
 funzione di misurazione impulsi, 49
 gestione degli errori, 65
 indirizzamento, 28
 indirizzo di rete, 228–230
 ingressi analogici (AI), 32
 istruzioni di cablaggio, 23
 istruzioni di messa a terra, 23
 istruzioni per il montaggio, 18
 lettura e scrittura di dati, 26
 memoria, 28

memoria a ritenzione, 46
 memoria C, 30
 memoria I, 29
 memoria L, 32
 memoria M, 29
 memoria Q, 29
 memoria S, 33
 memoria SM, 32
 memoria T, 30
 memoria V, 29
 modem, 251
 modem radio, 252
 modo RUN, 15, 43
 modo STOP, 15, 43
 montaggio, 19
 protezione mediante password, 52
 reazione ad un errore grave, 490
 registro di immagine di processo, 44
 registro di immagine di processo degli ingressi (I), 29
 registro di immagine di processo delle uscite (Q), 29
 routine di interrupt, 168
 routine di interrupt supportate, 170
 salvataggio dei dati, 38
 schemi elettrici, 416–418
 soluzione degli errori, 270
 soluzione degli errori hardware, 270
 standard RS-232, 245
 tabella di stato, 268
 unità CPU, 2
 unità di ampliamento, 4
 uscite analogiche (AQ), 33
 valori costanti, 34
 S7-200 Explorer, Assistente di log di dati, 394
 S7-300, esempi di configurazione di rete, 234
 S7-400, esempi di configurazione di rete, 234
 S7-200 Explorer, 38, 43
 Salvataggio
 dati dei programmi S7-200, 38
 di un valore nella EEPROM, 499
 memoria di merker (M) nella EEPROM, 41
 memoria di variabili (V) nella EEPROM, 41
 Schede CP
 numeri di ordinazione, 510
 selezione, 241
 supportate da STEP 7 Micro/WIN, 242
 Schede di comunicazione, numeri di ordinazione, 510
 Schema a blocchi, unità modem EM 241, 462
 Schema a blocchi degli ingressi
 EM 231, 433
 EM 235, 434
 Schema a blocchi delle uscite
 EM 232, 435
 EM 235, 435
 Schema a contatti. *Vedi* LAD editor
 Schema logico. *Vedi* FBD editor
 Schemi elettrici
 ingressi e uscite della CPU, 416
 unità CPU, 416–418
 unità di ampliamento analogiche, 429
 unità di ampliamento digitali, 424–426

- unità di posizionamento EM 253, 468–469
- Signalibri, 264
- Selettore dei modi di funzionamento, 43
- Selezione
 - cavo PPI multimaster, 241
 - DIP switch per RTD, 445–446
 - DIP switch per termocoppie, 441
 - editor di programma, 59
 - protocollo di comunicazione, 230
 - scheda CP, 241
 - set di operazioni, 62
- Selezopme, modo di funzionamento dell'S7-200, 43
- Servomotori, controllo ad anello aperto della posizione, 275
- Set di operazioni
 - IEC 1131-3, 62
 - selezione, 62
 - SIMATIC, 62
- Setting, byte di controllo (HSC), 132
- Short Message Service, unità modem EM 241, 333
- Sicurezza, password, 52
- Simulatore di ingressi, 484
- Simulatori, numeri di ordinazione, 511
- Simulatori, ingressi, 484
- SMB0: bit di stato, 494
- SMB1: bit di stato, 494
- SMB130: registri di controllo del modo freeport, 498
- SMB131 - SMB165: registro di HSC3, HSC4, HSC5, 505
- SMB166 - SMB185: Tabella di definizione dei profili PTO0, PTO1, 506
- SMB186 - SMB194: controllo ricezione messaggio, 503
- SMB2: caratteri ricevuti in modo freeport, 495
- SMB200 - SMB549: stato delle unità intelligenti, 507
- SMB3: errore di parità freeport, 495
- SMB30 e SMB130: registri di controllo del modo freeport, 498
- SMB31 e SMW32: controllo della scrittura nella EEPROM, 499
- SMB34 e SMB35: registri degli interrupt a tempo, 499
- SMB36 - SMB65: registro di HSC0, HSC1, HSC2, 500
- SMB4: Overflow della coda d'attesa, 496
- SMB5: Stato degli I/O, 496
- SMB6: Registro ID della CPU, 496
- SMB66 - SMB85: registri per le funzioni PTO/PWM, 502
- SMB7: riservato, 496
- SMB8 - SMB21: Registri di identificazione delle unità di I/O e registri degli errori, 497
- SMB86 - SMB94, SMB186 - SMB194: controllo ricezione messaggio, 503
- Smontaggio
 - unità CPU, 21
 - unità di ampliamento, 21
- SMS, unità modem, 333
- SMW22 - SMW26: Tempi di ciclo, 498
- SMW98: errori nel bus di ampliamento di I/O, 504
- Software di programmazione, numeri di ordinazione, 510
- Soluzione degli errori
 - errori gravi, 66
 - errori non gravi, 65
 - guide, 270
 - hardware S7-200, 270
- Soppressione delle sovratensioni transitorie, 24
- Soppressione tramite diodo, 24
- Sottoprogramma RCPx_Read, operazione per le ricette, 387
- Sottoprogrammi
 - annidamento, 220
 - contenenti parametri, 221
 - esempio, 57
 - istruzioni per l'utilizzo, 58
 - parametro del flusso di corrente, 222
 - richiamo dalle routine di interrupt, 169
 - tipi di dati, 222
 - tipi di parametri, 222
- Specifiche
 - microcontrollore, 56
 - unità Ethernet CP 243-1, 470
- Standard RS-232
 - cavo PPI multimaster, 245
 - modalità freeport, 245
- Standard RS-485, 239
- Stato
 - controllo del programma, 267
 - esecuzione, 267
 - fine del ciclo, 267
 - visualizzazione in AWL, 268
 - visualizzazione in KOP e FUP, 267
- Stato degli I/O (SMB5), 496
- Stato di esecuzione, 45
- Stazioni operatore, progettazione, 56
- STEP 7-Micro/WIN
 - apertura, 59
 - avvio, 9
 - baud rate, 228–230
 - cavo PPI multimaster, 242
 - collegamento con l'S7-200, 10
 - come dispositivo master, 227
 - editor di programma, 59
 - esempi di configurazione di rete, 232–235
 - impostazioni per la comunicazione, 10
 - indirizzo di rete, 228–230
 - installazione, 5
 - interfaccia per l'EM 241, 331
 - numeri di ordinazione, 510
 - pacchetto di programmazione, 4
 - requisiti hardware e software, 4
 - scheda CP, 242
 - scrittura dei programmi, 59
 - set di operazioni
 - IEC 1131-3, 62
 - selezione, 62
 - SIMATIC, 62
 - tool di test, 263
- Stringa, rappresentazione, 34
- Stringhe, formato, 33
- Strutturazione, programma, 57
- Supporto da parte del sistema, delle routine di interrupt, 168

T

Tabella CRC, protocollo slave Modbus, 374
 Tabella dei riferimenti incrociati, 264
 Tabella dei simboli, 68
 configurazione per il Modbus, 375
 indirizzamento, 68
 Tabella del loop, 165
 PID, 398
 Tabella del profilo, unità di posizionamento EM 253, 315
 Tabella delle variabili globali, 68
 Tabella delle variabili locali, 59, 69
 Tabella di configurazione, unità modem EM 241, 336, 349
 Tabella di configurazione/profilo, unità di posizionamento EM 253, 315
 Tabella di definizione del profilo PTO0, PTO1 (da SMB166 a SMB185), 506
 Tabella di stato, 69
 controllo dei valori, 268
 forzamento dei valori, 269
 TC/IP, protocollo di comunicazione, 231
 TCP/IP, protocollo, 231
 TD 200, Assistente, 6
 Teleservice, 331
 Tempi di ciclo: SMW22 – SMW26, 498
 Tempi di esecuzione, operazioni AWL, 513
 Tempo di ciclo (funzione PTO), 142
 Tempo di rotazione del token, 253
 confronto, 255
 Temporizzatore dei messaggi, 98
 Temporizzatore intercaratteri, 97
 Terminale muto (sumb terminal), configurazione del cavo RS-232/PPI multimaster, 259–503
 Termine differenziale, algoritmo PID, 160
 Termine integrale, algoritmo PID, 159
 Termine proporzionale, algoritmo PID, 159
 Test
 forzamento dei valori, 269
 funzioni, 264
 modifica in modo RUN, 265
 più cicli, 269
 Test del software, 263
 Test di isolamento per alti potenziali, 409
 Tipi di dati, parametri per i sottoprogrammi, 222
 Touch panel TP070, 6
 numeri di ordinazione, 511
 numero di ordinazione del manuale, 510
 TP-Designer for TP070, Versione 1.0, 510
 Transistor DC, protezione, 24
 Transizioni condizionate, esempio, 192
 Trasferimento dei dati, unità modem EM 241, 334
 Trasmissione di messaggi ai cercapersone, unità modem, 333
 Trasmissione di messaggi numerici ai cercapersone, unità modem EM 241, 333
 Trasmissione di messaggi testuali ai cercapersone, unità modem EM 241, 333

U

Unità analogiche, 4
 di ingresso/uscita EM 235, 432
 EM 231 di ingresso analogica, 431
 EM 231 per RTD, 438
 EM 231 per termocoppie, 438
 EM 232 di uscita analogica, 435
 Unità AS-Interface, numeri di ordinazione dei manuali, 510
 Unità AS-Interface CP 243-2
 caratteristiche, 475
 numero di ordinazione, 475, 509
 Unità CPU
 autotest diagnostico, 27
 dati tecnici, 411, 412
 montaggio, 20
 numeri di ordinazione, 411
 schemi elettrici, 416–418
 smontaggio, 21
 Unità della CPU
 dati tecnici degli ingressi, 413
 dati tecnici di uscita, 414
 Unità di ampliamento, 4
 analogica, dati tecnici di ingresso, 427
 analogiche
 dati tecnici di uscita, 428
 dati tecnici generali, 427
 numeri di ordinazione, 427, 438
 schemi elettrici, 429
 digitali
 dati tecnici di ingresso, 421
 dati tecnici di uscita, 422
 dati tecnici generali, 420
 numeri di ordinazione, 420
 schemi elettrici, 424–426
 indirizzamento dei punti I/O, 35
 misure, 20
 montaggio, 20
 numeri di ordinazione, 509
 potenza richiesta, 19, 485
 registro degli errori e ID, 497
 smontaggio, 21
 Unità di ampliamento digitale, indirizzamento, 35
 Unità di ingresso analogica EM 231
 calibrazione, 431
 dati tecnici, 437
 formato della parola dati di ingresso, 433
 installazione, 435
 precisione e ripetibilità, 436
 schema a blocchi degli ingressi, 433
 Unità di ingresso/uscita analogica EM 235
 dati tecnici, 437
 formato della parola dati di ingresso, 433
 formato della parola dati di uscita, 434
 installazione, 435
 precisione e ripetibilità, 436
 schema a blocchi degli ingressi, 434
 schema a blocchi delle uscite, 435

Unità di posizionamento

ACCEL_TIME, 276
 assistente di controllo posizionamento, 287
 caratteristiche, 285
 codici di errore, 313
 codici di errore dell'unità, 314
 codici di errore delle operazioni, 313
 comandi di movimento, 321
 configurazione, 287, 312
 configurazione dei profili di movimento, 277
 creazione delle operazioni, 323
 DECEL_TIME, 276
 eliminazione del gioco di lavoro, 327
 informazioni di diagnostica, 312
 ingressi e uscite, 285
 istruzioni per le operazioni, 294
 memoria speciale, 319
 modi di ricerca dell'RP, 324–328
 operazioni, 294
 pannello di controllo dell'EM 253, 311–313
 POSx_CFG, 305
 POSx_CLR, 304
 POSx_CTRL, 295
 POSx_DIS, 303
 POSx_GOTO, 297
 POSx_LD OFF, 300
 POSx_LD POS, 301
 POSx_MAN, 296
 POSx_RSEEK, 299
 POSx_RUN, 298
 POSx_SRATE, 302
 programma di esempio per il controllo, 323
 programmazione, 286
 tabella di configurazione/profilo, 315
 visualizzazione e controllo, 311

Unità di posizionamento EM 253

ACCEL_TIME, 276
 assistente di controllo posizionamento, 287
 byte di comando, 320
 caratteristiche, 285
 codici di errore, 313
 codici di errore dell'unità, 314
 codici di errore delle operazioni, 313
 comandi di movimento, 321
 compatibilità con le CPU, 466
 configurazione, 287, 312
 creazione delle operazioni, 323
 DECEL_TIME, 276
 eliminazione del gioco di lavoro, 327
 esempi, 306–310
 informazioni di diagnostica, 312
 ingressi e uscite, 285
 istruzioni per le operazioni, 294
 memoria speciale, 319
 modi di ricerca dell'RP, 324–328
 operazioni, 294
 pannello di controllo dell'EM 253, 311–313
 POSx_CFG, 305
 POSx_CLR, 304
 POSx_CTRL, 295
 POSx_DIS, 303
 POSx_GOTO, 297
 POSx_LD OFF, 300

POSx_LD POS, 301

POSx_MAN, 296

POSx_RSEEK, 299

POSx_RUN, 298

POSx_SRATE, 302

programma di esempio per il controllo dell'unità, 323

programmazione, 286

schema elettrico, 468–469

tabella di configurazione/profilo, 315

visualizzazione e controllo, 311

Unità di uscita analogica EM 232, schema a blocchi delle uscite, 435

Unità digitali, 4

Unità Ethernet, Assistente, 471

Unità Ethernet CP 243–1

configurazione, 471

funzioni, 471

morsetti, 471

numero di collegamenti, 231

numero di ordinazione, 470, 509

processori di comunicazione, 471

specifiche, 470

Unità Ethernet CP 243–1, Assistente, 471

Unità intelligenti, 4

CPU che supportano, 347

stato (da SMB200 a SMB549), 507

Unità Internet, Assistente, 474

Unità Internet CP 243–1 IT

assistente Internet, 474

configurazione, 474

dati tecnici, 472

funzioni, 473

morsetti, 474

numero di collegamenti, 231

numero di ordinazione, 472, 509

processori di comunicazione, 472

Unità modem, 462

assistente modem, 338

caratteristiche, 330

connettore RJ11, 330

errori delle operazioni, 345

esempio, 347

formato dei messaggi di trasferimento dati dalla CPU, 353

formato dei messaggi testuali, 352

interfaccia con la linea telefonica internazionale, 330

LED di stato, 337

messaggi SMS, 333

numero telefonico per il servizio messaggi, 351

operazione MODx_CTRL, 343

operazione MODx_MSG, 344

operazione MODx_XFR, 343

operazioni, 342

protezione mediante password, 334

richiamata di sicurezza, 335

Short Message Service, 333

tabella di configurazione, 336

trasferimento dei dati, 334

trasmissione di messaggi ai cercapersone, 333

trasmissione di messaggi numerici ai

cercapersone, 333

- trasmissione di messaggi testuali ai
 - cercapersone, 333
 - Unità modem EM 241
 - assistente modem, 338
 - caratteristiche, 330
 - compatibilità con le CPU, 463
 - connettore RJ11, 330
 - dati tecnici, 462
 - errori delle operazioni, 345
 - esempio, 347
 - Formato dei messaggi di trasferimento dati dalla CPU, 353
 - indirizzi della memoria speciale, 347
 - indirizzi Modbus, 332
 - installazione, 463
 - interfaccia con la linea telefonica internazionale, 330
 - interfaccia per STEP 7-Micro/WIN, 331
 - LED di stato, 337
 - Numero telefonico per il servizio messaggi, 351
 - operazione MOD_XFR, 343
 - operazione MODx_CTRL, 343
 - operazione MODx_MSG, 344
 - operazioni, 342
 - paesi, 330
 - protezione mediante password, 334
 - protocollo Modbus RTU, 332
 - richiamata di sicurezza, 335
 - schema a blocchi, 462
 - Short Message Service (SMS), 333
 - tabella di configurazione, 336, 349
 - trasferimento dei dati, 334
 - trasmissione di messaggi ai cercapersone, 333
 - trasmissione di messaggi numerici ai cercapersone, 333
 - trasmissione di messaggi testuali ai cercapersone, 333
 - Unità per RTD EM 231, dati tecnici, 438
 - Unità per RTD (EM 231), 445
 - Unità per RTD EM 231
 - compatibilità con le CPU, 439
 - configurazione, 445
 - indicatori di stato, 447
 - intervalli di temperatura e precisione, 448–449
 - morsetti, 439
 - selezione dei DIP switch, 445–446
 - Unità per termocoppie (EM 231)
 - configurazione, 440
 - informazioni di base, 440
 - intervalli di temperatura, 443–444
 - LED di stato, 442
 - Unità per termocoppie EM 231
 - compatibilità con le CPU, 439
 - configurazione, 440
 - dati tecnici, 438
 - informazioni di base, 440
 - intervalli di temperatura e precisione, 443–444
 - LED di stato, 442
 - morsetti, 439
 - selezione dei DIP switch, 441
 - Unità PROFIBUS-DP EM 277
 - byte di merker speciali, 456
 - come slave DP, 452
 - compatibilità con le CPU, 451
 - configurazione, 453–454
 - dati tecnici, 450
 - file di configurazione, 458–459
 - in una rete PROFIBUS, 453
 - interuttori di impostazione indirizzo, 451
 - LED di stato, 451, 457
 - modalità di scambio dati, 455
 - numero di collegamenti, 230
 - opzioni di configurazione, 454
 - protocollo DP, 452
 - ulteriori funzioni, 458
 - Uscita di impulsi veloci, funzionamento, 142
 - Uscita di modulazione in durata di impulsi, PWMx_RUN, 274
 - Uscita di treni di impulsi
 - PTOx_ADV, 284
 - PTOx_CTRL, 280
 - PTOx_LDPOS, 283
 - PTOx_MAN, 282
 - PTOx_RUN, 281
 - Uscita impulsi veloci, SMB66–SMB85, 502
 - Uscita PTO, 278
 - Uscita PWM, configurazione, 273
 - Uscite, 26
 - operazioni senza uscite, 64
 - unità CPU, 416
 - unità di ampliamento digitale, 423
 - unità di posizionamento EM 253, 285
 - Uscite AC e relè, 24
 - Uscite analogiche (AQ),
 - configurazione dei valori, 46
 - indirizzamento, 33
 - Uscite DC e relè, 24
 - Uscite del loop, conversione in numero intero riportato in scala, 162
 - Uscite di impulsi
 - operazione Modulazione in durata degli impulsi (PWM), 142
 - operazione Uscita a impulsi (PLS), 142
 - operazione Uscita di treni di impulsi (PTO), 142
 - veloci, 54
 - Uscite di impulsi veloci, 54
 - Uscite digitali, configurazione dello stato, 45
 - Uscite e relè, 24
- ## V
- Valore attuale, impostazione per HSC, 133
 - valore attuale, modifica nell'HSC, 140
 - Valore dei numeri reali, 33
 - Valore di preimpostazione
 - impostazione per HSC, 133
 - modifica nell'HSC, 140
 - Valori costanti, 34
 - Valori dei numeri reali, 28
 - Valori della tabella del profilo, Generatori PTO/PWM, 149
 - Valori in virgola mobile, 33, 161
 - Valori iniziali, assegnazione, 67
 - Variabili
 - controllo, 69

- controllo con tabella di stato, 268
- indirizzamento simbolico, 68
- Regolazione PID, 163
- Velocità massima e di avvio/arresto, Assistente di controllo posizionamento, 275
- Violazione delle regole di compilazione, 492
- Visualizzatore di testi TD 200, 6
 - numero di ordinazione del manuale, 510
- Visualizzatore di testi TD 200C, numero di ordinazione, 511
- Visualizzatore di testi TD 200 , numero di ordinazione, 511
- Visualizzatori di testi
 - numero di ordinazione, 511
 - overlay per lo schermo (TD 200C), 511
- Visualizzazione
 - elementi del programma, 59
 - errori, 65
 - stato del programma, 267
- VP fuori range, Autotaratura PID, 404

A:

SIEMENS ENERGY & AUTOMATION INC
ATT.: TECHNICAL COMMUNICATIONS
ONE INTERNET PLAZA
PO BOX 4991
JOHNSON CITY TN USA 37602-4991

Da:

Nome: _____
Funzione: _____
Ditta: _____
Via: _____
Città: _____
Paese: _____
N. telefonico: _____

Indicare uno o più settori industriali:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Industria automobilistica | <input type="checkbox"/> Industria farmaceutica |
| <input type="checkbox"/> Industria chimica | <input type="checkbox"/> Industria delle materie plastiche |
| <input type="checkbox"/> Industria elettronica | <input type="checkbox"/> Industria cartaria |
| <input type="checkbox"/> Industria alimentare | <input type="checkbox"/> Industria tessile |
| <input type="checkbox"/> Tecnica di controllo e strumentazione | <input type="checkbox"/> Industria dei trasporti |
| <input type="checkbox"/> Tecnica meccanica | <input type="checkbox"/> Altro _____ |
| <input type="checkbox"/> Petrochimica | |

Critiche/suggerimenti

Vi preghiamo di volerci comunicare critiche e suggerimenti atti a migliorare la qualità e a facilitare l'uso della documentazione. Vi saremmo quindi grati se vorreste compilare e spedire alla Siemens il seguente questionario.

Servendosi di una scala di valori da 1 (buono) a 5 (scadente) esprimete una valutazione sulla qualità del manuale rispondendo alle seguenti domande.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Il contenuto del manuale corrisponde alle vostre esigenze? | <input type="checkbox"/> |
| 2. È facile reperire le informazioni? | <input type="checkbox"/> |
| 3. Il testo è sufficientemente chiaro? | <input type="checkbox"/> |
| 4. Il livello delle informazioni tecniche corrisponde alle vostre esigenze? | <input type="checkbox"/> |
| 5. Come valutate la qualità delle illustrazioni e delle tabelle? | <input type="checkbox"/> |

Commenti:

Aree di memoria e caratteristiche delle CPU S7-200

| Descrizione | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 224XP | CPU 226 |
|---|--|--|--|--|--|
| Dimensioni del programma utente con modifica in modo RUN senza modifica in modo RUN | 4096 byte 4096 byte | 4096 byte 4096 byte | 8192 byte 12288 byte | 12288 byte 16384 byte | 16384 byte 24576 byte |
| Dimensioni dei dati utente | 2048 byte | 2048 byte | 8192 byte | 10240 byte | 10240 byte |
| Registro di immagine di processo degli ingressi | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 | da I0.0 a I15.7 |
| Registro di immagine di processo delle uscite | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 | da Q0.0 a Q15.7 |
| Ingressi analogici (di sola lettura) | da AIW0 a AIW30 | da AIW0 a AIW30 | da AIW0 a AIW62 | da AIW0 a AIW62 | da AIW0 a AIW62 |
| Uscite analogiche (di sola scrittura) | da AQW0 a AQW30 | da AQW0 a AQW30 | da AQW0 a AQW62 | da AQW0 a AQW62 | da AQW0 a AQW62 |
| Memoria di variabili (V) | da VB0 a VB2047 | da VB0 a VB2047 | da VB0 a VB8191 | da VB0 a VB10239 | da VB0 a VB10239 |
| Memoria locale (L) ¹ | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 | da LB0 a LB63 |
| Memoria di merker (M) | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 | da M0.0 a M31.7 |
| Merker speciali (SM) Sola lettura | da SM0.0 a SM179.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM299.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 | da SM0.0 a SM549.7 da SM0.0 a SM29.7 |
| Temporizzatori di ritardo all'inserzione con memoria | 256 (da T0 a T255) T0, T64 10 ms 100 ms | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 | 256 (da T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4 e da T65 a T68 da T5 a T31 e da T69 a T95 |
| di ritardo all'inserzione/disinserzione | T32, T96 1 ms 10 ms 100 ms | T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 | T32, T96 da T33 a T36 e da T97 a T100 da T37 a T63 e da T101 a T255 |
| Contatori | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 | da C0 a C255 |
| Contatori veloci | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 | da HC0 a HC5 |
| Relè di controllo sequenziale (S) | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 | da S0.0 a S31.7 |
| Registri degli accumulatori | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 | da AC0 a AC3 |
| Salto/etichette | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 | da 0 a 255 |
| Richiamo/sottoprogramma | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 63 | da 0 a 127 |
| Routine di interrupt | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 | da 0 a 127 |
| Transizione positiva/negativa | 256 | 256 | 256 | 256 | 256 |
| Loop PID | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 | da 0 a 7 |
| Porte | Porta 0 | Porta 0 | Porta 0 | Porta 0, Porta 1 | Porta 0, Porta 1 |

¹ Da LB60 a LB63 sono riservati da STEP 7-Micro/WIN, versione 3.0 o successiva.

| | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| AWL | Pagina | AWL | Pagina | AWL | Pagina | AWL | Pagina | AWL | Pagina |
| = | 79 | AW > = | 103 | IBCD | 106 | MOVB | 179 | RLW | 194 |
| +D | 151 | AW <> | 103 | INCB | 156 | MOVD | 179 | ROUND | 106 |
| -D | 151 | BCDI | 106 | INCD | 156 | MOVR | 179 | RRB | 194 |
| *D | 151 | BIR | 180 | INCW | 156 | MOVW | 179 | RRD | 194 |
| /D | 151 | BITIM | 211 | INVB | 176 | MUL | 154 | RRW | 194 |
| +I | 151 | BIW | 180 | INVD | 176 | NEXT | 184 | RTA | 110 |
| -I | 151 | BMB | 181 | INVW | 176 | NETR | 87 | RTS | 115 |
| =I | 79 | BMD | 181 | ITA | 110 | NETW | 87 | S | 79 |
| *I | 151 | BMW | 181 | ITB | 106 | NOT | 76 | SCAT | 199 |
| /I | 151 | BTI | 106 | ITD | 106 | O | 76 | SCPY | 199 |
| +R | 151 | CALL | 220 | ITS | 115 | OB = | 103 | SCRE | 187 |
| -R | 151 | CEVNT | NO TAG | JMP | 186 | OB > = | 103 | SCRT | 187 |
| *R | 151 | CFND | 202 | LBL | 186 | OB > | 103 | SEG | 106 |
| /R | 151 | CITIM | 211 | LD | 76 | OB < | 103 | SFND | 202 |
| A | 76 | COS | 155 | LDB <= | 103 | OB < = | 103 | SHRB | 196 |
| AB < = | 103 | CRET | 220 | LDB = | 103 | OB <> | 103 | SI | 79 |
| AB = | 103 | CRETI | 166 | LDB >= | 103 | OD < | 103 | SIN | 155 |
| AB > | 103 | CSCRE | 187 | LDB > | 103 | OD < = | 103 | SLB | 194 |
| AB< | 103 | CTD | 121 | LDB < | 103 | OD = | 103 | SLD | 194 |
| AB > = | 103 | CTU | 121 | LDB <> | 103 | OD > | 103 | SLEN | 199 |
| AB <> | 103 | CTUD | 121 | LDD >= | 103 | OD > = | 103 | SLW | 194 |
| AD < | 103 | DECB | 156 | LDD < | 103 | OD <> | 103 | SPA | 102 |
| AD < = | 103 | DECD | 156 | LDD <= | 103 | OI | 76 | SQRT | 155 |
| AD = | 103 | DECO | 120 | LDD = | 103 | OLD | 81 | SRB | 194 |
| AD > | 103 | DECW | 156 | LDD > | 103 | ON | 76 | SRD | 194 |
| AD > = | 103 | DISI | 166 | LDD <> | 103 | ONI | 76 | SRW | 194 |
| AD <> | 103 | DIV | 154 | LDI | 76 | OR= | 103 | SSCPY | 201 |
| AENO | 81 | DLED | 193 | LDN | 76 | OR < | 103 | STD | 118 |
| AI | 76 | DTA | 110 | LDNI | 76 | OR<= | 103 | STI | 118 |
| ALD | 81 | DTCH | 166 | LDR= | 103 | OR > | 103 | STOP | 182 |
| AN | 76 | DTI | 106 | LDR < | 103 | OR >= | 103 | STR | 118 |
| ANDB | 177 | DTR | 106 | LDR<= | 103 | OR <> | 103 | SWAP | 198 |
| ANDD | 177 | DTS | 115 | LDR > | 103 | ORB | 177 | TAN | 155 |
| ANDW | 177 | ED | 76 | LDR>= | 103 | ORD | 177 | TODR | 84 |
| ANI | 76 | ENCO | 120 | LDR <> | 103 | ORW | 177 | TODRX | 84 |
| AR= | 103 | END | 182 | LDS | 81 | OS= | 105 | TODW | 84 |
| AR < | 103 | ENI | 166 | LDS= | 105 | OS<> | 105 | TODWX | 84 |
| AR<= | 103 | EU | 76 | LDS<> | 105 | OW < | 103 | TOF | 211 |
| AR > | 103 | EXP | 155 | LDW <= | 103 | OW < = | 103 | TON | 211 |
| AR>= | 103 | FIFO | 205 | LDW < | 103 | OW = | 103 | TONR | 211 |
| AR <> | 103 | FILL | 207 | LDW = | 103 | OW > | 103 | TRUNC | 106 |
| AS= | 105 | FND < | 208 | LDW > | 103 | OW > = | 103 | WDR | 182 |
| AS<> | 105 | FND<> | 208 | LDW >= | 103 | OW <> | 103 | XMT | 92 |
| ATCH | 166 | FND = | 208 | LDW <> | 103 | PID | 157 | XORB | 177 |
| ATH | 110 | FND > | 208 | LIFO | 205 | PLS | 142 | XORD | 177 |
| ATT | 204 | FOR | 184 | LN | 155 | R | 79 | XORW | 177 |
| AW < | 103 | GPA | 102 | LPP | 81 | RCV | 92 | | |
| AW < = | 103 | HDEF | 126 | LPS | 81 | RI | 79 | | |
| AW= | 103 | HSC | 126 | LRD | 81 | RLB | 194 | | |
| AW > | 103 | HTA | 110 | LSCR | 187 | RLD | 194 | | |