

SIMATIC S5

Controllore programmabile S5-100U

Manuale di sistema

CPU 100/102/103

Numero di ordinazione del manuale:

6ES5998-0UB53

EWA 4NEB 812 6120-05b

Edizione 04

STEP®, SINEC® e SIMATIC® sono marchi depositati della Siemens AG e sono protetti dalla legge. LINESTRA® è un marchio depositato della ditta OSRAM.
Con riserva di modifiche.

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento, né utilizzarne il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra esplicita autorizzazione. Qualsiasi infrazione a questo divieto comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti, in particolare per il caso di diritti derivanti da brevetti e modelli industriali.

© Siemens AG 1992

Introduzione	
Famiglia dei sistemi SIMATIC S5	1
Descrizione tecnica	2
Istruzioni per il montaggio	3
Messa in servizio e prova del programma	4
Procedure diagnostiche	5
Indirizzamento	6
Introduzione allo STEP 5	7
Operazioni STEP 5	8
Blocchi integrati e relative funzioni	9
Elaborazione su allarme	10
Elaborazione di valori analogici	11
Orologio integrato (da CPU 103)	12
Il PLC in rete SINEC L1	13
Gamma delle unità	14
Unità funzionali	15
Appendici	A/B/C/ D/E/F
Indice analitico	

Indice dei capitoli

	Pagina
Introduzione	
1 Famiglia dei sistemi SIMATIC S5	1 - 1
2 Descrizione tecnica	2 - 1
2.1 Costruzione del controllore	2 - 1
2.2 Funzionamento del controllore	2 - 3
2.2.1 Struttura funzionale	2 - 3
2.2.2 Funzionamento del bus periferico esterno	2 - 6
3 Istruzioni per il montaggio	3 - 1
3.1 Montaggio meccanico del PLC	3 - 1
3.1.1 Montaggio di una sola fila	3 - 1
3.1.2 Ampliamento su più file	3 - 5
3.1.3 Installazione nell'armadio	3 - 7
3.1.4 Montaggio in verticale	3 - 8
3.2 Cablaggio	3 - 9
3.2.1 Le tecniche di collegamento con attacchi a vite e crimp-snap-in	3 - 9
3.2.2 Collegamento dell'alimentazione al PLC	3 - 12
3.2.3 Collegamento delle unità digitali esterne	3 - 13
3.2.4 Allacciamento dell'unità ingressi e uscite digitali	3 - 18
3.3 Costruzione elettrica	3 - 20
3.3.1 Costruzione elettrica del PLC S5-100U	3 - 20
3.3.2 Costruzione elettrica completa con periferia esterna	3 - 21
3.3.3 Collegamenti con e senza separazione di potenziale	3 - 25
3.4 Disposizione dei conduttori, schermatura e misure contro i disturbi	3 - 29
3.4.1 Stesura di cavi all'interno e all'esterno di armadi	3 - 29
3.4.2 Stesura di cavi all'esterno degli edifici	3 - 30
3.4.3 Compensazione dei potenziali	3 - 31
3.4.4 Schermatura dei cavi	3 - 32
3.4.5 Misure speciali per un esercizio senza disturbi	3 - 33

	Pagina
4 Messa in servizio e prova del programma	4 - 1
4.1 Avvertenze per il funzionamento	4 - 1
4.1.1 Pannellino di servizio del PLC	4 - 1
4.1.2 Modi di funzionamento	4 - 1
4.1.3 Cancellazione totale del PLC	4 - 2
4.2 Messa in servizio di un impianto	4 - 3
4.2.1 Istruzioni per la progettazione e l'installazione del prodotto	4 - 3
4.2.2 Fasi operative per la messa in servizio del PLC	4 - 4
4.3 Caricare il programma nell'AG	4 - 5
4.4 Salvare il programma	4 - 7
4.4.1 Salvare il programma su modulo di memoria	4 - 7
4.4.2 Funzione della batteria tampone	4 - 8
4.5 Visualizzare lo stato del segnale nell'elaborazione del programma ("STATO")	4 - 8
4.6 Visualizzazione diretta dello stato del segnale "STAT. VAR."	4 - 9
4.7 Forzamento di uscite "FORZAM." (da CPU 103)	4 - 10
4.8 Forzamento di variabili "FORZ.VAR."	4 - 10
4.9 Ricerca	4 - 11
4.10 Controllo dell'elaborazione (a partire da CPU 103)	4 - 11

	Pagina
5	5 - 1
5.1	5 - 1
5.2	5 - 1
5.2.1	5 - 1
5.2.2	5 - 5
5.2.3	5 - 6
5.2.4	5 - 7
5.3	5 - 9
5.3.1	5 - 9
5.3.2	5 - 11
5.4	5 - 12
5.5	5 - 12
5.6	5 - 13
6	6 - 1
6.1	6 - 1
6.2	6 - 4
6.3	6 - 5
6.4	6 - 6
6.4.1	6 - 6
6.4.2	6 - 7
6.4.3	6 - 7
6.5	6 - 8
6.5.1	6 - 10
6.5.2	6 - 11
6.6	6 - 12
6.6.1	6 - 12
6.6.2	6 - 14
6.7	6 - 15

	Pagina
7	7 - 1
7.1	7 - 1
7.1.1	7 - 1
7.1.2	7 - 3
7.1.3	7 - 3
7.2	7 - 4
7.2.1	7 - 4
7.2.2	7 - 5
7.3	7 - 7
7.3.1	7 - 9
7.3.2	7 - 11
7.3.3	7 - 11
7.3.4	7 - 11
7.3.5	7 - 16
7.4	7 - 18
7.4.1	7 - 19
7.4.2	7 - 24
7.4.3	7 - 26
7.4.4	7 - 28
7.4.5	7 - 29
7.5	7 - 30
7.5.1	7 - 30
7.5.2	7 - 30
7.5.3	7 - 30
7.6	7 - 31
8	8 - 1
8.1	8 - 1
8.1.1	8 - 2
8.1.2	8 - 7
8.1.3	8 - 10
8.1.4	8 - 15
8.1.5	8 - 25
8.1.6	8 - 30
8.1.7	8 - 31
8.1.8	8 - 33
8.1.9	8 - 38

	Pagina
8.2 Operazioni integrative	8 - 39
8.2.1 Operazioni di caricamento (da CPU 103)	8 - 40
8.2.2 Operazioni di abilitazione (da CPU 103)	8 - 41
8.2.3 Operazioni di test sui bit (da CPU 103)	8 - 42
8.2.4 Operazioni logiche sulle parole	8 - 44
8.2.5 Operazioni di scorrimento	8 - 48
8.2.6 Operazioni di conversione	8 - 50
8.2.7 Operazioni di incremento/decremento (da CPU 103)	8 - 52
8.2.8 Disabilitazione/abilitazione di allarmi (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	8 - 53
8.2.9 Operazione di elaborazione (da CPU 103)	8 - 54
8.2.10 Operazioni di salto	8 - 56
8.2.11 Operazioni di sostituzione (da CPU 103)	8 - 58
8.3 Operazioni di sistema (da CPU 103)	8 - 64
8.3.1 Operazioni di impostazione	8 - 64
8.3.2 Operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 64
8.3.3 Operazione aritmetica	8 - 67
8.3.4 Operazioni speciali	8 - 68
8.4 Stato degli indicatori	8 - 69
8.5 Esempi di programmazione	8 - 71
8.5.1 Relè a contatto passante (rilevamento del fronte del segnale)	8 - 71
8.5.2 Divisore binario (flip-flop T)	8 - 71
8.5.3 Generatore d'impulsi	8 - 73
9 Blocchi integrati e relative funzioni	9 - 1
9.1 DB1: Parametrizzazione delle funzioni interne (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	9 - 1
9.1.1 Configurazione e preimpostazioni di DB1	9 - 1
9.1.2 Definizione in DB1 degli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione (Un esempio per una corretta parametrizzazione)	9 - 2
9.1.3 Procedimento nella parametrizzazione di DB1	9 - 4
9.1.4 Regole per la parametrizzazione di DB1	9 - 4
9.1.5 Riconoscimento ed eliminazione di errori di parametrizzazione	9 - 6
9.1.6 Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore (AG)	9 - 9
9.1.7 Prontuario per la parametrizzazione di DB1	9 - 10
9.1.8 Definizione in DB1 delle caratteristiche di sistema	9 - 11
9.2 Blocchi funzionali integrati (da CPU 102, 6ES5 102-8MA02)	9 - 11
9.2.1 Convertitore di codice : B4 - FB240 -	9 - 12
9.2.2 Convertitore di codice : 16 - FB241 -	9 - 12
9.2.3 Moltiplicatore : 16 - FB242 -	9 - 13
9.2.4 Divisore : 16 - FB243-	9 - 13
9.2.5 Blocchi di adattamento di valori analogici FB250 e FB251	9 - 14

	Pagina
9.3	Blocchi organizzativi integrati 9 - 14
9.3.1	Trigger di ciclo OB31 (da CPU 103) 9 - 14
9.3.2	Controllo batteria OB4 9 - 14
9.3.3	Algoritmo PID di regolazione (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02) 9 - 15
10	Elaborazione su interrupt 10 - 1
10.1	Elaborazione su interrupt con OB2 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02) 10 - 1
10.2	Calcolo tempi di reazione all'interrupt 10 - 5
11	Elaborazione di valori analogici 11 - 1
11.1	Unità di ingresso analogiche 11 - 1
11.2	Collegamento dei datori di segnale in tensione ed in corrente alle unità di ingresso analogiche 11 - 1
11.2.1	Misure di tensione con termocoppie isolate/non isolate 11 - 2
11.2.2	Collegamento di datori di tensione a due fili 11 - 3
11.2.3	Collegamento di datori di corrente a due fili 11 - 4
11.2.4	Collegamento di convertitori di misura a due e quattro fili 11 - 4
11.2.5	Collegamento di termoresistenze 11 - 6
11.3	Messa in servizio di unità di ingresso analogiche 11 - 7
11.4	Rappresentazione dei valori analogici delle unità di ingresso analogiche 11 - 11
11.5	Unità di uscita analogiche 11 - 19
11.5.1	Collegamento del carico alle unità analogiche di uscita 11 - 19
11.5.2	Rappresentazione dei valori analogici delle unità di uscita analogiche 11 - 20
11.6	Blocchi FB250 ed FB251 di adattamento dei valori analogici 11 - 22
11.6.1	Lettura e normalizzazione di un valore analogico - FB250 - 11 - 22
11.6.2	Emissione di valori analogici - FB251 - 11 - 25
12	Orologio incorporato (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02) 12 - 1
12.1	Funzione 12 - 1
12.2	Parametrizzazione in DB1 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03) 12 - 2
12.2.1	Preimpostazioni 12 - 2
12.2.2	Lettura dell'ora attuale/data attuale 12 - 3
12.2.3	Parametri di DB1 ammessi per l'orologio integrato 12 - 4

	Pagina
12.3 Programmazione in DB1 dell'orologio incorporato (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	12 - 5
12.3.1 Impostazione dell'orologio in DB1	12 - 5
12.3.2 Impostazione di un tempo di avviso in DB1	12 - 6
12.3.3 Impostazione contatore ore di funzionamento in DB1	12 - 7
12.3.4 Introduzione in DB1 del fattore di correzione dell'orologio	12 - 7
12.4 Configurazione del campo dei dati dell'orologio	12 - 8
12.5 Configurazione ed interrogazione della parola di stato	12 - 12
12.6 Parametrizzazione del campo dati dell'orologio nei dati di sistema	12 - 15
12.7 Programmazione dell'orologio nel programma utente	12 - 21
12.7.1 Lettura e impostazione dell'orologio	12 - 21
12.7.2 Impostazione del tempo di avviso	12 - 25
12.7.3 Impostazione del contatore di esercizio	12 - 30
12.7.4 Introduzione del fattore di correzione	12 - 35
13 I controllori collegati in SINEC L1 (da CPU 102)	13 - 1
13.1 Collegamento dei controllori al cavo di bus L1	13 - 1
13.2 Parametrizzazione del controllore per lo scambio dati	13 - 1
13.2.1 Programmazione in una FB (da CPU 102)	13 - 2
13.2.2 Parametrizzazione in DB1 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	13 - 5
13.3 Coordinamento dello scambio dati nel programma di comando	13 - 7
13.3.1 Trasmissione di dati	13 - 8
13.3.2 Ricezione di dati	13 - 9
13.3.3 Programmazione dei messaggi in una FB	13 - 11
14 Gamma delle unità	14 - 1
14.1 Dati tecnici generali	14 - 3
14.2 Unità di alimentazione	14 - 4
14.3 Unità centrali (CPU)	14 - 7
14.4 Moduli di bus	14 - 10
14.5 Interfacce	14 - 14
14.6 Unità digitali	14 - 16
14.6.1 Unità ingressi digitali	14 - 16
14.6.2 Unità uscite digitali	14 - 26
14.6.3 Unità ingressi e uscite digitali	14 - 36

	Pagina
14.7 Unità analogiche	14 - 38
14.7.1 Unità ingressi analogici	14 - 38
14.7.2 Unità uscite analogiche	14 - 56
15 Unità funzionali	15 - 1
15.1 Unità comparatori	15 - 1
15.2 Unità temporizzatori	15 - 4
15.3 Unità di simulazione	15 - 7
15.4 Unità diagnostica	15 - 9
15.5 Unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz	15 - 12
15.6 Unità contatore 25/500 kHz	15 - 17
15.6.1 Istruzioni di montaggio	15 - 20
15.6.2 Trasferimento dei dati	15 - 25
15.6.3 Descrizione del modo di funzionamento "contatore"	15 - 27
15.6.4 Descrizione del modo di funzionamento "rilevatore di posizione"	15 - 29
15.6.5 Introduzione di nuovi valori d'impostazione per i modi di funzionamento "contatore" e "rilevatore di posizione"	15 - 38
15.6.6 Indirizzamento	15 - 39
15.7 Unità di regolazione IP 262	15 - 41
15.8 Unità di posizionamento IP 263	15 - 45
15.9 Unità a camme elettroniche IP 264	15 - 49
15.10 High Speed Sub Control IP 265	15 - 52
15.11 Unità di posizionamento IP 266	15 - 55
15.12 Unità di comando motore passo a passo IP 267	15 - 59
15.13 Unità di comunicazione	15 - 62
15.13.1 Unità di uscita per stampante CP 521 SI	15 - 62
15.13.2 Unità di comunicazione CP 521 BASIC	15 - 65

Appendici

A	Lista delle operazioni, lista del codice macchina, indice delle abbreviazioni	A - 1
A.1	Lista delle operazioni	A - 1
A.1.1	Repertorio operazioni fondamentali	A - 1
A.1.2	Operazioni integrative	A - 8
A.1.3	Operazioni di sistema (da CPU 102)	A - 13
A.1.4	Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0	A - 14
A.2	Lista del codice macchina	A - 15
A.3	Indice delle abbreviazioni	A - 18
B	Disegni quotati	B - 1
C	Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)	C - 1
D	Accessori e numeri di ordinazione	D - 1
E	Bibliografia	E - 1
F	SIEMENS nel mondo	F - 1

Indice alfabetico

Introduzione

Il controllore programmabile S5-100U è adatto per realizzare comandi nel livello basso e medio della tecnica di automazione. Esso soddisfa tutte le esigenze cui deve oggi rispondere una moderna apparecchiatura di automazione. Per poter utilizzare al meglio l'apparecchiatura, l'utente ha bisogno di informazioni precise ed esaurienti.

Nel presente manuale abbiamo cercato di riunire queste informazioni in modo articolato ed il più possibile completo. Per evitare un dispendioso sfogliare avanti e indietro alla ricerca di informazioni nei vari capitoli di pertinenza, abbiamo preferito ripetere alcuni contenuti in più capitoli.

Nelle seguenti pagine introduttive sono riportate le informazioni che dovrebbero facilitare l'uso di questo manuale. Viene chiarito anzitutto come sono stati strutturati i contenuti del manuale.

Descrizione del contenuto

- **Descrizione dell'hardware (cap. 1, 2, 3)**
In questi capitoli viene descritta essenzialmente l'apparecchiatura stessa: come si inserisce nella famiglia dei PLC SIMATIC S5, come funziona e come deve essere configurata ed installata correttamente.
- **Informazioni per la messa in servizio (cap. 4, 5, 6)**
In questi capitoli sono raccolte le informazioni necessarie per la messa in servizio. Qui si evince chiaramente come interagiscono tra di loro l'hardware ed il software.
- **Il linguaggio di programmazione (cap. 7, 8, 9)**
In questi capitoli viene descritta la struttura, il repertorio operazioni ed i supporti per la strutturazione del linguaggio di programmazione STEP 5.
- **Le funzioni del PLC (cap. 10, 11, 12, 13)**
Ognuno di questi capitoli contiene la descrizione completa di una determinata funzione dal cablaggio fino alla programmazione (esempi significativi: elaborazione su allarme, elaborazione di valori analogici, orologio integrato, PLC come slave in rete SINEC L1).
- **Gamma delle unità (cap. 14, 15)**
Questi capitoli comprendono tutte le unità S5-100U attualmente fornibili. Nel capitolo "Unità funzionali" sono state raggruppate le unità per le quali è necessario una descrizione più ampia della semplice tabella di dati tecnici.
- **Prospetti (appendici)**
In questi capitoli troverete oltre ad una completa lista delle operazioni le dimensioni di ingombro, anomalie generali che si possono verificare in fase di manutenzione o di installazione, l'elenco degli accessori ed una bibliografia sul tema "Controllori programmabili".

Alla fine del manuale sono stati inseriti alcuni moduli per correzioni. Eventuali proposte di correzione o di miglioramento devono essere riportate su tali moduli ed inviate all'indirizzo indicato. Tali proposte saranno utili per il miglioramento delle successive edizioni.

Convenzioni

Per migliorare la chiarezza del manuale è stata fatta una strutturazione in forma di menu, il che significa:

- I diversi capitoli sono contrassegnati da una rubrica stampata.
- All'inizio del manuale è inserito un prospetto con i titoli di tutti i capitoli seguito da un indice completo dei contenuti.
- All'inizio di ciascun capitolo è ripetuto l'indice dettagliato del capitolo stesso. I singoli capitoli sono suddivisi in paragrafi e sottoparagrafi fino a tre livelli. Per ulteriori suddivisioni si utilizzano titoli in **grassetto**.
- Pagine, figure e tabelle sono documentate separatamente in ogni capitolo. Dopo l'indice dettagliato del capitolo è riportato anche l'indice delle figure e delle tabelle che compaiono nel capitolo.

Nella stesura del manuale sono state adottate alcune modalità tipografiche con le quali vorremmo che ora prendeste familiarità.

- Per determinati oggetti sono usate abbreviazioni e sigle di comodo.
Esempio: dispositivo di programmazione (PG, dal tedesco Programmier-Geraet).
Un elenco delle abbreviazioni è riportato nel → appendice A.
- Le note a piè di pagina sono contrassegnate da cifre piccole (p.e. "1") o da asterischi posti in alto (p.e. "*"). Troverete le spiegazioni relative in generale sul margine inferiore della pagina. Le note da evidenziare nel testo sono contrassegnate da un punto nero (•) - come nel caso presente - o da un trattino (-).
Le istruzioni operative sono contrassegnate da un triangolo nero (▴).
- Indicazioni di richiamo sono così rappresentate:
"(→ par. 7.3.2)" rimanda al paragrafo 7.3.2.
Non sono usati richiami per le singole pagine.
- I dati dimensionali nei disegni e nelle figure sono espressi in "mm".
- I campi dei valori sono così rappresentati: 17 ... 21=da 17 a 21.
- Informazioni di particolare importanza sono incasellate in un riquadro:



Pericolo

La definizione dei concetti "Pericolo", "Pericolo di morte", "Cautela", "Avvertenza" e "Attenzione" è data nelle "Avvertenze tecniche di sicurezza".

Modifiche rispetto al manuale S5-100U, 6ES5 998-0UB52, edizione 02

Il manuale S5-100U (nr. di ord. 6ES5 998-0UB53) è stato completamente rielaborato:

- Il formato è analogo a quello degli altri manuali della famiglia di sistemi SIMATIC S5
- Il contenuto è stato aggiornato e strutturato in modo diverso

La CPU 103 è stata ampliata con alcune nuove funzioni:

- La DB1 con valori prefissati (parametri di default) è già integrata nella CPU 103 (nr. di ord. 6ES5 103-8MA03). Ciò facilita l'utilizzo delle funzioni interne della CPU. I seguenti capitoli sono stati o quasi completamente rielaborati o scritti per la prima volta:
 - capitolo 9 "blocchi integrati e relative funzioni",
 - capitolo 12 "orologio integrato",
 - capitolo 13 "il PLC in rete SINEC L1".
- Il tempo di elaborazione di alcune operazioni è stato sensibilmente accorciato rispetto alla "vecchia" CPU 103. I nuovi tempi di elaborazione sono riportati nella lista operazioni collocata nell'appendice A.

Il sistema S5-100U è stato ampliato con una nuova unità:

- L'unità di comunicazione CP 521 BASIC descritta nel par.15.10.2.

Modifiche rispetto al manuale S5-100U, 6ES5 998-0UB53, edizione 03

Il contenuto è stato aggiornato.

Scuola di automazione

La SIEMENS offre agli utilizzatori dei PLC della famiglia SIMATIC S5 diverse possibilità per apprendere la tecnica dei controllori programmabili con un ampio programma di corsi della propria scuola. Ulteriori informazioni si possono ottenere contattando la sede SIEMENS più vicina.

Avvertenze tecniche di sicurezza per l'utente

Questa documentazione contiene le informazioni necessarie per l'uso conforme alle prescrizioni relative ai prodotti in essa descritti. Essa è rivolta a personale qualificato.

Come personale qualificato, con riferimento alle avvertenze tecniche di sicurezza contenute in questa documentazione oppure al prodotto stesso, si intendono coloro che

- come addetti alla progettazione, hanno familiarità con i concetti di sicurezza nella tecnica dell'automazione;
- come personale operativo sono addetti all'uso degli apparecchi della tecnica dell'automazione e sono a conoscenza del contenuto di questa documentazione concernente l'impiego;
- come personale di messa in servizio o di service possiedono la preparazione necessaria per riparare apparecchi della tecnica di automazione ovvero sono autorizzati a mettere in servizio, mettere a terra e contraddistinguere circuiti elettrici e automatismi in conformità agli standard della tecnica della sicurezza.

Avvertenze di pericolo

Le seguenti avvertenze servono da un lato a garantire la sicurezza del personale e dall'altro ad evitare danni al prodotto descritto o agli apparecchi ad esso collegati.

Le avvertenze di sicurezza e gli avvisi per allontanare i pericoli per la vita e la salute degli utenti e del personale addetto alla manutenzione, come pure quelli atti ad evitare danni alle cose vengono evidenziati in questa documentazione seguendo i concetti descritti nel seguito. Tali concetti, sia in questa documentazione che nelle avvertenze riportate sui prodotti stessi, hanno il seguente significato:

Pericolo di morte

significa che la non osservanza delle relative norme di sicurezza provocherà la morte, gravi lesioni oppure notevoli danni alle cose.

Pericolo

significa che la non osservanza delle relative norme di sicurezza può provocare la morte, gravi lesioni oppure notevoli danni alle cose.

Attenzione

significa che la non osservanza delle relative norme di sicurezza può provocare leggere lesioni oppure danni alle cose.

Avvertenza

è una informazione importante concernente il prodotto, l'uso del prodotto oppure una parte di questa documentazione che occorre particolarmente tenere presente.

Uso conforme alle prescrizioni



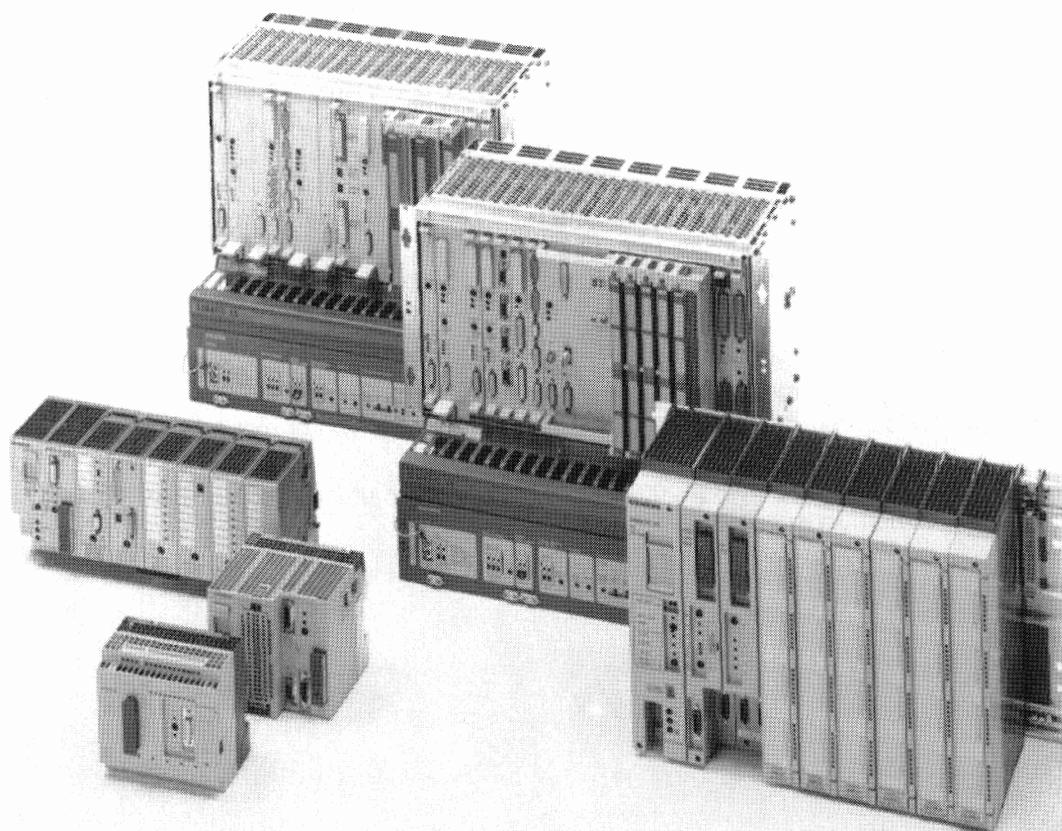
Pericolo

- L'apparecchio/sistema possono essere utilizzati solo per i casi di impiego previsti nel catalogo e nella descrizione tecnica e soltanto in combinazione con apparecchi e componenti di terzi raccomandati od autorizzati da Siemens.
- I presupposti per un funzionamento perfetto e sicuro del prodotto sono: il trasporto, un magazzino corretto, una installazione ed un montaggio adeguato, così come la scrupolosa osservanza delle istruzioni per l'uso e per la manutenzione.

Figure		
1.1	Membri della famiglia SIMATIC S5	1 - 1

1 Famiglia dei sistemi SIMATIC S5

I controllori programmabili della famiglia SIMATIC® S5 offrono soluzioni economiche per compiti di automazione semplici fino a complesse funzioni di calcolo.



AUT 91 FE 1016

Figura 1.1 Membri della famiglia SIMATIC S5

Il controllore programmabile SIMATIC S5-100U è uno dei più piccoli ed economici controllori della famiglia SIMATIC® S5. Esso è particolarmente adatto per compiti di automazione di ridotta complessità. Il loro impiego risulta economicamente conveniente già per comandi che richiedono cinque contattori ausiliari.

Le seguenti proprietà caratterizzano questo piccolo controllore programmabile (AG):

- **Struttura modulare**
La struttura modulare consente un ampliamento - a seconda della CPU - fino ad un massimo di 448 ingressi ed uscite digitali. Perciò l'AG S5-100U è indicato anche per il controllo di macchine, come pure per l'automazione e il monitoraggio di processi di media grandezza. Grazie alla possibilità di venire ampliato con gradualità ed alla vasta gamma di unità di cui può disporre, un AG S5-100U può venire adattato in modo ottimale ad uno specifico compito di controllo.
- **Costruzione robusta e leggera**
Tutte le unità sono dei blocchi piccoli, maneggevoli e robusti. Esse funzionano senza ventilazione; la loro elettronica è insensibile ai disturbi. Le unità vengono innestate su moduli di bus ed assicurate con viti.
I moduli di bus vengono fissati a scatto sopra una guida profilata. L'apparato può venire montato su di una o più file e sviluppato in senso orizzontale oppure verticale.
L'AG S5-100U è quindi utilizzabile anche per impieghi pesanti in condizioni severe.
- **Semplicità di programmazione**
Viene usato il linguaggio di programmazione STEP 5 con un ricco repertorio di istruzioni. Sono disponibili tre tipi di rappresentazione, addirittura quattro a partire dalla CPU 103.
Si possono impiegare tutti i dispositivi di programmazione della serie U.
I programmi possono venire caricati anche senza dispositivi di programmazione, direttamente da moduli di memoria.

2 Descrizione tecnica		
2.1	Costruzione del controllore	2 - 1
2.2	Funzionamento del controllore	2 - 3
2.2.1	Struttura funzionale	2 - 3
2.2.2	Funzionamento del bus periferico esterno	2 - 6

Figure		
2.1	Il controllore programmabile S5-100U	2 - 1
2.2	Unità funzionali dell' AG S5-100U	2 - 3
2.3	Esempio per il funzionamento dell'unità aritmetico-logica	2 - 5
2.4	Struttura degli accumulatori	2 - 5
2.5	Struttura del bus periferico esterno	2 - 6
2.6	Ciclo dati	2 - 7
Table		
2.1	Operandi retentivi e non retentivi	2 - 5
2.2	Incidenza delle unità sul registro a scorrimento	2 - 8

2 Descrizione tecnica

In questo capitolo vengono descritti sia la costruzione sia il funzionamento del S5-100U.

2.1 Costruzione del controllore

2.1.1 Costruzione del PLC

L'S5-100U è un controllore programmabile della famiglia SIMATIC S5. Esso è costituito da diverse unità funzionali (moduli) che si possono combinare tra loro a seconda delle esigenze.

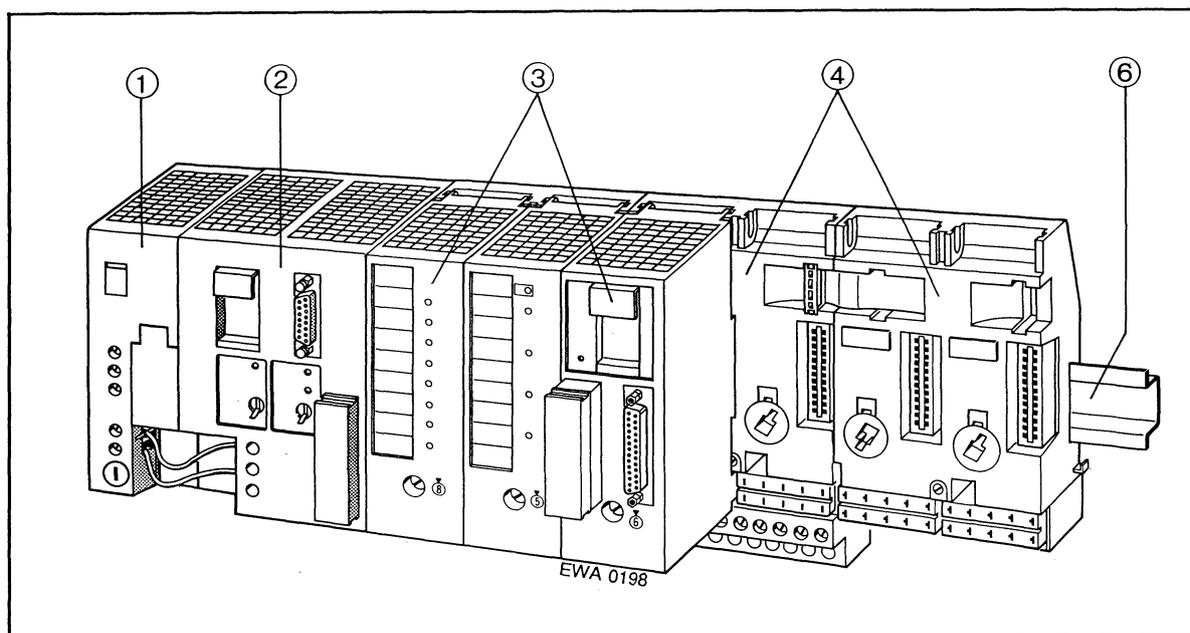


Figura 2.1 Il controllore programmabile S5-100U

① **Alimentatore (PS 930)**

Per funzionamento da rete; è necessario quando non sia già disponibile una tensione 24 V DC per la CPU.

② **Unità centrale (CPU)**

Elabora il programma applicativo. Il contenuto della memoria è conservato, in caso di mancanza di tensione, grazie ad una batteria tampone (9).

Il programma applicativo può venire memorizzato anche in un modulo di memoria.

La CPU possiede un'interfaccia seriale alla quale può venire collegato un dispositivo di programmazione, un pannello di servizio oppure il bus SINEC L1.

③ Unità di periferia

Esse consentono lo scambio di informazioni tra CPU e periferia di processo (datori di segnale, organi attuatori, convertitori di misura ecc.).

- Unità di ingresso e di uscita digitali (a 4, 8 e 16/16 canali)
Sono adatte per semplici compiti di comando nei quali sono presenti solo gli stati di segnale "0" ed "1".
- Unità di ingresso e di uscita analogiche
Per l'elaborazione e la rappresentazione di grandezze variabili (tensione, corrente).
- Unità temporizzatori
Per impostare tempi senza apportare modifiche al programma.
- Unità contatori;
con questa è possibile contare impulsi di conteggio fino a 500 Hz. Si possono dare valori di confronto senza modifiche di programma.
- Unità di conteggio
Con questa unità si possono contare impulsi fino a 500 Hz.
Senza modifiche al programma si possono stabilire valori di confronto.
- Unità di conteggio veloce/controllo assi
L'unità di conteggio veloce può elaborare impulsi di conteggio veloci (25/500 kHz) e può essere utilizzata anche per compiti di posizionamento come controllo assi.
- Unità di comparazione
Essa permette il controllo di valori di confronto preimpostati (in corrente e tensione).
- Unità di simulazione
Per simulare ingressi o visualizzare uscite digitali.
- Unità diagnostiche
Per il controllo del bus periferico.
- Unità di comunicazione (CP)
Per l'emissione di segnalazioni con data ed ora su stampante o per il collegamento ad un sistema esterno.
- Unità tecnologiche (IP)
Per compiti specifici quali la regolazione della temperatura, il posizionamento ecc..

④ Moduli di bus con blocchi di attacco (Crimp-snap-in o SIGUT).

Collegano la CPU con le unità periferiche. Su ciascun modulo di bus possono venire inserite due unità periferiche.

⑤ Interfacce (IM)

Per montare il controllore programmabile su più file.

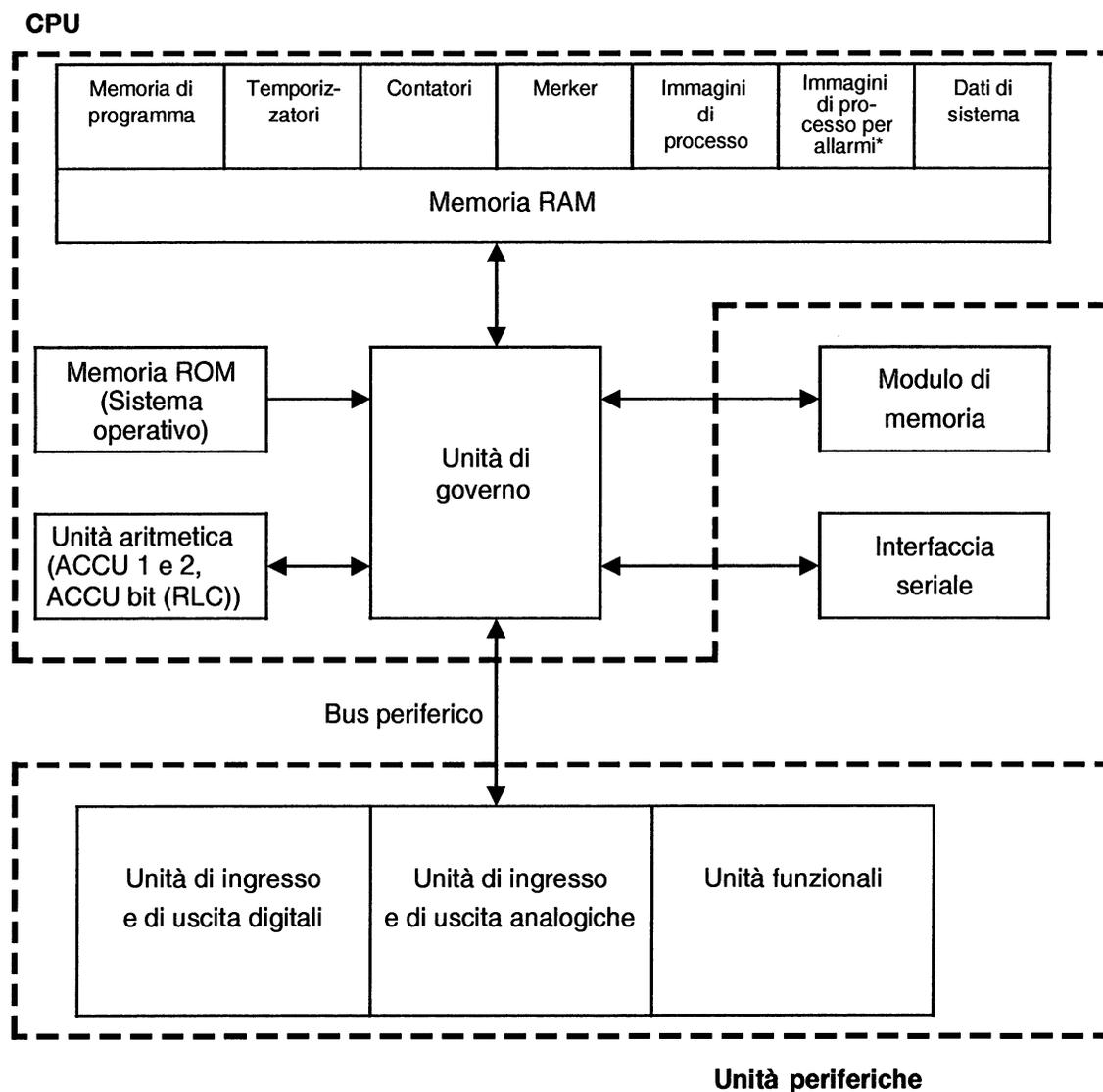
⑥ Guide profilate normalizzate

Su di esse viene effettuato il montaggio del controllore.

2.2 Funzionamento del controllore

Nei seguenti paragrafi viene descritto come il PLC elabora il programma.

2.2.1 Struttura funzionale



* a partire da CPU 103, (6ES5 103-8MA02)

Figura 2.2 Unità funzionali dell'AGS5-100U

Memoria di programma (EPROM/EEPROM)

Per registrare il programma di comando fuori dall'AG in modo che non possa andar perso dovete memorizzarlo in un modulo di memoria EPROM o EEPROM (→ par. 4.4).

I programmi residenti in un modulo di memoria EPROM o EEPROM possono essere ricopiati nella memoria di programma interna dell'AG (→ par. 4.3). Questa memoria di programma interna è un'area riservata della memoria RAM interna della CPU.

La memoria RAM interna ha le seguenti caratteristiche:

- Il contenuto della memoria può essere velocemente modificato.
- In caso di caduta della tensione di rete senza batteria tampone il contenuto della memoria va perso.

Sistema operativo (memoria ROM)

Il sistema operativo contiene programmi di sistema, nei quali sono prefissati svolgimento del programma utente, governo degli ingressi/uscite, spartizione della memoria, gestione dei dati e altre funzioni similari.

Il sistema operativo è fisso e non può essere modificato.

Immagine di processo (IPI, IPU)

Gli stati di segnale degli ingressi/uscite onboard e delle unità ingressi/uscite modulari S5-100U vengono registrati nell'unità centrale (CPU) in apposite aree della memoria RAM, che vengono convenzionalmente chiamate "immagini di processo".

Per gli ingressi e le uscite si hanno due aree separate:

- l'immagine di processo per gli ingressi (IPI) e
- l'immagine di processo per le uscite (IPU).

Interfaccia seriale

Presenza di collegamento per dispositivi di programmazione, di servizio e di supervisione. Entrambi i controllori sono collegabili in rete a bus SINEC L1 (come slave).

Temporizzatori, contatori e merker (flag)

La CPU mette a disposizione temporizzatori, contatori e merker (flag) interni, che sono richiamabili dal programma di comando.

I temporizzatori ed i contatori possono essere impostati, azzerati, attivati e bloccati dal programma. I valori di tempo e conteggio sono registrati in aree riservate della memoria RAM.

In un'altra area della memoria RAM possono essere registrate informazioni, p.e. risultati intermedi, come merker (flag). Questi merker sono richiamabili a bit, byte o a parole.

Con il presupposto che sia attivo il tamponamento con la batteria, alcuni merker e contatori nella memoria RAM interna mantengono il loro stato anche in caso di caduta della tensione di rete o di disinserzione dell'AG. In tal caso parliamo di merker e contatori retentivi (a rimanenza).

La seguente tabella informa sul numero e sulla caratteristica di rimanenza (il contenuto della memoria resta o non resta invariato) di temporizzatori, contatori e merker.

Tabella 2.1 Operandi ritentivi e non ritentivi

Operando	ritentivo		non ritentivo	
	CPU 100 ... 103	CPU 100	CPU 102	CPU 103
Merker	0.0 ... 63.7	64.0 ... 127.7		64.0 ... 255.7
Contatori	0 ... 7	8 ... 15	8 ... 31	8 ... 127
Temporizzatori	—	0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127

Unità aritmetico-logica

L'unità aritmetico-logica è costituita da due accumulatori, ACCU 1 e 2, che possono elaborare operazioni a byte ed a parole.

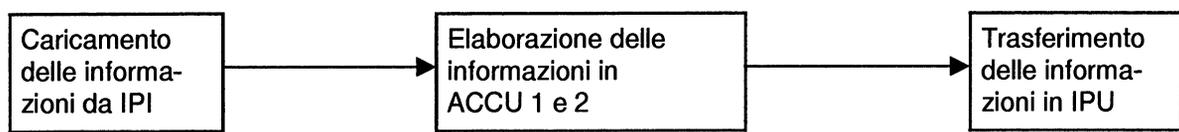


Figura 2.3 Esempio per il funzionamento dell'unità aritmetico-logica

Struttura degli accumulatori



Figura 2.4 Struttura degli accumulatori

Unità di governo

Corrispondentemente al programma di comando l'unità di governo legge le istruzioni residenti nella memoria di programma e le esegue. Vengono elaborate le informazioni dell'IPI tenendo conto dei valori dei temporizzatori e dei contatori interni nonché degli stati di segnale dei merker.

Bus periferico esterno

Il bus periferico esterno costituisce il collegamento elettrico per tutti i segnali che vengono scambiati tra la CPU e le unità S5-100U del controllore.

2.2.2 Funzionamento del bus periferico esterno

L'S5-100U possiede per il trasferimento dei dati tra la CPU e le unità di periferia un bus seriale avente le seguenti caratteristiche:

- costruzione modulare che consente una precisa adattabilità ad ogni specifico compito di comando
- nessuna necessità di impostare indirizzi sulle unità periferiche
- nessuna necessità di spina di chiusura del bus
- nessun accesso diretto alla periferia (su una singola unità).

Il trasferimento dei dati avviene su una catena di registri a scorrimento (→ fig.2.5).

A ciascun posto connettore corrispondono nel modulo di bus quattro bit di dati ed un bit di controllo. Tutte le unità che necessitano di più di 4 bit dati possiedono un registro apposito che sostituisce quello del posto connettore.

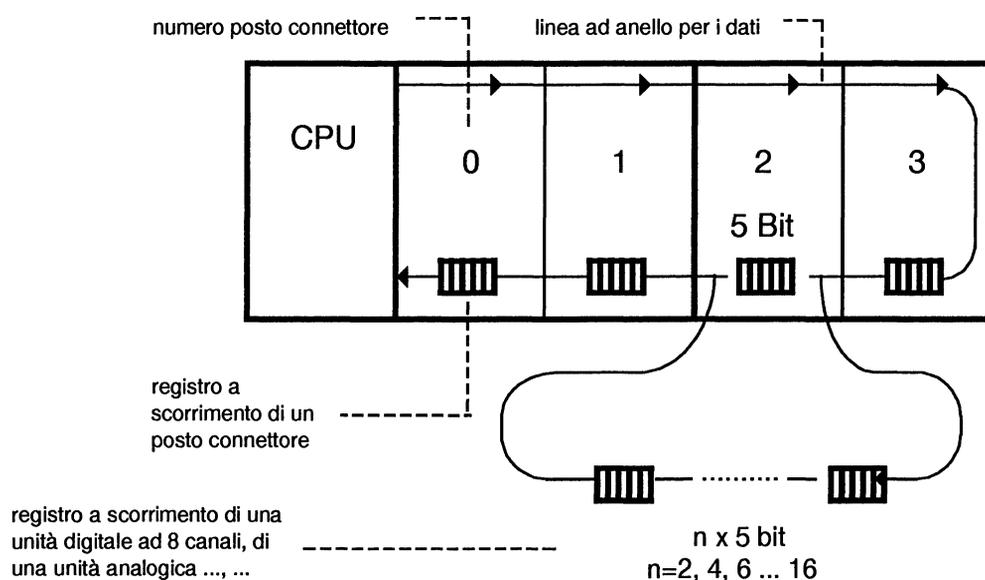


Figura 2.5 Struttura del bus periferico esterno

Ciclo dati

Prima di ogni elaborazione del programma il bus periferico esterno "trasporta" all'IPI le informazioni attuali delle unità d'ingresso. Contemporaneamente le informazioni dell'IPI vengono trasmesse alle unità d'uscita.



Figura 2.6 Ciclo dati

Ciclo dati per interrupt (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Prima di ogni elaborazione di programma a tempo o su allarme viene eseguito un ciclo dati d'ingresso per interrupt.

Prima dell'elaborazione del programma a tempo vengono registrate nell'IPI di interrupt le informazioni attuali delle unità di ingresso. Prima delle elaborazione del programma su allarme vengono registrate nell'IPI di interrupt solo gli ingressi di allarme collocati sul posto connettore 0 ed 1.

Dopo un'elaborazione del programma a tempo è eseguito un ciclo dati d'uscita per interrupt solo se si è fatta una registrazione nell'IPI di interrupt mediante un'operazione di trasferimento (→ par. 6.6.2).

Con il ciclo dati d'uscita per interrupt le informazioni dell'IPI di interrupt vengono trasmesse alle unità d'uscita. L'IPI è quindi aggiornato.

Lunghezza del registro a scorrimento

La lunghezza complessiva risulta dalla somma dei bit dati relativi a tutte le unità inserite ed ai posti vuoti. Il bit di controllo non viene conteggiato.

La lunghezza del registro a scorrimento è necessaria per calcolare il tempo del ciclo dati. Il tempo del ciclo dati ammonta a $25 \mu\text{s} \times \text{numero dei bit dati}$.

Tabella 2.2 Incidenza delle unità sul registro a scorrimento

Unità inserita	Numero dei bit dati
Unità diagnostica o posto connettore vuoto	4
Unità digitali di ingresso/uscita a 4 canali	4
Unità compar. anal./tempor./cont. 500 Hz	4
Unità contatore 25 kHz	32
Unità digitali di ingresso/uscita a 8 canali	8
Unità digitali di ingresso/uscita 16I/16U	16
Unità simulatore	8
Unità analogiche, per ogni canale inserito	16*
CP 521, IP 262, IP 266, IP 267	64
(per altre unità vedi manuali a parte)	

* non vale per l'unità di ingressi analogici 466-8MC11 (il numero dei bit dati è 8).

La lunghezza massima del registro a scorrimento di una determinata configurazione dipende dalla CPU.

- CPU 100: 256 bit dati, di cui max. 128 relativi a unità analogiche
- CPU 102: 480 bit dati, di cui max. 256 relativi a unità analogiche
- CPU 103: 704 bit dati, di cui max. 512 relativi a unità analogiche

Avvertenza

Se la lunghezza massima viene superata in "RUN" l'AG va in "STOP". Nel REG.INT. è scritto "PEU" (periferia "non definita").

Esempi:

- a) CPU 100: Potete attivare 6 unità digitali (ad 8 canali) e 2 unità analogiche (a 4 canali),
in quanto: $[6 \times 8 + 2 \times (4 \times 16)] = 48 + 128 < 256$
- b) CPU 100: **N o n** potete impiegare 3 unità digitali (ad 8 canali) con 3 unità analogiche (a 4 canali),
in quanto: $[3 \times 8 + 3 \times (4 \times 16)] = 24 + 192 < 256$
ma: è superato il numero massimo di bit ammesso per le unità analogiche!
- c) CPU 102: Potete azionare 7 unità digitali (ad 8 canali) e 4 unità analogiche (a 4 canali),
in quanto: $[7 \times 8 + 4 \times (4 \times 16)] = 56 + 256 < 480$
- d) CPU 102: **N o n** potete impiegare 20 unità digitali (ad 8 canali) con 5 unità analogiche (a 4 canali),
in quanto: $[20 \times 8 + 5 \times (4 \times 16)] = 160 + 320 = 480$
ma: è superato il numero massimo di bit ammesso per le unità analogiche!
- e) CPU 103: Potete azionare 24 unità digitali (ad 8 canali) e 8 unità analogiche (a 4 canali),
in quanto: $[24 \times 8 + 8 \times (4 \times 16)] = 192 + 512 = 704$
- f) CPU 103: **N o n** potete impiegare 31 unità digitali (ad 8 canali) con 4 unità analogiche (a 2 canali),
in quanto: $[31 \times 8 + 4 \times (2 \times 16)] = 248 + 128 < 704$
ma: è superato il numero massimo di bit ammesso per le unità analogiche!

3 Istruzioni per il montaggio		
3.1	Montaggio meccanico del PLC	3 - 1
3.1.1	Montaggio di una sola fila	3 - 1
3.1.2	Ampliamento su più file	3 - 5
3.1.3	Installazione nell'armadio	3 - 7
3.1.4	Montaggio in verticale	3 - 8
3.2	Cablaggio	3 - 9
3.2.1	Le tecniche di collegamento con attacchi a vite e crimp-snap-in ...	3 - 9
3.2.2	Collegamento dell'alimentazione al PLC	3 - 12
3.2.3	Collegamento delle unità digitali esterne	3 - 13
3.2.4	Allacciamento dell'unità ingressi e uscite digitali	3 - 18
3.3	Costruzione elettrica	3 - 20
3.3.1	Costruzione elettrica del PLC S5-100U	3 - 20
3.3.2	Costruzione elettrica completa con periferia esterna	3 - 21
3.3.3	Collegamenti con e senza separazione di potenziale	3 - 25
3.4	Disposizione dei conduttori, schermatura e misure contro i disturbi	3 - 29
3.4.1	Stesura di cavi all'interno e all'esterno di armadi	3 - 29
3.4.2	Stesura di cavi all'esterno degli edifici	3 - 30
3.4.3	Compensazione dei potenziali	3 - 31
3.4.4	Schermatura dei cavi	3 - 32
3.4.5	Misure speciali per un esercizio senza disturbi	3 - 33

Figure		
3.1	Montaggio dell'alimentatore PS 930	3 - 2
3.2	Smontaggio del modulo di bus	3 - 3
3.3	Sistema di sicurezza per impedire l'involontario scambio di unità	3 - 4
3.4	Collegamento mediante unità d'interfaccia (6ES5 316-8MA12)	3 - 5
3.5	Installazione su più file in armadio con IM 316 (6ES5 316-8MA12)	3 - 7
3.6	Installazione in armadio con fila di apparecchi	3 - 8
3.7	Montaggio in verticale del controllore programmabile	3 - 8
3.8	Tecnica di attacco SIGUT	3 - 9
3.9	Montaggio del contatto crimp-snap-in	3 - 10
3.10	Smontaggio del contatto crimp-snap-in	3 - 11
3.11	Collegamento dell'alimentatore e dell'unità centrale	3 - 12
3.12	Collegamento bifilare di un datore di segnale sul canale 2	3 - 14
3.13	Collegamento bifilare di una lampada sul canale 3	3 - 15
3.14	Collegamento di un datore di segnale sul canale 4	3 - 16
3.15	Collegamento di una lampada sul canale 6	3 - 17
3.16	Vista frontale delle unità digitali di ingresso/uscita con connettore crimp inserito (semplificata, non in scala)	3 - 18
3.17	Esempio di collegamento di un datore e di un carico all'unità digitale di ingresso/uscita 482	3 - 19
3.18	Installazione con alimentatore 115/230 V c.a. per controllore programmabile S5-100U, trasduttori ed attuatori	3 - 22
3.19	Configurazione di un S5-100U con alimentazione 24 V c.c. per PLC, datori di segnale ed attuatori (con separazione elettrica sicura secondo DIN VDE 0160)	3 - 23
3.20	Configurazione senza messa a terra; alimentatore 24 V c.c. con sicura separazione galvanica secondo DIN VDE 0160 per PLC e periferia	3 - 24
3.21	Esempio di collegamento di unità periferiche al PLC senza separazione di potenziale	3 - 25
3.22	Rappresentazione semplificata del collegamento della periferia esterna senza separazione di potenziale	3 - 26
3.23	Esempio di collegamento di unità periferiche al PLC con separazione di potenziale	3 - 27
3.24	Rappresentazione semplificata del collegamento della periferia con separazione di potenziale	3 - 28
3.25	Stesura di un cavo di compensazione dei potenziali e dei cavi dei segnali	3 - 31
3.26	Fissaggio di cavi schermati con fascette fissacavo e fascette stringicavo	3 - 33
3.27	Circuiti di spegnimento per bobine	3 - 33
3.27	Provvedimenti antidisturbo per l'impiego di lampade fluorescenti in armadio	3 - 34
Table		
3.1	Montaggio, smontaggio e modifiche dell'AG	3 - 1
3.2	Allacciamento della tensione di carico	3 - 13
3.3	Regole per stesura comune dei cavi	3 - 29

3 Istruzioni per il montaggio

3.1 Montaggio meccanico del PLC

Tutti i componenti dei controllori programmabili, escluse le unità periferiche, vengono applicati a scatto su guide profilate rispondenti alla norma DIN EN 50022-35x15. Le guide vanno montate sopra una piastra di metallo (potenziale di riferimento comune).

Le installazioni presentano altezze diverse per i moduli di bus a seconda che si impieghi la tecnica SIGUT oppure quella Crimp-snap-in.

Quando dovete effettuare il montaggio, lo smontaggio o modifiche della configurazione, dovete procedere secondo lo schema seguente:

Tabella 3.1 Montaggio, smontaggio e modifiche dell'AG

Montaggio, smontaggio e modifiche di:	Stato della rete nell'AG	Tipo di funzionamento	Tensione di carico
Unità periferiche	X	STOP	AUS
Moduli di bus Unità d'interfaccia	RETE OFF	X	X
Unità centrale Alimentatore	Tensione di alimentazione OFF	X	X

X=indifferente

3.1.1 Montaggio di una sola fila

Per montare un controllore programmabile dovete avere a disposizione i seguenti componenti:

- un alimentatore
- un'unità centrale
- moduli di bus
- unità periferiche

L'alimentatore è necessario solamente quando non disponete di tensione di rete 24 V DC.

Cominciate il montaggio dall'estremità sinistra della guida profilata e proseguite accostando sulla destra gli altri componenti.

Montaggio dell'alimentatore PS 930

La configurazione della parte posteriore dell'alimentatore ne permette un agevole fissaggio sulla guida profilata.

- ▶ appendete l'alimentatore alla guida profilata
e
- ▶ ruotatelo all'indietro fino all'impegno del chiavistello (→ fig. 3.1).

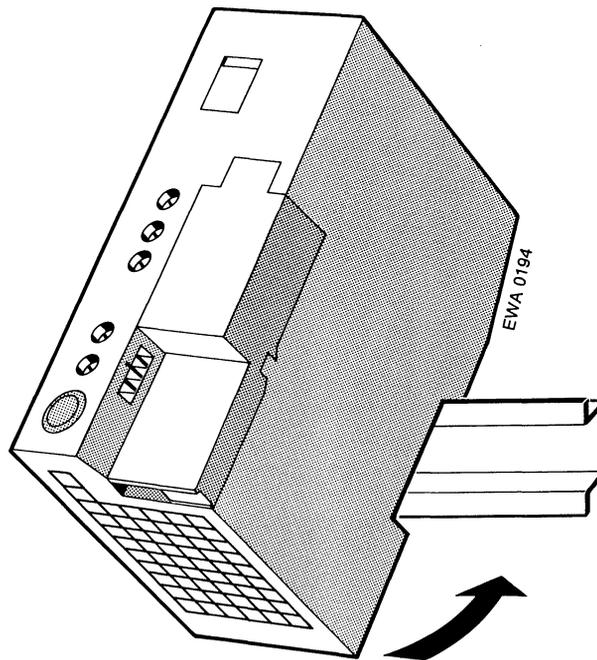


Figura 3.1 Montaggio dell'alimentatore PS 930

Smontaggio

- ▶ Disinserire la tensione di alimentazione 115/230 V ac.
- ▶ Staccare i collegamenti tra CPU ed unità di alimentazione.
- ▶ Spingere verso il basso con un cacciavite il gancetto scorrevole posto sul lato inferiore dell'alimentatore.
- ▶ Ruotare verso l'alto l'alimentatore fino a sganciarlo dalla guida.

Montaggio dell'unità centrale

Dovete procedere allo stesso modo dell'alimentatore (→ anche fig. 3.1).

- ▶ Appendete la CPU sulla guida profilata accanto e a destra dell'alimentatore
e
- ▶ fatela ruotare all'indietro fino all'impegno del chiavistello.

Smontaggio dell'unità centrale

- ▶ Togliere l'unità di periferia collocata sul posto connettore "0".
- ▶ Staccare il collegamento (cavo piatto) tra CPU e primo modulo di bus.
- ▶ Staccare tutti i collegamenti tra CPU ed alimentatore.
- ▶ Spingere verso il basso con un cacciavite il gancetto scorrevole posto sul lato inferiore dell'unità.
- ▶ Ruotare verso l'alto l'unità centrale fino a sganciarla dalla guida

Montaggio del modulo di bus

- ▶ Appendere e ruotare come nel caso dell'alimentatore e dell'unità centrale.
- ▶ I ganci laterali collegano i moduli di bus tra di loro e con la CPU.

Collegamento dei moduli di bus con l'unità centrale o tra di loro

- ▶ Estraiete la spina del cavo piatto dall'alloggiamento situato sulla faccia anteriore del modulo, a sinistra in alto,
- e
- ▶ infilatela nella presa posta sul fianco destro della CPU oppure nella presa del modulo di bus adiacente di sinistra (→ fig. 3.2).

Smontaggio del modulo di bus

- ▶ Staccare i collegamenti con i moduli di bus adiacenti o con la CPU.
- ▶ Spingere verso il basso con un cacciavite il gancetto scorrevole.
- ▶ Ruotare verso l'alto il modulo fino a sganciarlo dalla guida.

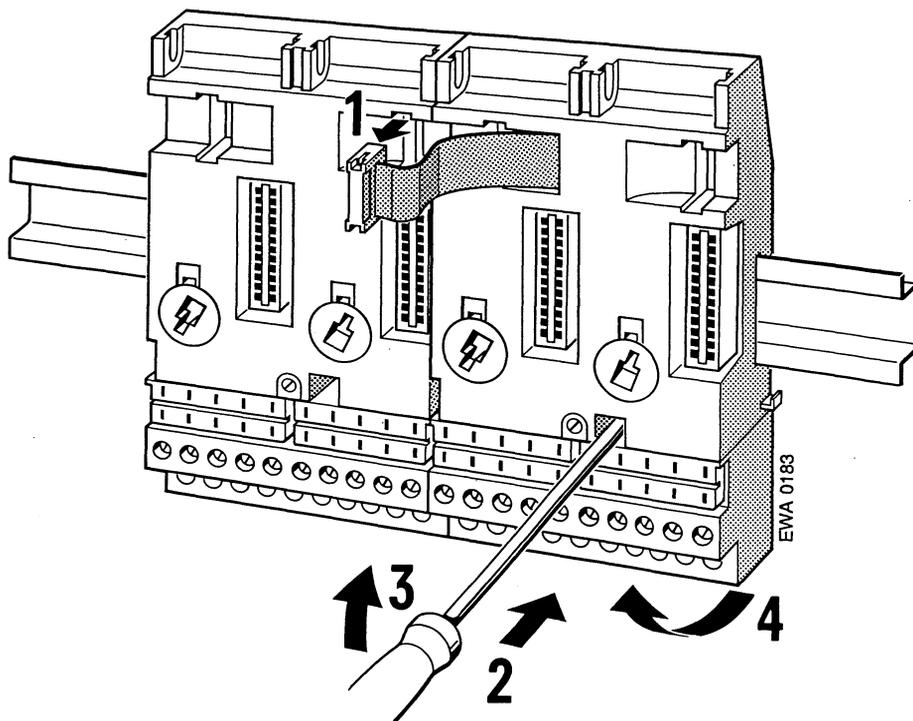


Figura 3.2 Smontaggio del modulo di bus

Montaggio di unità periferiche

Prima di montare un'unità periferica dovete impostare l'elemento di codifica del modulo di bus in relazione al tipo dell'unità.

Impostazione dell'elemento di codifica:

Sulla parte anteriore di ogni unità periferica è impressa una cifra di identificazione. A ciascun tipo di unità è associato un numero da 2 a 8. Sulla parte posteriore di ogni unità è applicato un perno codice, di colore bianco, con funzione di "chiave"; esso si trova in posizione fissa, diversa per i diversi tipi di unità. Sul modulo di bus si trova, in corrispondenza di ogni posto connettore, il contropeso, cioè un elemento di codifica, anch'esso di colore bianco, girevole, con funzione di "toppa" (→ fig. 3.3). Mediante un cacciavite impostate la "toppa" del modulo di bus sulla cifra di identificazione dell'unità.

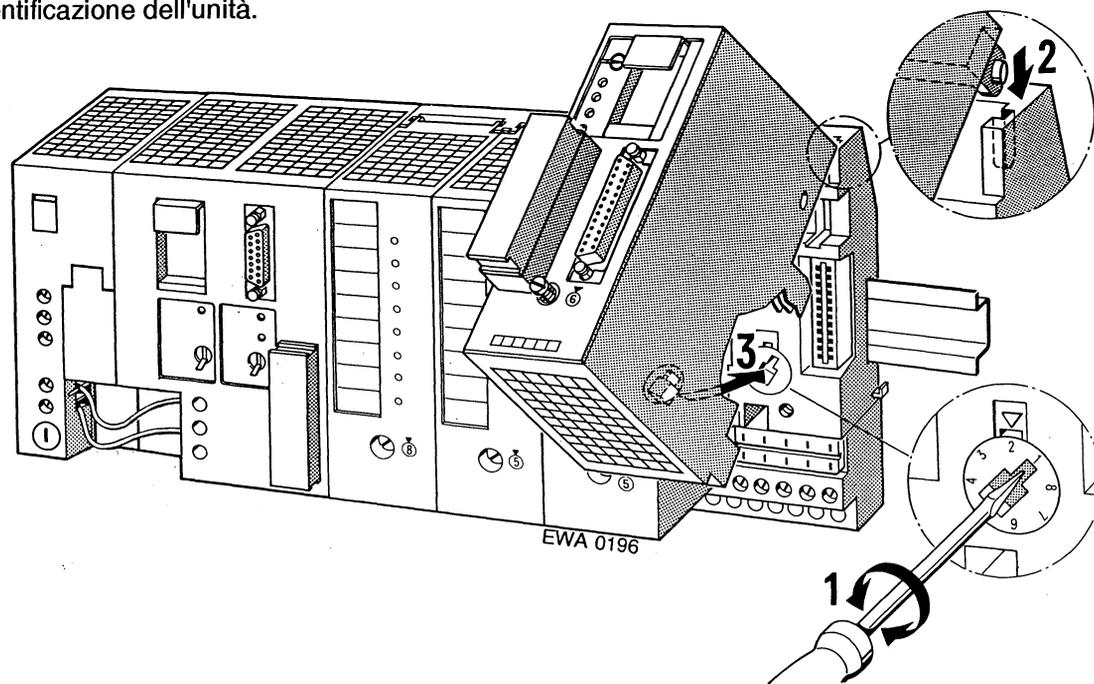


Figura 3.3 Sistema di sicurezza per impedire l'involontario scambio di unità

Il simulatore 6ES5 788-8MA11 è privo di perno codice e pertanto può venire montato al posto di qualsiasi unità digitale.

Fissaggio della unità periferica

- ▶ Appendete l'unità in alto al modulo di bus,
- ▶ fatela ruotare verso il modulo di bus,
- ▶ innestatela premendo con forza
e
- ▶ avvitatela sul modulo di bus.

Smontaggio delle unità periferiche

- ▶ Svitare le viti di fissaggio e fate ruotare l'unità verso l'alto fino a sganciarla.

3.1.2 Ampliamento su più file

Se non potete montare tutte le unità su una sola fila, si può ricorrere ad un ampliamento fino a quattro file. Sono impiegabili al massimo 16 moduli di bus. E indifferente quanti moduli montate su ogni fila. Per il collegamento delle singole file è necessaria un'unità d'interfaccia per ciascuna fila.

Il montaggio si esegue come per i moduli di bus. L'unità d'interfaccia deve essere collegata a sua volta con l'ultimo modulo di bus mediante il nastro di connessione (cavo piatto).

Nella configurazione a due file va impiegata l'interfaccia IM 315. Essa consiste in due unità che sono collegate stabilmente mediante un cavo lungo 0,5 m.

Nella configurazione a più file vanno impiegate le interfacce IM 316. Queste vanno collegate tra loro tramite il cavo con connettore 712-8 (N. di ordinazione 6ES5 712-8...).

Quando l'installazione comprende diversi armadi è necessario garantire un potenziale di riferimento comune per le guide di montaggio.

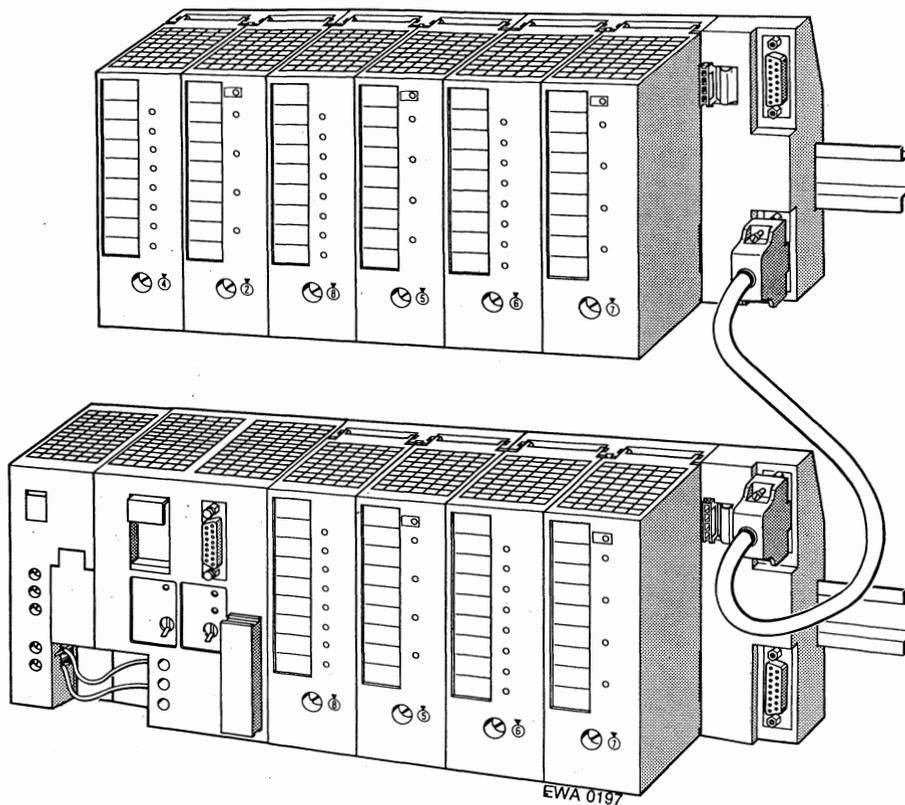


Figura 3.4 Collegamento mediante unità d'interfaccia (6ES5 316-8MA12)

Montaggio dell'unità d'interfaccia

- ▶ Appendete l'unità d'interfaccia alla guida profilata normalizzata.
- ▶ Fatela ruotare all'indietro fino ad ottenere lo scatto (udibile) del chiavistello.
- ▶ Collegate l'unità con l'ultimo modulo di bus mediante il nastro di connessione (cavo piatto).
- ▶ Collegate tra loro le due unità d'interfaccia mediante un cavo con connettore 712-8.
- ▶ Il cavo va inserito nella presa "out" sulla fila dove si trova l'AG e nella presa "in" sulla fila di ampliamento.
- ▶ Assicurate ciascun connettore del cavo con 2 viti.

Smontaggio delle unità d'interfaccia

- ▶ Solo per IM 316: svitate le viti dei connettori ed estraeteli.
- ▶ Staccate il nastro di connessione (cavo piatto) con il modulo di bus adiacente.
- ▶ Spingete mediante un cacciavite il chiavistello sul lato inferiore dell'unità verso il basso e
- ▶ fate ruotare l'unità d'interfaccia fino a sganciarla dalla guida.

3.1.3 Installazione nell'armadio

Per garantire la protezione contro i disturbi, il controllore programmabile dovrebbe essere montato su di una piastra di metallo; per lo meno tutte le guide profilate devono essere collegate a bassa resistenza. Assicurate un buon collegamento elettrico per la configurazione.

Si possono impiegare anche piastre di supporto del sistema 8LW o 8LX (→ catalogo NV 21).

La distanza tra due guide profilate dev'essere almeno di 210 mm; osservate a questo proposito i disegni quotati in appendice B.

Per una migliore dispersione del calore, alimentatore ed AG devono essere sempre disposti nella fila più bassa.

Per calcolare la ventilazione dell'armadio valutate la dissipazione totale di potenza aggiungendo tutte le dissipazioni parziali (→ catalogo ST 52.1).

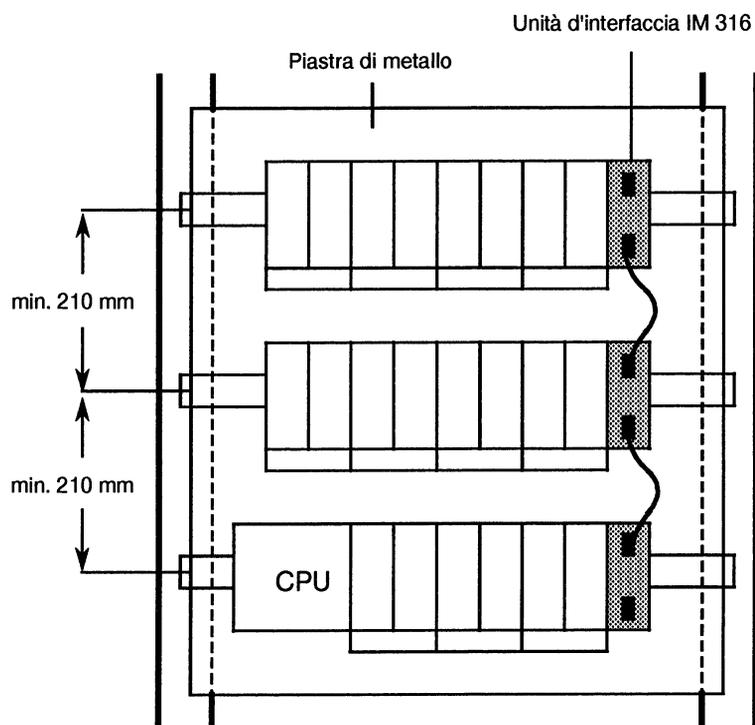


Figura 3.5 Installazione su più file in armadio con IM 316 (6ES5 316-8MA12)

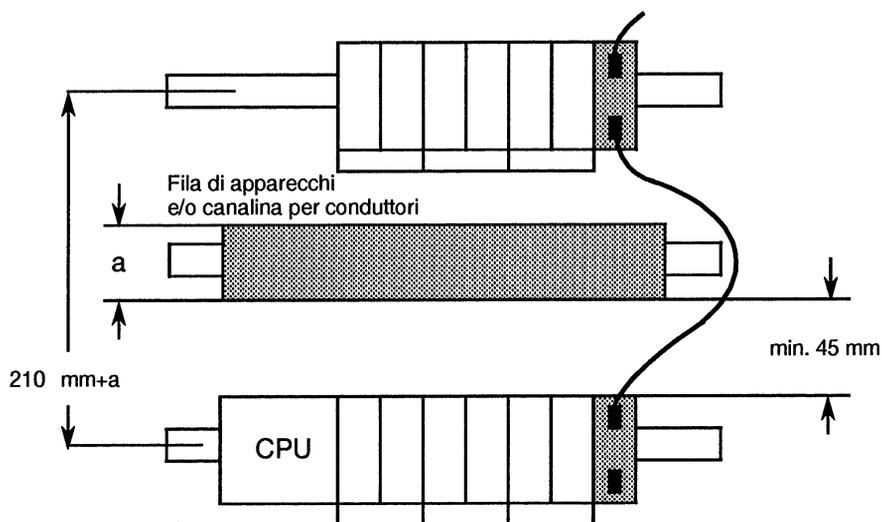


Figura 3.6 Installazione in armadio con fila di apparecchi

3.1.4 Montaggio in verticale

Si può installare la guida profilata anche in posizione verticale in modo da montare le unità una sotto l'altra. L'asporto di calore per convezione in questo caso risulta minimo e quindi la temperatura ambiente ammissibile dev'essere limitata a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ max.

Nel caso di montaggio su più file si devono rispettare le stesse distanze minime indicate per il montaggio in orizzontale.

All'estremità inferiore della fila dov'è montato l'AG bisogna serrare un morsetto per bloccare meccanicamente le unità (→ catalogo SA 2).

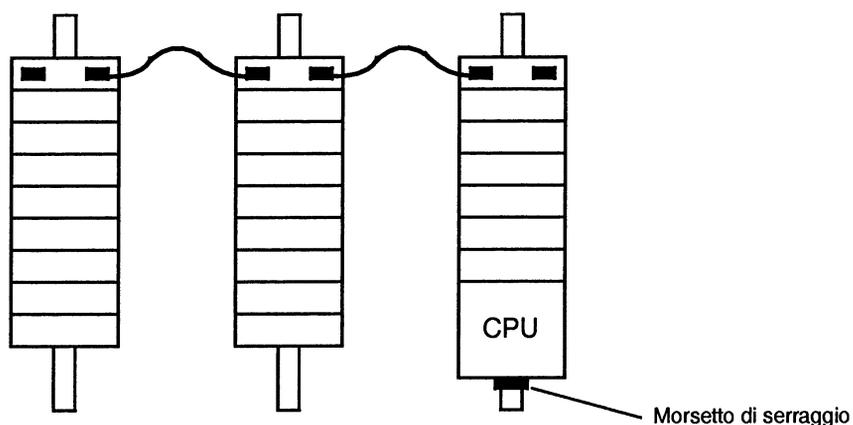


Figura 3.7 Montaggio in verticale del controllore programmabile

3.2 Cablaggio

3.2.1 Le tecniche di collegamento con attacchi a vite e crimp-snap-in

Attacchi a vite SIGUT

Con questa tecnica si possono serrare due conduttori per ogni punto di attacco. Usate preferibilmente un cacciavite con una larghezza di lama di 5 mm.

Sezione ammissibile dei conduttori:

- conduttore flessibile con capocorda: 2 x 0,5 ... 1,5 mm²
- conduttore rigido: 2 x 0,5 ... 2,5 mm²

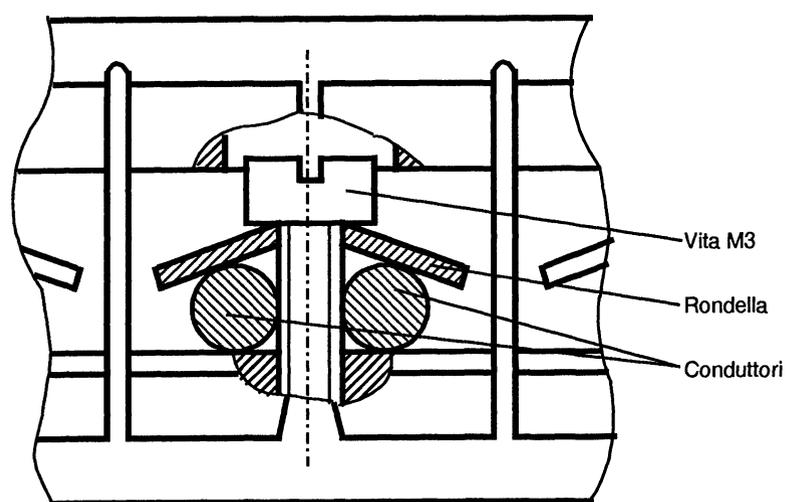


Figura 3.8 Tecnica di attacco SIGUT

Attacchi crimp-snap-in

I moduli di bus con attacchi crimp-snap-in presentano lo stesso sviluppo in altezza dell'AG S5-90U/S5-95U.

A questi contatti possono venire fissati conduttori flessibili aventi una sezione di 0,5 ... 1,5 mm².

Montaggio del contatto nel blocchetto di attacco (→ fig. 3.9)

- ▶ Estraete l'unità inserita.
- ▶ Spingete verso il basso, con un cacciavite, il portacontatti (1).
- ▶ Fatelo ruotare verso l'alto rendendo visibile la parte posteriore (2).
- ▶ Spingete il contatto nella cavità desiderata fino all'impegno della molla. Attenzione: la molla di arresto deve essere in linea con la scanalatura!
- ▶ Verificate, tirando leggermente il cavo, che l'attacco sia saldo nella sede.
- ▶ Ruotate il portacontatti riportandolo nella posizione iniziale e spingetelo verso l'alto fino allo scatto.

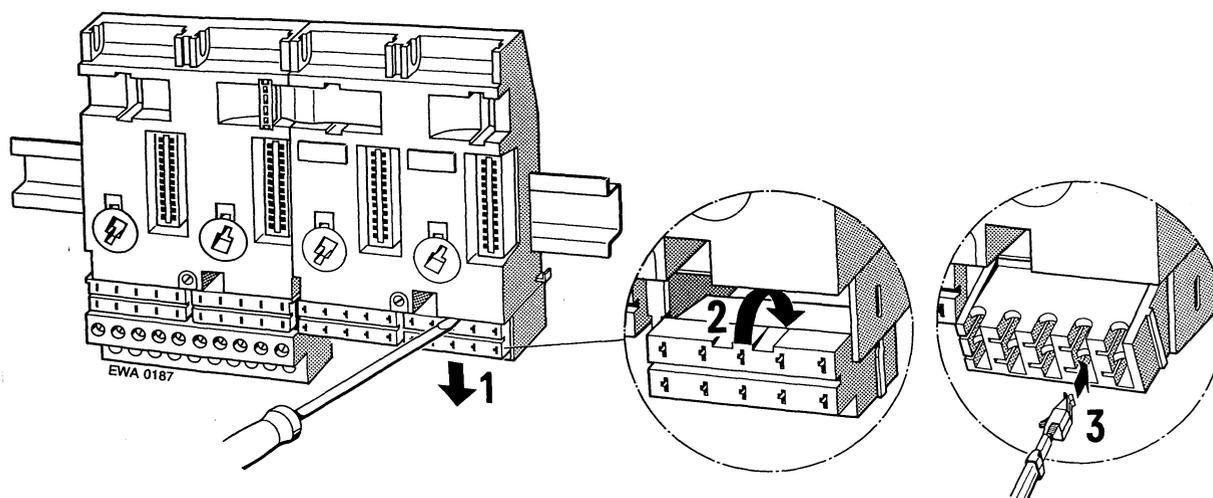


Figura 3.9 Montaggio del contatto crimp-snap-in

Smontaggio del contatto

- ▶ Portate il portacontatti nella posizione illustrata in fig. 3.10.
- ▶ Inserite l'utensile estrattore nella scanalatura adiacente al contatto. In questo modo viene compresso il nasello di arresto ed il contatto si sblocca.
- ▶ Fate passare il conduttore nella scanalatura dell'estrattore e tirate fuori insieme utensile e conduttore.
- ▶ Per impiegare nuovamente il contatto è necessario riaggiustare il nasello di arresto deformato.

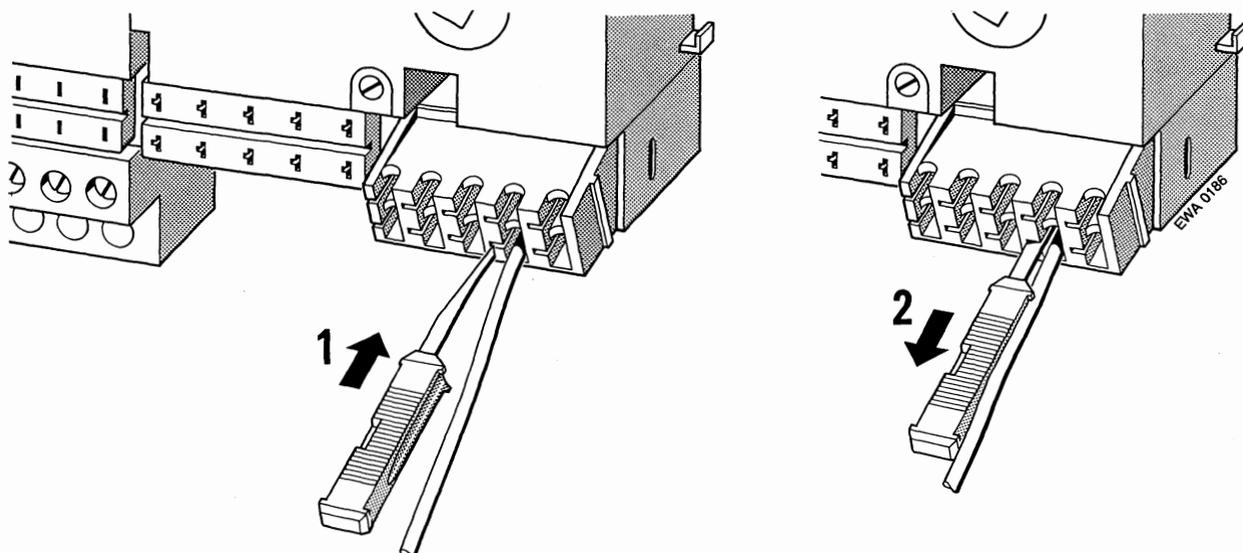


Figura 3.10 Smontaggio del contatto crimp-snap-in

3.2.2 Collegamento dell'alimentazione al PLC

Unità di alimentazione

- ▶ Posizionare il selettore scelta delle tensioni sulla tensione desiderata.
- ▶ Alzare il coperchietto di protezione.
- ▶ Collegare il cavo di alimentazione ai morsetti L1, N e \perp (\rightarrow fig. 3.11) e
- ▶ abbassare il coperchietto di protezione.

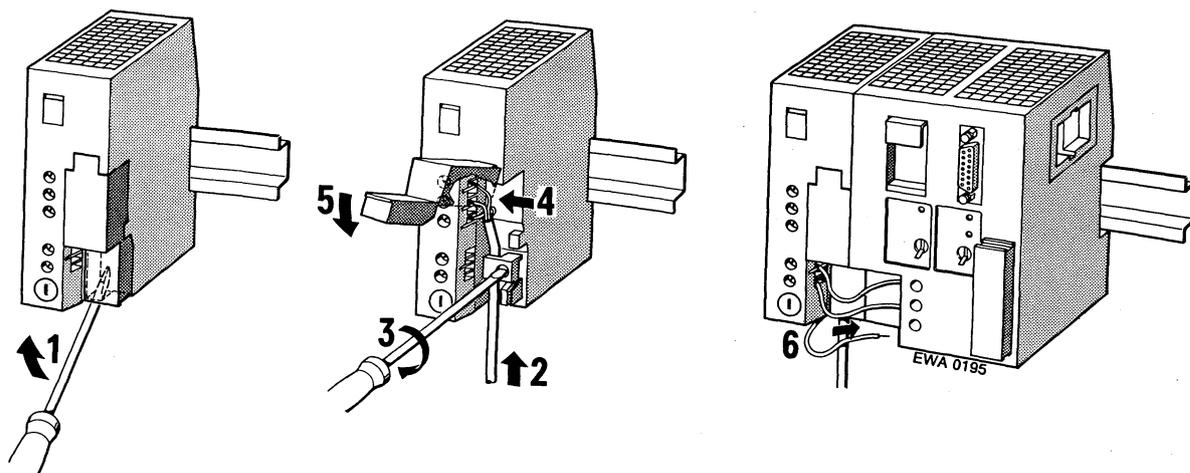


Figura 3.11 Collegamento dell'alimentatore e dell'unità centrale

Gli alimentatori AC 115/230 V possono funzionare con una tensione di carico di AC 120/230 V.

Unità centrale

- ▶ Collegare i morsetti L+ ed M dell'unità di alimentazione PS 931 con i corrispettivi morsetti della CPU (\rightarrow fig. 3.23)
- ▶ Collegare il morsetto di \perp della CPU alla guida profilata.

3.2.3 Collegamento delle unità digitali esterne

Tutte le unità periferiche vengono inserite su moduli di bus. Il cablaggio va eseguito sui blocchetti di attacco dei moduli di bus. In seguito è descritto il collegamento ai morsetti a vite (tecnica di collegamento SIGUT).

Potete impiegare tuttavia anche la tecnica crimp-snap-in (→ par. 3.2.1). In entrambi i casi troverete lo schema di collegamento sulle unità periferiche stesse.

Per l'allacciamento della tensione di carico è sempre valida la seguente occupazione:

Tabella 3.2 Allacciamento della tensione di carico

Tensione di carico	Attacco 1	Attacco 2
DC 24 V	L+	M
AC 115/230 V	L1	N

* Le unità digitali AC 115/230 V possono funzionare con una tensione di carico di AC 120/230 V.

Avvertenza

Se cade l'alimentazione L+ è comunque mantenuta energia per le uscite digitali, in un condensatore interno, per un tempo di ca. 100 ms.
Tenete presente che tale energia è sufficiente per attivare un piccolo utilizzatore (p.e. valvola ad impulso) collegato ad un'uscita comandata.

Allacciamento di unità digitali a 4 canali

Tutte le unità di questo tipo sono progettate per un collegamento bifilare e possono pertanto venire collegate direttamente, cioè senza alcuna morsettiera di smistamento esterna, al datore di segnale o all'attuatore.

I quattro canali di ciascuna unità sono numerati da .0 a .3 (i numeri da .4 a .7 sono utilizzati solamente con le morsettiere elettroniche ET 100) per la periferia decentrata. A ciascun canale è associata una coppia di morsetti sul blocchetto di attacco.

Tale corrispondenza e lo schema dei collegamenti sono impressi sulla piastra frontale dell'unità.

Unità d'ingresso a 4 canali

Esempio: Un datore di segnale deve venir collegato all'unità d'ingresso innestata sul posto connettore 3, al canale 2 (indirizzo E 3.2; → fig. 3.12).

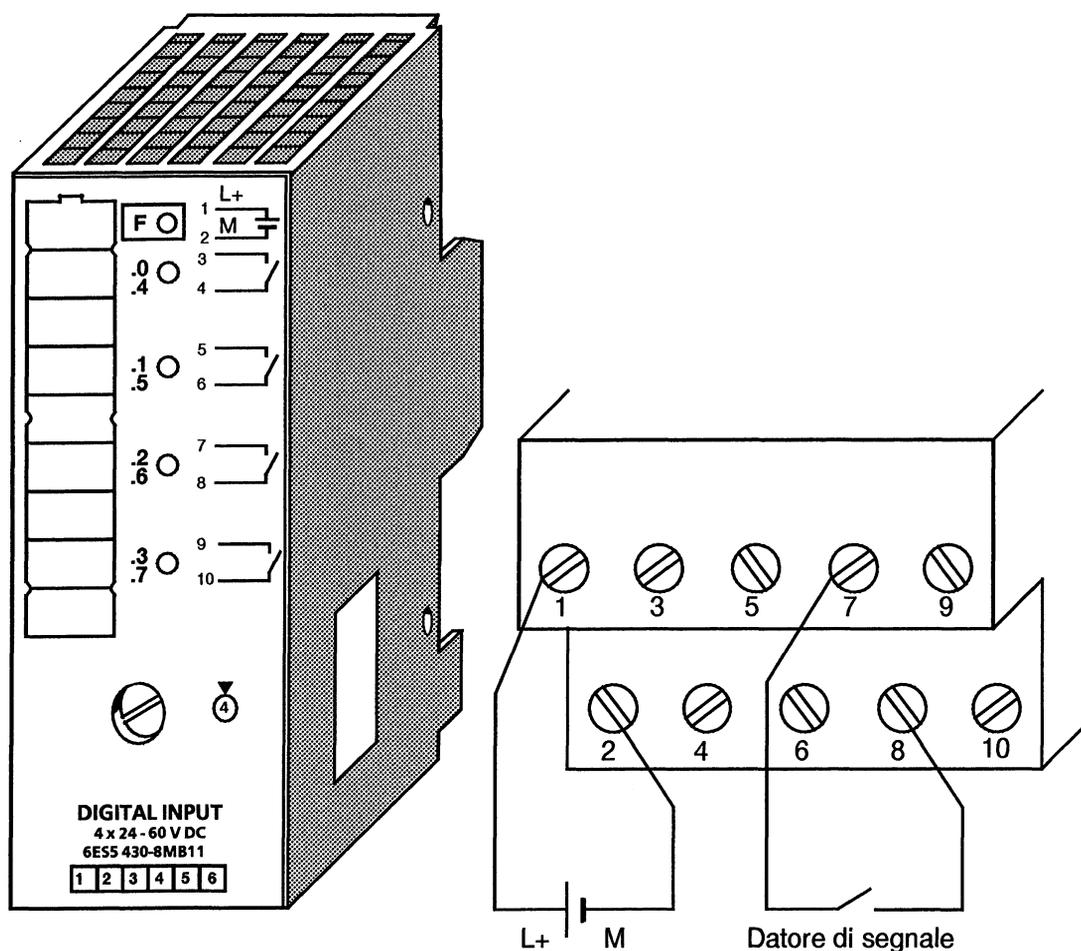


Figura 3.12 Collegamento bifilare di un datore di segnale sul canale 2

Allacciamento di unità d'uscita a 4 canali

Esempio: Una lampada deve venire collegata all'unità d'uscita innestata sul posto connettore 1, al canale 3 (indirizzo A 1.3; → fig. 3.13).

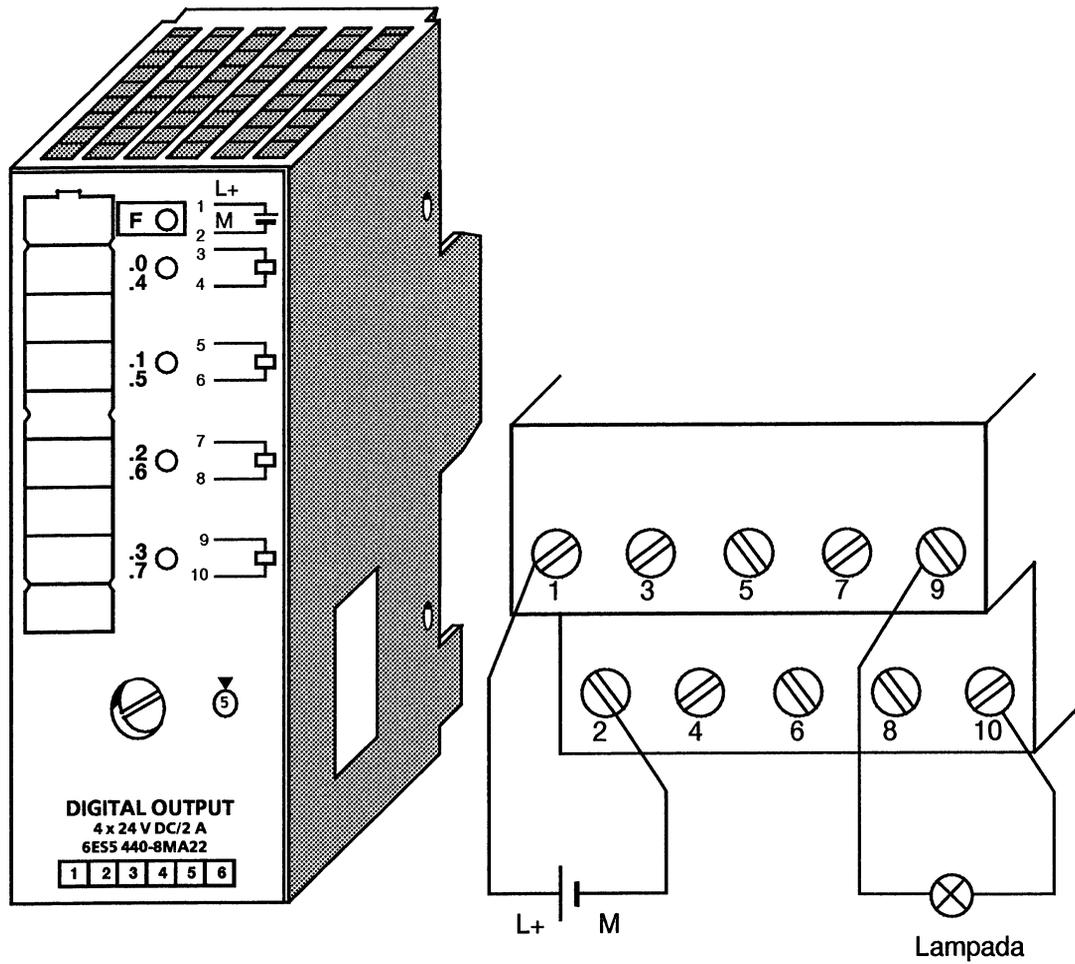


Figura 3.13 Collegamento bifilare di una lampada sul canale 3

Allacciamento di unità digitali ad 8 canali

Queste unità non hanno collegamento bifilare e quindi è necessaria una morsettieria di smistamento esterna.

Gli otto canali di un'unità sono numerati da .0 a .7. A ciascun canale è associato un morsetto sul blocchetto di attacco. Tale corrispondenza e lo schema dei collegamenti sono impressi sulla piastra frontale dell'unità.

Allacciamento dell'unità d'ingresso ad 8 canali

I datori di segnale devono venire collegati con L+ della morsettieria (morsetto 1).

Esempio: Un datore di segnale deve venire collegato all'unità d'ingresso innestata sul posto connettore 3, al canale 4 (indirizzo E 3.4; → fig. 3.14).

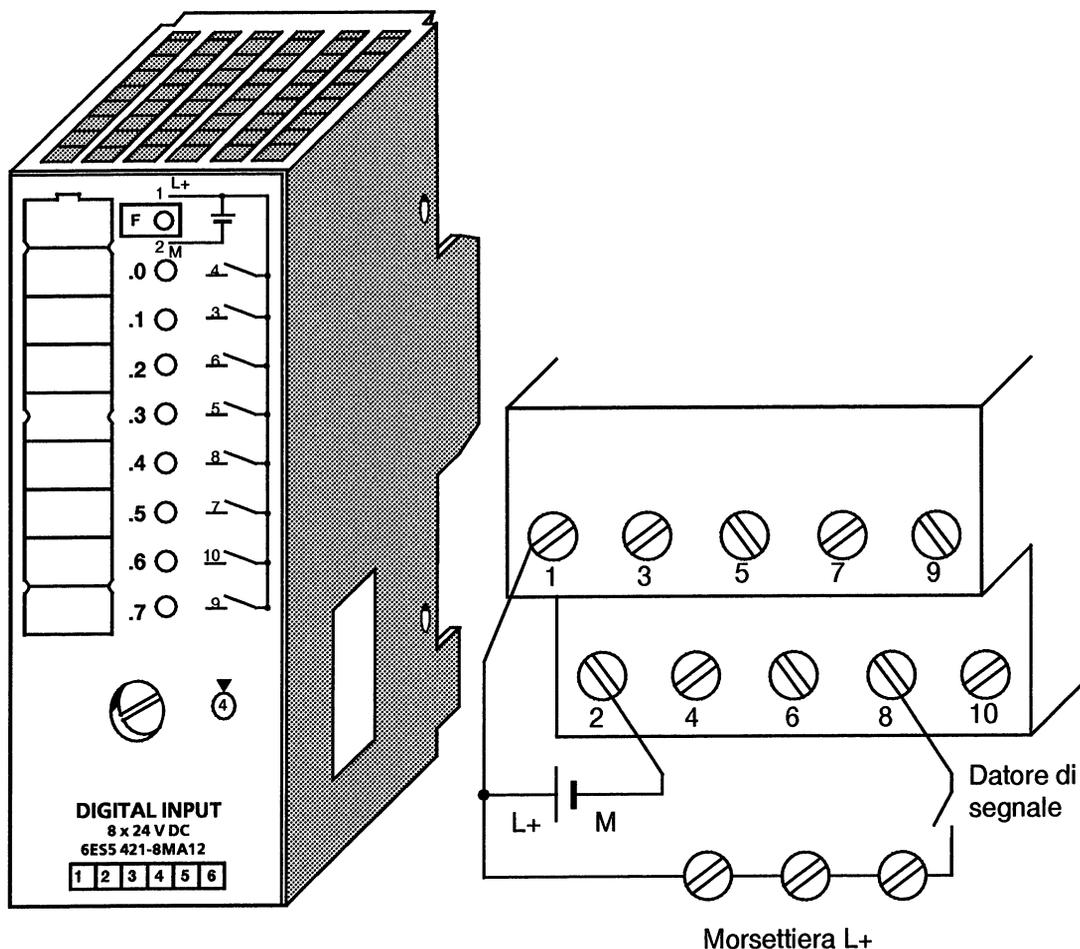


Figura 3.14 Collegamento di un datore di segnale sul canale 4

Allacciamento di unità d'uscita a 8 canali

Gli attuatori devono venire collegati con M della morsettieria (morsetto 2). Questo **non** vale per le unità d'uscita digitali 8xDC 5 ... 24 V/0,1 A (→ par. 14.6.2).

Esempio: Una lampada deve venire collegata all'unità d'uscita innestata sul posto connettore 11 al canale 5 (indirizzo A 5.6; → fig. 3.15).

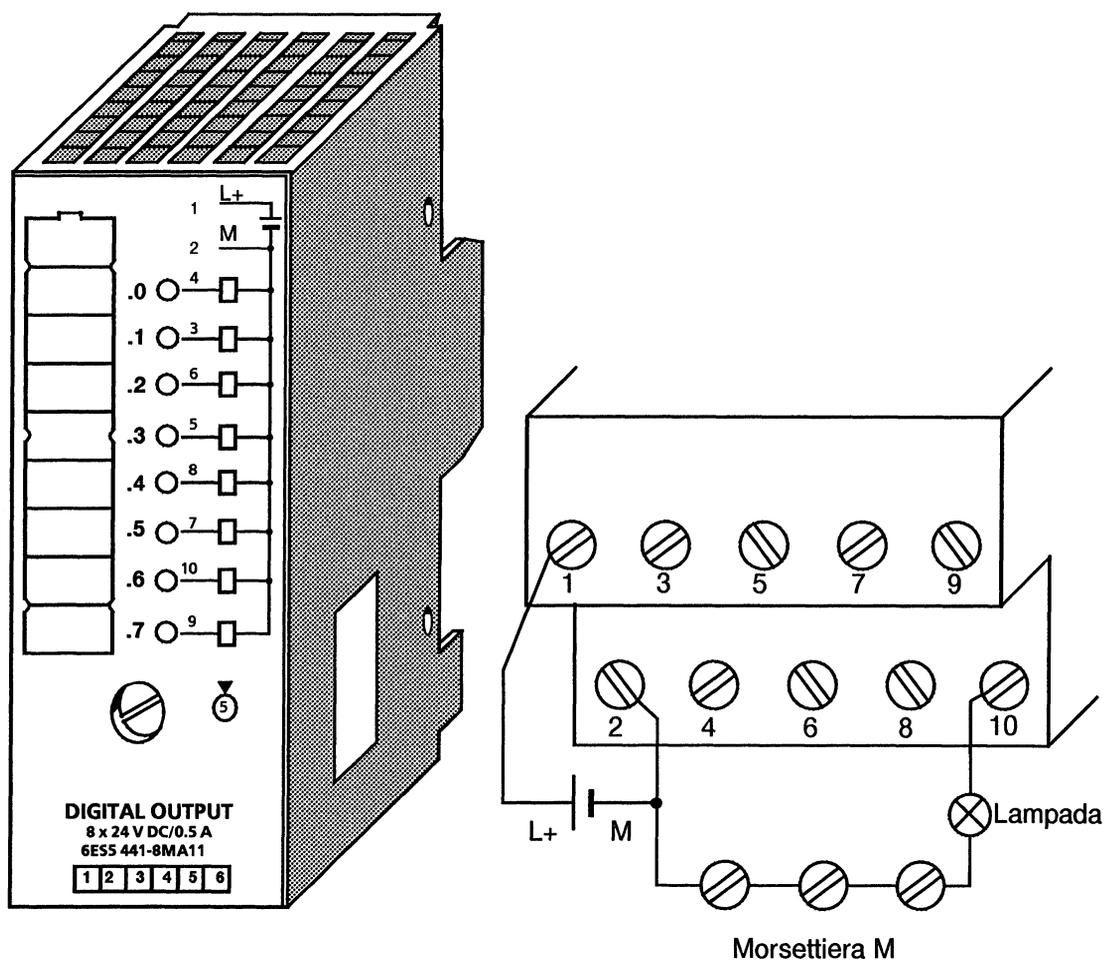


Figura 3.15 Collegamento di una lampada sul canale 6

3.2.4 Allacciamento dell'unità ingressi e uscite digitali

L'unità viene innestata sul modulo di bus. Ciò è possibile solamente sui posti connettore da 0 a 7. Il cablaggio si effettua sul connettore a 40 poli con attacchi a vite o crimp-snap-in. L'unità non ha alcun collegamento bifilare e di conseguenza non è necessaria una morsettieria di smistamento esterna.

Ad ogni canale è assegnato un morsetto sul connettore a 40 poli. I numeri dei canali sono impressi sulla piastra frontale.

I 16 canali del lato ingressi (IN) e del lato uscite (OUT) sono sempre numerati da n.0 a n.7 e da n+1.0 a n+1.7. "n" è l'indirizzo iniziale del posto connettore. Per esempio il posto connettore 0 ha l'indirizzo iniziale n=64 (→ cap. 6).

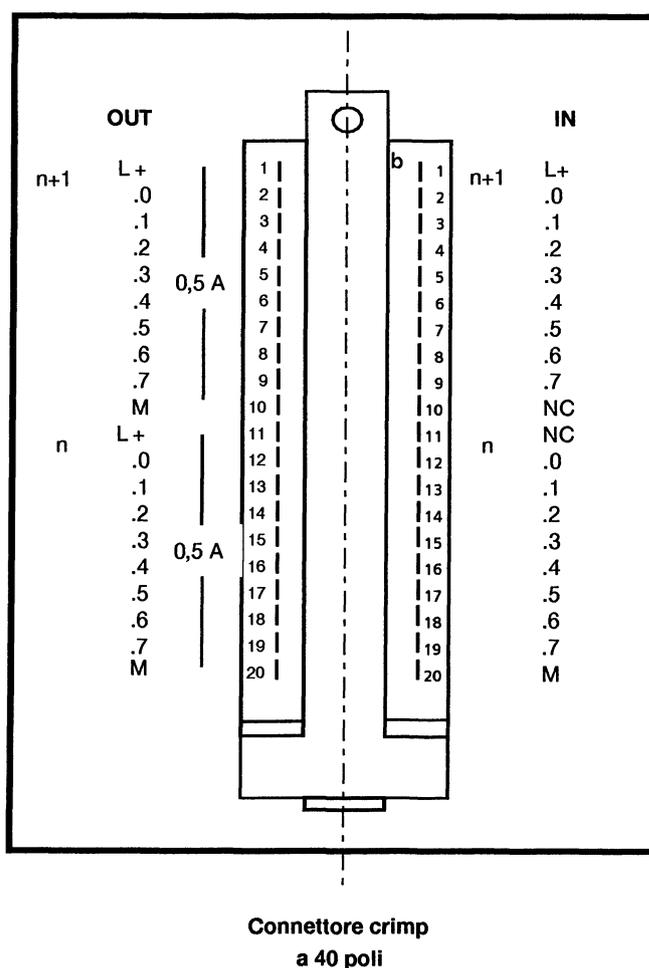


Figura 3.16 Vista frontale delle unità digitali di ingresso/uscita con connettore crimp inserito (semplificata, non in scala)

Esempio: L'indirizzo iniziale è 65.3. Gli ingressi e le uscite hanno gli stessi indirizzi. Un datore di segnale deve essere collegato all'ingresso 64.4, una lampada all'uscita 7.3. I collegamenti del connettore frontale sono indicati nella figura 3.17.

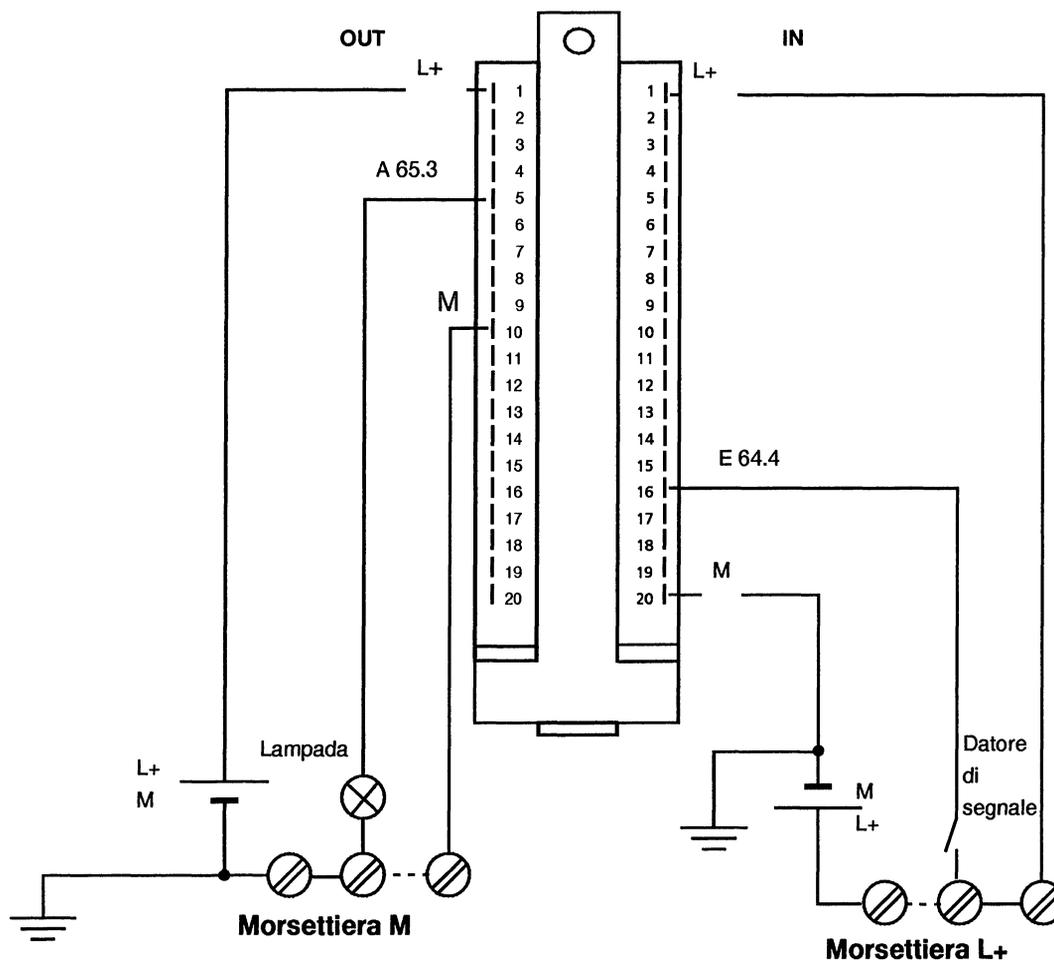


Figura 3.17 Esempio di collegamento di un datore e di un carico all'unità digitale di ingresso/uscita 482

Avvertenza

Il collegamento delle unità analogiche è descritto nel capitolo 11.

3.3 Costruzione elettrica

3.3.1 Costruzione elettrica del PLC S5-100U

Alimentazione

Il controllore programmabile S5-100U è costituito da circuiti elettrici separati:

- dal circuito interno del PLC (24 V c.c.),
- dal circuito esterno per i datori di segnale (24 V c.c.) e
- dal circuito esterno di carico per gli attuatori (24 V c.c. o 115/230 V c.a.).

Il circuito interno:

Il circuito interno provvede ad alimentare la CPU, i moduli di bus, l'interfaccia PG ed il circuito di governo delle unità di periferia. Col l'alimentazione fornita dall'alimentatore PS 931 (24 V c.c./1 A) è assicurata l'alimentazione interna (+9 V) delle unità di periferia fino ad un assorbimento di corrente complessivo di 1 A. Il circuito interno è collegato con la guida profilata mediante un contatto di terra. La guida profilata quindi deve essere presa in considerazione nelle misure di protezione contro i disturbi e messa a terra.

Il circuito di carico:

L'alimentatore per il circuito di carico provvede ad alimentare gli organi attuatori della periferia di processo.

Utilizzare preferibilmente:

- l'alimentatore PS 931 (→ cap. 14),
- un alimentatore di carico Siemens della serie 6EV1 (→ appendice D).

Utilizzando altri alimentatori di carico occorre assicurarsi che la tensione di carico sia contenuta nel campo 20 ... 30 V (compresa l'ondulazione).

Avvertenza

Se si utilizzano convertitori per alimentare unità analogiche con separazione di potenziale e BERO, si deve provvedere a filtrare in modo opportuno questa alimentazione.

Ad un controllore programmabile si possono collegare più circuiti di carico tra loro indipendenti con o senza separazione galvanica (→ par. 3.3.3).

3.3.2 Costruzione elettrica completa con periferia esterna

Nelle figure seguenti sono presentate svariate possibilità costruttive. Osservate nella costruzione i seguenti punti:

- Dovete prevedere un interruttore generale (1) per il controllore programmabile, per i datori di segnale e per gli attuatori, secondo le norme VDE 0100.
- Se le vostre linee secondarie hanno lunghezze non superiori a 3 m e sono sicure dalla dispersione verso terra e dal cortocircuito, l'allacciamento alla rete per il controllore programmabile e per il circuito di carico può essere effettuato senza dispositivo di protezione aggiuntiva (2).
- Per i circuiti di carico 24 V DC avete bisogno di un alimentatore da rete per il carico (3). Se gli alimentatori da rete per il carico non sono regolati dovete impiegare un condensatore di livellamento (dimensionamento: 200 μ F per 1 A di corrente di carico).
- Nel caso di circuiti di carico in AC si raccomanda di realizzare una separazione di potenziale mediante trasformatore (4).
- Dovreste mettere a terra, ad un'estremità, il circuito di carico. Prevedete sull'alimentatore per il carico (morsetto M) o sul secondario del trasformatore di disaccoppiamento un collegamento apribile (5) con il conduttore di protezione. Dovete dotare di un controllo dell'isolamento i circuiti di carico non collegati a terra.
- Prevedete protezioni separate per i circuiti di datori di segnale e degli attuatori (6), (7).
- Nel caso di impiego senza messa a terra prevedete un collegamento capacitivo tra la guida di montaggio del controllore programmabile S5-100U ed il conduttore di protezione (8) (dispersione dei disturbi ad alta frequenza).
- Nel caso di impiego con messa a terra dell'AG prevedete un collegamento a bassa impedenza tra la guida di montaggio e la massa dell'armadio (10).
- Per la tensione di alimentazione è necessaria una protezione nella derivazione dalla rete (9).

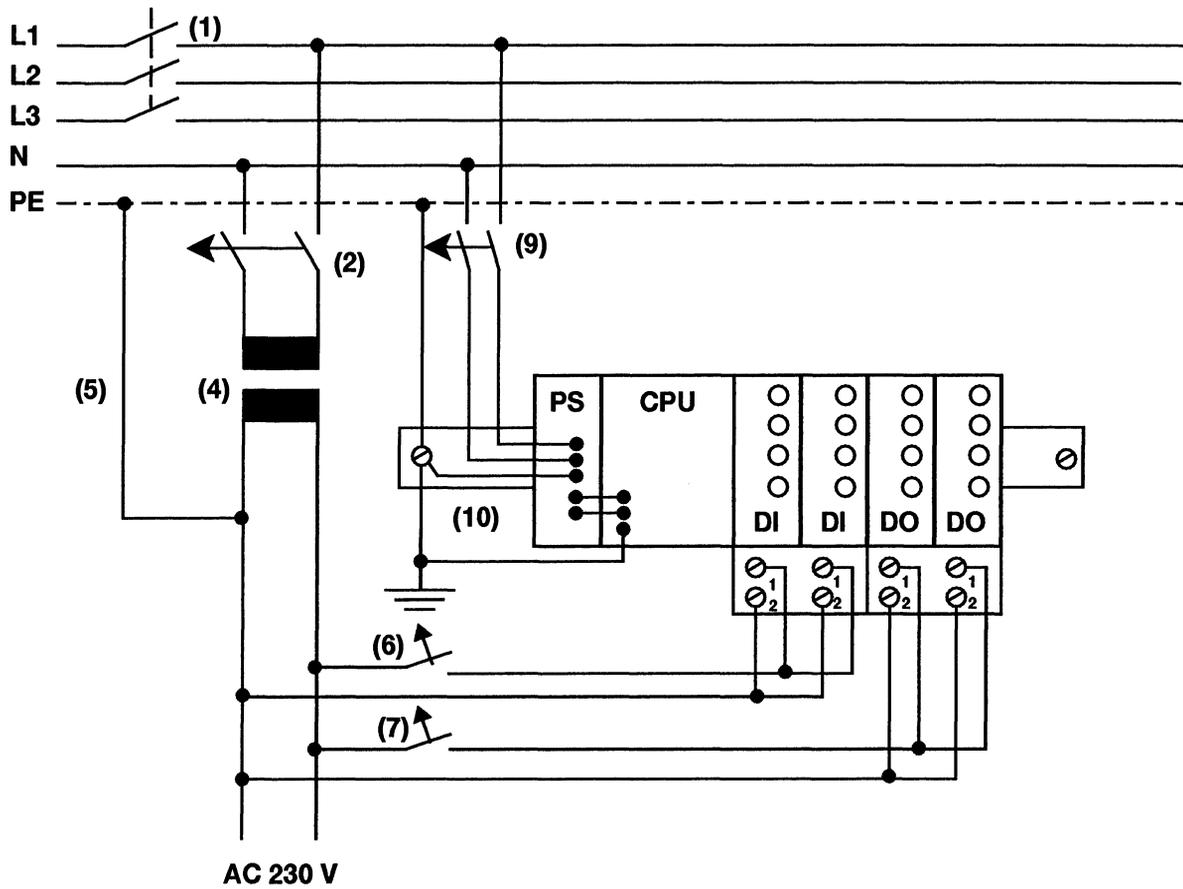


Figura 3.18 Installazione con alimentatore 115/230 V c.a. per controllore programmabile S5-100U, trasduttori ed attuatori

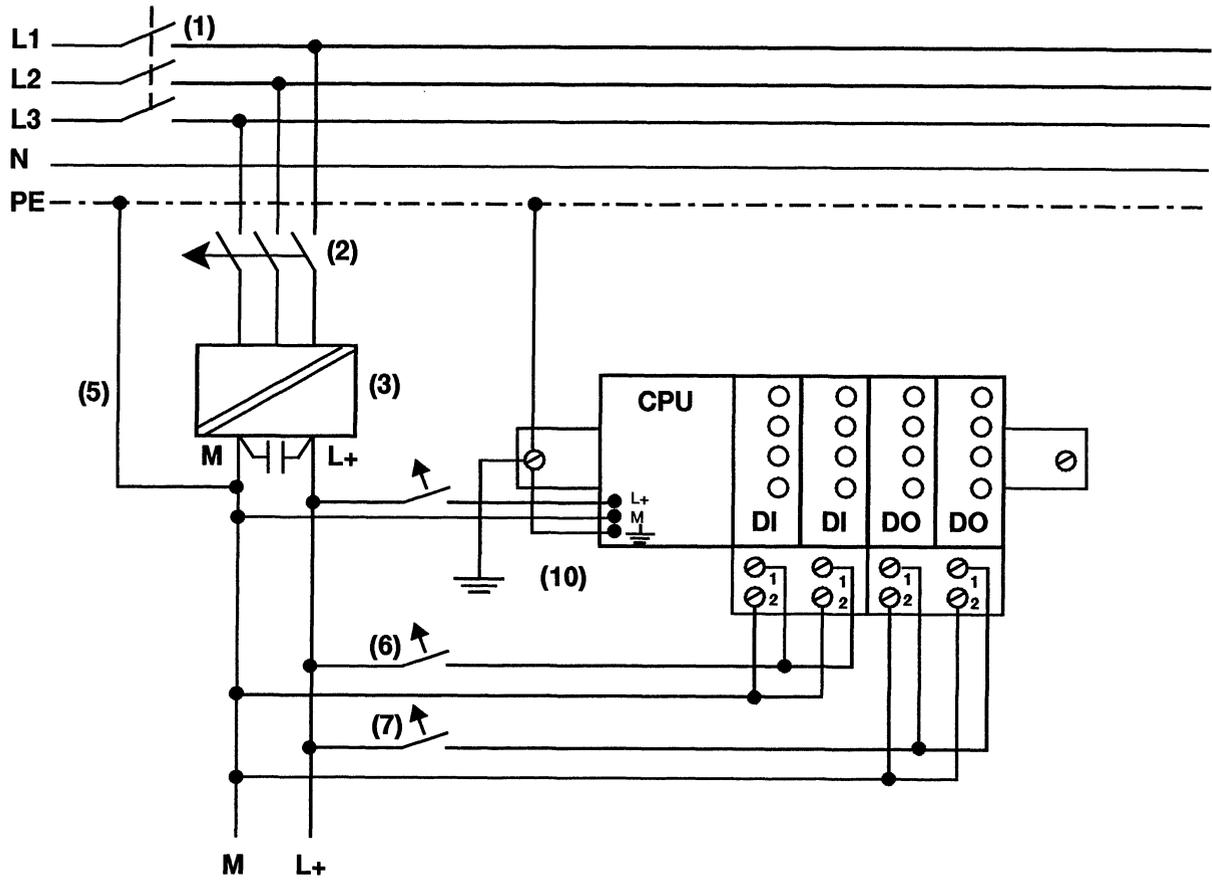


Figura 3.19 Configurazione di un S5-100U con alimentazione 24 V c.c. per PLC, datori di segnale ed attuatori (con separazione elettrica sicura secondo DIN VDE 0160)

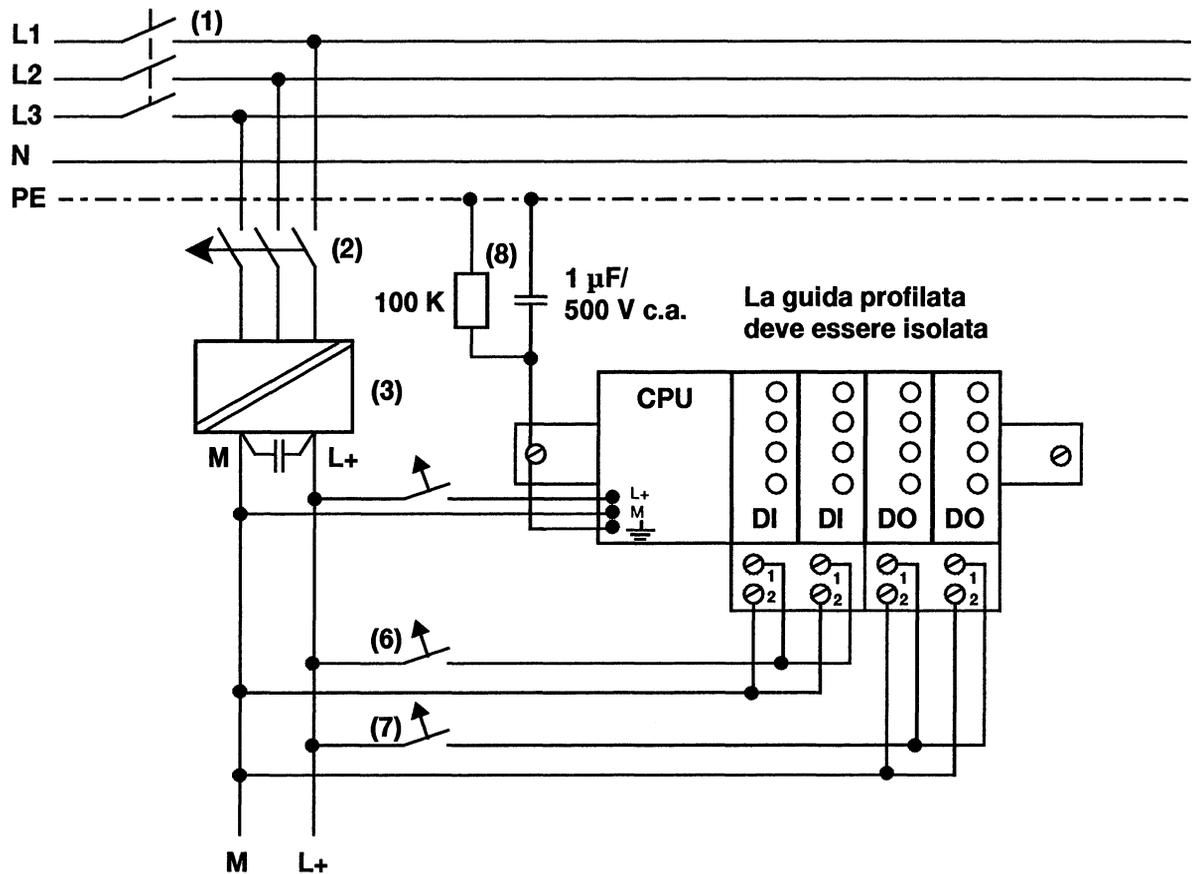


Figura 3.20 Configurazione senza messa a terra; alimentatore 24 V c.c. con sicura separazione galvanica secondo DIN VDE 0160 per PLC e periferia

Le tensioni di disturbo vengono scaricate per mezzo di un condensatore sul conduttore di protezione (PE). La carica statica può essere evitata mediante una resistenza di valore elevato (ca. $100\text{ k}\Omega/\frac{1}{3}\text{ W}$) in parallelo al condensatore.

3.3.3 Collegamenti con e senza separazione di potenziale

L'AG viene alimentato da un proprio circuito interno, il circuito comandi. I datori di segnale e gli attuatori funzionano nel circuito di carico.

I circuiti possono

- avere una massa comune (senza separazione di potenziale); oppure
- non essere collegati tra loro (con separazione di potenziale).

Collegamento di potenziale sull'esempio di unità digitali

Un circuito di carico a DC 24 V ha la massa in comune con il circuito di comando della CPU.

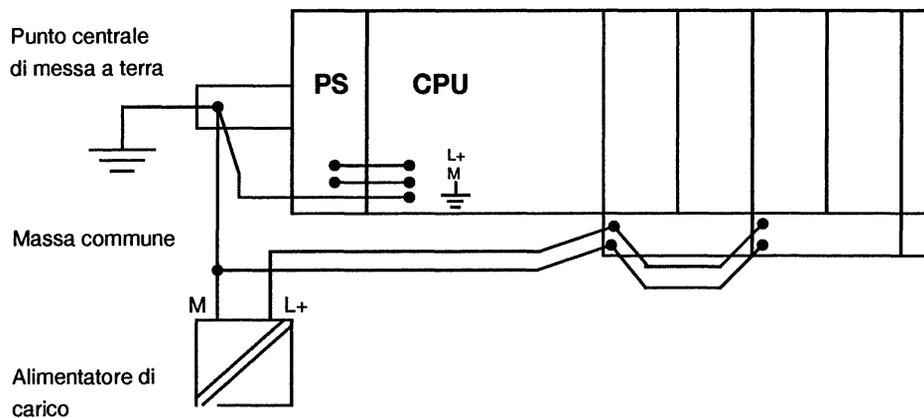


Figura 3.21 Esempio di collegamento di unità periferiche al PLC senza separazione di potenziale

Con il collegamento alla massa comune possono essere impiegate unità periferiche di basso costo senza separazione di potenziale. Queste unità funzionano secondo il seguente principio:

- Unità d'ingresso: Il potenziale di riferimento è dato dal conduttore M (massa del circuito comandi). Una caduta di tensione sul conduttore ① si ripercuote sul livello di segnale di ingresso U_E .
- Unità d'uscita: Il potenziale di riferimento è il morsetto 2 (M) del blocchetto di attacco. Una caduta di tensione ΔU_2 sul conduttore ② innalza il potenziale della massa di riferimento dell'amplificatore di uscita e riduce così la tensione di comando risultante U_{ST} .

La fig. 3.22 mostra in modo semplificato il collegamento dell'AG S5-100U con periferia esterna configurata senza separazione di potenziale.

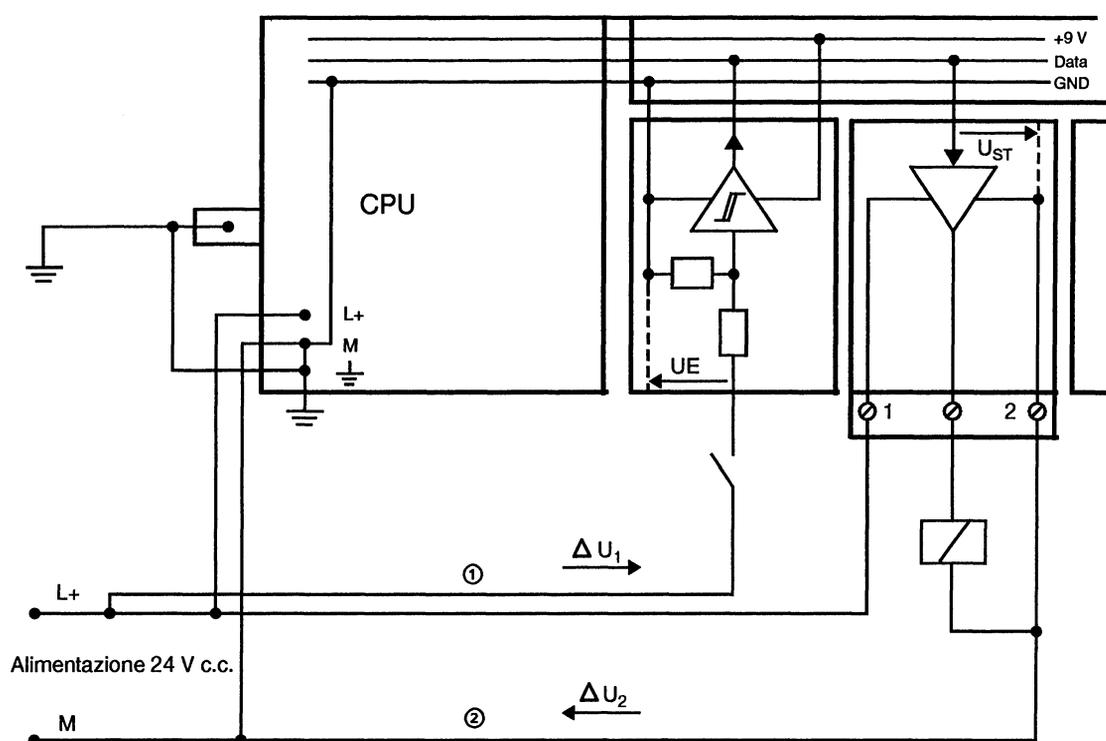


Figura 3.22 Rappresentazione semplificata del collegamento della periferia esterna senza separazione di potenziale

In caso di configurazione senza separazione di potenziale bisogna fare attenzione che la caduta di tensione sui conduttori ① e ② non superi 1 V, altrimenti i potenziali di riferimento subiscono degli scostamenti con la conseguenza di possibili anomalie nel funzionamento delle unità.

Attenzione

Nel caso di impiego di unità di periferia senza separazione di potenziale, si deve provvedere ad un collegamento esterno tra la massa di queste unità e la massa della CPU!

Separazione di potenziale sull'esempio di unità digitali

La separazione di potenziale è necessaria:

- per aumentare la resistenza ai disturbi dei circuiti di carico
- per i circuiti di carico non accoppiabili
- per i circuiti di carico AC.

Nella configurazione con separazione di potenziale il circuito comandi dell'AG ed il circuito di carico vanno realizzati con separazione galvanica.

La fig. 3.23 mostra il collegamento semplificato di unità periferiche con separazione di potenziale.

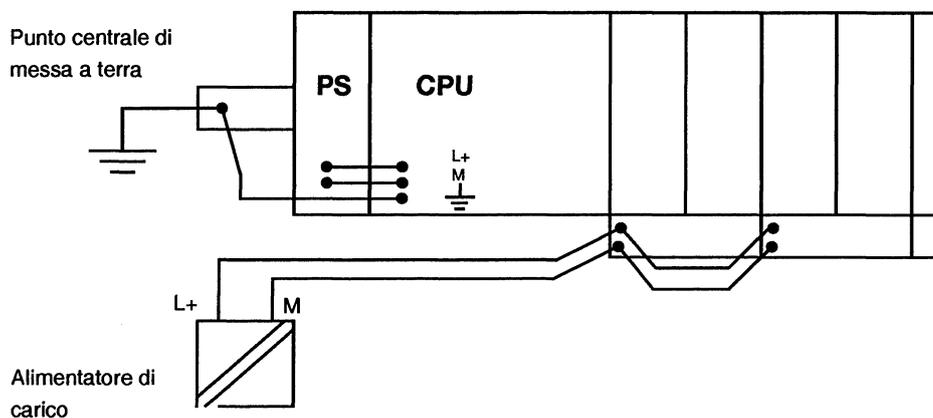


Figura 3.23 Esempio di collegamento di unità periferiche al PLC con separazione di potenziale

La fig. 3.24 mostra in modo semplificato il collegamento di unità di periferia con separazione galvanica.

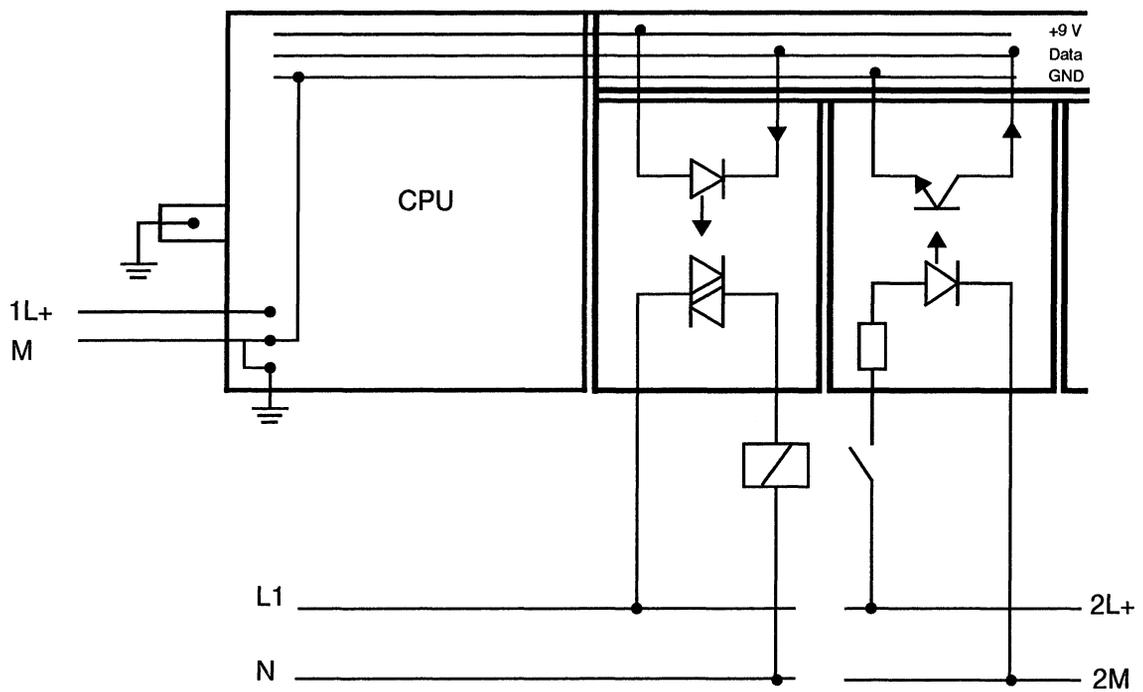


Figura 3.24 Rappresentazione semplificata del collegamento della periferia con separazione di potenziale

3.4 Disposizione dei conduttori, schermatura e misure contro i disturbi

Contenuto di questo capitolo è la stesura dei cavi di bus, dei segnali e di alimentazione con lo scopo di garantire una struttura immune da disturbi al vostro impianto.

3.4.1 Stesura di cavi all'interno e all'esterno di armadi

Per una stesura dei cavi che garantisca l'immunità dai disturbi, è opportuno suddividere i cavi nei gruppi seguenti e stendere gli stessi separatamente.

Gruppo A: Cavi schermati di bus e dati (per PG, OP, stampanti, SINEC L1, PROFIBUS, Industrial Ethernet, ecc.)

Cavi schermati per segnali analogici

Cavi non schermati per tensioni continue 60 V

Cavi non schermati per tensioni alternate 25 V

Cavi coassiali per monitor

Gruppo B: Cavi non schermati per tensioni continue >60 V e 400 V

Cavi non schermati per tensioni alternate >25 V e 400 V

Gruppo C: Cavi non schermati per tensioni continue ed alternate >400 V

Nella tabella seguente è possibile vedere, con la combinazione dei singoli gruppi, le condizioni per la stesura dei gruppi di cavi.

Tabella 3.3 Regole per stesura comune dei cavi

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C
Gruppo A	①	②	③
Gruppo B	②	①	③
Gruppo C	③	③	①

Legenda relativa alla tabella:

- ① I cavi possono essere stesi insieme in fasci o canaline per cavi
- ② I cavi devono essere stesi separatamente in fasci o canaline per cavi (senza una distanza minima)
- ③ I cavi devono essere stesi separatamente all'interno di armadi in fasci o canaline e all'esterno degli armadi, ma all'interno di edifici su vie cavi separate (distanza minima: 10 cm)

3.4.2 Stesura di cavi all'esterno degli edifici

Se possibile, stendere i cavi all'esterno degli edifici su passerelle portacavi in metallo. Collegare galvanicamente tra loro i punti di contatto delle passerelle portacavi e collegarle a terra.

Nella stesura di cavi all'esterno degli edifici, occorre rispettare le misure di protezione contro i fulmini e per la messa a terra. Vale la regola generale:

Protezione contro i fulmini

Se i cavi ed i conduttori per le apparecchiature SIMATIC devono essere stesi all'esterno degli edifici, allora si devono prevedere misure di protezione interna ed esterna contro i fulmini.

All'esterno degli edifici, stendere i cavi

- in tubi metallici messi a terra da entrambe le parti
oppure
- in cunicoli per cavi realizzati con armatura continua

Proteggere i cavi dei segnali contro le sovratensioni tramite:

- varistori
oppure
- scaricatori di sovratensioni a gas nobili

Montare questi elementi di protezione all'ingresso nell'edificio.

Avvertenza

Misure di protezione contro i fulmini esigono sempre un trattamento specifico dell'impianto completo. Per un eventuale supporto, rivolgersi alla filiale Siemens competente per zona o ad una società specializzata nella protezione contro i fulmini.

Compensazione dei potenziali

Provvedere una sufficiente compensazione dei potenziali tra le apparecchiature collegate.

3.4.3 Compensazione dei potenziali

Tra parti di impianto separate possono comparire differenze di potenziale, se

- i controllori e la periferia sono unite tramite accoppiamenti senza separazione di potenziale oppure
- gli schermi dei cavi vengono collegati da entrambe le parti e messi a terra su parti di impianto diverse.

Causa delle differenze di potenziale possono p. es. essere le alimentazioni da rete. Queste differenze devono essere ridotte con la stesura di cavi di compensazione del potenziale, in modo che sia garantito il funzionamento dei componenti elettronici impiegati.

Nella compensazione dei potenziali si devono rispettare i seguenti punti:

- l'efficacia di una compensazione del potenziale è tanto maggiore quanto minore è l'impedenza del cavo di compensazione del potenziale.
- Se tra le parti di impianto interessate sono stesi cavi schermati per segnali collegati da entrambe le parti con il conduttore di terra/di protezione, allora l'impedenza del cavo steso appositamente per la compensazione dei potenziali deve valere al massimo il 10% dell'impedenza dello schermo.
- La sezione del cavo di compensazione dei potenziali deve essere dimensionato per la corrente massima che può scorrere in esso per la compensazione dei potenziali. Nella pratica, si sono dimostrate valide le seguenti sezioni:
 - 16 mm² Cu per cavi di compensazione dei potenziali fino ad una lunghezza di 200 m
 - 25 mm² Cu per cavi di compensazione dei potenziali con una lunghezza superiore ai 200 m
- Impiegare cavi di compensazione dei potenziali in rame o acciaio zincato. I cavi di compensazione dei potenziali devono essere collegati con una superficie ampia al conduttore di terra/di protezione e devono essere protetti dalla corrosione.
- Il cavo di compensazione dei potenziali dovrebbe essere steso in modo che l'area compresa tra se stesso ed i cavi dei segnali sia possibilmente piccola (→ Figura 3.25).

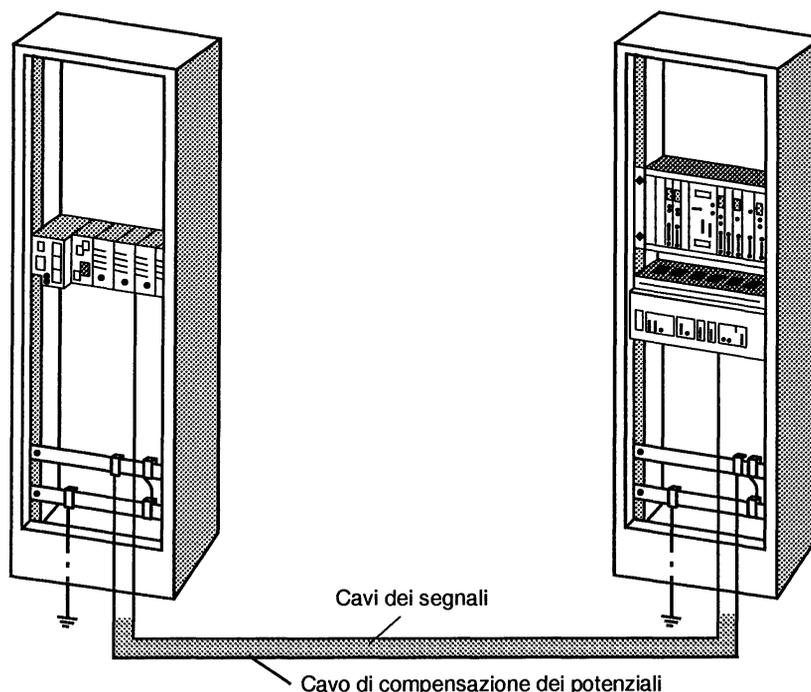


Figura 3.25 Stesura di un cavo di compensazione dei potenziali e dei cavi dei segnali

3.4.4 Schermatura dei cavi

Lo schermare è una misura per l'indebolimento (attenuazione) dei campi di disturbo magnetici, elettrici o elettromagnetici.

Le correnti di disturbo sugli schermi dei cavi vengono derivate verso terra attraverso la sbarra degli schermi collegata in modo conduttore con la custodia. Affinché queste correnti di disturbo non diventino esse stesse una fonte di disturbo, è particolarmente importante un collegamento di bassa impedenza con il conduttore di protezione.

Utilizzare possibilmente solo cavi con schermo a calza. La densità di copertura dello schermo dovrebbe essere superiore all'80%. Evitare cavi con lo schermo a foglio, poiché il foglio, sottoposto a trazione o a pressione, può essere facilmente danneggiato: la conseguenza è una diminuzione dell'azione dello schermo.

Di solito lo schermo dei cavi dovrebbe essere collegato ad entrambe le estremità. Solo con il collegamento di entrambe le estremità si raggiunge una buona attenuazione dei disturbi nel campo delle frequenze elevate.

Solo in caso eccezionale lo schermo può essere collegato da un solo lato. Così si ottiene però solo una attenuazione delle basse frequenze. Il collegamento dello schermo da un solo lato può essere conveniente, se

- la stesura di un cavo equipotenziale non è possibile
- devono essere trasmessi segnali analogici (alcuni mV risp. μA)
- vengono utilizzate schermature a foglio (schermi statici)

Per i cavi per dati nei collegamenti seriali utilizzare sempre connettori metallici o metallizzati. Fissare lo schermo del cavo dati alla custodia del connettore. **Non** collegare lo schermo al PIN 1 della spina! Nell'esercizio stazionario è raccomandato isolare il cavo schermato senza interruzioni e fissarlo alla sbarra degli schermi/di protezione.

Avvertenza

In caso di differenze di potenziale tra i punti di terra, è possibile che sullo schermo collegato da entrambe le parti scorra una corrente di compensazione. In questo caso si deve stendere un ulteriore cavo equipotenziale.

Nell'impiego degli schermi, rispettare i seguenti punti:

- per il fissaggio delle calze dei cavi utilizzare fascette fissacavi in metallo. Le fascette devono avvolgere lo schermo con una superficie ampia ed esercitare un buon contatto (→ Figura 3.26).
- collegare lo schermo ad una barra di schermo subito dopo l'ingresso del cavo nell'armadio. Far proseguire il cavo fino all'unità e qui **non** collegarlo nuovamente a terra!

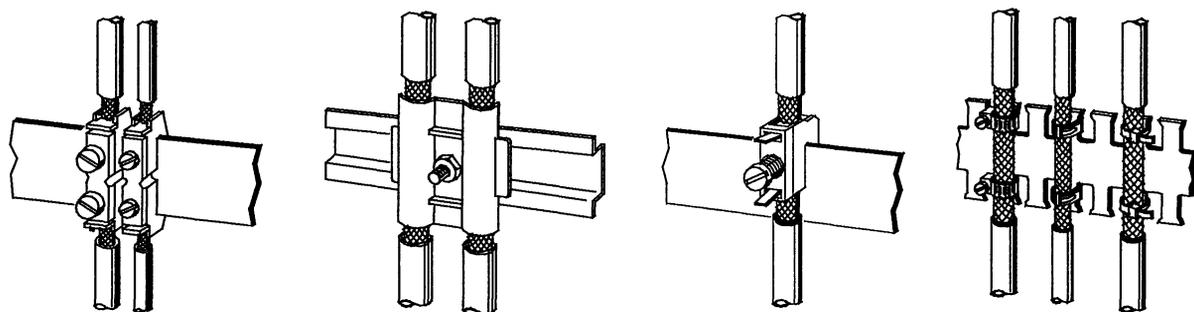


Figura 3.26 Fissaggio di cavi schermati con fascette fissacavo e fascette stringicavo

3.4.5 Misure speciali per un esercizio senza disturbi

Circuiti di spegnimento per induttanze

Di solito le induttanze comandate dal SIMATIC S5 (p. es. teleruttori o bobine di relais) non necessitano di circuiti di spegnimento esterni, poiché i circuiti di spegnimento necessari sono già integrati nelle unità.

Le induttanze devono essere dotate di circuiti di spegnimento

- quando i circuiti di uscita SIMATIC S5 possono essere aperti da contatti (p. es. contatti di relais) inseriti per questo scopo. In questo caso i circuiti di spegnimento integrati nelle unità non sono più attivi.
- quando queste induttanze **non** vengono comandate dalle unità SIMATIC S5.

Per lo spegnimento delle induttanze possono essere impiegati diodi di circolazione, varistori o gruppi RC.

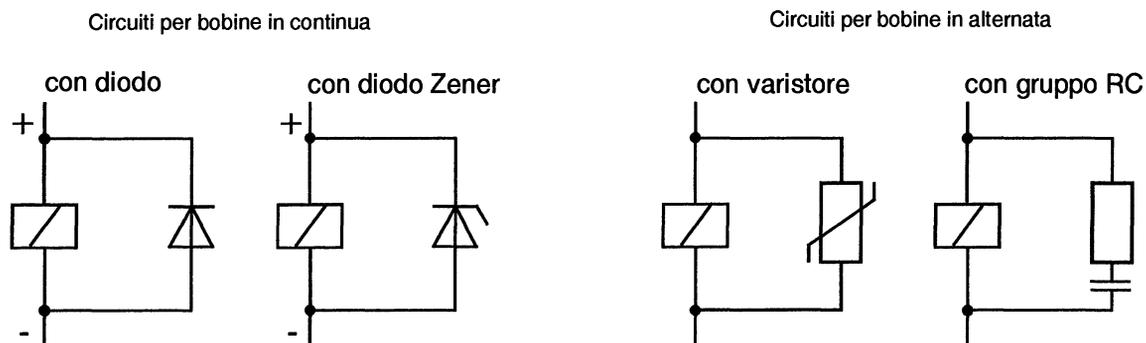


Figura 3.27 Circuiti di spegnimento per bobine

Collegamento alla rete di dispositivi di programmazione

Per l'alimentazione dei dispositivi di programmazione va prevista in ogni gruppo di armadi un'apposita presa Schuko. Tale presa deve essere alimentata dalla rete derivata alla quale è collegato il conduttore di protezione per l'armadio.

Illuminazione dell'armadio

Non impiegate per l'illuminazione dell'armadio lampade fluorescenti. Esse sono causa di forti disturbi. Se non si può rinunciare a tali lampade, devono essere attuati i provvedimenti indicati in figura. Le lampade meglio indicate sono del tipo LINESTRA®.

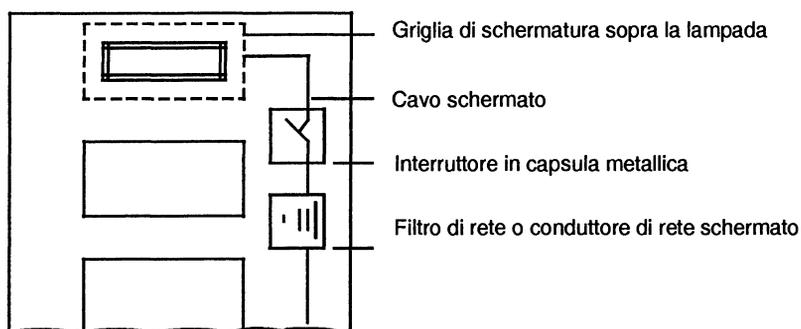


Figura 3.28 Provvedimenti antidisturbo per l'impiego di lampade fluorescenti in armadio

4 Messa in servizio e prova del programma

4.1	Avvertenze per il funzionamento	4 - 1
4.1.1	Pannellino di servizio del PLC	4 - 1
4.1.2	Modi di funzionamento	4 - 1
4.1.3	Cancellazione totale del PLC	4 - 2
4.2	Messa in servizio di un impianto	4 - 3
4.2.1	Istruzioni per la progettazione e l'installazione del prodotto	4 - 3
4.2.2	Fasi operativi per la messa in servizio del PLC	4 - 4
4.3	Caricare il programma nell'AG	4 - 5
4.4	Salvare il programma	4 - 7
4.4.1	Salvare il programma su modulo di memoria	4 - 7
4.4.2	Funzione della batteria tampone	4 - 8
4.5	Visualizzare lo stato del segnale nell'elaborazione del programma ("STATO")	4 - 8
4.6	Visualizzazione diretta dello stato del segnale "STAT. VAR."	4 - 9
4.7	Forzamento di uscite "FORZAM." (da CPU 103)	4 - 10
4.8	Forzamento di variabili "FORZ. VAR."	4 - 10
4.9	Ricerca	4 - 11
4.10	Controllo dell'elaborazione (a partire da CPU 103)	4 - 11

Figure		
4.1	Pannellino di servizio della CPU	4 - 1
4.2	Procedimento nel "caricamento automatico del programma"	4 - 5
4.3	Procedimento nel "caricamento manuale del programma"	4 - 6
4.4	Modo di procedere nel "salvare il programma su modulo di memoria"	4 - 7
4.5	Funzione di test "STATO"	4 - 9
4.6	Funzione di prova "STAT. VAR."	4 - 9
Tabella		
4.1	Messa in servizio del PLC	4 - 4

4 Messa in servizio e prova del programma

4.1 Avvertenze per il funzionamento

4.1.1 Pannellino di servizio del PLC

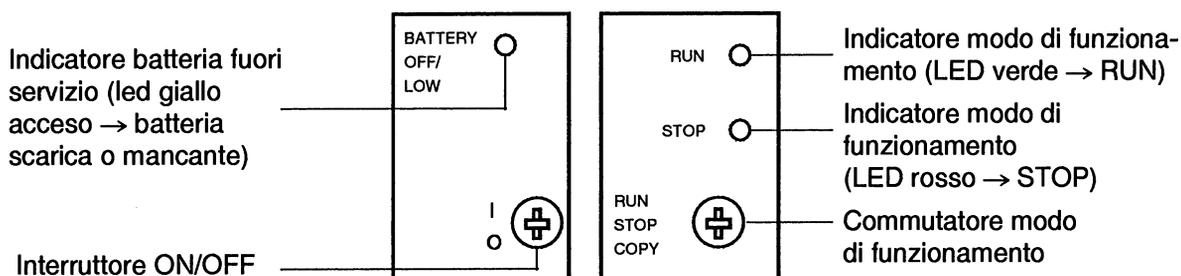


Figura 4.1 Pannellino di servizio della CPU

Interruttore ON/OFF

L'interruttore ON/OFF inserisce/disinserisce il regolatore di tensione del PLC. Esso **n o n** seziona il regolatore di tensione dai morsetti L+ ed M!

Commutatore modo di funzionamento

Con il commutatore modo di funzionamento si possono scegliere i modi "RUN" e "STOP". Il modo "AVVIAMENTO" viene eseguito automaticamente dalla CPU nel passaggio da "STOP" a "RUN" (→ par. 7.4.2 AVVIAMENTO-elaborazione programma).

4.1.2 Modi di funzionamento

Modo di funzionamento "STOP"

- Il programma non viene elaborato.
- Vengono conservati i valori dei temporizzatori, dei contatori, dei merker (flag) e le immagini di processo, che erano presenti al momento del passaggio allo stato di "STOP".
- Le uscite onboard e le unità d'uscita sono bloccate (stato di segnale "0").
- Nel passaggio da "STOP" a "RUN" le immagini di processo, i valori dei temporizzatori, dei contatori e dei merker non retentivi vengono azzerati.

Modo di funzionamento "RUN"

- Il programma viene elaborato ciclicamente.
- I temporizzatori attivati nel programma elaborano i tempi.
- Gli stati di segnale degli ingressi onboard e delle unità d'ingresso della periferia esterna vengono letti.
- Le uscite onboard e le unità d'uscita della periferia esterna sono comandate.
- Il modo di funzionamento "RUN" può venire impostato anche dopo la cancellazione totale iniziale ("URLOESCHEN"), cioè con la memoria di programma vuota.

Modo di funzionamento "AVVIAMENTO"

- Il blocco dati DB1 viene elaborato dal sistema operativo (→ par. 9.1).
- I blocchi organizzativi di avviamento OB21 ed OB22 vengono elaborati (→ par. 7.4.2).
- La durata dell'avviamento non è limitata non essendo attivato il controllo del tempo di ciclo.
- L'elaborazione del programma a tempo o su interrupt non è possibile.
- Le unità periferiche di ingresso e di uscita sono bloccate nella fase di avviamento.

Cambiamento del modo di funzionamento

Un cambiamento del modo di funzionamento è possibile in seguito a:

- Azionamento del commutatore modo di funzionamento.
- Utilizzo di un dispositivo di programmazione se sul PLC il commutatore è su "RUN".
- Anomalie che provocano il passaggio dell'el PLC nello stato di "STOP" (→ cap. 5).

4.1.3 Cancellazione totale del PLC

Si consiglia di eseguire, prima dell'introduzione di un nuovo programma, la funzione "cancellazione totale".

Con essa vengono cancellati:

- La memoria di programma del PLC
- Tutti i dati (merker, temporizzatori, contatori)
- Tutte le identificazioni di errore.

Avvertenza

Se non si esegue la funzione "cancellazione totale", le informazioni restano inalterate anche se il programma viene sovrascritto.

Cancellazione totale manuale

- ▶ Portare il commutatore modo di funzionamento su "STOP"
- ▶ Estrarre la batteria
- ▶ Posizionare l'interruttore ON/OFF sullo "0"
- ▶ Posizionare l'interruttore ON/OFF su "1"
- ▶ Reinscrivere la batteria

Cancellazione totale con il PG

La funzione "cancellazione totale" è selezionabile sul PG nella riga di menù corrispondente (→ manuale PG).

4.2 Messa in servizio di un impianto

Il seguente paragrafo contiene avvertenze per la progettazione e la messa in servizio di un impianto con controllori programmabili.

4.2.1 Istruzioni per la progettazione e l'installazione del prodotto

Poiché il prodotto nel suo impiego fa normalmente parte di sistemi o impianti di dimensioni molto maggiori, con queste istruzioni si vuole fornire una linea guida per l'integrazione del prodotto senza pericoli.



Attenzione

- Si devono rispettare le prescrizioni di sicurezza e di prevenzione degli infortuni valide per il caso specifico di impiego.
- Per dispositivi con collegamento fisso (apparecchi/sistemi con montaggio fisso) che non siano dotati di un interruttore/sezionatore di rete su tutti i poli oppure fusibili, è necessario provvedere al montaggio di un sezionatore oppure fusibili in edifici; l'apparecchio deve essere collegato al conduttore di protezione.
- Per apparecchi alimentati dalla tensione di rete è necessario controllare, prima della messa in servizio, che l'impostazione del campo di tensione nominale corrisponda alla tensione di rete locale.
- Nel caso di alimentazione a 24 V è indispensabile accertarsi che vi sia una separazione sicura della bassa tensione. I dispositivi di rete devono soddisfare le norme EN 60950 oppure devono essere prodotti secondo DIN VDE 0551 opp. EN 60472 e DIN VDE 0160. Devono essere inoltre rispettate tutte le norme in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC).
- Oscillazioni o scostamenti della tensione di rete dal valore nominale non devono superare i limiti di tolleranza indicati nei dati tecnici. In caso contrario non possono essere escluse anomalie di funzionamento e situazioni di pericolo per le apparecchiature/dispositivi elettrici.
- Occorre prendere le misure opportune perché un programma, interrotto da anomalie o interruzioni della rete, possa essere ripreso in modo opportuno. In questo caso non devono presentarsi, anche per breve tempo, situazioni di esercizio pericolose. Eventualmente forzare l'intervento del dispositivo di emergenza.
- Dispositivi di emergenza secondo EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) devono restare attivi in qualsiasi tipo di funzionamento dell'apparecchio di automazione. Lo blocco del dispositivo di emergenza non deve causare in nessun caso un riavviamento incontrollato o indefinito.
- I conduttori di alimentazione e dei segnali devono essere installati in modo che campi induttivi o capacitivi non condizionino il funzionamento dell'apparecchio di automazione.
- I dispositivi di automazione ed i loro elementi di comando devono essere montati in modo che sussista una protezione sufficiente contro l'azionamento involontario degli stessi.
- Nel collegamento degli ingressi/uscite, occorre prevedere accorgimenti di sicurezza hardware e software, in modo che l'interruzione di cavi o di conduttori da e per il campo non portino a situazioni indefinite nell'apparecchio di automazione.

4.2.2 Fasi operative per la messa in servizio del PLC

Tabella 4.1 Messa in servizio del PLC

Premesse/ Fasi operative	Osservazioni	Segnalazioni
<p>Impianto e PLC sono senza tensione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare la costruzione meccanica ed il cablaggio (→ par. 3.1 e 3.2) <p>Portare l'interruttore ON/OFF su "0" ed il commutatore modo di funzionamento su "STOP"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collegare l'alimentazione per PLC e carico • Portare l'interruttore ON/OFF su "1" • Collegare il PG alla CPU • Eseguire la cancellazione totale del PLC (→ par. 4.1.3) • Portare il commutatore modo di funzionamento su "RUN" • Collegare l'alimentazione per i datori di segnale • Attivare in successione i datori di segnale • Collegare l'alimentazione per le unità di uscita e gli attuatori • Attivare le uscite con la funzione PG "FORZAM." <p>Programma presente nel modulo di memoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portare l'interruttore ON/OFF su "0" • Inserire il modulo di memoria • Portare l'interruttore ON/OFF su "1" * • Provare ed eventualmente correggere il programma • Portare il commutatore modo di funzionamento su "STOP" • Inserire il circuito del carico • Portare il commutatore modo di funzionamento su "RUN" • Salvare il programma 	<p>Osservare norme di montaggio conformi alle VDE 0100 e VDE 0160. Il morsetto "M" dell'alimentatore di carico ed il morsetto di terra del PLC devono essere collegati al punto centrale di terra (guida profilata). Con unità senza separazione di potenziale si devono collegare tra loro l'"M" dell'unità e l'"M" del PLC.</p> <p>Con la funzione PG "STAT. VAR" si possono esaminare i segnali di ingresso nell'IPI.</p> <p>Cambia lo stato di funzionamento del corrispettivo attuatore.</p> <p>Il programma viene caricato.</p> <p>L'impianto è in funzione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gli indicatori rossi di guasto delle unità di periferia sono accesi • Il led rosso della CPU è acceso; il led giallo è acceso se la batteria è scarica o manca • Il led verde dalla CPU è acceso • Gli indicatori rossi di guasto delle unità di ingresso sono spenti • I led verdi delle unità di ingresso sono accesi • Gli indicatori rossi di guasto delle unità di uscita sono spenti • I led verdi delle unità di uscita sono accesi • Il led rosso della CPU è acceso • Il led verde della CPU è acceso

* solo per CPU 102: e premere contemporaneamente il tasto COPY (caricamento manuale)

4.3 Caricare il programma nell'AG

Con l'operazione di caricamento il programma viene trasferito nella memoria di programma dell'AG. Come prima possibilità potete caricare il programma da un dispositivo di programmazione collegato all'AG (modo operativo on-line). Istruzioni precise in merito potete trovarle nel manuale PG. In seguito tratteremo la seconda possibilità, ovvero il caricamento da un modulo di memoria. Vengono caricati solamente blocchi programma validi (→ par. 7.5.2 Modifiche dei blocchi). Si possono utilizzare diversi moduli di memoria; un elenco dettagliato è riportato nell'appendice D.

Pericolo

I moduli di memoria possono essere inseriti/disinseriti solo nello stato di "RETE OFF".

Caricamento automatico del programma

Mediante il caricamento automatico, il programma viene copiato dal modulo di memoria nella memoria di programma della CPU.

Vengono caricati soltanto blocchi validi. (par. 7.5.2 Modifiche dei blocchi)

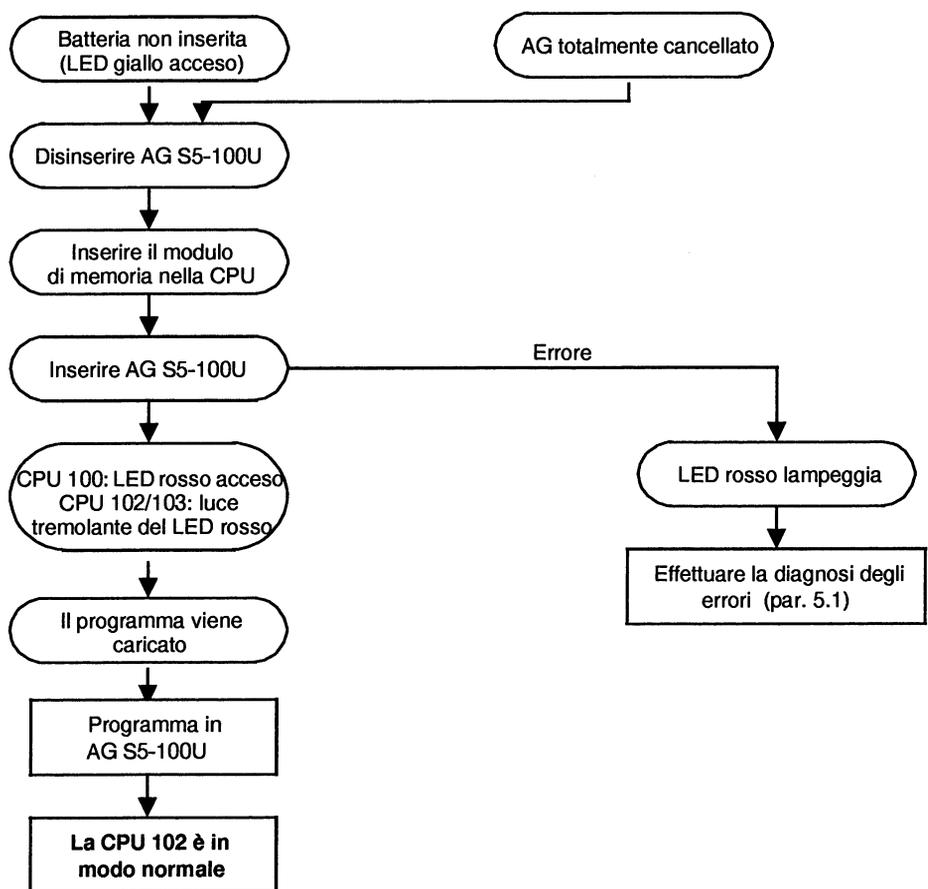


Figura 4.2 Procedimento nel "caricamento automatico del programma"

Caricamento manuale del programma

Nel caricamento manuale, un programma viene copiato dal modulo di memoria nella memoria di programma della CPU. Se la batteria è inserita, un programma eventualmente presente viene completamente cancellato.

Vengono caricati soltanto blocchi validi (→ par 7.5.2 Modifiche dei blocchi).

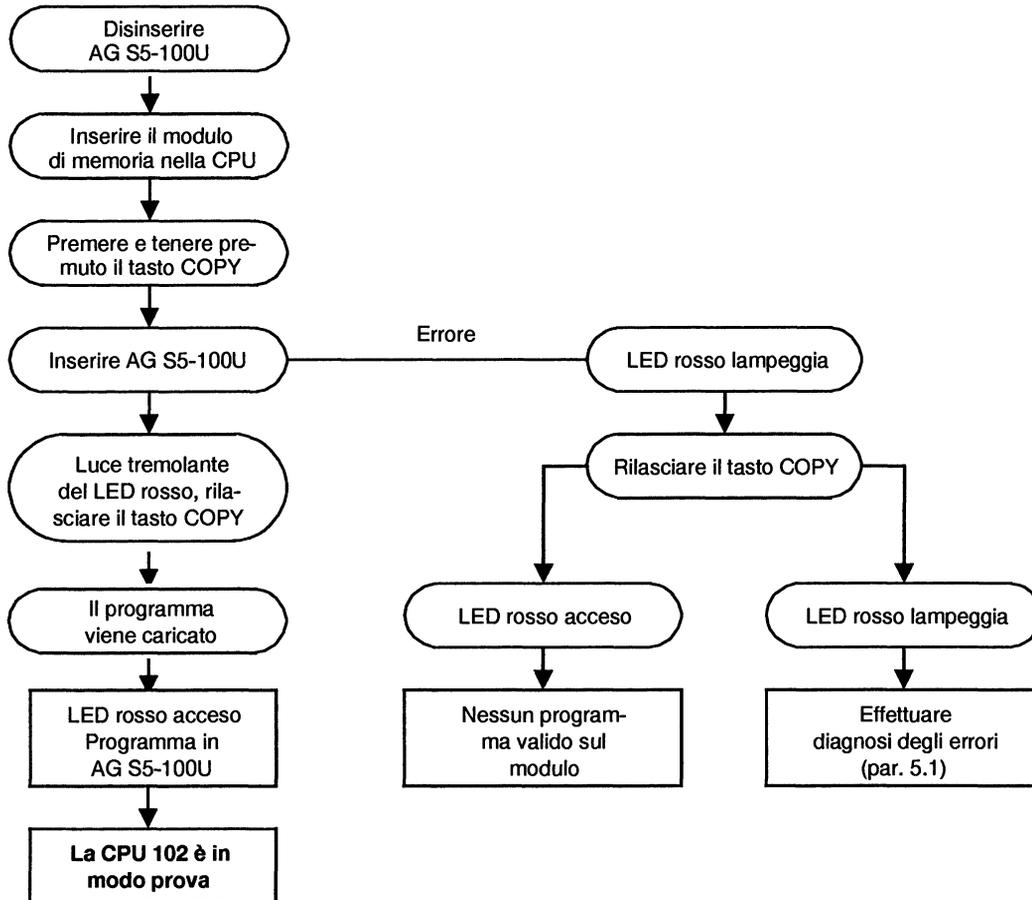


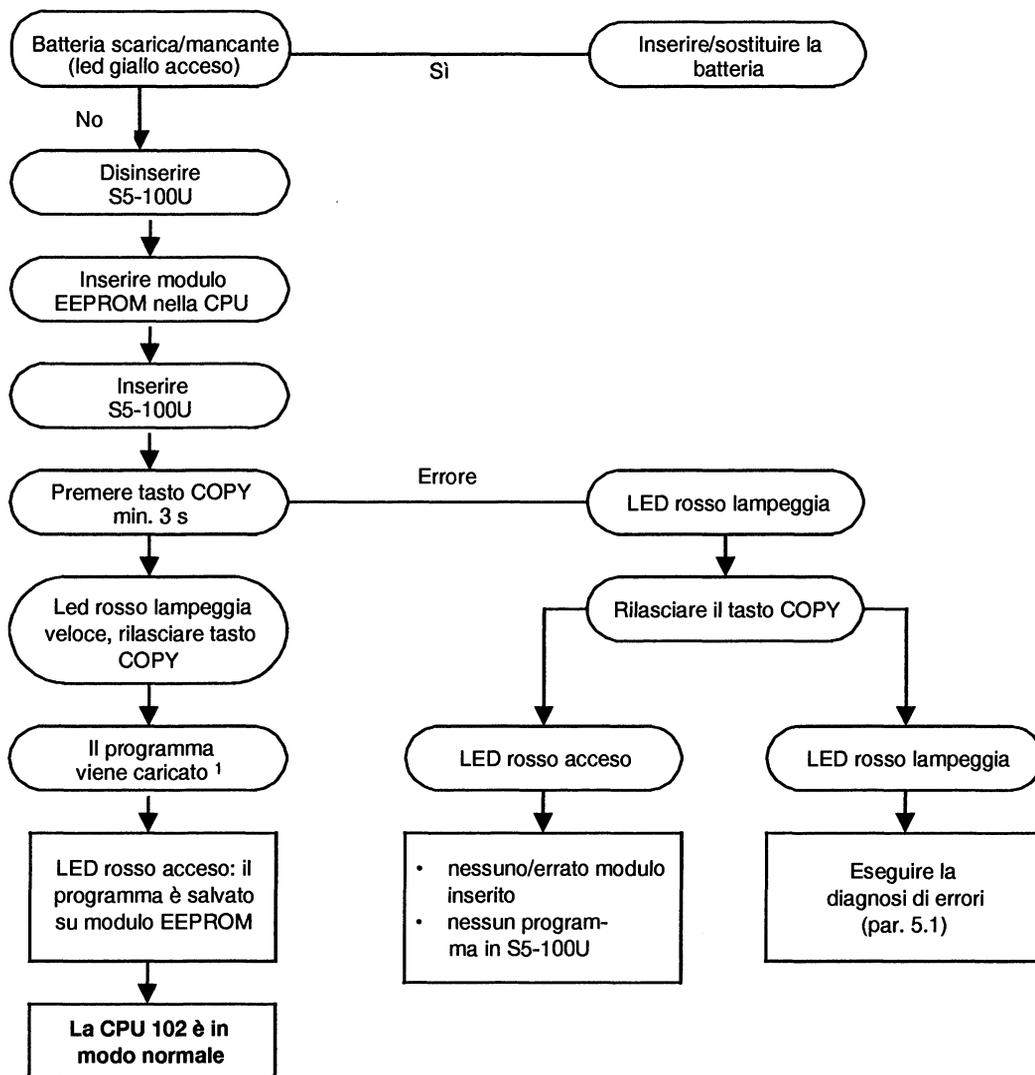
Fig. 4.3 Procedimento nel "caricamento manuale del programma"

4.4 Salvare il programma

Un programma può essere salvato solo a batteria inserita. Con l'operazione di salvataggio si copia un programma residente nella memoria della CPU su un modulo di memoria. Vengono salvati solamente blocchi di programma validi (→ par. 7.5.2 Modifiche blocchi). Di questi fa parte anche il DB1 di default, non appena sia stato modificato.

4.4.1 Salvare il programma su modulo di memoria

Si possono utilizzare diversi moduli di memoria (EEPROM); un elenco dettagliato è riportato nell'appendice D.



¹ Durata della programmazione 40 s/1024 istruzioni

Figura 4.4 Modo di procedere nel "salvare il programma su modulo di memoria"

4.4.2 Funzione della batteria tampone

Quando viene a mancare la tensione di rete o si disinserisce l'AG S5-100U, il contenuto della memoria interna viene conservato (a rimanenza) soltanto se è inserita una batteria tampone.

Il contenuto della memoria che rimane disponibile al momento della reinserzione è il seguente:

- Il programma applicativo ed i blocchi dati (→ par. 7.3.5)
- I valori di conteggio ed i merker (flag) retentivi (→ par. 2.2.1)
- Il contenuto del registro d'interruzione (→ par. 5.3)

Avvertenza

- L'installazione o il cambio della batteria dovrebbe avvenire con PLC inserito. In caso contrario è necessario effettuare la cancellazione totale iniziale ("URLOESCHEN") dopo l'inserzione.
- La durata di una batteria al litio nuova nel PLC è di almeno 1 anno.
- Il LED giallo sul pannello di servizio indica lo stato di "batteria scarica/mancante".



Pericolo!

Le batterie al litio non sono ricaricabili - Pericolo di esplosione! Le batterie esaurite vanno eliminate come rifiuti speciali!

4.5 Visualizzare lo stato del segnale nell'elaborazione del programma ("STATO")

La funzione di test "STATO" visualizza lo stato attuale del segnale ed il risultato logico combinatorio (RLC=VKE) dei singoli operandi durante l'elaborazione del programma.

Con questa funzione si possono effettuare quindi le relative correzioni.

Avvertenza

Gli stati di segnale attuali sono visualizzati nel modo di funzionamento "RUN".

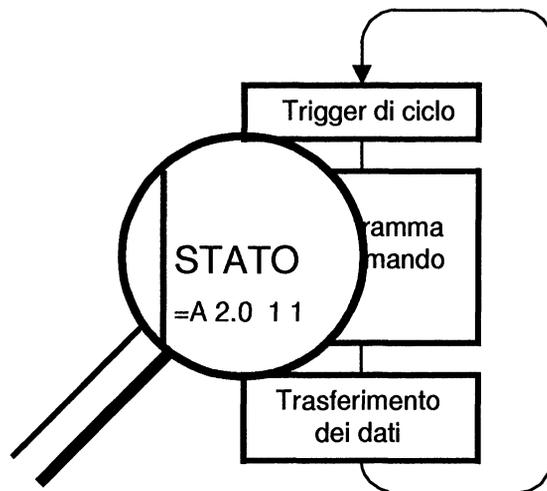


Figura 4.5 Funzione di test "STATO"

Informazioni sul richiamo della funzione di test sul PG sono riportate nei rispettivi manuali di servizio.

4.6 Visualizzazione diretta dello stato del segnale "STAT. VAR."

Questa funzione di prova visualizza lo stato di un qualsiasi operando (ingressi, uscite, merker, parole dati, contatori o temporizzatori) alla fine di un ciclo di elaborazione del programma. Queste informazioni di ingressi e uscite vengono prelevate dall'immagine di processo dell'operando prescelto.

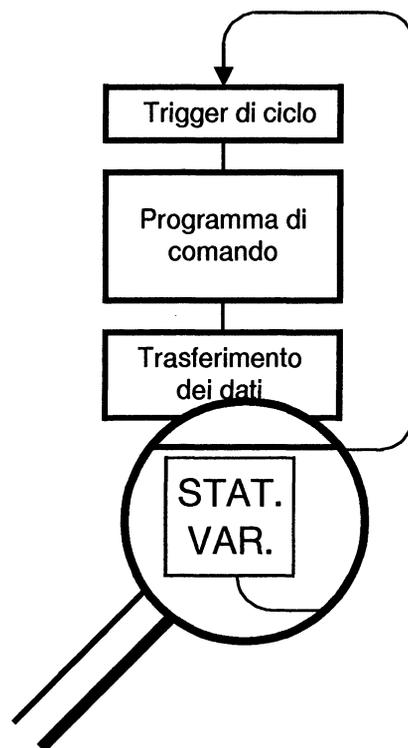


Figura 4.6 Funzione di prova "STAT. VAR."

Informazioni sul richiamo della funzione di test sul PG sono riportate nei rispettivi manuali di servizio.

4.7 Forzamento di uscite "FORZAM." (da CPU 103)

Anche senza programma applicativo le uscite possono essere impostate direttamente su uno stato di segnale desiderato. In questo modo si può verificare il cablaggio e la funzionalità delle unità di uscita. L'immagine di processo non viene alterata e le uscite sono tuttavia sbloccate.

Avvertenza

Il PLC deve trovarsi nel modo di funzionamento "STOP".

Informazioni sul richiamo della funzione di test sul PG sono riportate nei rispettivi manuali di servizio.

4.8 Forzamento di variabili "FORZ.VAR."

Indipendentemente dal modo di funzionamento dell'AG viene modificata l'immagine di processo di operandi.

Si può intervenire sulle seguenti variabili: ingressi (E), uscite (A), merker (M), temporizzatori (T), contatori (Z) e dati (D).

Nel modo di funzionamento "RUN" viene elaborato il programma con le variabili di processo modificate. Nel corso ulteriore del programma esse possono comunque essere ancora modificate, senza segnalazione di ritorno. Le variabili di processo vengono forzate in modo asincrono rispetto allo svolgimento del programma.

Particolarità:

- Le variabili E, A e M sono modificabili nell'immagine di processo a bit, a byte od a parole.
- Per le variabili T e Z nel formato KM e KH
 - introdurre nella "MASCHERA DI PREDISPOSIZIONE" nel campo "COMANDI DI SISTEMA" un "SI" (con PG dotati di schermo),
 - tener conto del comando dei merker di fronte a variazione segnale.
- La visualizzazione dello stato del segnale è interrotta nel caso di un'errata introduzione (del formato o dell'operando). Il PG emette quindi la segnalazione "FORZAMENTO NON POSSIBILE".

Informazioni per il richiamo delle funzioni di prova sul PG si trovano nei rispettivi manuali PG.

4.9 Ricerca

Con la funzione di ricerca vengono cercati nel programma determinati oggetti che risultano visualizzati sul PG. Si possono quindi eseguire modifiche di programma.

Ricerche sono fattibili nelle seguenti funzioni del PG:

- INTRODUZIONE
- EMISSIONE
- STATO

Oggetti possibili della ricerca:

- Istruzioni (p.e. U E 0.0)
- Operandi (p.e. A 3.5)
- Etichette (p.e. X 01) Possibile solo in blocchi funzionali!
- Indirizzi (p.e. 0006_H)

Avvertenza

La funzione di ricerca viene eseguita in modo diverso dai singoli PG ed è descritta esaurientemente nei rispettivi manuali di servizio.

4.10 Controllo dell'elaborazione (a partire da CPU 103)

Richiamando questa funzione del PG si arresta l'elaborazione del programma in un punto stabilito. Questo punto di arresto (che è un'istruzione del programma) viene indicato per mezzo del cursore.

L'AG elabora il programma fino all'istruzione che è stata indicata e, fino a quel punto, vengono visualizzati gli stati di segnale attuali e l'R/LC (come con la funzione di prova "STATO").

Dislocando a piacere il punto di arresto, si può elaborare il programma per settori.

L'elaborazione del programma si svolge nella maniera seguente:

- Vengono eseguiti tutti i salti entro il blocco richiamato.
- I richiami di blocchi vengono eseguiti rapidamente. Il controllo dell'elaborazione riprende dopo il salto di ritorno.

Durante il controllo dell'elaborazione si ha:

- Entrambi i LED che segnalano il modo di funzionamento sono spenti.
- Il programma scrive nella IPU e legge nella IPI.
- Non ha luogo il trasferimento delle immagini di processo (ciclo dei dati).
- Tutte le uscite sono impostate sullo zero.

Durante il controllo dell'elaborazione si possono eseguire sul PG altre funzioni di prova e dell'AG:

- Immissioni ed emissioni (è possibile modificare il programma)
- Visualizzazione diretta dello stato dei segnali (STATO VAR)
- Forzamento di uscite e di variabili (FORZAMENTO, FORZAMENTO VAR)
- Funzioni di informazione (REG.IN, REG.BL)

Dopo l'interruzione della funzione, per guasto degli apparati o errore di programma, l'AG si pone in STOP e si accende il LED rosso del pannello operativo della CPU.

Troverete informazioni, in merito al richiamo della funzione sul PG, nel rispettivo manuale di apparato.

5	Procedure diagnostiche	
5.1	Segnalazione di errori tramite LED	5 - 1
5.2	Anomalie nella CPU	5 - 1
5.2.1	Funzione di analisi "REG.INT"	5 - 1
5.2.2	Analisi delle interruzioni	5 - 4
5.2.3	Errori nella copiatura del programma	5 - 5
5.2.4	Spiegazione delle abbreviazioni in USTACK	5 - 6
5.3	Errori del programma	5 - 8
5.3.1	Determinazione dell'indirizzo dell'errore	5 - 8
5.3.2	La funzione "BSTACK" (non possibile con il PG 605U)	5 - 11
5.4	Anomalie nella periferia	5 - 12
5.5	Parametri di sistema	5 - 12
5.6	L'ultima risorsa	5 - 13

Figure		
5.1	Programma strutturato, con istruzione non valida	5 - 8
5.2	Indirizzi nella memoria di programma della CPU	5 - 9
5.3	Calcolo dell'indirizzo d'errore	5 - 10
5.4	Ricerca del percorso seguito dal programma, mediante "BSTACK"	5 - 11
5.5	Analisi delle cause di errore per anomalie nella periferia	5 - 12
Tabelle		
5.1	Sintomi ed analisi degli errori	5 - 1
5.2	Emissione "USTACK" (Byte 1 ... 16)	5 - 2
5.3	Analisi delle interruzioni	5 - 4
5.4	Errori nella copiatura	5 - 5
5.5	Significato degli altri bit di REG. INT	5 - 6
5.6	Abbreviazioni della segnalazione di interruzioni	5 - 7

5 Procedure diagnostiche

5.1 Segnalazione di errori tramite LED

Se si verifica un errore nel funzionamento del PLC, questo viene visualizzato sul pannello frontale di servizio della CPU.

Tabella 5.1 Sintomi ed analisi degli errori

Sintomo	Analisi dell'errore
CPU in STOP LED rosso acceso	Anomalia della CPU Eseguire l'analisi delle interruzioni con il PG (→ par. 5.2)
CPU in STOP LED rosso lampeggia	Errore nel caricamento o nel salvataggio del programma Eseguire l'analisi delle interruzioni con il PG (→ par. 5.2)
CPU in RUN LED verde acceso, funzionamento difettoso	Errore nel programma oppure Anomalia nella periferia Eseguire l'analisi dei guasti (→ par. 5.4)

Se entrambi i LED sono accesi, il PLC è in fase di avviamento!

5.2 Anomalie nella CPU

5.2.1 Funzione di analisi "REG. INT."

Il registro delle interruzioni è una memoria interna della CPU dove vengono registrate le cause delle anomalie. In caso di anomalia viene impostato un bit nel corrispondente byte della memoria. Con il dispositivo di programmazione si può esaminare a livello di byte il registro delle interruzioni.

Richiamo del "REG. INT."

Il richiamo avviene da menu del PG nel modo di funzionamento "STOP".

La sequenza dei tasti da premere è indicata nel manuale PG.

Avvertenza

Nel modo di funzionamento "RUN" possono essere emessi solo i byte 1 ... 6 del "REG.INT.". Non sussiste alcuna causa di interruzione per la quale il PLC potrebbe essere andato in "STOP". Nei byte 1 ... 6 vengono emessi i bit di comando.

La seguente tabella mostra quali posizioni nella maschera di bit sono rilevanti ai fini diagnostici.

Tabella 5.2 Emissione "USTACK" (Byte 1 ... 16)

Bit Byte	7	6	5	4	3	2	1	0	Indir. asso- luto	Parola dati di sist. (SD)
1			BST SCH	SCH TAE	ADR BAU				EA0A	SD 5
2										
3	STO ZUS	STO ANZ	NEU STA		BAT PUF				EA0C	SD 6
4						AF				
5			KOPF NI						EA0E	SD 7
6	KEIN AS	SYN FEH	NINEU					UR LAD		
7	IRRELEVANTE									
8	IRRELEVANTE									
9	STOPS		SUF	TRAF	NNN	STS	STUEB		EBAC	SD 214 (UAW)
10	NAU			ZYK	SYSFE	PEU	BAU	ASPFA		
11									EBAA	SD 213
12	ANZ1	ANZ0	OVFL		OR	STA TUS	VKE	ERAB		
13	6. livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA8	SD 212
14	IRRELEVANTE									
15	4. livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA6	SD 211
16	5. livello di parentesi					OR	VKE	FKT		

Tabella 5.2 Emissione "USTACK"(Byte 1 ... 16) (seguito)

Bit Byte	7	6	5	4	3	2	1	0	Indir. assoluto	Parola dati di sist. (SD)
17	2. livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA4	SD 210
18	3. livello di parentesi					OR	VKE	FKT		
19	Livelli di parentesi (0 ... 6)								EBA2	SD 209
20	1. livello di parentesi					OR	VKE	FKT		
21	Indirizzo d'inizio del blocco dati (high)								EBA0	SD 208
22	Indirizzo d'inizio del blocco dati (low)									
23	Puntatore registro blocchi (high)								EB9E	SD 207
24	Puntatore registro blocchi (low)									
25	Contatore indirizzi (high)*								EB9C	SD 206
26	Contatore indirizzi (low)*									
27	Registro comandi (high)								EB9A	SD 205
28	Registro comandi (low)									
29	ACCU 2 (high)								EB98	SD 204
30	ACCU 2 (low)									
31	ACCU 1 (high)								EB96	SD 203
32	ACCU 1 (low)									

* È evidenziato l'indirizzo assoluto in memoria dell'istruzione successiva non ancora elaborata del blocco difettoso. Se il contatore indirizzi SAZ indica un indirizzo del DB1, allora c'è un errore di parametrizzazione nel DB1 (→ par. 9.1).

5.2.2 Analisi delle interruzioni

Utilizzando la seguente tabella si può individuare la causa dell'anomalia quando si interrompe l'elaborazione del programma. La CPU va comunque in "STOP".

Tabella 5.3 Analisi delle interruzioni

Visualizz. USTACK	Byte	Causa dell'anomalia	Rimedio
ASPFA e NESSUNA AS e NNN e SAZ=FFFF * (per CPU 102)	10 6 9 25 e 26	Errore nel trasferimento del programma PG → AG: superamento della memoria di programma interna nella traduzione	Abbreviare il programma, comprimere la memoria
BAU	10	Nel caricamento automatico del programma • la batteria è mancante/scarica e nessun programma valido è presente nel modulo di memoria	Sostituire la batteria e riapprontare o ricaricare il programma
NAU	10	Caduta della tens. di aliment. della CPU	
NINEU	6	Programma difettoso nella memoria dell'AG. Causa: • caduta di tensione: - comprimere - trasferimento blocchi PG → AG o modulo di memoria → AG - cancellazione iniziale dell'AG • cambio della batteria con AG disinserito (rete OFF)	Cancellare (URLOESCHEN) e ricaricare il programma
NNN	9	• comando non decodificabile • superamento livelli di parentesi • superamento parametri	Eliminare gli errori di programma
PEU	10	• unità di ampliamento senza collegamento • bus periferico guasto • lunghezza max. del registro shift • modulo sconosciuto • unità erroneamente inserita	• provare l'aliment. nell'apparecch. di ampliamento • provare i collegamenti • prov. i posti connet. delle unità
STOPS	9	Commutat. modo di funzion. su STOP	Commutare su "RUN"
STS	9	• stop software su istruzione (STP) • comando di STOP da PG	Eliminare gli errori di programma
STUE	9	Overflow di blocco: è superato il max. livello di inscatolamento (16) dei blocchi	
SYS** FEH	10	Errore parametrizzazione DB1	Correggere il DB1

* SAZ=contatore indirizzi STEP

I byte "REG.INT" 25 e 26 sono "1111 1111(FF)".

** solo con PG 605U e rilevante da CPU 103, 6ES5 103-8MA03

Tabella 5.3 Analisi delle interruzioni (seguito)

Visualiz. USTACK	Byte	Causa dell'anomalia	Rimedio
SUF *	9	Errore di sostituzione: richiamo di blocco funzionale con parametri attuali difettosi	Modificare i parametri attuali
TRAF	9	Errore di trasferimento: <ul style="list-style-type: none"> istruzione relativa al blocco dati programmata con numero di parole dati superiore alla lunghezza del blocco istruzione relativa al blocco dati programmata senza apertura del DB 	Eliminare gli errori di programma (vedi anche il manuale di servizio PG)
ZYK	10	Superamento del tempo di ciclo: Il tempo di elaborazione programma supera il tempo di controllo ciclo. Cause: <ul style="list-style-type: none"> programma troppo lungo interrupt troppo frequenti 	

* rilevante da CPU 102, 6ES5 102-8MA02

5.2.3 Errori nella copiatura del programma

Segnalazione di errore: dopo aver rilasciato il tasto COPY, il led rosso continua a lampeggiare.

Tabella 5.4 Errori nella copiatura

Visualiz. USTACK	Causa dell'anomalia	Rimedio
ASPFA	Caricamento dal modulo di memoria nell'AG: <ul style="list-style-type: none"> memoria programma sul modulo troppo grande per la memoria programma dell'AG programma sul modulo con numero di blocco inammissibile 	Controllare il programma sul modulo di memoria
ASPFA	Salvataggio dall'AG nel modulo di memoria: modulo di mem. EEPROM difet. o troppo piccolo per il progr. contenuto nella mem. dell'AG	Sostit. il mod. di mem.o impiegare un mod. di mem. EEPROM maggiore capacità
ASPFA e NESSUNA AS e NNN e SAZ=FFFF* (per CPU 102)	Superamento della memoria di programma interna nella traduzione	Abbreviare il programma

* SAZ=contatore indirizzi STEP
I byte REG.INT 25 e 26 sono "1111 1111(FF)

5.2.4 Spiegazione delle abbreviazioni in USTACK

Tabella 5.5 Significato degli altri bit di REG.INT

Visualiz. USTACK	Byte	Spiegazione
BST SCH SCH TAE ADR BAU	1	Spostamento blocco Esecuzione spostamento Compilazione lista indirizzi
STO ANZ STO ZUS BAT PUF NEU STA	3	AG in stato di "STOP" Bit interno di comando per commutazione STOP/RUN Tamponamento con batteria presente L'AG dopo RETE ON non è stato ancora in ciclo • per la causa esaminare i bit 9/10
AF*	4	Abilitazione dell'interrupt/abilitazione del blocco a tempo OB13 e del blocco di interrupt OB2
KOPFNI	5	Programma difettoso Testata del blocco non interpretabile
NESSUN AS** URLAD SYNFEH	6	Memoria istruzioni S5 insufficiente Caricare dall'inizio, programma difettoso programma errato
ANZ 1/ANZ 0 OV OR STATUS RLC (VKE) ERAB	12	bit indicatori per operazioni aritmetiche, logiche e di scorrimento Overflow per operazioni aritmetiche Bit d'identificazione memoria OR Identificazione dello stato dell'operando dell'ultima istruzione binaria eseguita Risultato logico combinatorio RLC Prima interrogazione bit identificazione
FKT	13	0: O(apertura parentesi OR 1: U(apertura parentesi AND

* rilevante solo per CPU 103

** per CPU 102

0=modo normale

1=modo test

Tabella 5.6 Abbreviazioni della segnalazione di interruzioni

Abbr. della segn. di interruzioni	Spiegazione
ANZ1/ANZ0	Bit indicatori per operazioni aritmetiche, logiche e di scorrimento (→ A.1.4)
ASPFA	Modulo di memoria inammissibile
BAU	Batteria scarica/mancante
ERAB	Prima interrogazione
FKT	0: O(1: U(
KE1 ... KE6	Registrazione 1 ... 6 nel registro stack delle parentesi per U(e O(
KEINAS	Nessun modulo di memoria
NAU	Caduta rete
NINEU	Nuovo avviamento non possibile
NNN	Comando non interpretabile nell'AG
OR	Memoria OR (impostata con il comando "0")
OVFL	Overflow per operazioni aritmetiche (+ o -)
PEU	Periferia "non definita": <ul style="list-style-type: none"> • primo modulo di bus non collegato • unità di ampliamento senza collegamento • bus di periferia disturbato • superamento lunghezza max. del registro di scorrimento • modulo sconosciuto • unità disposta in modo errato
STATUS	STATO dell'operando dell'ultima istruzione binaria eseguita
STOPS	Commutatore di funzionamento su "STOP"
STS	Interruzione del funzionamento su comando dal PG o mediante istruzione di stop programmata
STUE	Overflow stack blocchi: è stato superato il max. livello di inscatolamento blocchi (16 o 32 per CPU 103, 6ES5 103-8MA03)
SUF	Errore di sostituzione
SYSFEH*	Errore in DB1
TRAF	Errore di trasferimento con operazioni sui blocchi dati: <ul style="list-style-type: none"> • nell'accedere ad una parola dati sebbene non sia stato aperto alcun blocco dati corrispondente oppure • se il numero della parola dati è maggiore della lung. del blocco dati
UAW	Parola segnalazione interrupt
VKE	Risultato logico combinatorio
ZYK	Superamento tempo max. ciclo: il tempo di elaborazione programma supera il max. tempo di controllo impostato

* rilevante da CPU 103, 6ES5 103-8MA03

5.3 Errori del programma

5.3.1 Determinazione dell'indirizzo dell'errore

Il contatore indirizzi STEP (SAZ) in REG. INT. (byte 25, 26) dà l'indirizzo di memoria assoluto dell'istruzione STEP 5 prima della quale il PLC è andato in "STOP".

L'indirizzo di inizio del blocco relativo si ottiene con la funzione PG "LISTA AG"

Esempio: Si supponga di aver introdotto un programma di comando costituito da OB1, PB0 e PB7. Nel PB7 è stata programmata una istruzione non valida.

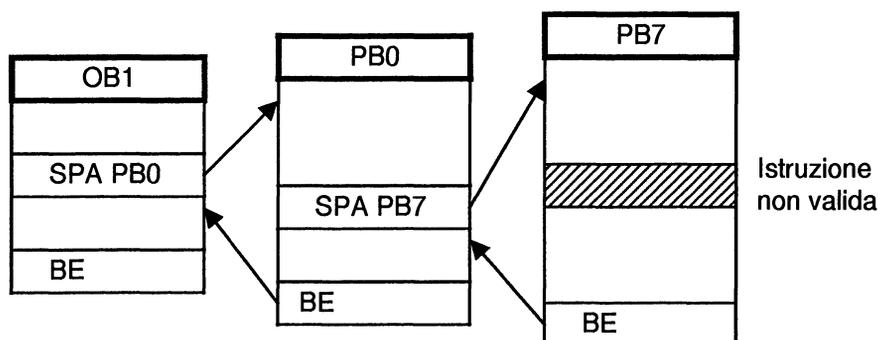


Figura 5.1 Programma strutturato, con istruzione non valida

In corrispondenza dell'istruzione non valida la CPU interrompe l'elaborazione del programma e va in "STOP" con la segnalazione di errore "NNN". Il contatore indirizzi STEP si trova sull'indirizzo assoluto dell'istruzione successiva non ancora elaborata.

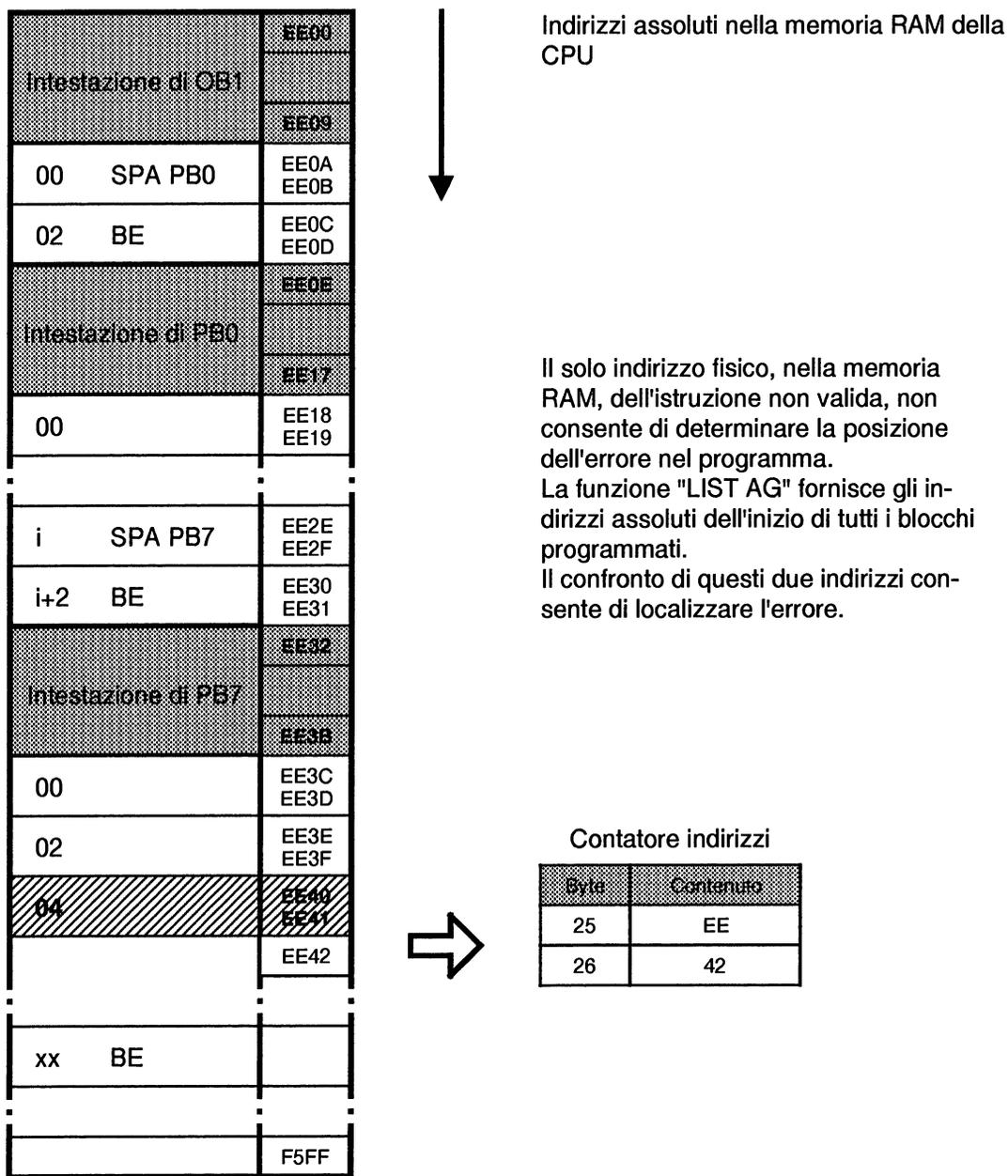


Figura 5.2 Indirizzi nella memoria di programma della CPU

Calcolo dell'indirizzo (necessario soltanto con il PG 605U)

Per poter effettuare correzioni nel programma è necessario determinare l'indirizzo dell'istruzione che ha dato luogo all'errore riferito al rispettivo blocco di programma (indirizzo relativo).

Confrontando il valore di SAZ con la visualizzazione "LISTA AG" si individua il blocco difettoso.

La differenza tra il valore di SAZ e l'indirizzo di inizio del blocco fornisce l'indirizzo relativo dell'errore.

La fig. 5.3 mostra un esempio di calcolo dell'indirizzo.

Byte REG.INT.	25	26
Contatore SAZ	EE	42

L'indirizzo assoluto EE42 è più grande dell'indirizzo di inizio del PB7. Perciò l'istruzione difettosa risiede nel PB7.

Lista AG	
Blocco	Indirizzo iniziale
PB0	EE18
PB7	EE3C
OB1	EE0A

Calcolo dell'indirizzo relativo: EE42 - EE3C=0006

"0006" è quindi l'indirizzo relativo dell'istruzione in PB 7, **prima** dell'andata in "STOP" della CPU.

Figura 5.3 Calcolo dell'indirizzo d'errore

Emissione dell'istruzione errata

Con la funzione PG "RICERCA" si possono cercare determinate posizioni del programma (→ manuale PG). Si può così trovare l'indirizzo relativo dell'errore.

5.3.2 La funzione "BSTACK" (non possibile con il PG 605U)

Durante l'elaborazione del programma le seguenti informazioni, relative ad operazioni di salto, vengono introdotte nel registro di blocco:

- il blocco dati che era in vigore prima dell'abbandono del blocco;
- l'indirizzo relativo del salto di ritorno, cioè l'indirizzo dal quale proseguirà l'elaborazione del programma dopo il ritorno dal blocco attualmente richiamato.
- l'indirizzo assoluto del salto di ritorno, cioè l'indirizzo nella memoria di programma con il quale proseguirà l'elaborazione del programma dopo il salto.

Queste informazioni sono richiamabili, nello stato "STOP", mediante la funzione "BSTACK" del PG. Se la CPU viene mandata in "STOP" a causa di un errore, "BSTACK" fornisce lo stato del registro di blocco al momento dell'interruzione.

Esempio: L'elaborazione del programma si è interrotta in FB2 e la CPU si è posta in "STOP" con la segnalazione di errore "TRAF" (p.e. per il trasferimento di un parametro sbagliato). Mediante "BSTACK" si può individuare per quale via l'elaborazione era pervenuta al blocco FB2 e quale blocco ha trasferito il parametro errato. Infatti il registro contiene i tre indirizzi dei salti di ritorno (ombreggiati)

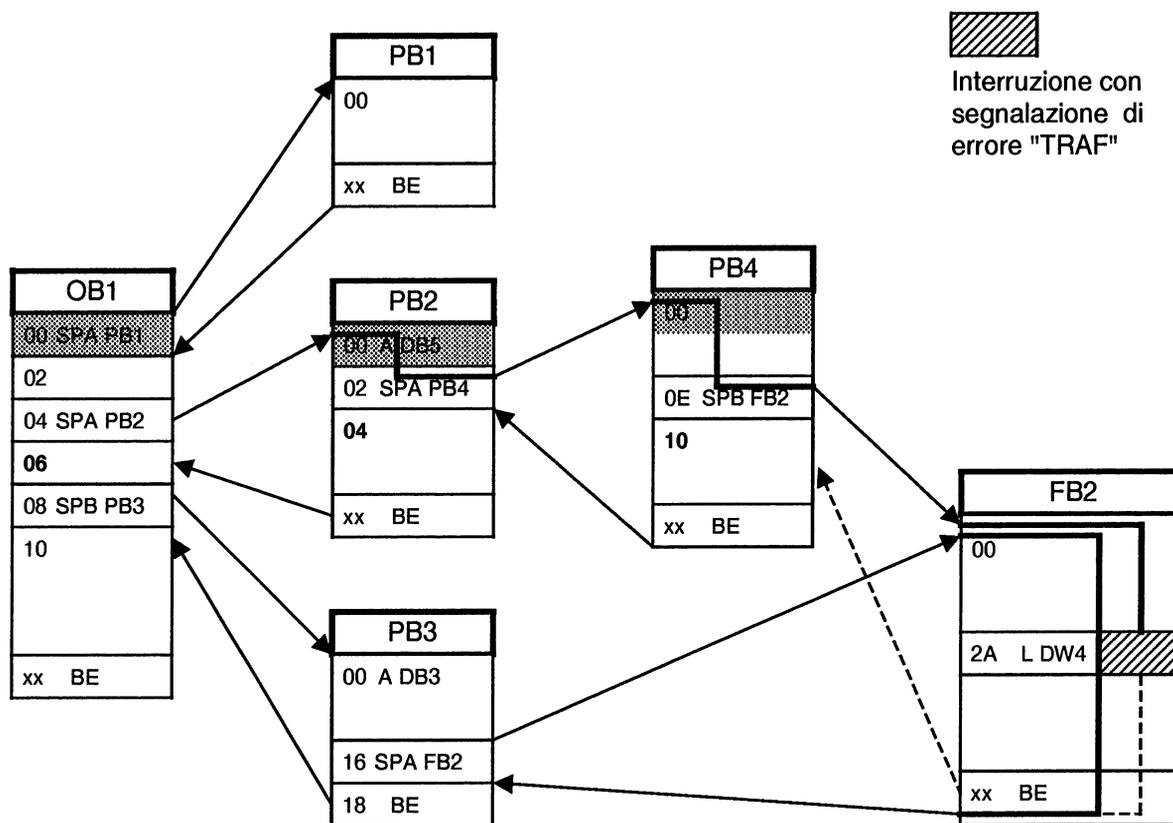


Figura. 5.4 Ricerca del percorso seguito dal programma, mediante "BSTACK"

5.4 Anomalie nella periferia

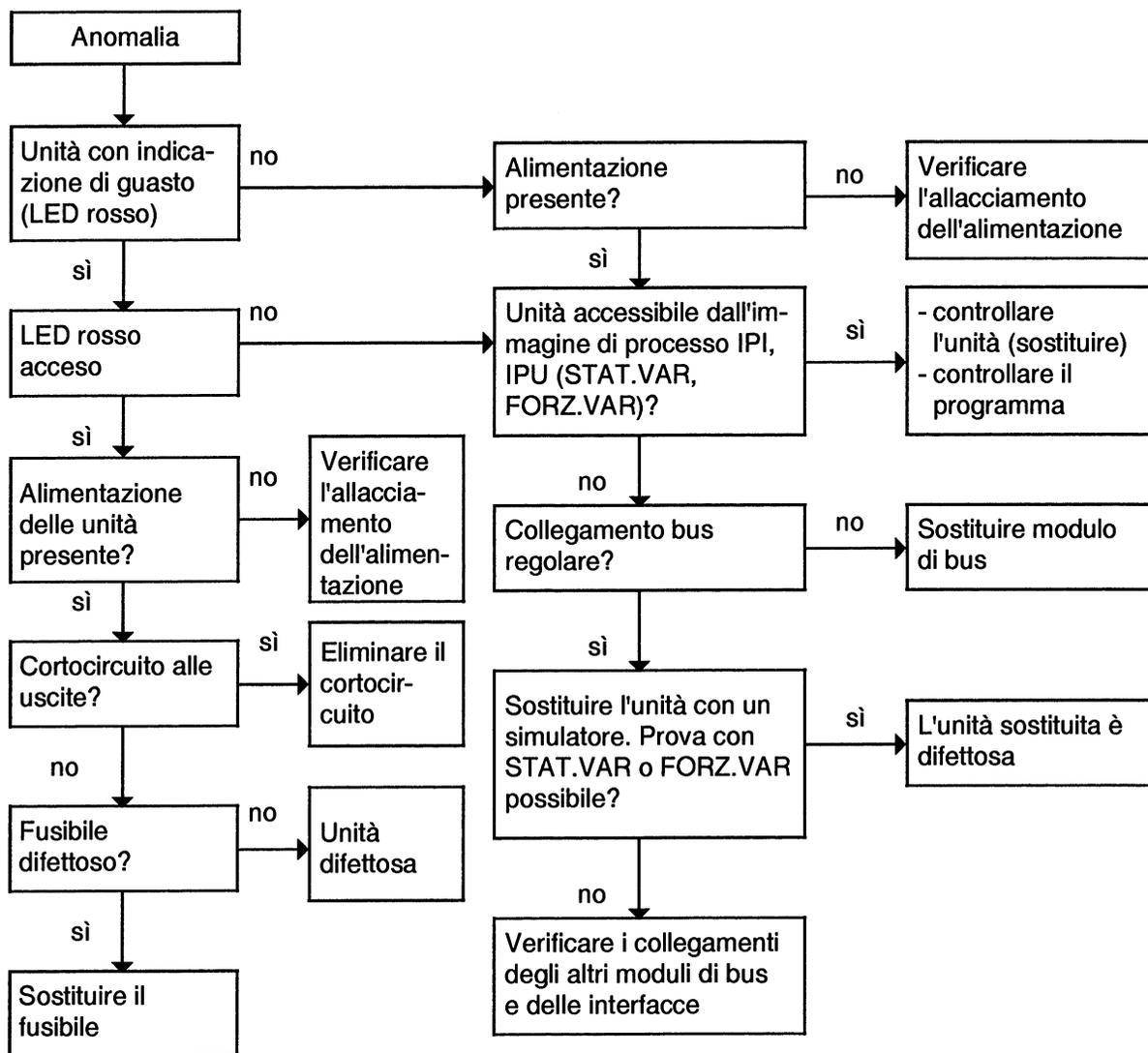


Figura 5.5 Analisi delle cause di errore per anomalie nella periferia

5.5 Parametri di sistema

Con la funzione PG "PAR.SIS" si possono leggere i parametri di sistema (p.e. versione software della CPU) (→ manuale PG).

5.6 L'ultima risorsa

Non riuscite più a mettere l'AG in "RUN"?

Causa possibile: La batteria è stata inserita o sostituita con il PLC disinserito dalla rete.

Rimedio: Effettuare la cancellazione totale e ricaricare il programma.

Cancellazione totale senza PG:

- Portare il commutatore modo di funzionamento su "STOP"
- Estrarre la batteria
- Posizionare l'interruttore ON/OFF su "0"
- Posizionare l'interruttore ON/OFF su "1"
- Reinserire la batteria

Se nessun rimedio risulta efficace: sostituire la CPU.

6 Indirizzamento		
6.1	Numerazione dei posti connettori	6 - 1
6.2	Unità digitali	6 - 4
6.3	Unità analogiche	6 - 5
6.4	Unità combinate ingressi/uscite	6 - 6
6.4.1	Unità di uscita con diagnosi degli errori	6 - 6
6.4.2	Unità ingressi/uscite digitali 16 ing./16 usc. 24 V cc (per CPU con nr. di ord. -8MA02 e per CPU 102 6ES5 102-8MA01 dalla versione 5)	6 - 7
6.4.3	Unità funzionali	6 - 7
6.5	Struttura dell'immagine di processo	6 - 8
6.5.1	Accesso all'IPI	6 - 10
6.5.2	Accesso all'IPU	6 - 11
6.6	Immagine di processo per interrupt ed elaborazione del programma comandata a tempo in OB13 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02) ...	6 - 12
6.6.1	Accesso all'IPI di interrupt	6 - 12
6.6.2	Accesso all'IPU di interrupt	6 - 14
6.7	Attribuzione degli indirizzi nella memoria RAM	6 - 15

Figure		
6.1	Assegnazione degli indirizzi	6 - 1
6.2	Numerazione progressiva dei posti connettori nella configurazione ad una fila	6 - 1
6.3	Numerazione dei posti connettori nella configurazione a più file	6 - 2
6.4	Ampliamento da 14 a 18 posti connettori	6 - 3
6.5	Struttura di un indirizzo digitale	6 - 4
6.6	Assegnazione di indirizzi per unità analogiche	6 - 5
6.7	Assegnazione delle immagini di processo alle unità periferiche	6 - 9
6.8	Accessi possibili all'immagine di processo degli ingressi	6 - 10
6.9	Accessi possibili all'immagine di processo delle uscite	6 - 11
6.10	Accessi possibili all'IPI di interrupt	6 - 13
6.11	Accessi possibili all'IPU di interrupt	6 - 14
Tabelle		
6.1	Segnalazioni di errore per unità d'uscita con diagnosi degli errori	6 - 6
6.2	Assegnazione degli indirizzi	6 - 7
6.3	Struttura dell'immagine di processo degli ingressi (IPI) e delle uscite (IPU)	6 - 8
6.4	Struttura delle immagini di processo per interrupt IPI e IPU	6 - 12
6.5	Indirizzi importanti nella memoria RAM	6 - 15
6.6	Attribuzioni nell'area dei dati di sistema	6 - 16

6 Indirizzamento

Perchè gli ingressi/le uscite possano essere correttamente richiamati, si devono ad essi assegnare determinati indirizzi.

Gli indirizzi della periferia dipendono dai posti connettori.

Ciò significa che non appena una unità è stata montata su un posto connettore di un modulo di bus, risulta assegnato all'unità un numero di posto connettore e quindi un indirizzo a byte fisso in una od in entrambe le immagini di processo.

Datori di segnale ed organi attuatori vengono collegati ai blocchetti di attacco.

Con la scelta del punto di attacco si fissa il numero di canale.

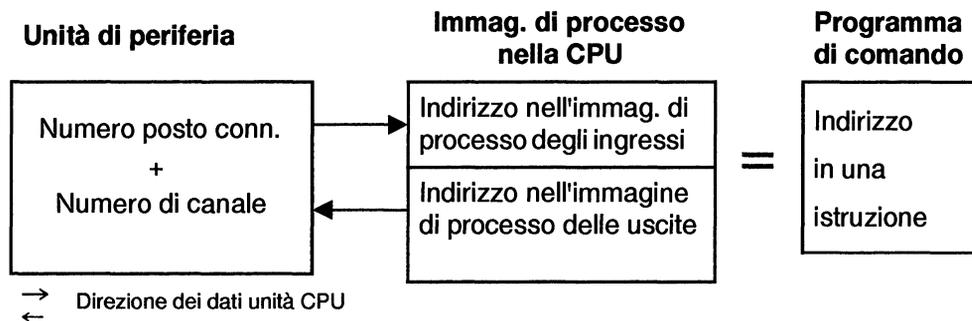


Figura 6.1 Assegnazione degli indirizzi

6.1 Numerazione dei posti connettori

Il PLC può essere configurato in max. quattro file. Si possono utilizzare fino a 16 moduli di bus (32 posti connettore).

I posti connettore sono numerati in successione. La numerazione inizia con il posto connettore adiacente alla CPU che ha il numero "0". La numerazione è indipendente dal fatto che un'unità sia o no inserita.



Figura 6.2 Numerazione progressiva dei posti connettori nella configurazione ad una fila

Se l'AG è costruito su più file, la numerazione delle file di ampliamento prosegue dal primo posto-connettore di sinistra.

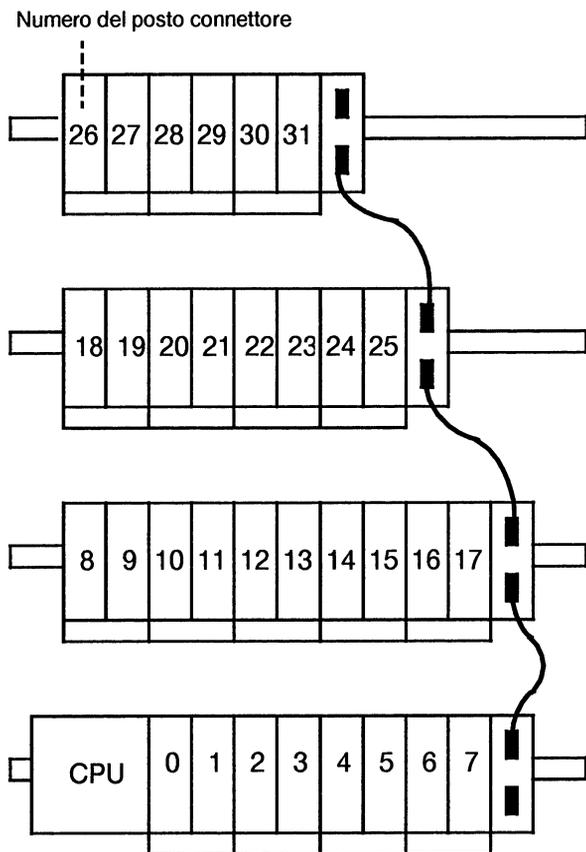


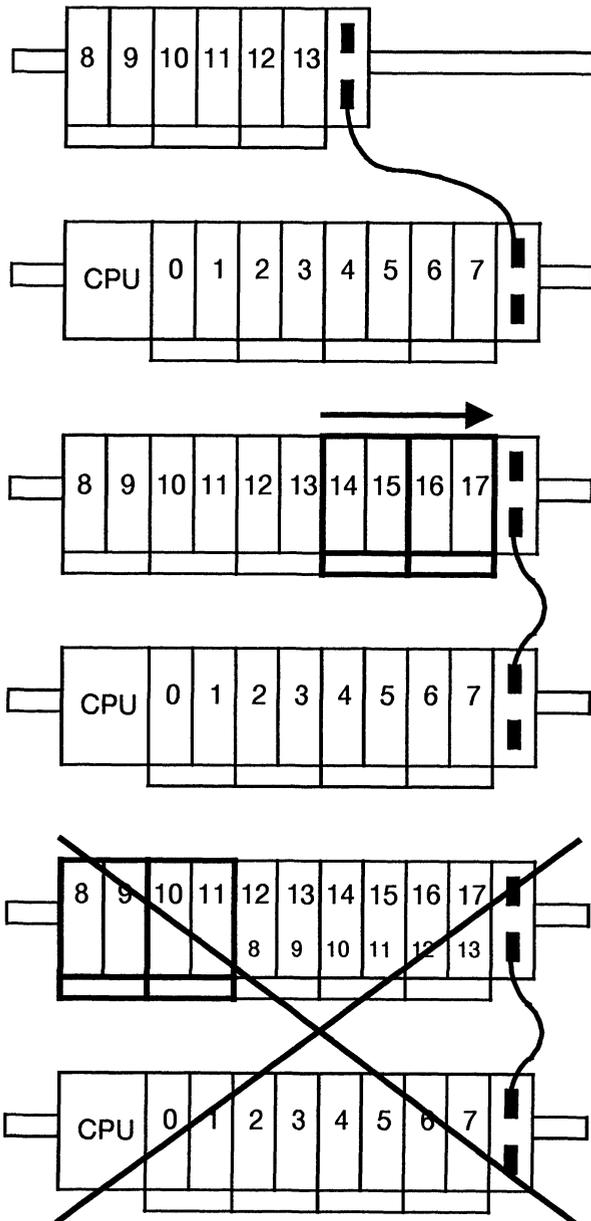
Figura 6.3 Numerazione dei posti connettori nella configurazione a più file

Nell'effettuare un ampliamento, dovete aggiungere sempre i moduli di bus addizionali sulla destra della fila più alta. In caso contrario modifichereste i numeri dei posti connettore del modulo di bus che si trovava a destra prima dell'ampliamento e dovrete tenerne conto nel programma applicativo.

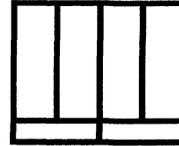
Avvertenza

Verificate sempre, dopo un ampliamento, che l'indirizzamento del programma applicativo coincida con quello della configurazione reale!

Esempio: Ampliamento da 14 a 18 posti connettori



Configurazione attuale



Modulo di bus da aggiungere

Ampliamento corretto

I moduli di bus aggiuntivi vengono aggiunti sulla destra. L'unità d'interfaccia viene di conseguenza spostata verso destra. I vecchi numeri dei posti connettore rimangono invariati. I nuovi aggiunti vengono numerati in successione

Ampliamento errato

I numeri dei posti connettori dei vecchi moduli di bus slittano ai numeri 12 a 17. I nuovi posti connettori ricevono i numeri da 8 a 11.

Figura 6.4 Ampliamento da 14 a 18 posti connettori

6.2 Unità digitali

Le unità digitali possono venire innestate su tutti i posti connettore da 0 a 31. Per ogni canale possono essere trasmessi solamente due stati di informazione ("0" o "1", "OFF" o "ON") da una o ad una unità digitale.

Ogni canale di una unità digitale è rappresentato da un bit. Di conseguenza ad ogni bit va assegnato un numero corrispondente. Si ha così la seguente struttura per un indirizzo digitale:

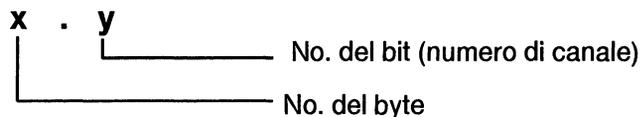


Figura 6.5 Struttura di un indirizzo digitale

L'indirizzo "X.Y" è costituito da due componenti:

Indirizzo del byte X (numero del posto connettore X)

L'indirizzo del byte risulta dal numero del posto connettore sul quale è innestata l'unità.

Numero di canale Y (indirizzo del bit Y)

Il numero del canale deriva dall'allacciamento degli attuatori o del datore di segnale ai morsetti del blocchetto di attacco.

L'attribuzione del numero di canale al numero del morsetto è impressa sulla piastra frontale dell'unità.

Esempio: Assegnazione di un indirizzo

Dovete collegare un interruttore di prossimità BERO bifilare al morsetto 3 di un'unità d'ingresso digitale 8 x DC 24 V (6ES5 421-8MA11). L'altro collegamento viene effettuato con una morsettiera L+(cablaggio → par. 3.2). L'unità è innestata sul posto connettore 3.

In tal modo è fissato l'indirizzo mediante il quale potrete valutare, dal programma applicativo, gli stati di segnale del BERO:

- L'indirizzo del byte è 3, poiché l'unità è innestata sul posto connettore 3.
- Il numero di canale è 1, perché lo trovate scritto sulla piastra frontale.
- L'indirizzo completo risulta: 3.1.

Avvertenza

Le unità digitali a 4 canali possono venire interpellate solamente con i numeri di canale da 0 a 3. I numeri di canale da 4 a 7 impressi sulla piastra frontale hanno significato solamente nel sistema ET 100U.

6.3 Unità analogiche

Le unità analogiche possono venire innestate solamente sui posti- connettore 0 ... 7. Mentre da una, o ad una, unit digitale vengono trasmesse solamente le informazioni "0" o "1" ("OFF" o "ON") per ogni canale (memoria di 1 bit), da una, o ad una, unità analogica, possono venire trasmesse 65536 informazioni diverse per ogni canale (memoria di 16 bit=2 byte=1 parola).

Le unità vengono interpellate, mediante le operazioni di caricamento o di trasferimento, byte per byte oppure parola per parola.

Il fabbisogno di indirizzi aumentato quando si inserisce un'unità analogica l'AG:

- Ad ogni posto connettore sono riservati otto byte (=quattro parole).
- Ad ogni canale sono quindi riservati due byte (=una parola).
- L'area di indirizzamento del posto connettore viene commutata.
- Il campo di indirizzi ammessi è compreso tra il byte 64 (posto connettore 0, canale 0) fino al byte 127 (posto connettore 7, canale 3).

No. del posto connettore	0	1	2	3	4	5	6	7	No. del canale
CPU	64+65	72 ...	80 ...	88 ...	96 ...	104	112 ...	120...	0
	66+67								1
	68+69								2
	70+71	... 79	... 87	... 95	... 103	... 111	... 119	... 127	3

Figura 6.6 Assegnazione di indirizzi per unità analogiche

- Esempi:**
- 1) Byte 88+89=Unità analogica sul posto connettore 3, numero di canale 0
 - 2) Indirizzo del canale 1 di un'unità analogica sul posto connettore 5?
Risposta: Byte 106+107

Avvertenza

Le unità analogiche e digitali possono essere innestate in qualsiasi combinazione nei posti connettori 0 ... 7.

6.4 Unità combinate ingressi/uscite

Con queste unità è possibile scrivere dati dal programma applicativo per l'unità e leggere dati dall'unità per il programma applicativo.

Gli indirizzi dei byte nell'immagine di processo degli ingressi e in quella delle uscite sono uguali.

Generalmente è diverso il significato dei dati trasmessi.

6.4.1 Unità di uscita con diagnosi degli errori

Le unità di uscita	4 x DC 24 V/0.5 A	(6ES5 440-8MA12)
	4 x DC 24 V/2.0 A	(6ES5 440-8MA22)
	4 x DC 24 ... 60 V/0,5 A	(6ES5 450-8MB11)

possono segnalare alla CPU errori addizionali rispetto all'indicazione di guasto (LED rosso).

Le segnalazioni di errore possono venire interrogate sui canali d'ingresso E X.0 e E X.1. (non possibile con CPU 100, 6ES5 100-8MA01).

Sono possibili le seguenti segnalazioni di errore:

Tabella 6.1 Segnalazioni di errore per unità d'uscita con diagnosi degli errori

Indirizzo	Tipo di errore
E X.0	Cortocircuito su un canale d'uscita/intervento di un fusibile oppure Mancanza della tensione di carico
E X.1	Unità difettosa (transistor d'uscita guasto)

X è l'indirizzo del byte dell'unità d'uscita

Un errore presente viene indicato dal segnale "1". Nelle unità di uscita senza diagnosi dell'errore, l'immagine di processo delle uscite (IPU) è cancellata a "0".

6.4.2 Unità ingressi/uscite digitali 16 ing./16 usc. 24 V cc (per CPU con nr. di ord. -8MA02 e per CPU 102 6ES5 102-8MA01 dalla versione 5)

DiL'unità può essere innestata solamente sui posti connettori da 0 a 7.

Essa occupa lo stesso campo indirizzi di un'unità analogica, ma sono utilizzati solo i primi due dei byte riservati.

L'indirizzo è costituito dall'indirizzo del byte n oppure n+1 e dal numero di canale Y. "n" è l'indirizzo iniziale di un posto connettore, cioè il primo dei byte riservati (p.e. il byte 64 per il posto connettore 0). Ovviamente "n+1" è il secondo dei byte riservati. Le designazioni "n" e "n+1" sono impresse sulla piastra frontale.

Le informazioni d'ingresso e d'uscita occupano gli stessi indirizzi.

Il numero di canale risulta dal collegamento degli attuatori e dei datori di segnale al connettore crimp.

I numeri di canale sono impressi sulla piastra frontale.

Tabella 6.2 Assegnazione degli indirizzi

No. di posto connettore		0	1	2	3	4	5	6	7
Indirizzo IPI (IN) e IPU (OUT)	Canale n.0 ... n.7	64.0 ... 64.7	72.0 ... 72.7	80.0 ... 80.7	88.0 ... 88.7	96.0 ... 96.7	104.0 ... 104.7	112.0 ... 112.7	120.0 ... 120.7
	Canale n+1.0 ... n+1.7	65.0 ... 65.7	73.0 ... 73.7	81.0 ... 81.7	89.0 ... 89.7	97.0 ... 97.7	105.0 ... 105.7	113.0 ... 113.7	121.0 ... 121.7

Esempi: Determinazione dell'indirizzo

- 1) Avete innestato l'unità sul posto connettore 4 e collegato un attuatore al byte n, canale 4. L'indirizzo è 96.4.
- 2) L'indirizzo 113.3 indica che un datore di segnale o un attuatore è collegato al byte n+1, canale 3. L'unità è innestata sul posto connettore 6.

6.4.3 Unità funzionali

L'indirizzamento delle unità funzionali dipende dall'unità.

Alcune unità funzionali vengono indirizzate come unità digitali, altre come unità analogiche.

Per questo motivo l'indirizzamento per ciascuna unità funzionale è descritto nel cap. 15.

6.5 Struttura dell' immagine di processo

Nell'immagine di processo degli ingressi (IPI) vengono immesse informazioni provenienti dagli ingressi e nell'immagine di processo delle uscite (IPU) le informazioni destinate alle uscite.

Le immagini di processo IPI ed IPU comprendono ciascuna un'area di 128 byte nella memoria RAM.

IPI ed IPU hanno la stessa struttura e possono essere suddivise in quattro campi:

Tabella 6.3 *Struttura dell'immagine di processo degli ingressi (IPI) e delle uscite (IPU)*

Indirizzo del byte in IPI ed in IPU	Tipo di unità	Numero posto connettore
0 ... 31	Unità digitali	0 ... 31
32 ... 63	Campo indirizzi non occupato	
64 ... 127	Unità analogiche	0 ... 7

- Il campo di indirizzi dal byte 0 al 31 è riservato alle informazioni relative alle unità che vengono indirizzate come unità digitali.
- Il campo degli indirizzi non occupato dal byte 32 al 63 può essere utilizzato per la memorizzazione di risultati intermedi.
- Il campo di indirizzi dal byte 64 al 127 è riservato alle informazioni relative alle unità che vengono indirizzate come unità analogiche.

La fig. 6.7 illustra una possibile configurazione dell'AG e la memorizzazione di informazioni nelle immagini di processo.

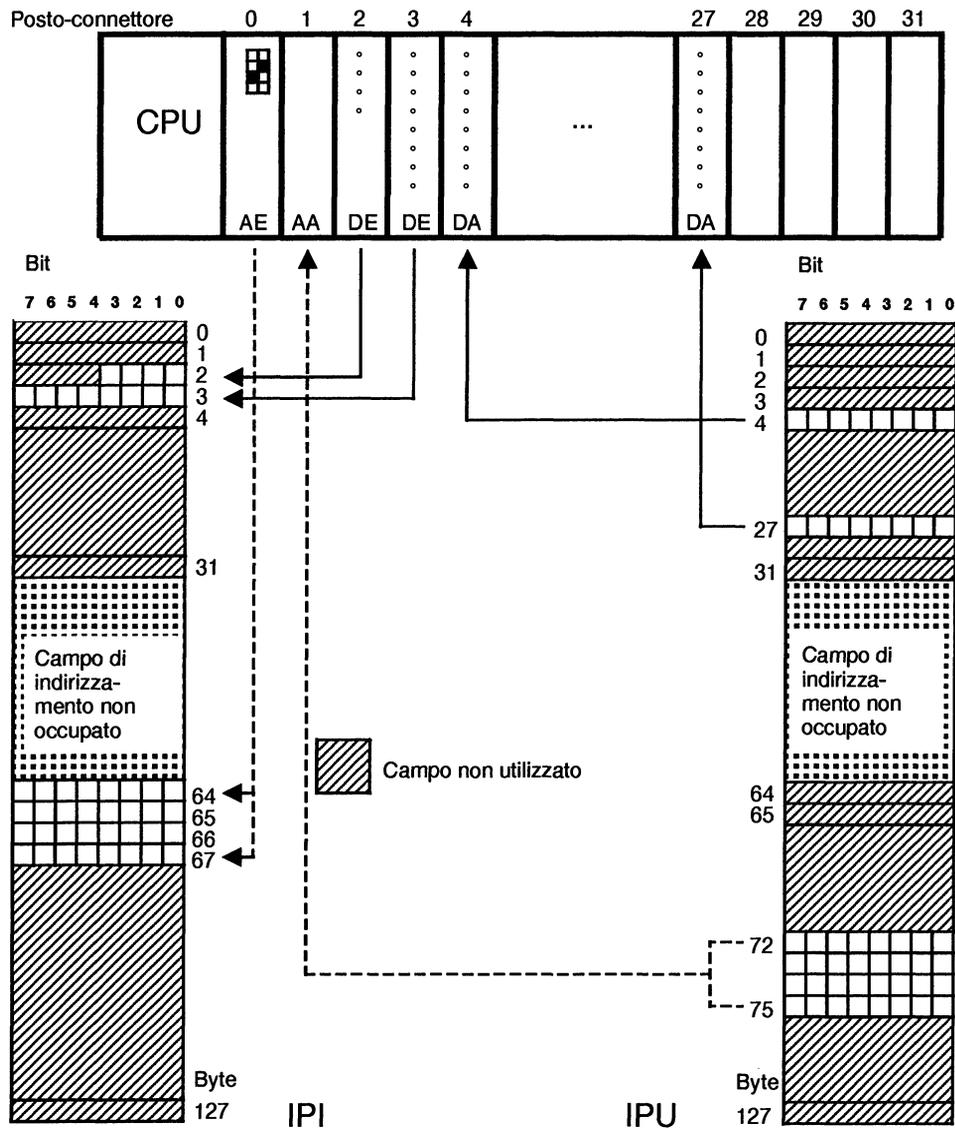


Figura 6.7 Assegnazione delle immagini di processo alle unità periferiche

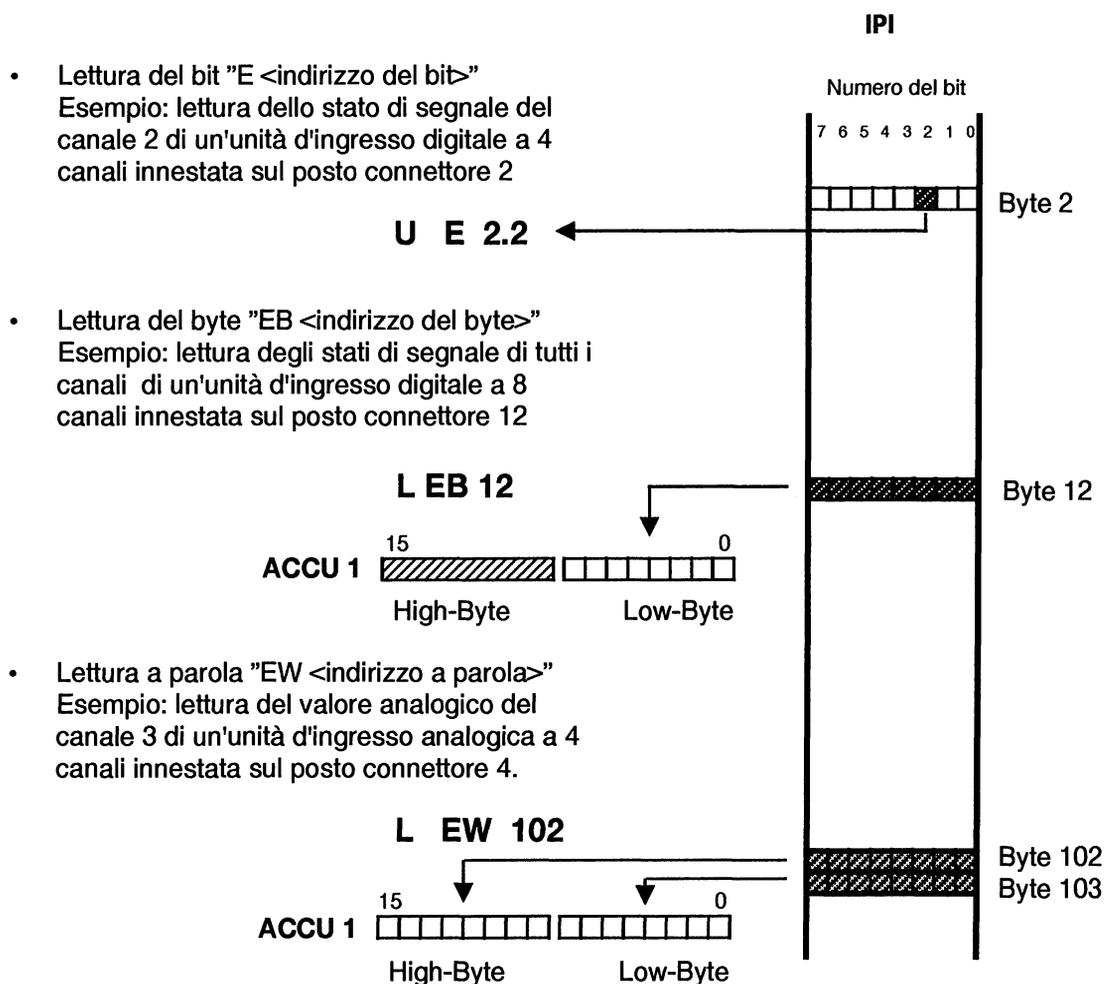
6.5.1 Accesso all'IPI

I dati delle unità d'ingresso vengono letti nell'immagine di processo degli ingressi (IPI) durante un ciclo dati (→ par. 2.2.2).

I dati sono disponibili per la valutazione da parte del programma applicativo nella successiva elaborazione del programma.

In un'istruzione del programma applicativo l'accesso all'IPI viene contrassegnato mediante i codici operando "E", "EB" oppure "EW".

La lettera "L" rappresenta l'operazione "Caricamento" (→ cap. 8), la lettera "U" l'operazione "Combinazione logica AND" (→ cap. 8).



 viene sempre impostato a "0"

Figura 6.8 Accessi possibili all'immagine di processo degli ingressi

6.5.2 Accesso all'IPU

I dati del programma applicativo per le unità di uscita vengono scritti nell'immagine di processo delle uscite durante un ciclo del programma. I dati vengono trasmessi alle unità di uscita nel ciclo dati successivo.

In un'istruzione del programma applicativo l'accesso all'IPU viene contrassegnato mediante i codici operando "A", "AB" oppure "AW".

La lettera "T" rappresenta l'operazione "Trasferimento" (→ cap. 8), il segno "=" assegna all'operando che segue un risultato logico combinatorio (→ cap. 8).

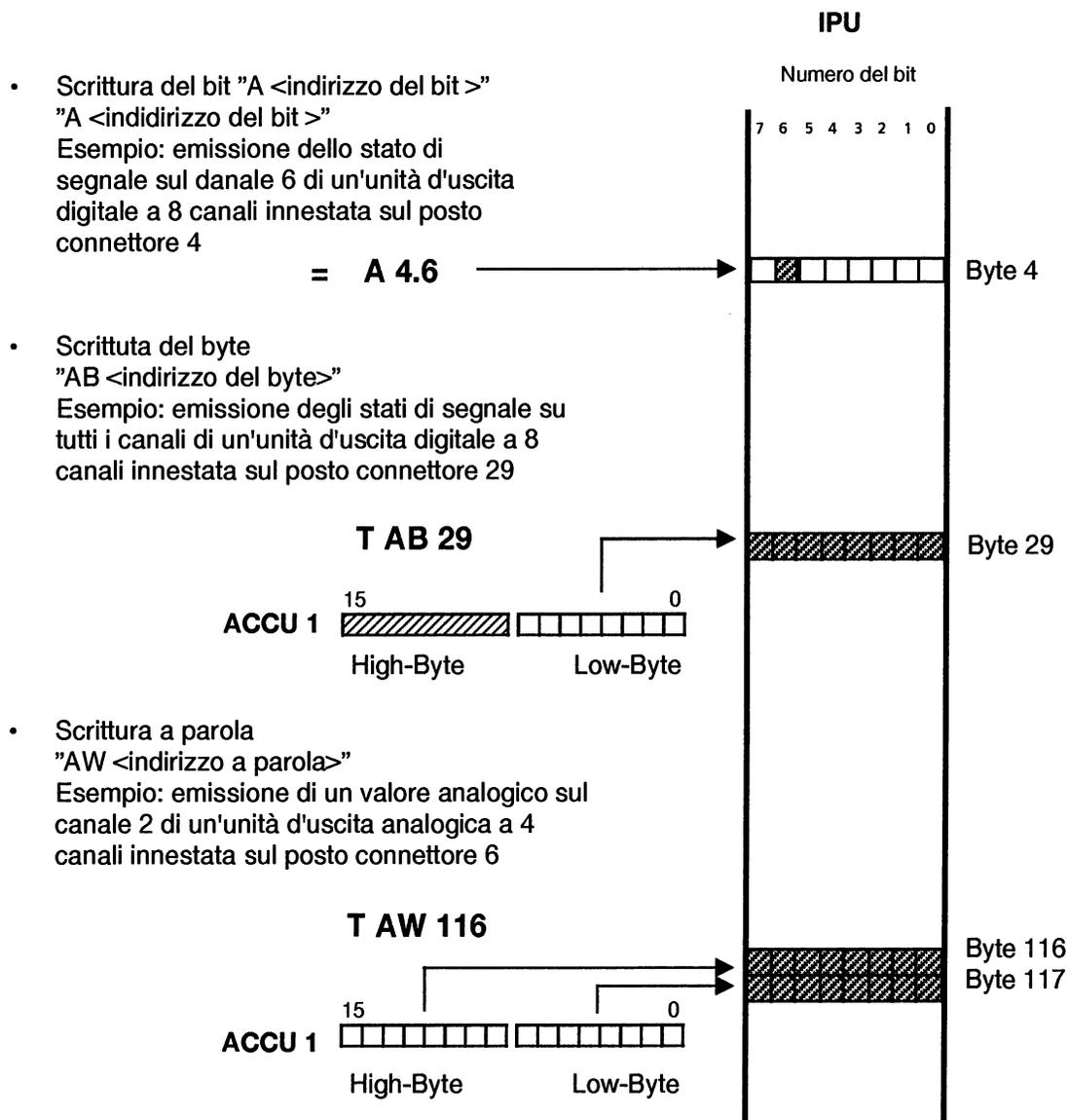


Figura 6.9 Accessi possibili all'immagine di processo delle uscite

6.6 Immagini di processo per interrupt ed elaborazione del programma comandata a tempo in OB13 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

In caso di un allarme a tempo o dal processo, la CPU non accede direttamente alle unità periferiche, ma immette le informazioni nelle immagini di processo per allarmi.

- Le immagini di processo per allarmi sono utilizzate esclusivamente nelle elaborazioni di programma a tempo o su allarme.
- La struttura delle immagini di processo per allarmi è identica a quella delle immagini di processo "normali".
- L'immagine di processo per allarmi degli ingressi (IPI-allarmi) e l'immagine di processo per allarmi delle uscite (IPU-allarmi), occupano ciascuna un'area di 128 byte nella memoria RAM.

La IPI-allarmi e la IPU-allarmi si possono suddividere in tre campi:

Tabella 6.4 Struttura delle immagini di processo per interrupt IPI e IPU

Indir. di byte in PAA-allarmi E in PAA-allarmi	Unità	Num. del posto connettore
0 ... 31	Unità digitali	0 ... 31
32 ... 63	Campo indirizzi non occupato	
64 ... 127	Unità analogiche	0 ... 7

Avvertenza

Nelle immagini di processo per allarmi si può accedere solamente al byte o alla parola.

6.6.1 Accesso all'IPI di interrupt

- Si può accedere alla IPI-allarmi solamente nell'ambito di una elaborazione di programma a tempo o su allarme.
- I dati delle unità digitali vengono letti nella IPI-allarmi soltanto all'inizio di un'elaborazione di programma a tempo o su allarme. Essi sono disponibili esclusivamente alla valutazione da parte del programma a tempo o su allarme.

Elaborazione di programma a tempo

In un'istruzione del programma a tempo l'accesso all'IPI di interrupt viene contrassegnato per mezzo dei codici operando "PY" o "PW".

La lettera "L" rappresenta l'operazione "Caricamento" (→ cap. 8)

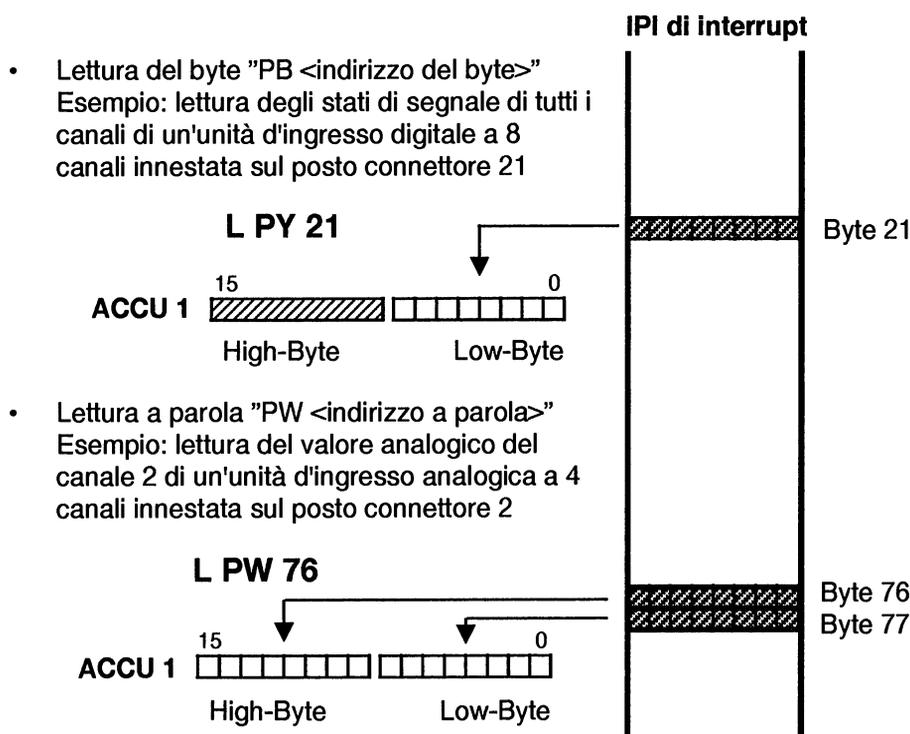


Figura 6.10 Accessi possibili all'IPI di interrupt

Elaborazione di programma su allarme

- Se ha luogo un allarme di processo, vengono letti nella IPI-allarmi solamente i dati degli ingressi per allarmi, posti-connettore 0 e 1.
- Solamente questi dati della IPI-allarmi sono disponibili per la valutazione da parte del programma su allarme.
- In un'istruzione del programma su allarme l'accesso alla IPI-allarmi è possibile soltanto con i seguenti operandi: PB0, PB1, PW 0.
- Se vengono indicati altri parametri, la CPU commuta in STOP con la segnalazione di errore "NNN" in REG.IN (→ para. 5.2).

6.6.2 Accesso all'IPU di interrupt

- La scrittura nell'IPU di interrupt può avere luogo solamente nell'ambito dell'elaborazione di programma a tempo.
- I dati destinati dal programma a tempo alle uscite vengono scritti nell'IPU di interrupt e nell'IPU "normale" durante l'elaborazione del programma a tempo, sempre che si tratti di uscite della periferia esterna.
- I dati dell'IPU di interrupt vengono trasmessi alle uscite nel successivo ciclo dati di uscita per interrupt.
- Dopo il ciclo del programma di OB1 l'IPU viene ricopiata nell'IPU di interrupt.

Avvertenza

Il ciclo dati di uscita per interrupt viene eseguito solamente se l'IPU di interrupt è stata descritta.

In un'istruzione del programma a tempo l'accesso all'IPU di interrupt viene contrassegnato mediante i codici operando "PY" o "PW".

La lettera "T" rappresenta l'operazione "Trasferimento" (→ cap. 8)

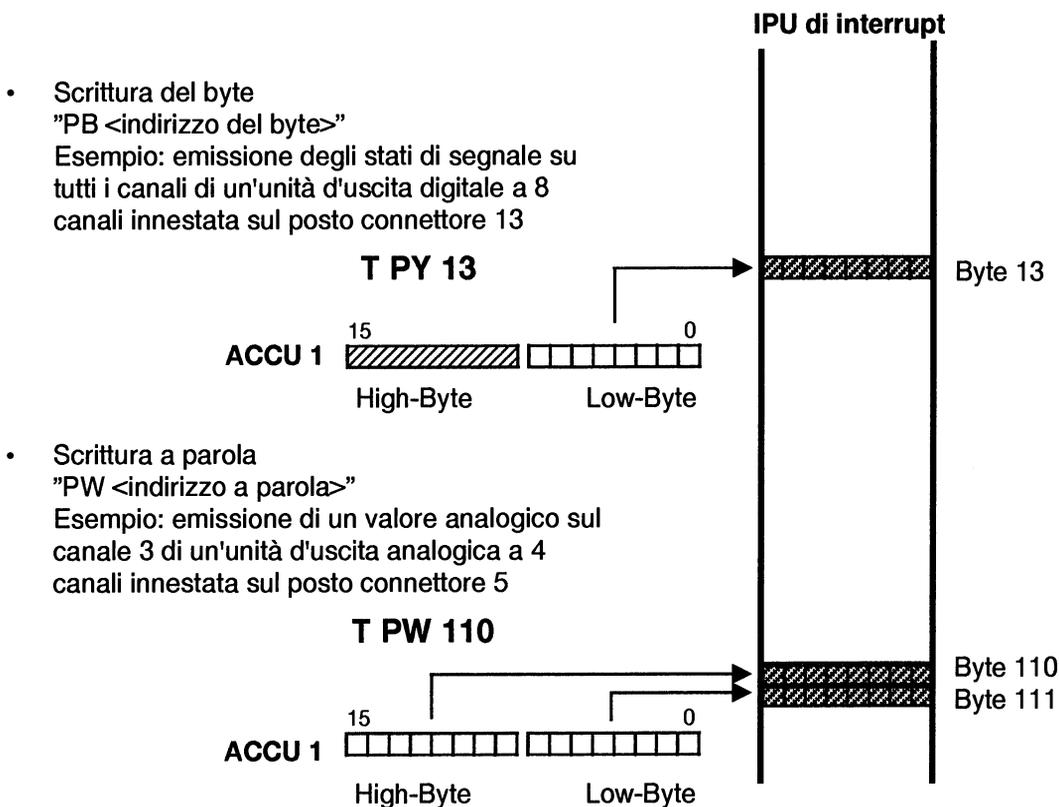


Figura 6.11 Accessi possibili all'IPU di interrupt

6.7 Attribuzione degli indirizzi nella memoria RAM

La tabella che segue fornisce una visione generale degli indirizzi più importanti nella memoria RAM (indicati in rappresentazione esadecimale).

Tabella 6.5 Indirizzi importanti nella memoria RAM

CPU	100	102*	103
Mem.di programma	EE00 ... FFFF	D000 ... DFFF	8000 ... CFFF
Modulo di mem.	C000 ... DFFF	4000 ... 5FFF	0000 ... 7FFF
IPI digitale	E400 ... E41F	EF00 ... EF1F	EF00 ... EF1F
IPI analogica	E440 ... E47F	EF40 ... EF7F	EF40 ... EF7F
IPU digitale	E480 ... E49F	EF80 ... EF9F	EF80 ... EF9F
IPU analogica	E4C0 ... E4FF	EFC0 ... EFFF	EFC0 ... EFFF
Temporizzatori	E280 ... E29F	EC00 ... EC39	EC00 ... ECFF
Contatori a rimanenza	E2A0 ... E2AF	ED00 ... ED0F	ED00 ... ED0F
Contatori senza rimanenza	E2B0 ... E2BF	ED10 ... ED3F	ED10 ... ED3F
Merker a rimanenza	E300 ... E33F	EE00 ... EE3F	EE00 ... EE3F
Merker senza rimanenza	E340 ... E37F	EE40 ... EE7F	EE40 ... EEFF
Lista indirizzi dei blocchi			
OB	E080 ... E0FF	FC80 ... FCFF	DC00 ... DDFF
FB	E100 ... E17F	FD00 ... FEFF	DE00 ... DFFF
PB	E180 ... E1FF	FF00 ... FF7F	E000 ... E1FF
SB	----	----	E200 ... E3FF
DB	E200 ... E27F	FF80 ... FFFF	E400 ... E5FF
Dati di sistema	EA00 ... EBFF	EA00 ... EBFF	EA00 ... EBFF

* Memoria di programma, lista indirizzi dei blocchi solamente in modo prova

La tabella seguente fornisce una panoramica dei dati più importanti dell'area dati di sistema.

Tabella 6.6 Attribuzioni nell'area dei dati di sistema

Parola dati di sistema	Contenuto	Indicazioni nel capitolo
5 ... 7	USTACK (registro interruzioni)	5.2
8 ... 12	Orologio integrato	12
33	Primo indirizzo libero nella memoria di programma	
35	Indirizzo iniziale nella memoria di programma	
37	Indirizzo finale nella memoria di programma	
40 ... 45	Versione della CPU, stato del software	
57 ... 63	SINEC L1	13
96	Tempo controllo ciclo (valore x 10 ms)	
97	Intervallo di richiamo nell'elaborazione del programma a tempo di OB13 (valore x 10 ms)	7.4.4
128 ... 159	BSTACK	5.3.2
203 ... 214	USTACK	5.2

7 Introduzione allo STEP 5		
7.1	Approntamento di un programma	7 - 1
7.1.1	Tipi di rappresentazione	7 - 1
7.1.2	Repertorio di operandi	7 - 3
7.1.3	Trasposizione dello schema funzionale	7 - 3
7.2	Struttura del programma	7 - 4
7.2.1	Programmazione lineare	7 - 4
7.2.2	Programmazione strutturata	7 - 5
7.3	Tipi di blocchi	7 - 7
7.3.1	Blocchi organizzativi (OB)	7 - 9
7.3.2	Blocchi di programma (PB)	7 - 11
7.3.3	Blocchi di passo (SB; da CPU 103)	7 - 11
7.3.4	Blocchi funzionali (FB)	7 - 11
7.3.5	Blocchi dati (DB)	7 - 16
7.4	Elaborazione del programma	7 - 18
7.4.1	Elaborazione del programma con la CPU 102	7 - 19
7.4.2	Elaborazione programma AVVIAMENTO	7 - 24
7.4.3	Elaborazione ciclica del programma	7 - 26
7.4.4	Elaborazione del programma comandata a tempo (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	7 - 28
7.4.5	Elaborazione del programma su interrupt (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	7 - 29
7.5	Elaborazione di blocchi	7 - 30
7.5.1	Modifiche di programma	7 - 30
7.5.2	Modifiche di blocchi	7 - 30
7.5.3	Compressione della memoria di programma	7 - 30
7.6	Rappresentazione dei numeri	7 - 31

Figure		
7.1	Compatibilità tra i diversi tipi di rappresentazione	7 - 2
7.2	Profondità di inscatolamento	7 - 6
7.3	Struttura della testata del blocco	7 - 8
7.4	Esempio dell'impiego di blocchi organizzativi	7 - 10
7.5	Programmazione di un FB con parametri di blocco (da CPU 103)	7 - 13
7.6	Parametrizzazione di un blocco funzionale	7 - 16
7.7	Esempio di contenuto di un blocco dati	7 - 17
7.8	Campi di validità dei blocchi dati	7 - 17
7.9	Elaborazione del programma con la CPU 102	7 - 19
7.10	Cambiamento del modo per CPU 102	7 - 21
7.11	Indicazione del modo di elaborazione in REG. IN.	7 - 22
7.12	Impostazione della procedura di avviamento	7 - 24
7.13	Elaborazione ciclica del programma	7 - 26
7.14	Calcolo del tempo di reazione	7 - 27
7.15	Significato di compressione	7 - 30
7.16	Occupazione dei singoli bit di un numero duale a 16 bit in virgola fissa ...	7 - 31
7.17	Rappresentazione BCD e decimale	7 - 32
Tabelle		
7.1	Confronto dei tipi di operazione	7 - 2
7.2	Tipi di blocchi a confronto	7 - 7
7.3	Prospetto dei blocchi organizzativi	7 - 9
7.4	Genere e tipo dei parametri di blocco con gli operandi attuali ammessi (da CPU 103)	7 - 14
7.5	Possibilità di programmazione	7 - 18
7.6	Confronto tra formati di numeri	7 - 32

7 Introduzione allo STEP 5

Questo capitolo descrive come si programmano le funzioni di automazione che deve eseguire l'AG. Verrà spiegato come si creano i programmi applicativi e quali blocchi si possono usare per strutturare un programma. Inoltre verranno illustrate le diverse modalità di rappresentazione numerica riconosciute dal linguaggio di programmazione STEP 5.

7.1 Approntamento di un programma

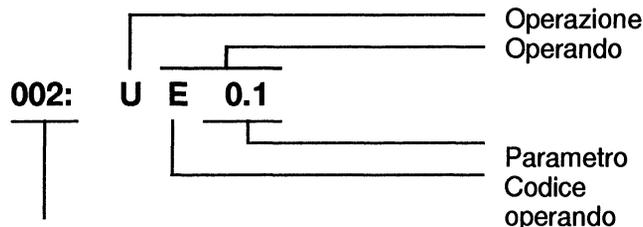
Nei controllori programmabili (PLC) i compiti di automazione vengono espressi sotto forma di programmi applicativi (di comando), dove l'utente stabilisce per mezzo di una sequenza di istruzioni il modo in cui il controllore deve comandare o regolare l'impianto. Affinché il controllore programmabile (AG) possa "capire" il programma, questo deve venire scritto, secondo regole ben definite, in un determinato linguaggio, cioè nel linguaggio di programmazione. Per la famiglia SIMATIC S5 è stato sviluppato il linguaggio di programmazione STEP 5.

7.1.1 Tipi di rappresentazione

Il linguaggio di programmazione STEP 5 unificato per la serie SIMATIC S5 può venire rappresentato nelle seguenti forme:

- **Lista istruzioni (AWL)**

L'AWL rappresenta il programma come una sequenza di abbreviazioni di comandi. Un'istruzione ha la seguente struttura:



Indirizzo relativo dell'istruzione nel blocco di appartenenza

L'operazione dice all'AG ciò che deve fare con l'operando. Il parametro fornisce l'indirizzo di un operando.

- **Schema logico (FUP)**

Nel FUP le combinazioni logiche vengono rappresentate mediante simboli grafici.

- **Schema a contatti (KOP)**

Nel KOP le funzioni di comando vengono rappresentate mediante i simboli degli schemi funzionali a contatti.

- **GRAPH 5 (da CPU 103)**

Questo tipo di rappresentazione serve a descrivere la struttura di comandi sequenziali.

Gli ultimi tre tipi di rappresentazione non sono possibili con i dispositivi di programmazione PG 605.

Ciascun tipo di rappresentazione possiede proprietà specifiche. Un blocco di programma scritto in AWL non può pertanto venire espresso direttamente in FUP o KOP. Anche i tipi di rappresentazione grafica non sono compatibili tra di loro, mentre invece i programmi in FUP o KOP possono sempre essere tradotti in AWL. La figura seguente rappresenta in forma di insiemi quanto detto sopra.

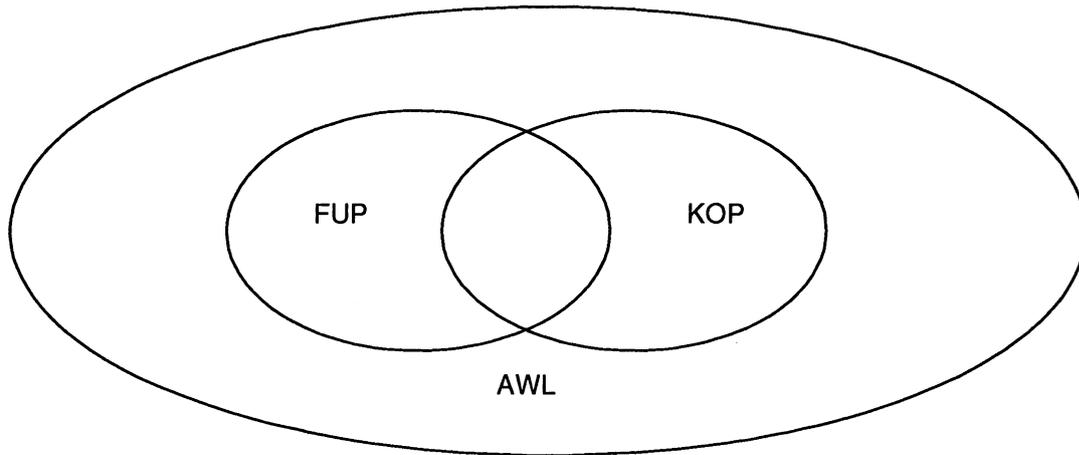


Figura 7.1 Compatibilità tra i diversi tipi di rappresentazione

Il linguaggio di programmazione STEP 5 distingue tre tipi di operazioni:

- operazioni fondamentali
- operazioni integrative
- operazioni di sistema

Nella tabella 7.1 sono fornite altre informazioni in merito ai diversi tipi di operazione.

Tabella 7.1 Confronto dei tipi di operazione

LINGUAGGIO DI PROGRAMMAZIONE STEP 5			
	Operazioni fondamentali	Operazioni integrative	Operazioni di sistema
Campo d'impiego	in tutti i blocchi	solo nei blocchi funzionali	solo nei blocchi funzionali
Tipo di rappresentazione	AWL, FUP, KOP	AWL	AWL
Particolarità			per utenti con buone conoscenze del sistema

Il cap. 8 contiene una descrizione dettagliata di tutte le operazioni nonché esempi di programmazione.

7.1.2 Repertorio di operandi

Il linguaggio di programmazione STEP 5 riconosce il seguente repertorio di operandi:

E	(Ingressi)	Interfacce da processo a controllore
A	(Uscite)	Interfacce da controllore a processo
M	(Merker)	Memoria per risultati binari intermedi
D	(Dati)	Memoria per risultati digitali intermedi
T	(Temporizzatori)	Memoria per attuare temporizzazioni
Z	(Contatori)	Memoria per attuare conteggi
P	(Periferia)	Interfaccia da processo a controllore
K	(Costanti)	Valori numerici definiti
OB, PB, SB, FB, DB	(Blocchi)	Ausili per strutturare il programma

Nell'allegato A è riportato un elenco di tutte le operazioni e di tutti gli operandi.

7.1.3 Trasposizione dello schema funzionale

Quando il compito di automazione è stato rappresentato sotto forma di schema funzionale, bisogna convertirlo in AWL, FUP o KOP.

Esempio: Comando cablato

Una lampada di segnalazione (H1) deve accendersi quando viene azionato un contatto in chiusura (S1) e non è azionato il contatto in apertura (S2).

Comando programmabile

La lampada di segnalazione viene collegata ad una uscita (p.e. ad A 1.0) e le tensioni di segnale dei due contatti a due ingressi (p.e. E 0.0 ed E 0.1) del controllore.

Il PLC interroga se sono presenti le tensioni dei segnali (stato di segnale "1" per contatto in chiusura azionato o contatto in apertura non azionato). I due stati di segnale vengono combinati logicamente mediante AND; il risultato logico viene trasmesso all'uscita 1.0 (la lampada si accende).

Schema funzionale	AWL	FUP	KOP
	<pre> U E 0.0 U E 0.1 = A 1.0 </pre>		

7.2 Struttura del programma

In S5-100U un programma può essere realizzato in forma lineare oppure in forma strutturata. I paragrafi che seguono descrivono queste due forme di programma.

7.2.1 Programmazione lineare

Per l'elaborazione di compiti di automazione piuttosto semplici è sufficiente programmare le varie istruzioni in un unico segmento (blocco) che, nei due AG è rappresentato dal blocco organizzativo 1 (→ par. 7.3.1). Questo blocco viene elaborato ciclicamente, vale a dire che dopo l'ultima istruzione viene nuovamente elaborata la prima istruzione.

Bisogna tenere presente che:

- Il caricamento di OB1 occupa nella memoria di programma cinque parole per la testata del blocco (→ par. 7.3)
- Un'istruzione occupa normalmente una parola nella memoria di programma. Tuttavia esistono anche istruzioni di 2 parole, p.e. per le operazioni "Caricamento di una costante". Nel calcolare la lunghezza di un programma queste istruzioni devono venire conteggiate due volte.
- L'OB1 deve venire chiuso, come tutti i blocchi, mediante l'istruzione "BE".

7.2.2 Programmazione strutturata

Per risolvere compiti più complessi si suddivide opportunamente l'intero programma in varie parti distinte (blocchi).

Questo modo di procedere presenta i seguenti vantaggi per l'utente:

- semplicità e chiarezza anche nella programmazione di programmi voluminosi,
- possibilità di standardizzare parti di programma,
- facilità nell'apportare modifiche,
- semplicità nell'effettuare verifiche del programma,
- semplicità nella messa in servizio,
- tecnica dei sottoprogrammi (richiamo di uno stesso blocco da posizioni diverse).

Nel linguaggio di programmazione STEP 5 esistono cinque tipi di blocchi:

- **Blocchi organizzativi (OB)**
I blocchi organizzativi gestiscono il programma applicativo.
- **Blocchi di programma (PB)**
Nei blocchi di programma, il programma applicativo è strutturato secondo criteri funzionali o tecnologici.
- **Blocchi di passo (SB)**
I blocchi di passo sono blocchi di programma speciali per la programmazione di comandi sequenziali. Essi vengono trattati allo stesso modo dei blocchi di programma (da CPU 103).
- **Blocchi funzionali (FB)**
I blocchi funzionali sono blocchi di programma speciali.
Parti di programma frequentemente ricorrenti o particolarmente complesse (p.e. funzioni di segnalazione o di calcolo) vengono programmate entro blocchi funzionali. Essi sono parametrizzabili (da CPU 103) e possiedono un repertorio di operazioni più esteso (p.e. operazioni di salto nell'interno dello stesso blocco).
- **Blocchi dati (DB)**
Nei blocchi dati l'utente memorizza i dati necessari per l'elaborazione del programma applicativo. Sono dati, p.e., i valori reali, i valori limite oppure i testi.

Con il richiamo di un blocco si può abbandonare un blocco in corso di esecuzione per saltare ad un blocco diverso. In questo modo si possono inscatolare a piacere blocchi di programma, funzionali e di passo (→ par. 7.3) fino a 16 livelli (32 con CPU 103, 6ES5 103-8MA03).

Avvertenza

Nel valutare la profondità di inscatolamento bisogna tener conto che il programma di sistema del PLC può richiamare autonomamente un blocco organizzativo.

La profondità totale di inscatolamento è data come somma delle profondità di inscatolamento di tutti i blocchi organizzativi programmati. In caso di inscatolamento superiore a 16 livelli (32 per CPU 103, 6ES5 103-8MA03) la CPU va in STOP con la segnalazione di errore "Overflow registro blocchi STUEB" (→ par. 5.2).

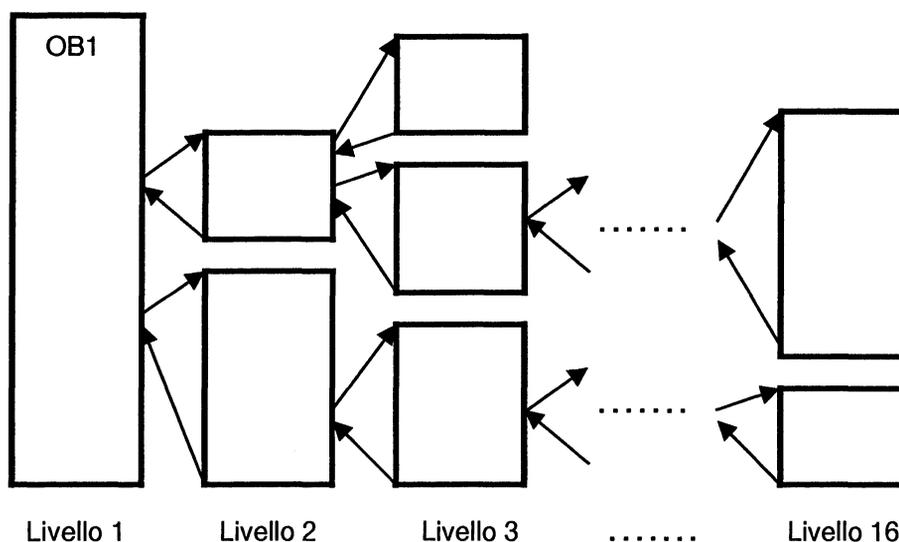


Figura 7.2 Profondità di inscatolamento

7.3 Tipi di blocchi

Le principali caratteristiche dei singoli tipi di blocchi sono riassunte nella seguente tabella:

Tabella 7.2 Tipi di blocchi a confronto

	OB ¹	PB	SB	FB	DB ²
Numero CPU 100	64 OB0 ... OB63	64 PB0 ... PB63	—	64 FB0 ... FB63	62 DB2 ... DB63
Numero per CPU 102	64 OB0 ... OB63	64 PB0 ... PB63	—	64 FB0 ... FB63	62 DB2 ... DB63
Numero per CPU 103	256 OB0 ... OB255	256 PB0 ... PB255	256 SB0 ... SB255	256 ² FB0 ... FB255	254 DB2 ... DB255
Lung. (max.) CPU 100	4 KByte	4 KByte	—	4 KByte	256 parole dati
Lung. (max.) CPU 102	4 KByte	4 KByte	—	4 KByte	256 parole dati
Lung. (max.) CPU 103	8 KByte	8 KByte	8 KByte	8 KByte	8 KByte
Repertorio operazioni (contenuto)	Operazioni fondamentali	Operazioni fondamentali	Operazioni fondamentali	Operazioni fondamentali, operazioni integrative, operazioni di sistema	Stringhe di bit Numeri Testi
Modi di rappresentaz.	AWL, FUP, KOP	AWL, FUP, KOP	AWL, FUP, KOP	AWL	
Lunghezza test. blocco	5 parole	5 parole	5 parole	5 parole	5 parole

1 Speciali OB vengono richiamato autonomamente dal sistema operativo

2 Nel sistema operativo sono già implementati blocchi funzionali (→ par. 9.2)

3 I blocchi dati DB0 e DB1 sono riservati

Struttura di un blocco

Ogni blocco è costituito da:

- Una testata del blocco con i dati relativi a tipo, numero e lunghezza del blocco. Essa viene generata dal PG nella conversione del blocco.
- Un corpo del blocco con il programma STEP 5 o dati.

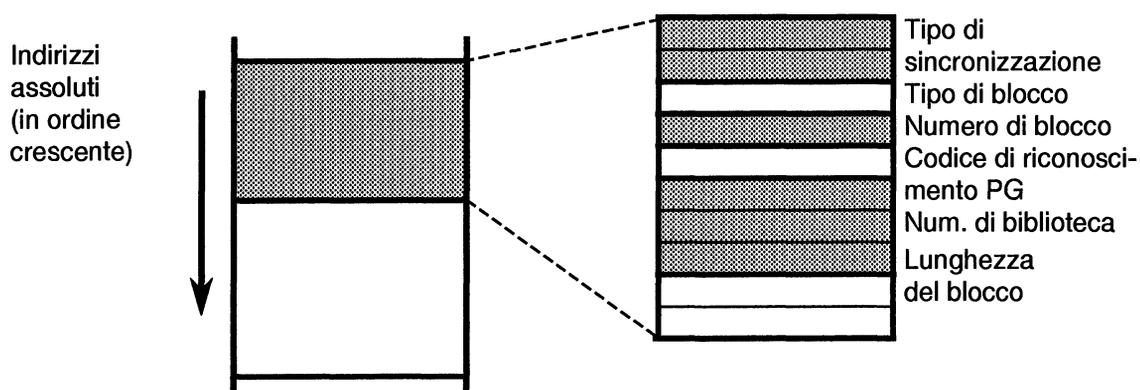


Figura 7.3 Struttura della testata del blocco

Programmazione

Con l'eccezione dei blocchi dati i blocchi vanno così programmati:

1. Dichiarazione del tipo di blocco (p.e. PB)
2. Dichiarazione del numero di blocco (p.e. 27)
3. Introduzione delle istruzioni del programma applicativo
4. Chiusura del blocco mediante l'istruzione "BE".

7.3.1 Blocchi organizzativi (OB)

I blocchi organizzativi rappresentano l'interfaccia tra il sistema operativo ed il programma applicativo; essi si possono raggruppare in tre gruppi:

- Un blocco organizzativo (OB1) viene richiamato ciclicamente dal sistema operativo
- Una parte del blocco organizzativo è comandata a tempo o su evento cioè viene richiamato da
 - STOP → RUN oppure OFF → ON (OB21, OB22)
 - interrupt (OB2, OB13)
- Un'altra parte rappresenta funzioni operative (i blocchi funzionali integrati) che possono essere richiamati dal programma applicativo (da CPU 103, → par. 9.3).

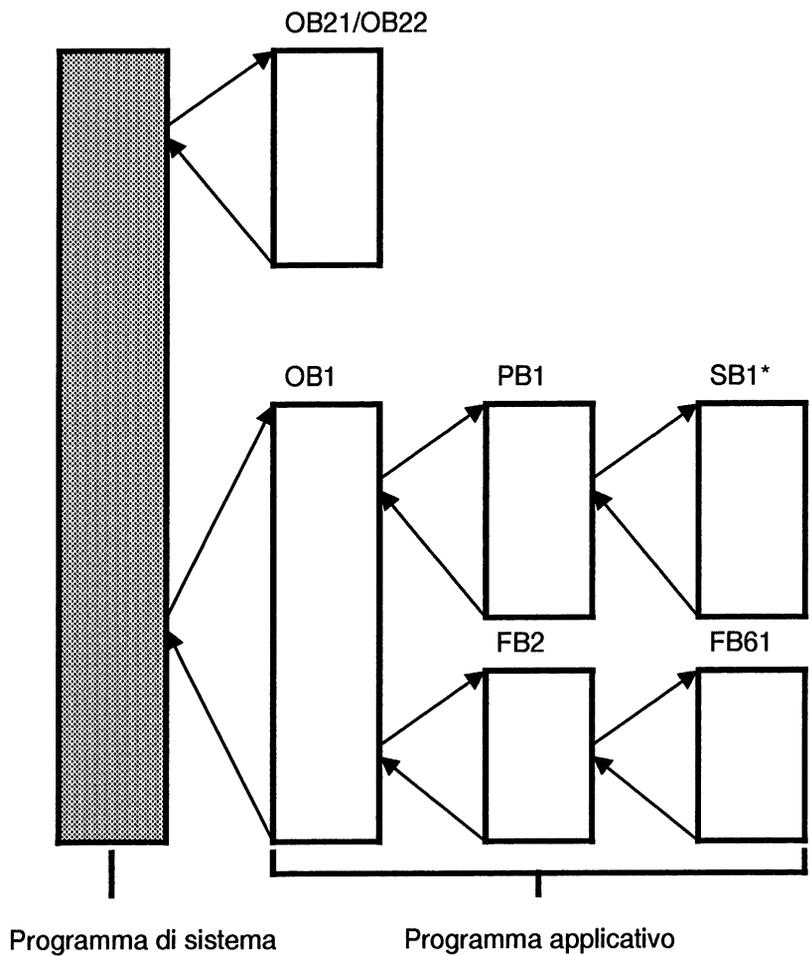
Tabella 7.3 Prospetto dei blocchi organizzativi

No. OB	Funzione	OB integrato nell'		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
OB dev'essere programmato dall'utente e viene richiamato dal sistema operativo				
OB1	Elaborazione del programma ciclica			
Elaborazione del programma su interrupt				
OB2	Elaborazione del programma su interrupt			
OB13	Elaborazione del programma a tempo			
Trattamento di procedure di avviamento				
OB21	All'inserimento manuale (STOP→ RUN)			
OB22	Al ritorno della tensione			
Trattamento di errori di programmazione e di anomalie nelle apparecchiature				
OB34	Fuori servizio batteria			
OB è già programmato; OB dev'essere richiamato dall'utente				
OB31	Trigger del tempo di ciclo			
OB251	Algoritmo di regolazione PID			

 OB già pronto oppure supportato dal sistema operativo

Tutti i blocchi organizzativi si possono programmare con parametri che siano compresi tra i parametri ammessi (per CPU 100/102: OB0 ... OB63; per CPU 103: OB0 ... OB255); essi devono tuttavia essere richiamati nel programma applicativo.

La figura seguente mostra come si può realizzare un programma applicativo strutturato. Essa illustra inoltre chiaramente il significato dei blocchi organizzativi.



* da CPU 103

Figura 7.4 Esempio dell'impiego di blocchi organizzativi

7.3.2 Blocchi di programma (PB)

In questi blocchi vengono normalmente programmate parti di programma in sé compiute.

Particolarità:

Le funzioni di comando possono venire rappresentate graficamente in blocchi di programma.

Richiamo

I blocchi di programma vengono attivati mediante i richiami di blocco SPA e SPB. Queste operazioni possono essere programmate in tutti i tipi di blocchi, ad eccezione dei blocchi dati. Il richiamo e la fine di un blocco delimitano il risultato logico combinatorio (RLC). Quest'ultimo può tuttavia essere trasportato e utilizzato nel "nuovo" blocco richiamato.

7.3.3 Blocchi di passo (SB; da CPU 103)

I blocchi di passo sono forme speciali di blocchi di programma per l'elaborazione di programmi sequenziali. Essi vengono trattati allo stesso modo dei blocchi di programma.

7.3.4 Blocchi funzionali (FB)

Nei blocchi funzionali vengono programmate funzioni di comando che ricorrono frequentemente o che sono particolarmente complesse.

Particolarità:

- I blocchi funzionali sono parametrizzabili (da CPU 103).
Nel richiamo dei blocchi si possono trasferire parametri attuali (da CPU 103).
- E' disponibile un repertorio di operazioni più esteso di quello degli altri blocchi.
- Il programma può venire realizzato e documentato soltanto in AWL.

A partire dalla CPU 102, 6ES5 102-8MA02 sono disponibili diverse esecuzioni dei blocchi funzionali; esse sono:

- programmabili dall'utente,
- integrate nel sistema operativo (→ par. 9.2) oppure
- ordinabili come pacchetto software (blocchi funzionali standard → cat. ST 57).

Testata dei blocchi

I blocchi funzionali possiedono, oltre alla testata del blocco, ulteriori dati organizzativi rispetto agli altri blocchi.

La memoria è impegnata da:

- Testata del blocco come in precedenza (5 parole)
- Nome del blocco (5 parole)
- Parametri del blocco (3 parole per parametro).

Creazione di un blocco funzionale (da CPU 103)

A differenza degli altri blocchi, i blocchi funzionali possono essere parametrizzati.

Per la parametrizzazione l'utente deve programmare le seguenti dichiarazioni sui parametri del blocco:

- **Nome** dei parametri del blocco (operandi formali)
Ogni parametro riceve una denominazione (BEZ) mediante la quale esso, in quanto operando formale, viene sostituito da un operando attuale al momento del richiamo del blocco. Il nome può consistere in un massimo di quattro caratteri e deve iniziare con un carattere alfabetico. Per ciascun blocco funzionale si possono programmare fino a 40 parametri.
- **Genere** del parametro di blocco.
Si possono introdurre i seguenti generi di parametri:
 - E Parametro d'ingresso
 - A Parametro di uscita
 - D Dato
 - B Blocco
 - T Temporizzatore
 - Z Contatore

Nella rappresentazione grafica i parametri di uscita vengono riportati alla destra del simbolo funzionale, gli altri parametri alla sinistra.

- **Tipo** del parametro di blocco
Si possono introdurre i seguenti tipi:
 - BI per operandi con indirizzo di bit
 - BY per operandi con indirizzo di byte
 - W per operandi con indirizzo di parola
 - K per valori costanti

Nella parametrizzazione si devono introdurre tutte le dichiarazioni relative ai parametri del blocco.

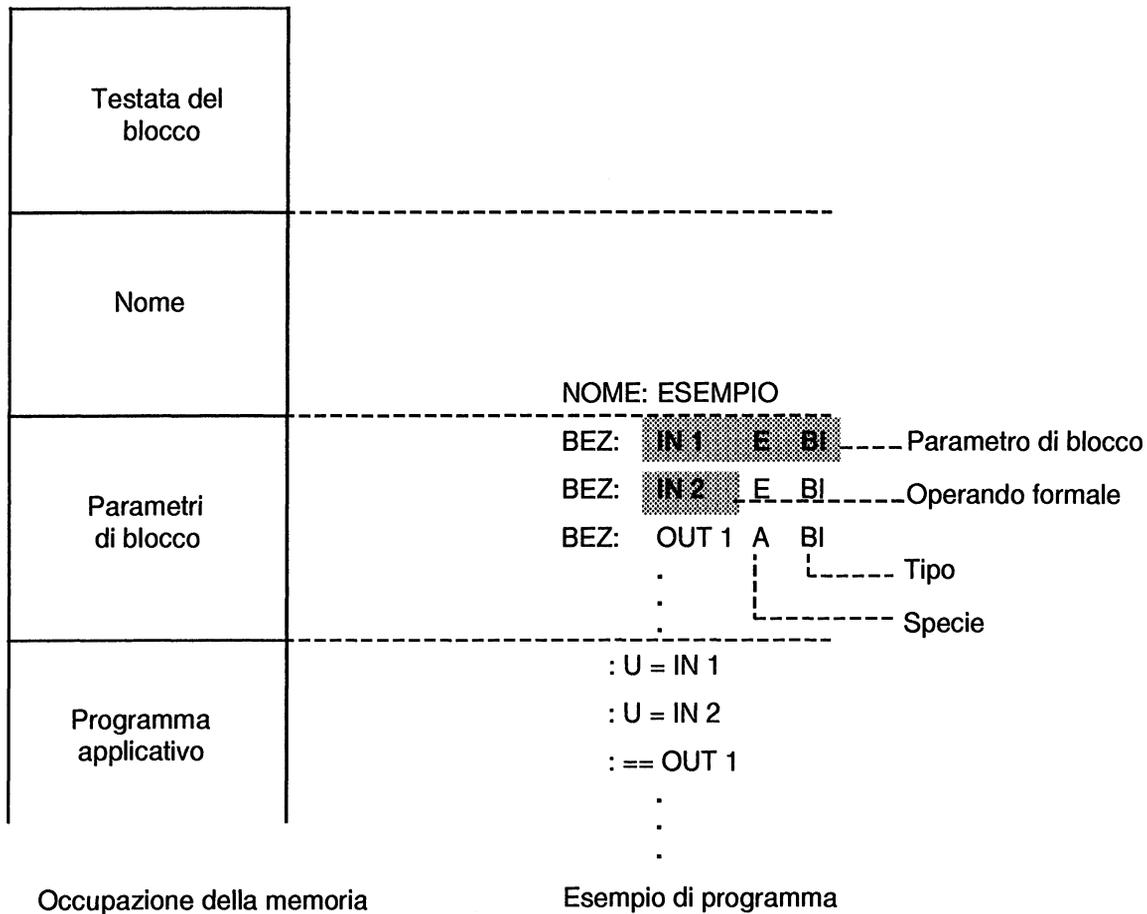


Figura 7.5 Programmazione di un FB con parametri di blocco (da CPU 103)

Tabella 7.4 Genere e tipo dei parametri di blocco con gli operandi attuali ammessi (da CPU 103)

Genere del parametro	Tipo del parametro	Operandi attuali ammessi
E, A	<p>BI per un operando con indirizzo a bit</p> <p>BY per un operando con indirizzo a byte</p> <p>W per un operando con indirizzo a parola</p>	<p>E x.y Ingressi</p> <p>A x.y Uscite</p> <p>M x.y Merker</p> <p>EB x Byte d'ingresso</p> <p>AB x Byte d'uscita</p> <p>MB x Byte di merker</p> <p>DL x Byte dati sinistro</p> <p>DR x Byte dati destro</p> <p>PY x Byte di periferia*</p> <p>EW x Parole d'ingresso</p> <p>AW x Parole d'uscita</p> <p>MW x Parole di merker</p> <p>DW x Parole dati</p> <p>PW x Parole di periferia*</p>
D	<p>KM per una stringa di bit (16 posizioni)</p> <p>KY per due valori di byte da 0 a 255</p> <p>KH per una stringa esadecimale (max. 4 posizioni)</p> <p>KC per un carattere (max. 2 caratteri alfanumerici)</p> <p>KT per un valore di tempo (codificato BCD) con base dei tempi da 1.0 a 999.3</p> <p>KZ per un valore di conteggio (codificato BCD) da 0 a 999</p> <p>KF per un numero a virgola fissa nel campo da - 32768 a +32767</p>	Costanti
B	non è ammessa l'indicazione del tipo	<p>DB x Blocchi dati; viene eseguita l'istruzione ADBx.</p> <p>OB x I blocchi organizzativi vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x).</p> <p>FB x I blocchi funzionali (ammessi solo senza parametri) vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x).</p> <p>PB x I blocchi programma vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x).</p> <p>SB x I blocchi di passo vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x).</p>
T	non è ammessa l'indicazione del tipo	T Temporizzatore; il valore di tempo va parametrizzato come dato oppure programmato come costante nel blocco funzionale.
Z	non è ammessa l'indicazione del tipo	Z Contatore; il valore di conteggio va parametrizzato come dato oppure programmato come costante nel blocco funzionale.

* non ammesso per FB incorporati

Richiamo dei blocchi

I blocchi funzionali vengono caricati nella memoria di programma, come gli altri blocchi, con una determinata numerazione (p.e. FB47). I numeri 240 ... 255 sono riservati agli FB incorporati (da CPU 103, 6ES5 102-8MA02).

In tutti i blocchi, ad eccezione dei blocchi dati, si possono programmare richiami di blocchi funzionali.

Il richiamo di un blocco funzionale è costituito da:

- Istruzione di richiamo
 - SPA FBx richiamo assoluto dell'FBx
 - SPB FBx richiamo dell'FBx solo se RLC=1
- Lista dei parametri (necessario solo se nell'FB sono stati definiti parametri di blocco)

I blocchi funzionali possono essere richiamati soltanto quando sono già stati programmati. Nella programmazione del richiamo di un FB, il PG richiede automaticamente i dati di quell'FB, sempre che nell'FB siano stati definiti i parametri del blocco.

Parametrizzazione di un blocco funzionale

Il programma nel blocco funzionale stabilisce il modo in cui devono essere elaborati gli operandi formali (parametri definiti con "BEZ").

Non appena avete programmato una istruzione di richiamo (p.e. SPA FB2), il PG presenta la **lista dei parametri**. La lista dei parametri è costituita dai nomi dei parametri, ognuno seguito da un due punti (:). Ai parametri occorre attribuire ora i cosiddetti operandi attuali. Gli operandi attuali sostituiscono, al richiamo dell'FB, gli operandi formali, in modo che l'FB lavori "effettivamente" con gli operandi attuali.

La lista dei parametri non essere più lungo di 40 parametri.

Esempio: Il nome (BEZ) di un parametro è ING1, il tipo è E (come ingresso) e la specie è BI (come bit).
L'operando formale dell'FB ha quindi la forma
BEZ: ING1 E BI

Nel blocco in cui si trova il richiamo viene definito, nella lista parametri, quale operando (attuale) deve sostituire l'operando formale nel caso del richiamo dell'FB; nell'esempio deve essere l'operando "E 1.0". Nella lista parametri deve essere scritto di seguito
ING1: E 1.0

Se l'FB viene richiamato, al posto dell'operando formale "ING1" viene sostituito l'operando attuale "E 1.0".

In fig. 7.6 vedete un esempio di parametrizzazione di un blocco funzionale.

Il richiamo di un FB occupa nella memoria di programma due parole e ciascun parametro un'altra parola.

La quantità di memoria richiesta dai blocchi funzionali standard ed il tempo di esecuzione sono forniti nel Catalogo ST 57.

Durante la programmazione, le diciture che appaiono sul dispositivo di programmazione per gli ingressi e le uscite del blocco funzionale, come pure il nome, sono memorizzati nel blocco funzionale stesso.

Perciò, prima di cominciare a programmare sul PG, si devono caricare sul dischetto del programma tutti i blocchi funzionali necessari (nella programmazione off-line) oppure introdurli direttamente nella memoria di programma del controllore.

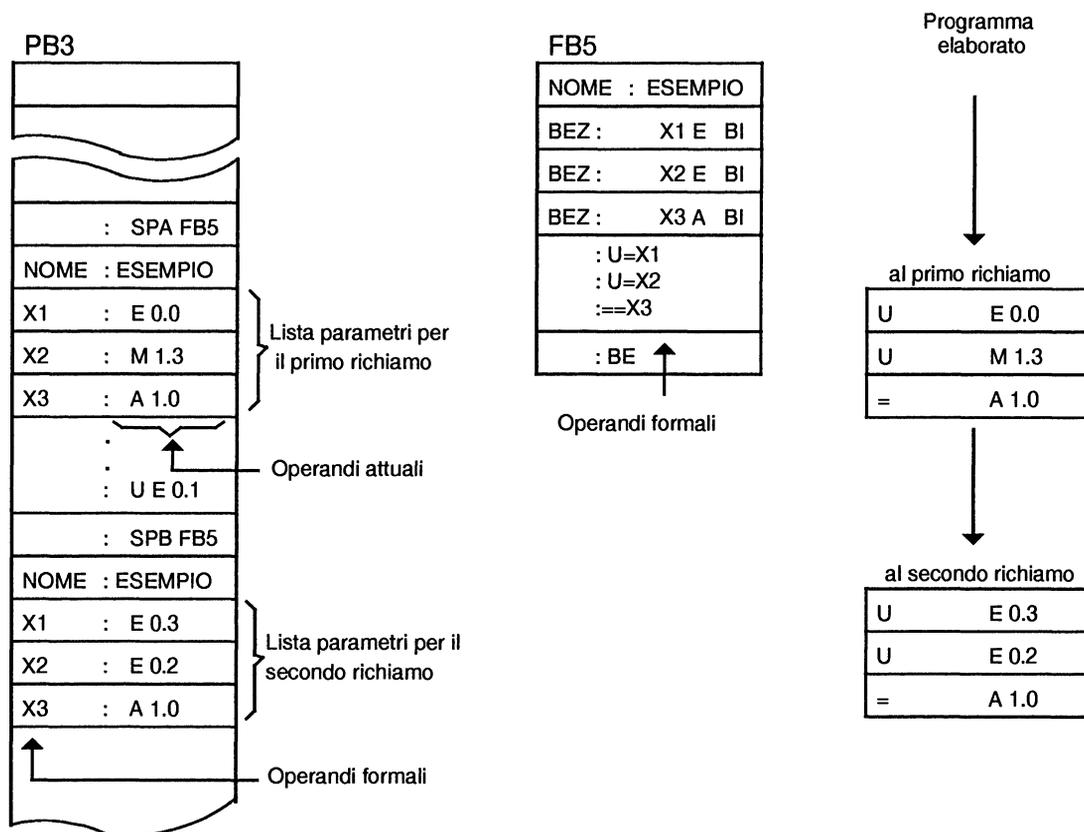


Figura 7.6 Parametrizzazione di un blocco funzionale

7.3.5 Blocchi dati (DB)

Nei blocchi dati l'utente scrive i dati che dovranno essere elaborati nel programma.

Sono ammessi i seguenti tipi di dati:

- Stringhe di bit (rappresentazione di stati dell'impianto)
- Numeri in forma esadecimale, duale o decimale (valori di tempi, risultati di calcoli),
- Caratteri alfanumerici (testi di messaggi).

Programmazione

La programmazione di un DB comincia con l'assegnazione di un numero di blocco compreso tra 2 e 63 (CPU 100/102) e rispettivamente 255 (CPU 103). Il DB0 non può essere richiamato, il DB1 è riservato a funzioni speciali (→ cap. 9). I dati vengono introdotti in questo blocco parola per parola. Se l'informazione comprende meno di 16 bit, i bit rimanenti di valore più elevato vengono azzerati. L'introduzione dei dati comincia con la parola dati 0 e prosegue sequenzialmente in ordine crescente. Un blocco dati può ricevere fino a 256 parole dati. Con operazioni di caricamento o trasferimento possono perciò essere richiamati o modificati i contenuti delle parole dati.

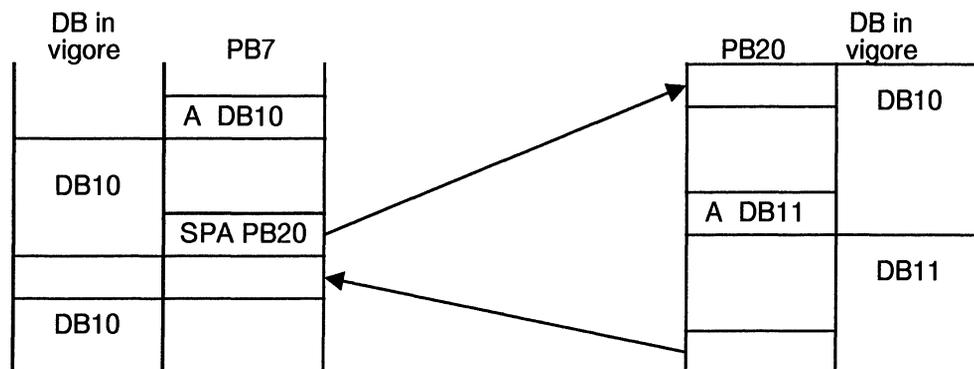
Introduzione			Valori memorizzati		
0000	: KH	=	A13C	DW0	A13C
0001	: KT	=	100.2	DW1	2100
0003	: KF	=	+21874	DW2	5572

Figura 7.7 Esempio di contenuto di un blocco dati

Con l'AG S5-95U i blocchi dati possono essere generati o cancellati anche nel programma applicativo (→ par. 8.1.8).

Elaborazione del programma con blocchi dati:

- Un blocco dati deve essere richiamato nel programma con l'istruzione A DB x (x=No.).
- Un blocco dati rimane in vigore - nell'interno di un blocco - fintantoché non viene richiamato un altro blocco dati.
- Nel salto di ritorno al blocco sovraordinato torna ad essere in vigore il blocco dati che lo era prima del richiamo del blocco.
- Dopo il richiamo di OB1, 2, 13, 21, 22 da parte **del sistema operativo** nessun blocco dati vale come richiamato.



Quando viene richiamato PB20 l'area dati in vigore viene registrata in una memoria. Quando viene eseguito il salto di ritorno quest'area viene riattivata.

Figura 7.8 Campi di validità dei blocchi dati

Funzione del DB1:

Il DB1 è previsto per i due controllori allo scopo di utilizzare funzioni speciali ed è incorporato in entrambi. Esso contiene valori preimpostati da CPU 103 6ES5 103-8MA03 (valori di default), che possono essere accettati o modificati dall'utente (→ par. 9.1). Il DB1 viene interrogato una sola volta all'avviamento, cioè dopo l'inserzione dell'alimentazione RETE ON o dopo una commutazione STOP → RUN.

7.4 Elaborazione del programma

Una parte dei blocchi organizzativi provvede alla strutturazione e alla gestione del programma utente.

Questi OB si possono raggruppare secondo le seguenti funzioni:

- OB per l'AVVIAMENTO dell'elaborazione del programma
- OB per l'elaborazione ciclica del programma
- OB per l'elaborazione a tempo del programma
- OB per l'elaborazione del programma su interrupt (di processo)

Nell'S5-95U esistono poi altri OB che offrono funzioni simili ai blocchi funzionali incorporati (p.e. l'algoritmo di regolazione PID). Questi OB sono descritti nel cap. "Blocchi funzionali incorporati" (→ cap. 9).

Un elenco di tutti gli OB si trova nel par. 7.3.1.

Possibilità di programmazione: confronto tra le CPU

Tabella 7.5 Possibilità di programmazione

CPU	CPU 100	CPU 102	CPU 103
ciclica	sì	sì	sì
comandata su interrupt	no	no	sì (da 8MA02)
comandata a tempo	no	no	sì (da 8MA02)
FB integrata	no	sì (da 8MA02)	sì
Graph 5	no	no	sì
FB parametrizzabili	no	no	sì

Dal par. 7.4.2 verranno chiariti quali speciali blocchi organizzativi il PLC mette a disposizione per eseguire le varie programmazioni sopra citate e dove bisogna fare attenzione nella programmazione.

7.4.1 Elaborazione del programma con la CPU 102

L'elaborazione del programma può avvenire in due modi:

- Modo normale
- Modo prova

Nel modo normale è possibile un'elaborazione più veloce del programma; la funzione di prova STATO non è ammessa.

La "commutazione" da un modo all'altro avviene automaticamente; vedere in merito "Cambiamento del modo".

Modo prova:

Elaborazione del programma STEP 5

Modo normale:

In questo caso non viene elaborato direttamente il programma applicativo che avete realizzato in STEP 5, bensì un "assemblaggio" (conversione) prodotto dall'AG, che ottimizza la velocità di esecuzione

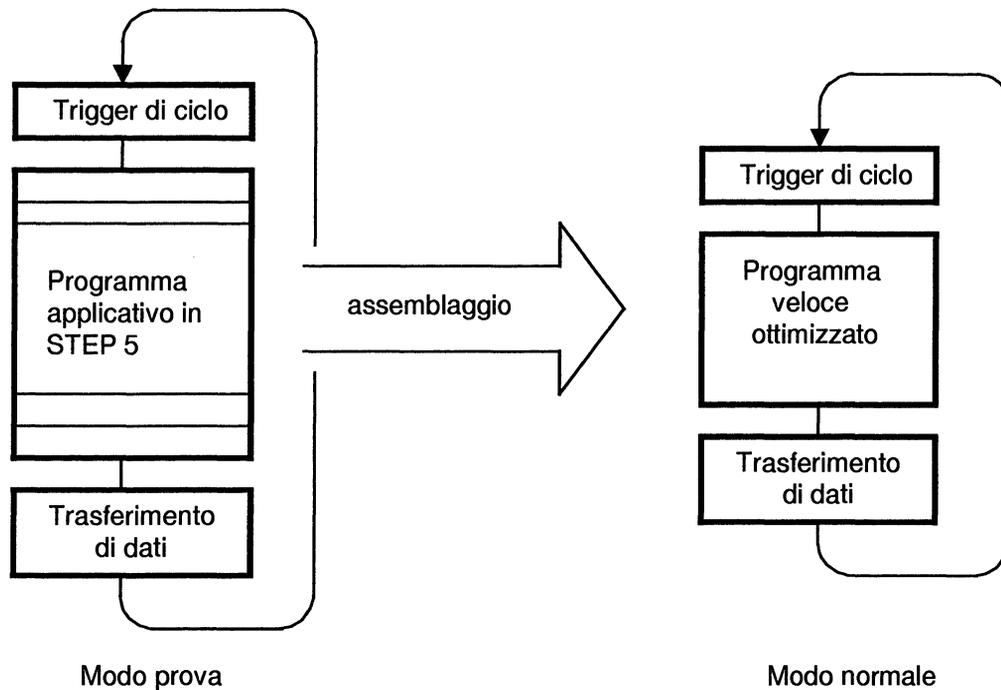


Figura 7.9 Elaborazione del programma con la CPU 102

Particolarità del modo normale

Significato del modulo di memoria

Il modo normale è possibile solo innestando un modulo di memoria, il quale contiene esclusivamente il programma STEP 5.

Nella RAM della CPU sono contenuti il programma STEP 5 e il programma assemblato che viene elaborato.

Modifiche del programma

Solamente nel modo prova si possono introdurre, modificare e cancellare i blocchi di programma, operativi e funzionali (PB, OB e FB).

Si può selezionare il programma STEP 5 mediante il dispositivo di programmazione.

Visualizzazione dello stato dei segnali

Gli stati dei segnali possono venire osservati e gestiti mediante le funzioni "STATO VAR" e "FORZAM. VAR". La funzione "STATO" può essere usata soltanto nel modo prova.

Diagnostica

La funzione diagnostica "REG.BL" non può essere attivata.

Analisi dei guasti

I byte 23 ... 27 di REG.IN non sono validi. Perciò non si può stabilire in quale posizione del programma ha luogo un'interruzione (AG in STOP p.e., per superamento del tempo di ciclo a causa di un loop nel programma). Nell'assemblaggio del programma tuttavia vengono riconosciuti errori (p.e. comandi e parametri non ammessi) e indicati nel REG. IN tramite il contatore indirizzi STEP, che indirizza in tal modo al comando errato in STEP 5.

Cambiamento del modo

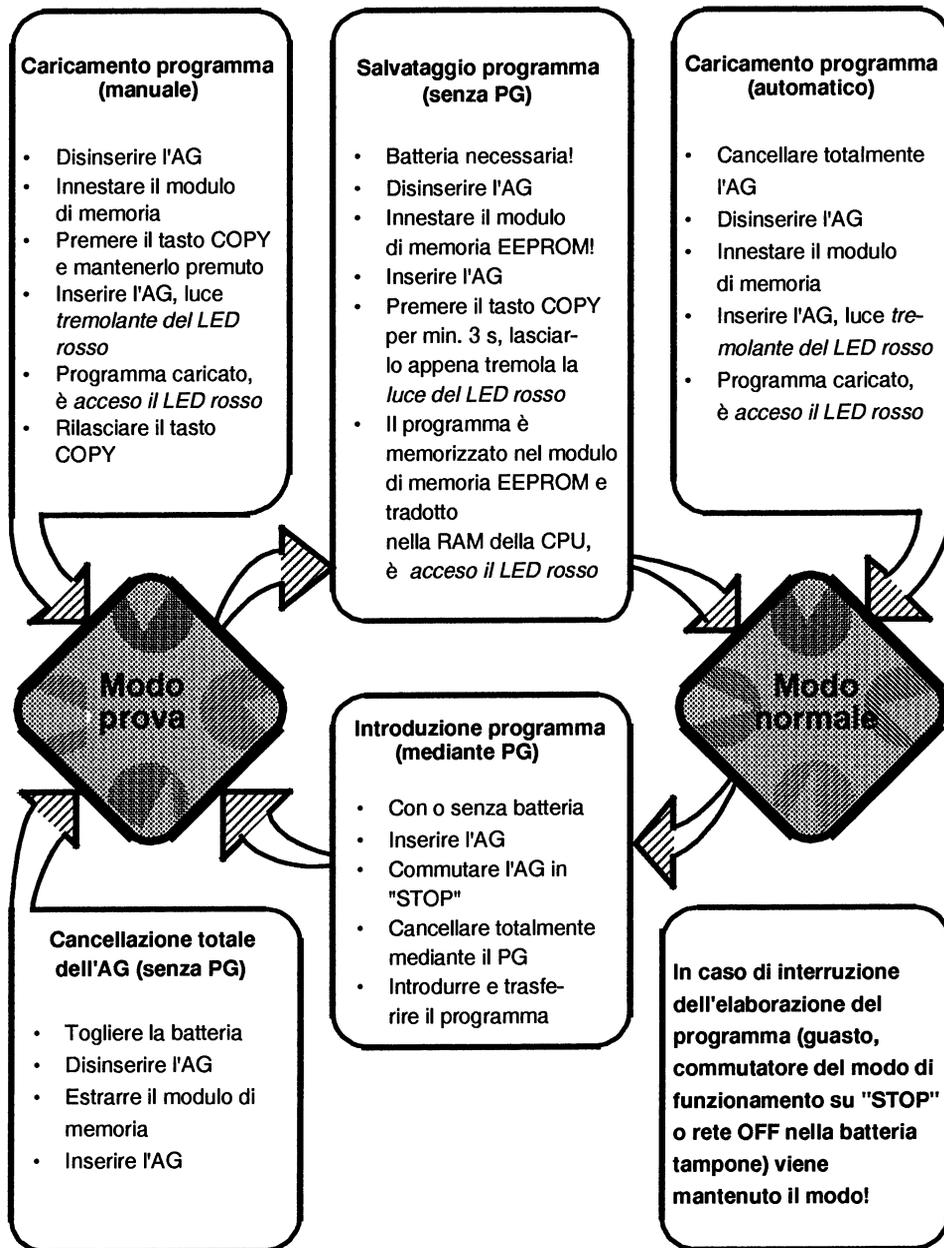


Figura 7.10 Cambiamento del modo per CPU 102

Determinazione del modo di elaborazione in REG.IN

byte \ bit	7	6	...
1			
2			
⋮			
6	KEIN AS		
7			
⋮			

Figura 7.11 Indicazione del modo di elaborazione in REG.IN

Usando un dispositivo di programmazione si può verificare nel REG.IN il modo di elaborazione attuale.

La visualizzazione del byte 6 del REG.IN è possibile in "RUN" e in "STOP" (→ par. 5.2).

KEIN AS=1: Modo prova

La velocità di elaborazione è di 70 ms/1024 istruzioni binarie.
Nessuna limitazione delle funzioni di prova e operative.

KEIN AS=0: Modo normale

La velocità di elaborazione è di 7 ms/1024 istruzioni binarie.
Funzioni di prova ed operative limitate.

Ulteriore riduzione del tempo di elaborazione nel modo normale

Le operazioni logiche eseguite sullo stesso byte di indirizzo o di merker richiedono solamente 2 μs per ciascuna operazione logica. Programmate di preferenza il vostro controllore seguendo l'esempio 2.

Esempio 1:

AWL			Tempo/ μs
U	E	0.0	5
UN	E	1.1	6
ON	E	2.3	6
O	E	3.5	6
=	A	4.2	8
U	M	15.1	5
U	M	16.3	6
UN	M	17.7	6
=	A	4.5	8

Tempo di elaborazione 56 μs
ca. 6 μs /comando binario

Esempio 2:

AWL			Tempo/ μs
U	E	0.0	5
UN	E	0.1	2
ON	E	0.3	2
O	E	0.5	2
=	A	4.2	8
U	M	15.1	5
U	M	15.3	2
UN	M	15.7	2
=	A	4.5	8

Tempo di elaborazione 36 μs
ca. 4 μs /comando binario

7.4.2 Elaborazione programma AVVIAMENTO

All'AVVIAMENTO il sistema operativo della CPU richiama automaticamente un OB di AVVIAMENTO:

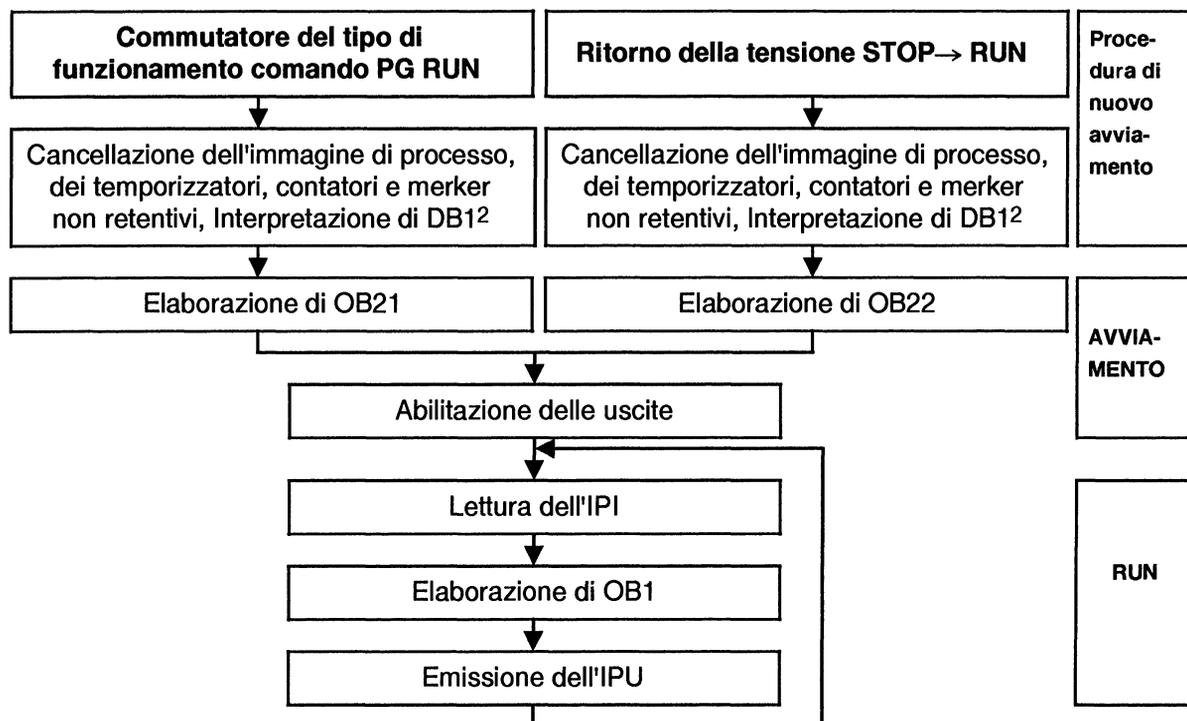
- OB21 (per riavviamento manuale)
oppure
- OB22 (per un automatico nuovo avviamento dopo il ritorno della tensione se prima il PLC era nel modo di funzionamento RUN).

Se sono stati programmati gli OB di avviamento, questo programma viene elaborato prima del programma ciclico e si possono così rappresentare determinati dati di sistema.

Se il corrispettivo OB di AVVIAMENTO non è stato programmato, il PLC va direttamente in modo di funzionamento RUN (→ par. 4.1.2).

Caratteristiche dei blocchi di avviamento (OB21, OB22)

- Il led rosso e quello verde sono accesi.
- I tempi sono elaborati.
- Il controllo tempo di ciclo non è attivato.
- Gli interrupt non sono elaborati.



1 Se l'AG era in RUN al momento della caduta della rete e se al ritorno della rete il commutatore del modo di funzionamento è su RUN ed è attivo il tamponamento della batteria. Senza quest'ultimo dev'essere inserito un modulo di memoria con blocchi validi.

2 da CPU 103, 6ES5 103-8MA03

Figura 7.12 Impostazione della procedura di avviamento

A questo punto è opportuno vedere, come esempio, come è possibile programmare un OB di AVVIAMENTO.

Esempio 1: Programmazione di OB22

Esempio	AWL	Chiarimenti
Dopo il ritorno della rete occorre assicurarsi che le tensioni di alimentazione per la periferia esterna abbiano raggiunto il loro valore nominale, prima che inizi l'elaborazione del programma ciclico. Per questo scopo, in OB22 viene programmato un tempo di attesa.	<pre> UN T 1 L KT 500.0 SI T 1 M001: U T 1 SPB= M001 BE </pre>	<p>ACCU 1 viene caricato con il valore di tempo 5 s.</p> <p>Il timer 1 viene avviato.</p> <p>Trascorsi 5 s inizia l'elaborazione ciclica del programma (in OB1).</p>

Esempio 2: Programmazione di OB21

Esempio	AWL	Chiarimenti
Dopo il riavviamento con il commutatore del tipo di funzionamento, i byte di merker da 0 a 9 devono essere impostati a "0". I restanti byte di merker devono restare inalterati, poiché essi contengono importanti dati macchina.	<pre> L KH 0 T MW 0 T MW 2 T MW 4 T MW 6 T MW 8 BE </pre>	<p>Il valore "0" viene caricato nell'ACCU 1 e trasferito nelle parole di merker 0, 2, 4, 6 e 8.</p>

7.4.3 Elaborazione ciclica del programma

L'OB1 viene richiamato ciclicamente dal sistema operativo. Se si desidera programmare in modo strutturato, si devono programmare in OB1 solo operazioni di salto (richiamo di blocchi). I blocchi richiamati (PB, FB ed SB) dovrebbero contenere una definita funzione tecnologica in modo da assicurare la massima trasparenza.

Ciascuna elaborazione ciclica del programma attiva un tempo di controllo (trigger di ciclo). Se il trigger di ciclo non viene nuovamente attivato nel corso del tempo di controllo, la CPU va immediatamente in STOP e blocca le unità di uscita.

Il tempo di controllo è impostabile (→ tab. 6.6).

Qualora il programma applicativo sia talmente complesso da non poter essere elaborato nei 300 ms prefissati, si può comunque intervenire a partire da CPU 103 con l'aiuto di OB31 (→ par. 9.3) in modo da prolungare il tempo di controllo nel programma applicativo.

Il tempo di controllo viene p.e. superato se si programma erroneamente un loop senza uscita o se si verifica una anomalia nel PLC.

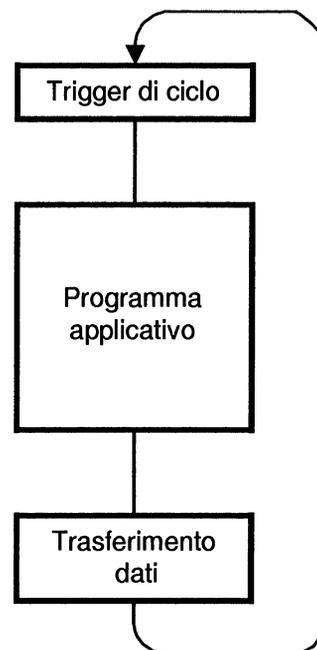


Figura 7.13 Elaborazione ciclica del programma

Tempo di reazione

Il tempo intercorrente tra la variazione di segnale all'ingresso e la variazione di segnale all'uscita è definito come tempo di reazione t_R .

Tutti gli altri dati valgono con le seguenti premesse:

- non ci sono interrupt
- l'interfaccia PG è libera (il carico dipende molto dalle funzioni)

Il tempo di reazione risulta influenzato:

- dal ritardo agli ingressi (\rightarrow cap.14)
- dal tempo di elaborazione del programma (appendice A)
- dai tempi di ciclo dati (nr. dei bit dati x 25 μ s con una estensione di bus di 256 bit dati risulta un tempo di ciclo dati di ca. 8 ms)
- dal tempo di elaborazione del sistema operativo (fino al 3% del ciclo di programma)
- dall'elaborazione dei tempi interni (T0 ... T15 per CPU 100, T0 ... T31 per CPU 102, T0 ... T127 per CPU 103).

Calcolo del tempo di reazione massimo t_{Rm} :

- con $t_G = 2 \times$ tempo elaborazione programma + 3 x tempo ciclo dati + 3 x tempo sistema operativo + tempo ritardo ingressi
- massimo tempo di elaborazione dei tempi interni t_{Tm}
 $t_{Tm} =$ numero dei tempi elaborati x 32 μ s

(nr. tempi elaborati per CPU 100:	16
nr. tempi elaborati per CPU 102:	32
nr. tempi elaborati per CPU 103:	128)

per CPU 103, 6ES5 103-8MA03 risulta $t_{Tm}=103 \mu$ s.

$$t_{Rm} = t_G \left(1 + \frac{t_{Tm}}{10 \text{ ms}} \right) + t_{Tm}$$

Un prolungamento del tempo di reazione si ha nella commutazione da "STOP" a "RUN" (ca. 200 ms).

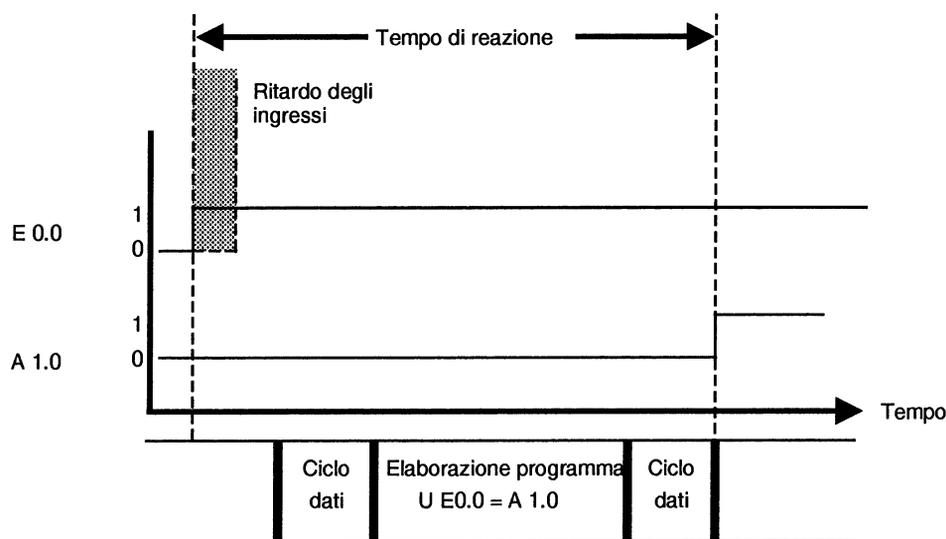


Figura 7.14 Calcolo del tempo di reazione

7.4.4 Elaborazione del programma comandata a tempo (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Un'elaborazione del programma comandata a tempo ha luogo quando un segnale periodico dipendente da un tempo ripetitivo fa interrompere l'elaborazione ciclica per attivare l'elaborazione di uno specifico programma. Dopo l'elaborazione di questo programma, la CPU ritorna al punto d'interruzione per proseguire l'elaborazione ciclica precedentemente in corso.

Presupposti per un'elaborazione del programma comandata a tempo

L'elaborazione del programma comandata a tempo è possibile solamente se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- Il blocco organizzativo OB13 dev'essere programmato
- L'AG deve trovarsi nello stato "RETE ON" e nel modo di funzionamento "RUN".
- L'elaborazione di interrupt non deve essere inibita (mediante l'istruzione "AS", → par. 8.2.8).
- L'intervallo di richiamo di OB13 deve essere impostato >0.

Per l'elaborazione del programma comandata a tempo (periodica), da CPU 103, 6ES5 103-8M02 è disponibile l'OB13. OB13 viene richiamato dal sistema operativo ad intervalli di tempo prefissati dall'utente. E' anche possibile modificare gli intervalli di richiamo durante l'elaborazione ciclica del programma.

Se l'OB13 non è programmato, prosegue comunque l'elaborazione ciclica.

- **Impostazione dell'intervallo di richiamo:**

L'intervallo di richiamo può essere parametrizzato in DB1 sotto l'identificatore di blocco TFB:. Sono impostabili tempi da 10 ms fino a 655350 ms (a gradini di 10 ms). E' preimpostato un valore di 100 ms.

- **Possibilità di interruzione:**

L'OB13 può interrompere il programma ciclico dopo ogni istruzione STEP 5.

L'elaborazione a tempo del programma può essere interrotta da interrupt di processo dopo l'elaborazione dell'istruzione STEP 5 in corso. Dopo l'elaborazione dell'interrupt viene portata a termine l'elaborazione del programma a tempo.

L'OB13 non può interrompere:

- il sistema operativo
- interrupt di processo (OB2)
- l'elaborazione a tempo del programma in corso (OB13).

- **Inibizione ed abilitazione del richiamo:**

Con l'istruzione "AS" può essere inibito il richiamo di OB13 e con l'istruzione "AF" nuovamente abilitato. Non è possibile la memorizzazione di un richiamo durante l'inibizione del richiamo stesso. É preimpostata l'istruzione AF (→ par. 8.2.8).

Salvataggio di dati:

Se un OB a tempo utilizza "merker di appoggio" condivisi con l'elaborazione ciclica del programma applicativo, bisogna procedere al loro salvataggio in un blocco dati durante l'elaborazione dell'OB a tempo.

Avvertenza

Anche con l'elaborazione di OB13 non si deve superare il livello di inscatolamento di 16 (32 con CPU 103, 6ES5 103-8MA03).

• Lettura dell'IPI di interrupt

Al richiamo di OB13 i segnali delle unità di ingresso sono registrati nell'IPI di interrupt. L'interrogazione dell'IPI di interrupt in OB 13 è possibile col le operazioni di caricamento L PY 0 ... 127; L PW 0 ... 126. Prima dell'elaborazione del programma comandata a tempo viene eseguito un ciclo dati per ingressi di interrupt. Il tempo di reazione dell'elaborazione ciclica del programma viene prolungato con un tempo ciclo dati di interrupt.

Se vengono introdotti altri parametri la CPU va in STOP con la segnalazione di errore "NNN" nel REG. INT. (→ par. 5.2.1).

• Scrittura nell'IPU di interrupt

Dati per le unità periferiche possono essere scritti nell'IPU di interrupt con le istruzioni di trasferimento T PY 0....127; T PW 0...126. I dati vengono così registrati nella "normale" IPU.

I dati registrati nell'IPU di interrupt vengono inoltrati alle unità periferiche in un ciclo dati d'uscita per interrupt alla fine di OB13 (prima dell'elaborazione normale del programma).

Il tempo di reazione dell'elaborazione ciclica del programma viene prolungato dal tempo di ciclo dati.

Avvertenza

Il ciclo dati di uscita per interrupt viene eseguito soltanto se è stata scritta l'IPU di interrupt.

**7.4.5 Elaborazione del programma su interrupt
(da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)**

Un'elaborazione del programma comandata su interrupt ha luogo quando un segnale proveniente dal processo fa interrompere l'elaborazione ciclica o comandata a tempo per attivare l'elaborazione di uno specifico programma. Dopo l'elaborazione di questo programma la CPU ritorna al punto di interruzione per proseguire l'elaborazione precedentemente in corso nel programma ciclico o comandato a tempo. Informazioni più dettagliate sull'elaborazione su interrupt sono riportate nel cap 10.

7.5 Elaborazione di blocchi

Nei capitoli precedenti è già stato descritto l'impiego dei blocchi. Inoltre nel capitolo 8 sono spiegate tutte le operazioni necessarie per lavorare con i blocchi.

Blocchi già programmati possono naturalmente essere modificati. Le singole possibilità di modifica vengono descritte nel seguito in modo molto sommario. Nel manuale d'uso del PG utilizzato, i singoli passi di lavoro sono invece descritti in modo molto diffuso.

7.5.1 Modifiche di programma

Modifiche di programma, indipendentemente dal tipo di blocco, possono essere eseguite con le seguenti funzioni PG:

- INTRODUZIONE
- EMISSIONE
- STATO (→ par. 4.5)

Con queste funzioni sono possibili le seguenti modifiche:

- cancellazione, inserimento e sovrascrittura di istruzioni
- cancellazione e inserimento di segmenti.

7.5.2 Modifiche di blocchi

Le modifiche di programma si riferiscono al contenuto del blocco. È anche possibile cancellare o sovrascrivere interi blocchi. In questo caso i blocchi non vengono cancellati nella memoria di programma, ma vengono solo resi non validi. Questi spazi di memoria non possono però essere riscritti. Questo fatto può portare alla situazione che un nuovo blocco non possa essere accettato; tramite il PG si ha la segnalazione "Memoria insufficiente".

Questa situazione viene superata con la compressione della memoria dell'AG.

7.5.3 Compressione della memoria di programma

La figura 7.15 mostra che cosa succede nella memoria di programma con l'operazione COMPRESIONE. Internamente viene spostato un blocco per ciclo.

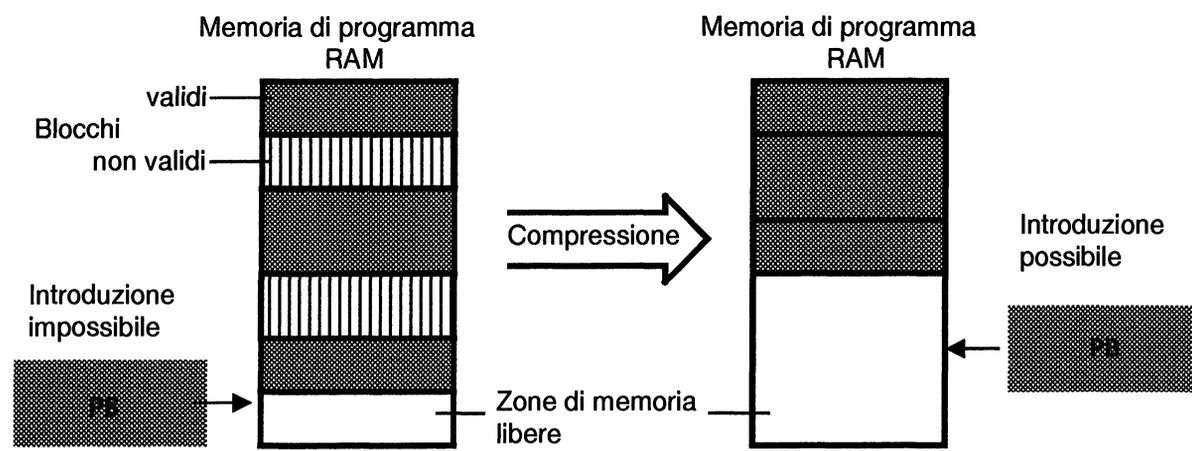


Fig. 7.15 Significato di compressione

Con la funzione PG COMPRESSIONE è quindi possibile "ripulire" la memoria di programma.

Se durante lo spostamento di un blocco in fase di compressione, avviene una mancanza rete, l'AG resta in stato di STOP con la segnalazione di errore NINEU. Nel registro interruzioni (REG.INT), accanto a NINEU sono impostati i bit di BSTSCH e SCHAT.

Soluzione: Cancellazione totale!

7.6 Rappresentazione dei numeri

Lo STEP 5 offre la possibilità di elaborare numeri in cinque diverse rappresentazioni.

- Numeri decimali da - 32768 a +32767 (KF)
- Numeri esadecimali da 0000 a FFFF (KH)
- Numeri codificati BCD (4 tetradi) da 0000 a 9999
- Stringhe di bit (KM)
- Costante byte come rappresentazione a due semibyte (KY) 0 ... 255 per ogni byte

Formati dei numeri

Fondamentalmente nell'AG possono essere elaborati solamente gli stati di segnale "0" e "1". I controllori rappresentano al loro interno tutti i numeri come numeri duali a 16 posizioni o come stringhe di bit.

Per abbreviare la scrittura nel sistema duale si possono raccogliere 4 bit in una cosiddetta "tetrade". Il valore di questa tetrade è rappresentabile come numero esadecimale.

Esempio: numero duale a 16 bit e rappresentazione esadecimale abbreviata

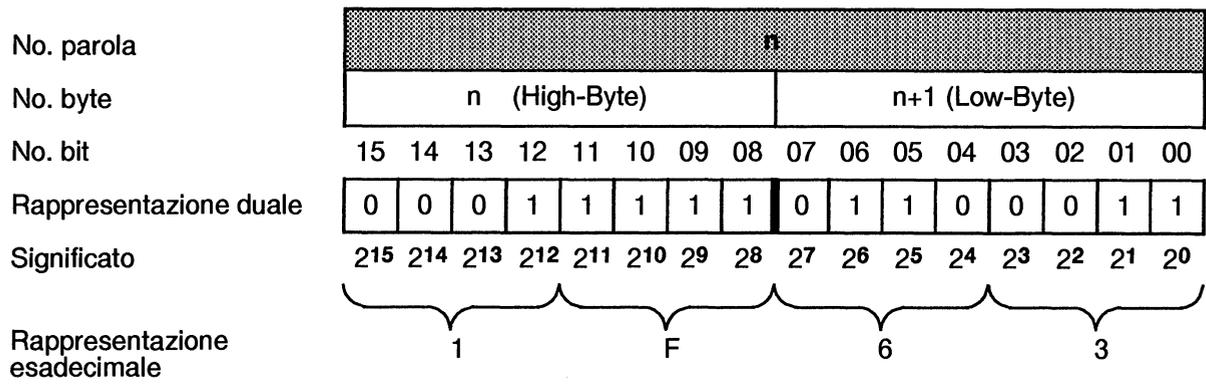


Figura 7.16 Occupazione dei singoli bit di un numero duale a 16 bit in virgola fissa

Per la programmazione di temporizzatori e contatori nel sistema decimale sussiste la possibilità di operare con numeri BCD.

Le tetradi BCD sono definite solo nel campo 0 ... 9:

Esempio: Valore di tempo o conteggio a 12 bit in rappresentazione BCD decimale

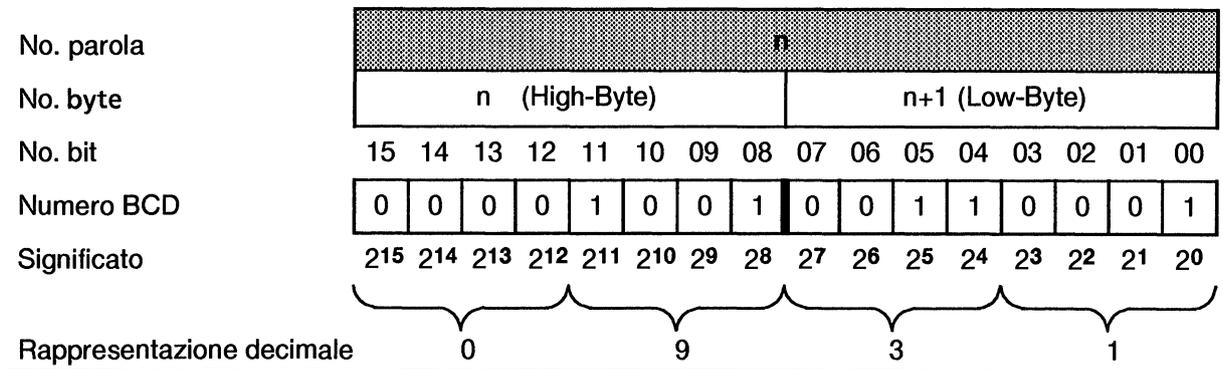


Figura 7.17 Rappresentazione BCD e decimale

Tabella 7.6 Confronto tra formati di numeri

duale	decimale	BCD	esadecimale
0000	0	0000 0000	0
0001	1	0000 0001	1
0010	2	0000 0010	2
0011	3	0000 0011	3
0100	4	0000 0100	4
0101	5	0000 0101	5
0110	6	0000 0110	6
0111	7	0000 0111	7
1000	8	0000 1000	8
1001	9	0000 1001	9
1010	10	0001 0000	A
1011	11	0001 0001	B
1100	12	0001 0010	C
1101	13	0001 0011	D
1110	14	0001 0100	E
1111	15	0001 0101	F

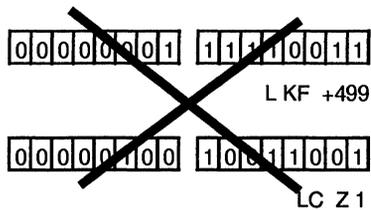
La conversione di un numero duale in un numero BCD per valori di tempo e conteggio è possibile mediante l'operazione "LC".

Esempio: Il valore di conteggio nel contatore 1 dev'essere confrontato con il valore decimale 499. Il valore di confronto va scritto in ACCU 1 mediante un'istruzione di caricamento. Dal momento che il valore 499 per l'introduzione non deve essere convertito in altri sistemi numerici (sistema duale o esadecimale), utilizzate l'istruzione "L KF+499". In ACCU viene così registrato il numero 1F3_H.

Inoltre deve essere caricato in ACCU il valore numerico attuale.

Procedimento errato:

Se utilizzate l'istruzione "LC Z 1", viene caricato il valore numerico attuale codificato in BCD. L'operazione di confronto "I=F" fornisce ora un risultato di disuguaglianza, poiché sono confrontati formati diversi.



Procedimento giusto:

Se viene introdotta l'istruzione "L Z 1", i formati sono uguali.



8 Operazioni STEP 5

8.1	Operazioni fondamentali	8 - 1
8.1.1	Operazioni logiche	8 - 2
8.1.2	Operazioni di memorizzazione	8 - 7
8.1.3	Caricamenti e trasferimenti	8 - 10
8.1.4	Operazioni di temporizzazione	8 - 15
8.1.5	Operazioni di conteggio	8 - 25
8.1.6	Operazioni di confronto	8 - 30
8.1.7	Operazioni aritmetiche	8 - 31
8.1.8	Operazioni sui blocchi	8 - 33
8.1.9	Operazioni speciali	8 - 38
8.2	Operazioni integrative	8 - 39
8.2.1	Operazioni di caricamento (da CPU 103)	8 - 40
8.2.2	Operazioni di abilitazione (da CPU 103)	8 - 41
8.2.3	Operazioni di test sui bit (da CPU 103)	8 - 42
8.2.4	Operazioni logiche sulle parole	8 - 44
8.2.5	Operazioni di scorrimento	8 - 48
8.2.6	Operazioni di conversione	8 - 50
8.2.7	Operazioni di incremento/decremento (da CPU 103)	8 - 52
8.2.8	Disabilitazione/abilitazione di allarmi (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	8 - 53
8.2.9	Operazione di elaborazione (da CPU 103)	8 - 54
8.2.10	Operazioni di salto	8 - 56
8.2.11	Operazioni di sostituzione (da CPU 103)	8 - 58
8.3	Operazioni di sistema (da CPU 103)	8 - 64
8.3.1	Operazioni di impostazione	8 - 64
8.3.2	Operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 64
8.3.3	Operazione aritmetica	8 - 67
8.3.4	Operazioni speciali	8 - 68
8.4	Stato degli indicatori	8 - 69
8.5	Esempi di programmazione	8 - 71
8.5.1	Relè a contatto passante (rilevamento del fronte del segnale)	8 - 71
8.5.2	Divisore binario (flip-flop T)	8 - 71
8.5.3	Generatore d'impulsi	8 - 73

Figure		
8.1	Struttura degli accumulatori	8 - 10
8.2	Esecuzione dell'operazione "Caricamento"	8 - 12
8.3	Trasferimento di un byte	8 - 12
8.4	Emissione del tempo attuale (esempio)	8 - 18
8.5	Emissione dello stato attuale di conteggio (esempio)	8 - 27
8.6	Effetti dell'operazione di elaborazione	8 - 55
Tabelle		
8.1	Prospetto delle operazioni logiche	8 - 2
8.2	Prospetto delle operazioni di memorizzazione	8 - 7
8.3	Prospetto delle operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 11
8.4	Prospetto delle operazioni di temporizzazione	8 - 15
8.5	Prospetto delle operazioni di conteggio	8 - 25
8.6	Prospetto delle operazioni di confronto	8 - 30
8.7	Prospetto delle operazioni aritmetiche	8 - 31
8.8	Prospetto delle operazioni sui blocchi	8 - 33
8.9	Prospetto delle operazioni speciali	8 - 38
8.10	Operazione di caricamento	8 - 40
8.11	Operazione di abilitazione	8 - 41
8.12	Prospetto delle operazioni di test sui bit	8 - 42
8.13	Effetto del "P" e "PN" su RLC	8 - 42
8.14	Prospetto delle operazioni logiche sulle parole	8 - 44
8.15	Prospetto delle operazioni di scorrimento	8 - 48
8.16	Prospetto delle operazioni di conversione	8 - 50
8.17	Operazioni di incremento e decremento	8 - 52
8.18	Disabilitazione e abilitazione degli interrupt	8 - 53
8.19	Prospetto dell'operazione di elaborazione	8 - 54
8.20	Prospetto delle operazioni di salto	8 - 56
8.21	Prospetto delle combinazioni logiche binarie	8 - 58
8.22	Prospetto delle operazioni di memorizzazione	8 - 59
8.23	Prospetto delle operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 60
8.24	Prospetto delle operazioni di temporizzazione e di conteggio	8 - 61
8.25	Operazione di elaborazione	8 - 63
8.26	Prospetto delle operazioni di impostazione	8 - 64
8.27	Prospetto delle operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 65
8.28	Operazione aritmetica	8 - 67
8.29	Le operazioni "TAK" e "STS"	8 - 68
8.30	Stato degli indicatori nelle operazioni di confronto	8 - 69
8.31	Stato degli indicatori nell'aritmetica in virgola fissa	8 - 69
8.32	Stato degli indicatori nelle combinazioni logiche sulle parole	8 - 70
8.33	Stato degli indicatori nelle operazioni di scorrimento	8 - 70
8.34	Stato degli indicatori nelle operazioni di conversione	8 - 70

8 Operazioni STEP 5

Il linguaggio di programmazione STEP 5 prevede tre diversi tipi di operazioni:

- Le operazioni fondamentali, comprendenti funzioni che possono venire eseguite nei blocchi organizzativi, di programma, di passo e funzionali. Fino all'addizione (+F), alla sottrazione (- F) ed alle operazioni organizzative potete effettuare introduzioni ed emissioni in tutti i tre tipi di rappresentazione (AWL, FUP e KOP).
- Le operazioni integrative, comprendenti funzioni complesse, come ad esempio le istruzioni di sostituzione, le funzioni di test e le operazioni di scorrimento e di conversione. Esse possono venire introdotte ed emesse soltanto nella rappresentazione AWL.
- Le operazioni di sistema, che accedono direttamente al sistema operativo. Dovrebbero essere usate soltanto da un programmatore esperto.

Per esse è consentita soltanto la rappresentazione AWL.

8.1 Operazioni fondamentali

I paragrafi 8.1.1 ... 8.1.9 contengono la descrizione, corredata di opportuni esempi, delle operazioni fondamentali.

8.1.1 Operazioni logiche

Nella tabella 8.1 sono elencate le diverse operazioni; nelle pagine successive sono forniti esempi.

Tabella 8.1 Prospetto delle operazioni logiche

Operazione	Operando		Spiegazione
O			Combinazione OR di funzioni AND Il risultato logico combinatorio (RLC) della combinazione AND successiva viene combinato secondo OR con l'RLC precedente.
U(			Combinazione AND di espressioni tra parentesi L'RLC dell'espressione tra parentesi viene combinato secondo AND con l'RLC precedente.
O(			Combinazione OR di espressioni tra parentesi L'RLC dell'espressione tra parentesi viene combinato secondo OR con l'RLC precedente.
)			Parentesi di chiusura Questa operazione indica il termine di un'espressione entro parentesi.
U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Combinazione AND, interrogazione sullo stato di segnale "1" Il risultato dell'interrogazione è "1" quando il relativo operando contiene il segnale "1". Altrimenti anche il risultato dell'interrogazione è "0". Questo risultato viene combinato secondo AND con l'RLC nel processore. ¹
O	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Combinazione OR, interrogazione sullo stato di segnale "1" Il risultato dell'interrogazione è "1" quando il relativo operando contiene il segnale "1". Altrimenti anche il risultato dell'interrogazione è "0". Questo risultato viene combinato secondo OR con l'RLC nel processore. ¹
UN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Combinazione AND, interrogazione sullo stato di segnale "0" Il risultato dell'interrogazione è "1" quando il relativo operando contiene il segnale "0". Altrimenti il risultato dell'interrogazione è "0". Questo risultato viene combinato secondo AND con l'RLC nel processore. ¹
ON	<input type="checkbox"/> ↑	<input type="checkbox"/> ↑	Combinazione OR, interrogazione sullo stato di segnale "0" Il risultato dell'interrogazione è "1" quando il relativo operando contiene il segnale "0". Altrimenti il risultato dell'interrogazione è "0". Questo risultato viene combinato secondo OR con l'RLC nel processore. ¹
Identificatori		Parametri	
E		CPU 100	CPU 102
A		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
M		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
T		0 ... 15	0 ... 31
Z		0 ... 15	0 ... 31
		CPU 103	
		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
		0.0 ... 127.7	0.0 ... 255.7
		0 ... 127	0 ... 127
		0 ... 127	0 ... 127

¹ Quando l'interrogazione segue immediatamente un'operazione che determina l'RLC (prima interrogazione), il risultato dell'interrogazione viene assunto come nuovo RLC.

Combinazione AND

Con questa operazione si interroga se sono soddisfatte contemporaneamente condizioni diverse.

Esempio		Schema funzionale	
<p>L'uscita 1.0 ha il segnale "1" quando tutti i tre ingressi presentano il segnale "1". L'uscita ha il segnale "0" fin tanto che anche un solo ingresso presenta il segnale "0". Il numero di interrogazioni e l'ordine delle istruzioni logiche sono facoltativi.</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> U E 0.0 U E 0.1 U E 0.2 = A 1.0 </pre>			

Combinazione OR

Con questa operazione si interroga se è soddisfatta almeno una tra due (o più) condizioni.

Esempio		Schema funzionale	
<p>All'uscita 1.0 compare il segnale "1" quando almeno uno degli ingressi presenta il segnale "1". All'uscita 1.0 compare il segnale "0" quando tutti gli ingressi presentano contemporaneamente il segnale "0". Il numero di interrogazioni e l'ordine delle istruzioni logiche sono facoltativi.</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> O E 0.0 O E 0.1 O E 0.2 = A 1.0 </pre>			

Combinazione AND anteposta a OR (combinazione OR di funzioni AND)

Esempio		Schema funzionale	
<p>All'uscita 1.0 compare il segnale "1" quando almeno una combinazione AND è soddisfatta. Se nessuna delle due combinazioni AND è soddisfatta, allora l'uscita 1.0 presenta lo stato di segnale "0".</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> U E 0.0 U E 0.1 O U E 0.2 U E 0.3 = A 1.0 </pre>			

Combinazione OR anteposta a AND

Esempio		Schema funzionale	
<p>All'uscita 1.0 compare il segnale "1" quando è soddisfatta una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ingresso 0.0 presenta il segnale "1". • L'ingresso 0.1 ed uno degli ingressi 0.2 o 0.3 presentano il segnale "1". <p>All'uscita 1.0 compare il segnale "0" quando nessuna combinazione AND è soddisfatta.</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> O E 0.0 O U E 0.1 U(O E 0.2 O E 0.3) = A 1.0 </pre>			

Combinazione OR anteposta a AND

Esempio		Schema funzionale	
<p>All'uscita A 1.0 compare il segnale "1" quando sono soddisfatte entrambe le combinazioni OR. All'uscita A 1.0 compare il segnale "0" quando almeno una combinazione OR non è soddisfatta.</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> U(o E 0.0 o E 0.1) U(o E 0.2 o E 0.3) = A 1.0 </pre>			

8.1.2 Operazioni di memorizzazione

Mediante le operazioni di memorizzazione il risultato logico combinatorio (RLC), formatosi nell'unità di governo, viene memorizzato come stato di segnale dell'operando interessato. La memorizzazione può avvenire in modo dinamico (assegnazione) o statico (set e reset). La tabella seguente offre un prospetto delle diverse operazioni; nelle pagine successive sono riportati alcuni esempi.

Tabella 8.2 Prospetto delle operazioni di memorizzazione

Operazione	Operando		Significato			
S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reset (impostazione su "1"=impostazione) Nella prima elaborazione del programma in cui RLC="1", all'operando indicato viene assegnato lo stato di segnale "1". Successive variazioni di RLC non modificano più questo stato.			
R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reset (impostazione su "0"=cancellazione) Nella prima elaborazione del programma in cui RLC="1", all'operando indicato viene assegnato lo stato di segnale "0". Tale stato non varia se cambia RLC.			
=	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assegnazione Ad ogni elaborazione del programma viene assegnato all'operando indicato il valore attuale di RLC.			
Identificatori	↑	↑	Parametri	CPU 100	CPU 102	CPU 103
E				0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
A				0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
M				0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7	0.0 ... 255.7

Memoria RS per l'emissione di segnali con memorizzazione (con prevalenza del reset)

Esempio		Schema funzionale
<p>Il segnale "1" all'ingresso 0.1 provoca l'impostazione della memoria A 1.0 (segnale "1"). Se lo stato di segnale all'ingresso 0.1 diventa "0", lo stato di A 1.0 rimane inalterato, cioè il segnale resta memorizzato.</p> <p>Il segnale "1" all'ingresso 0.0 provoca il reset della memoria. Quando i segnali di set (ingresso 0.1) e di reset (ingresso 0.0) sono contemporanei, ha effetto l'interrogazione programmata per ultima (in questo caso UE 0.0) durante l'elaborazione del resto del programma; cioè è prioritario il reset dell'uscita 1.0.</p>		
AWL	FUP	KOP
<pre> U E 0.1 S A 1.0 U E 0.0 R A 1.0 NOP 0 *</pre>		

* L'istruzione **NOP 0** è necessaria quando il programma dev'essere rappresentato nella forma KOP o FUP sui dispositivi di programmazione dotati di schermo. Nella programmazione in KOP e FUP queste operazioni NOP 0 vengono introdotte automaticamente.

Memoria RS con merker (con prevalenza del set)

Esempio		Schema funzionale
<p>Il segnale "1" all'ingresso 0.0 provoca l'impostazione del merker M 1.7 (stato di segnale "1"). Se diventa "0" lo stato di segnale dell'ingresso 0.0, lo stato di M 1.7 rimane inalterato, cioè il segnale resta memorizzato. Il segnale "1" all'ingresso 0.1 provoca il reset del merker (stato di segnale "0"). Se diventa "0" lo stato di segnale dell'ingresso 0.1, M 1.7 conserva il segnale "0". Se entrambi gli ingressi hanno contemporaneamente segnale "1", la memoria ausiliaria viene impostata (prevalenza del set). Lo stato di segnale del merker viene interrogato e trasmesso all'uscita 1.0.</p>		
AWL	FUP	KOP
<p>U E 0.1 R M 1.7 U E 0.0 S M 1.7 U M 1.7 = A 1.0</p>		

8.1.3 Caricamenti e trasferimenti

Mediante le operazioni di caricamento e di trasferimento è possibile:

- scambiare informazioni tra i diversi campi di operandi,
- predisporre i valori di temporizzazione e di conteggio per l'elaborazione successiva,
- caricare i valori costanti necessari per elaborare il programma.

Il flusso delle informazioni avviene in modo indiretto, tramite gli accumulatori (ACCU 1 ed ACCU 2). Gli accumulatori sono registri speciali della CPU che servono da memoria intermedia (temporanea). In entrambi gli AG essi hanno una lunghezza di 16 bit. Nella figura seguente è illustrata la struttura degli accumulatori.

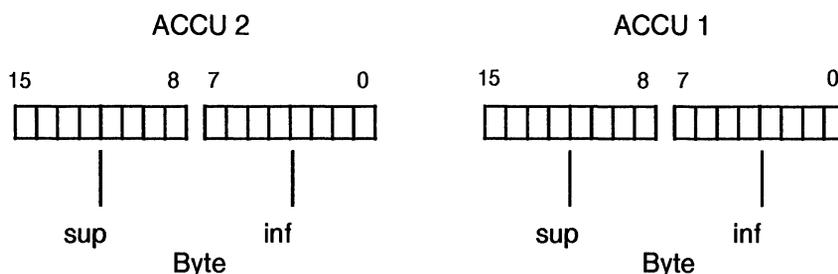


Figura 8.1 Struttura degli accumulatori

Gli operandi ammessi a queste operazioni possono venire caricati o trasferiti a byte o a parole. Nello scambio a byte le informazioni vengono scritte da destra, cioè vengono caricate nel low-byte (byte inferiore).

I bit rimanenti vengono azzerati. Le informazioni contenute nei due accumulatori possono venire elaborate con varie operazioni.

Le operazioni di caricamento e trasferimento vengono eseguite senza tenere conto degli indicatori; gli indicatori non vengono modificati dall'esecuzione di queste operazioni.

Esse possono venire programmate graficamente soltanto in connessione con operazioni di temporizzazione o di conteggio; altrimenti è possibile la sola rappresentazione in AWL.

Le diverse operazioni sono elencate nella tabella che segue e, successivamente, sono riportati alcuni esempi sull'argomento.

Tabella 8.3 Prospetto delle operazioni di caricamento e di trasferimento

Operazione	Operando		Significato			
L	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Caricamento Il contenuto dell'operando viene ricopiato in ACCU 1 indipendentemente da RLC. RLC non viene influenzato.			
T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trasferimento Il contenuto di ACCU 1 viene assegnato ad un operando indipendentemente da RLC. RLC non viene influenzato.			
Identificatori			Parametri	CPU 100	CPU 102	CPU 103
EB				0 ... 127	0 ... 127	0 ... 127
EW				0 ... 126	0 ... 126	0 ... 126
AB				0 ... 127	0 ... 127	0 ... 127
AW				0 ... 126	0 ... 126	0 ... 126
MB				0 ... 127	0 ... 127	0 ... 255
MW				0 ... 126	0 ... 126	0 ... 254
DR				0 ... 255	0 ... 255	0 ... 255
DL				0 ... 255	0 ... 255	0 ... 255
DW				0 ... 255	0 ... 255	0 ... 255
T ¹				0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127
Z ¹				0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127
PY				-	-	0 ... 127
PW				-	-	0 ... 126
KM ¹				qualsiasi sequenza di 16 bit	qualsiasi sequenza di 16 bit	qualsiasi sequenza di 16 bit
KH ¹				0 ... FFFF	0 ... FFFF	0 ... FFFF
KF ¹				- 32768 ...+32767	- 32768 ...+32767	- 32768 ...+32767
KY ¹				0 ... 255 per byte	0 ... 255 per byte	0 ... 255 per byte
KB ¹				0 ... 255	0 ... 255	0 ... 255
KC ¹				2 caratteri alfanumerici	2 caratteri alfanumerici	2 caratteri alfanumerici
KT ¹				qualsiasi 0.0 ... 999.3	qualsiasi 0.0 ... 999.3	qualsiasi 0.0 ... 999.3
KZ ¹				0 ... 999	0 ... 999	0 ... 999
LC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Caricamento codificato Valori binari di tempo e conteggio vengono caricati in ACCU 1 codificati BCD, indipendentemente da RLC.			
Identificatori			Parametri	CPU 100	CPU 102	CPU 103
T				0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127
Z				0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127

1 Non in "Trasferimento"

Caricamento:

Nel caricamento viene copiato in ACCU 1 il dato dalla rispettiva area di memoria, p.e. dall'IPI.
 Il contenuto precedente di ACCU 1 viene trasferito in ACCU 2.
 Il contenuto precedente di ACCU 2 va perso.

Esempio: Due byte dell'IPI (EB 7 ed EB 8) vengono caricati successivamente nell'accumulatore.
 L'IPI rimane inalterata (→ fig. 8.2).

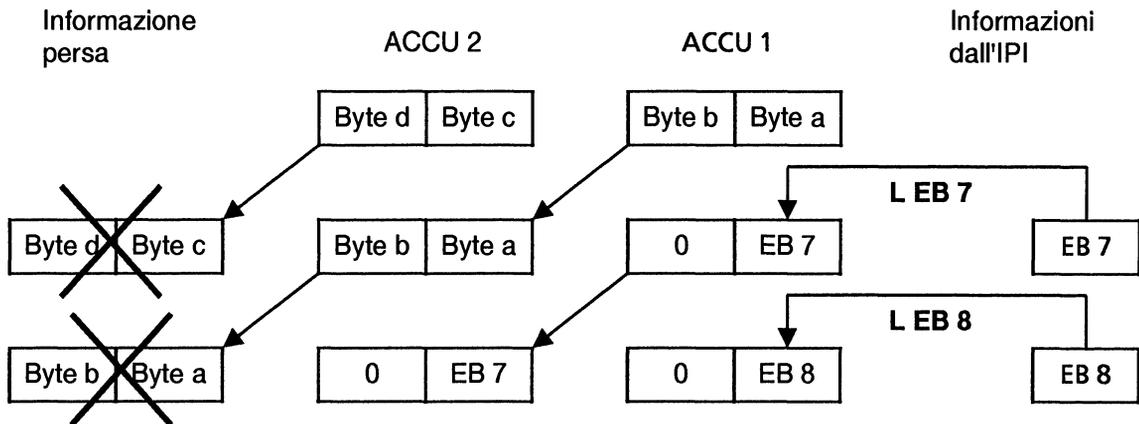


Figura 8.2 Esecuzione dell'operazione "Caricamento"

Trasferimento:

Nel trasferimento l'informazione viene copiata da ACCU 1 nell'area di memoria indicata, p.e. nell'IPI.
 Il contenuto di ACCU 1 rimane inalterato.

Esempio: La fig. 8.3 illustra come il byte a - low-byte di ACCU 1 - viene trasferito in AB 5.

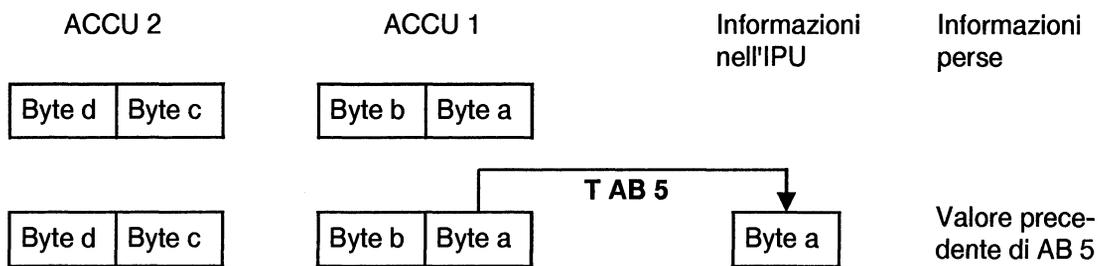


Figura 8.3 Trasferimento di un byte

Caricamento e trasferimento di un valore di tempo (vedi anche operazioni di temporizzazione e conteggio)

Esempio		Rappresentazione	
<p>Nella presentazione grafica l'uscita DU del temporizzatore è stata definita con AW 62. Il dispositivo di programmazione memorizza automaticamente nel programma applicativo le relative istruzioni di caricamento e trasferimento. In questo modo il contenuto della cella di memoria indirizzata mediante T 10 viene caricato in ACCU 1.</p> <p>Successivamente il contenuto dell'accumulatore viene trasferito all'indirizzo AW 62 dell'immagine di processo. In questo esempio si vede scorrere il tempo 10, codificato binario, in AW 62.</p> <p>Le uscite DU e DE sono uscite digitali. All'uscita DU si trova il tempo in codice binario, all'uscita DE lo stesso tempo in codice BCD con base dei tempi.</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> U E 0.0 L EW 22 SI T 10 NOP 0 L T 10 T AW 62 NOP 0 NOP 0 </pre>			

Caricamento di un valore di tempo (codificato)

Esempio		Rappresentazione
<p>Il contenuto della cella di memoria indirizzata con T 10 viene caricato nell'accumulatore codificato BCD. L'operazione finale di trasferimento trasferisce il contenuto dell'accumulatore nella cella di memoria dell'immagine di processo indirizzata con AW 50. Nelle rappresentazioni di tipo grafico KOP e FUP un'operazione di codifica può aver luogo solo indirettamente assegnando l'uscita DE ad una cella di temporizzatore o di contatore. Nella rappresentazione AWL questa istruzione può invece venire introdotta da sola.</p>		
AWL	FUP	KOP
<pre> U E 0.0 L EW 22 SI T 10 NOP 0 NOP 0 LC T 10 T AW 50 NOP 0 </pre>		

8.1.4 Operazioni di temporizzazione

Con le operazioni di temporizzazione si realizzano e si controllano processi temporali mediante il programma. Nella tabella seguente sono elencate le varie operazioni di temporizzazione; nelle pagine successive sono forniti alcuni esempi.

Tabella 8.4 Prospetto delle operazioni di temporizzazione

Operazione	Operando		Significato						
SI			Attivazione di un tempo come impulso Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo viene impostato su "0". Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fino a che il tempo sta scorrendo.						
SV			Attivazione di un tempo come impulso prolungato Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fino a che il tempo sta scorrendo.						
SE			Attivazione di un tempo come ritardo all'inserzione Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo viene impostato su "0". Le interrogazioni forniscono il segnale "1" quando il tempo è decorso e all'ingresso sussiste ancora RLC.						
SS			Attivazione di un tempo come ritardo all'inserz. con memoria Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" quando il tempo è decorso. Lo stato di segnale diventa "0" quando il tempo è stato resettato con l'operazione "R".						
SA			Attivazione di un tempo come ritardo alla disinserzione Il tempo viene attivato dal fronte in discesa di RLC. Per RLC "1" il tempo viene impostato sul valore iniziale. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fin tanto che RLC all'ingresso è "1" oppure il tempo sta scorrendo.						
R	↑	↑	Reset di un tempo (ripristino) Il tempo viene resettato sul valore iniziale fin tanto che RLC è "1". Per RLC "0" il tempo non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "0" fino a che il tempo è ripristinato oppure non è stato "attivato".						
Identificatori	Parametri								
T			<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">CPU 100</td> <td style="text-align: center;">CPU 102</td> <td style="text-align: center;">CPU 103</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0 ... 15</td> <td style="text-align: center;">0 ... 31</td> <td style="text-align: center;">0 ... 127</td> </tr> </table>	CPU 100	CPU 102	CPU 103	0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127
CPU 100	CPU 102	CPU 103							
0 ... 15	0 ... 31	0 ... 127							

Caricamento di un valore di tempo

Le operazioni richiamano i temporizzatori interni.

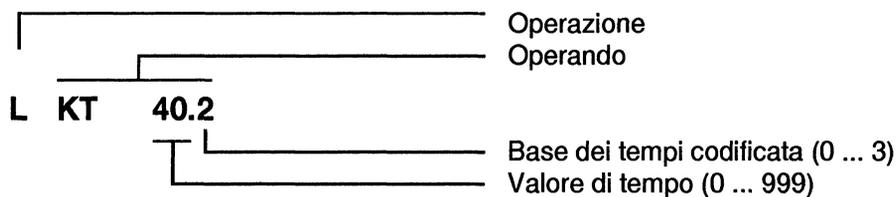
All'attivazione di un'operazione di temporizzazione, la parola che si trova in ACCU 1 viene assunta come valore di tempo. Perciò i valori di tempo devono venire definiti prima nell'accumulatore.

Un temporizzatore può venire caricato con:

KT	valore di tempo costante oppure	} I dati devono essere codificati BCD.
DW	parola dati	
EW	parola d'ingresso	
AW	parola d'uscita	
MW	parola di merker.	

Viene caricato un valore di tempo costante:

Il seguente esempio illustra come si può caricare un valore di tempo di 40 s.



Codici per la base dei tempi:

Base	0	1	2	3
Fattore	0,01 s	0,1 s	1 s	10 s

Esempio: KT 40.2 corrisponde a $40 \times 1 \text{ s}$

Tolleranze:

I valori di tempo possiedono un'indeterminazione equivalente alla base dei tempi.

Esempio	Operando	Intervallo di tempo	
Diversi modi di impostare il tempo 40 s	KT 400.1	$400 \times 0,1 \text{ s} - 0,1 \text{ s}$	39,9 s ... 40 s
	KT 40.2	$40 \times 1 \text{ s} - 1 \text{ s}$	39 s ... 40 s
	KT 4.3	$4 \times 10 \text{ s} - 10 \text{ s}$	30 s ... 40 s

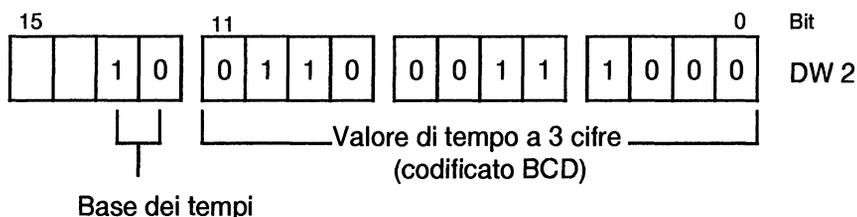
Avvertenza

Utilizzate sempre la base dei tempi più piccola!

Un valore di tempo viene caricato come parola d'ingresso, di uscita, di merker o di dati:

Istruzioni di caricamento: L DW 2

Nella parola dati 2 viene caricato in codice BCD il valore di tempo di 638 s.
I bit 14 e 15 non hanno alcun significato per il valore di tempo.



Codici per la base dei tempi:

Basie	0 0	0 1	1 0	1 1
Fattore	0,01 s	0,1 s	1 s	10 s

La parola dati 2 può essere descritta anche mediante il programma applicativo.

Esempio: Il valore $270 \times 100 \text{ ms}$ deve venire caricato nella parola dati 2 del blocco dati 3.

A DB3
L KT 270.1
T DW 2

Emissione del tempo attuale¹

Il tempo attuale può, mediante un'operazione di caricamento, essere trasferito in ACCU 1, da dove verrà successivamente elaborato (→ fig. 8.4).

Per l'emissione tramite un visualizzatore numerico è opportuna l'operazione "Caricamento codificato".

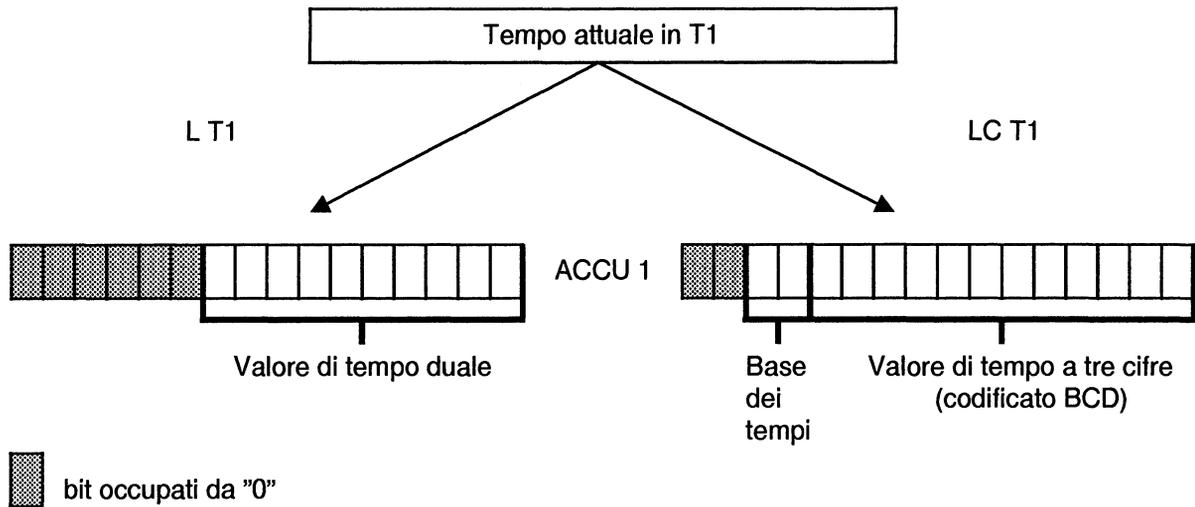


Figura 8.4 Emissione del tempo attuale (esempio)

¹ Valore di tempo nel temporizzatore interessato

Attivazione di un tempo

I tempi scorrono nell'AG in modo asincrono rispetto all'elaborazione del programma. Il tempo impostato può essere trascorso durante un'elaborazione del programma. La valutazione ha luogo tramite l'interrogazione successiva del temporizzatore. Nel caso più sfavorevole può passare un'intero ciclo di elaborazione. I temporizzatori non dovrebbero perciò essere attivati da se stessi.

Esempio:

Rappresentazione		Spiegazione
Programma	Segnale dal temporizzatore 17	<p>La figura mostra l'elaborazione "n+1" dall'attivazione del tempo in T 17*.</p> <p>Sebbene il tempo si esaurisca "poco" dopo l'istruzione "=A 1.0", l'uscita 1.0 rimane impostata. Solamente nel ciclo successivo sarà presa in considerazione la variazione.</p>
	<p>n: Numero di elaborazioni del programma (cicli)</p> <p>t_p: Tempo di elaborazione del programma</p>	
		* KT 100.0 corrisponde ad 1 s

Tranne l'operazione "Reset di un temporizzatore", tutte le operazioni di temporizzazione vengono attivate solamente da un fronte positivo di segnale - variazione di RLC da "0" a "1".

Dopo l'attivazione, il valore di tempo caricato viene sempre decrementato di un unità, con la cadenza della base dei tempi, fino a raggiungere il valore zero.

Se un fronte positivo di segnale si verifica quando il tempo sta ancora scorrendo, il temporizzatore viene nuovamente impostato sul valore iniziale e riattivato.

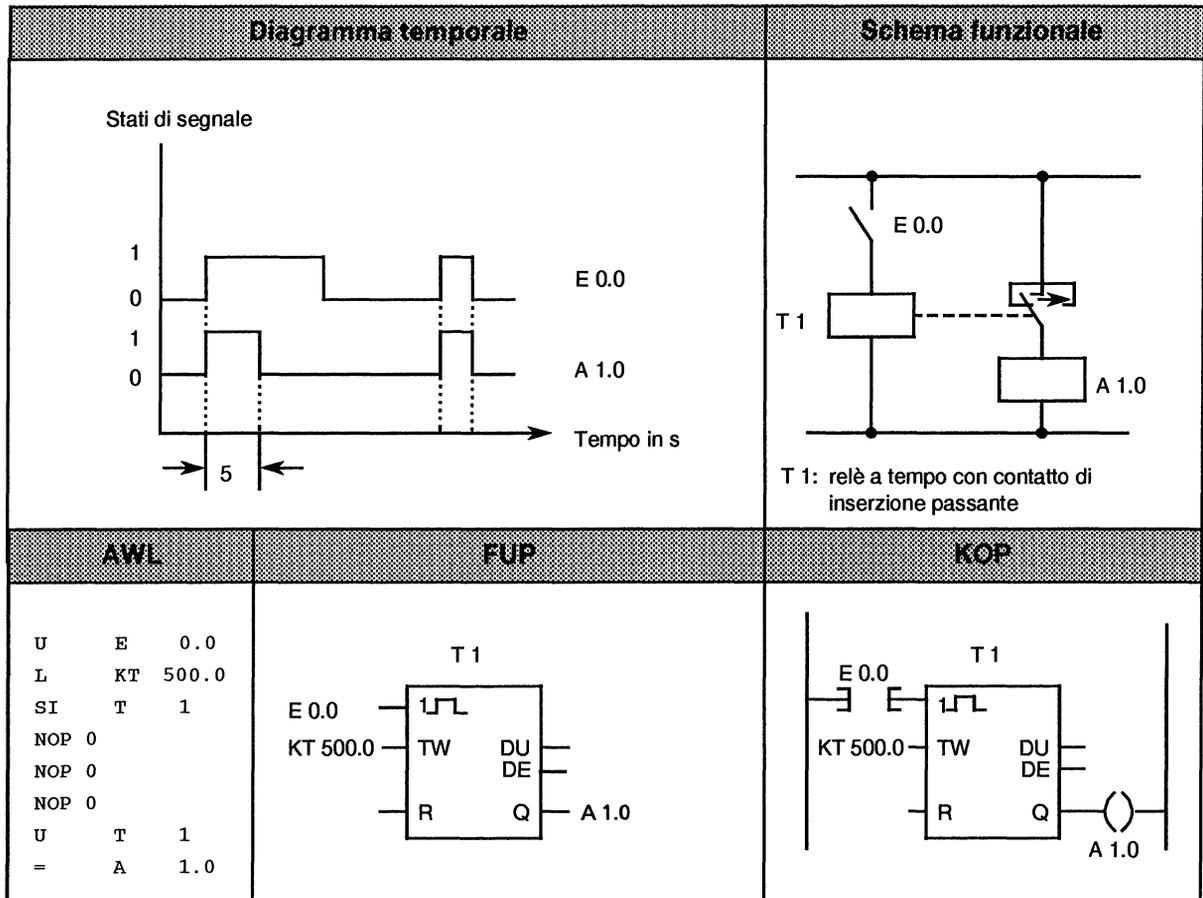
Lo stato di segnale di un temporizzatore può essere interrogato mediante operazioni logiche.

Impulso

Esempio:

L'uscita 1.0 viene impostata non appena il segnale all'ingresso 0.0 commuta da "0" a "1".

L'uscita deve però rimanere impostata per un massimo di 5 s.



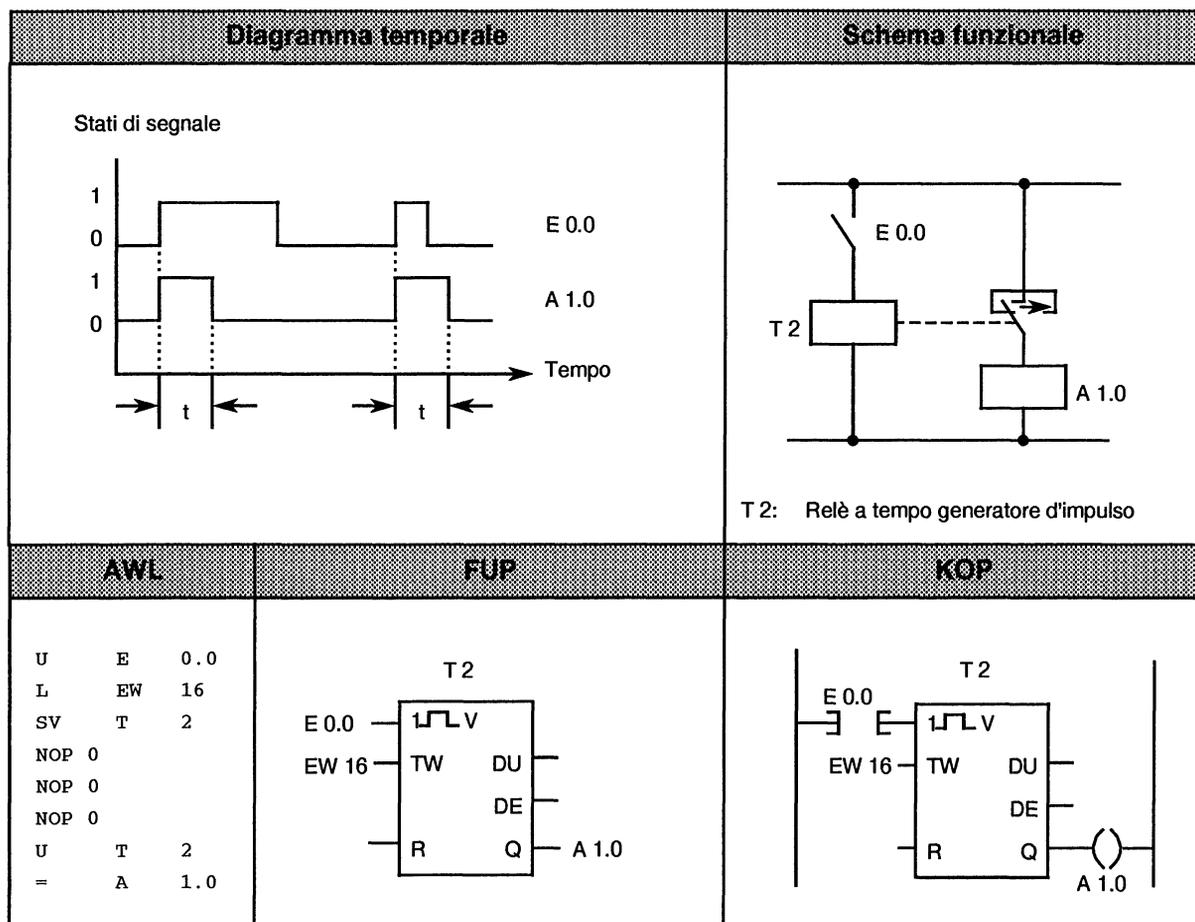
Avvertenza

I valori di tempo hanno un'indeterminatezza equivalente alla base dei tempi. Utilizzate pertanto la base dei tempi più piccola.

Impulso prolungato

Esempio:

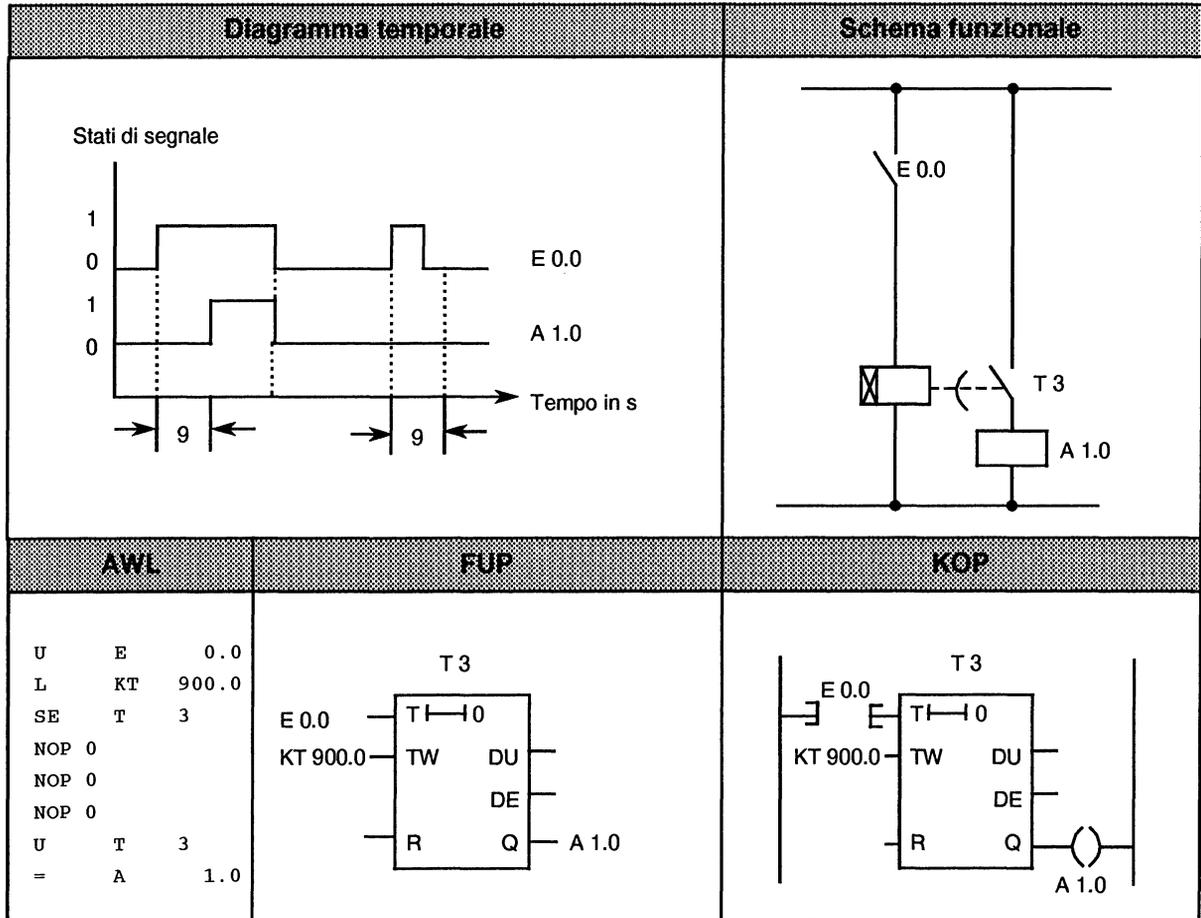
L'uscita 1.0 viene impostata per un determinato tempo, non appena il segnale all'ingresso 0.0 commuta da "0" a "1". Il valore di tempo viene assegnato tramite EW 16.



Ritardo all'inserzione

Esempio:

L'uscita 1.0 viene impostata 9 s dopo l'ingresso 0.0. Essa rimane impostata fintantoché l'ingresso ha segnale "1".

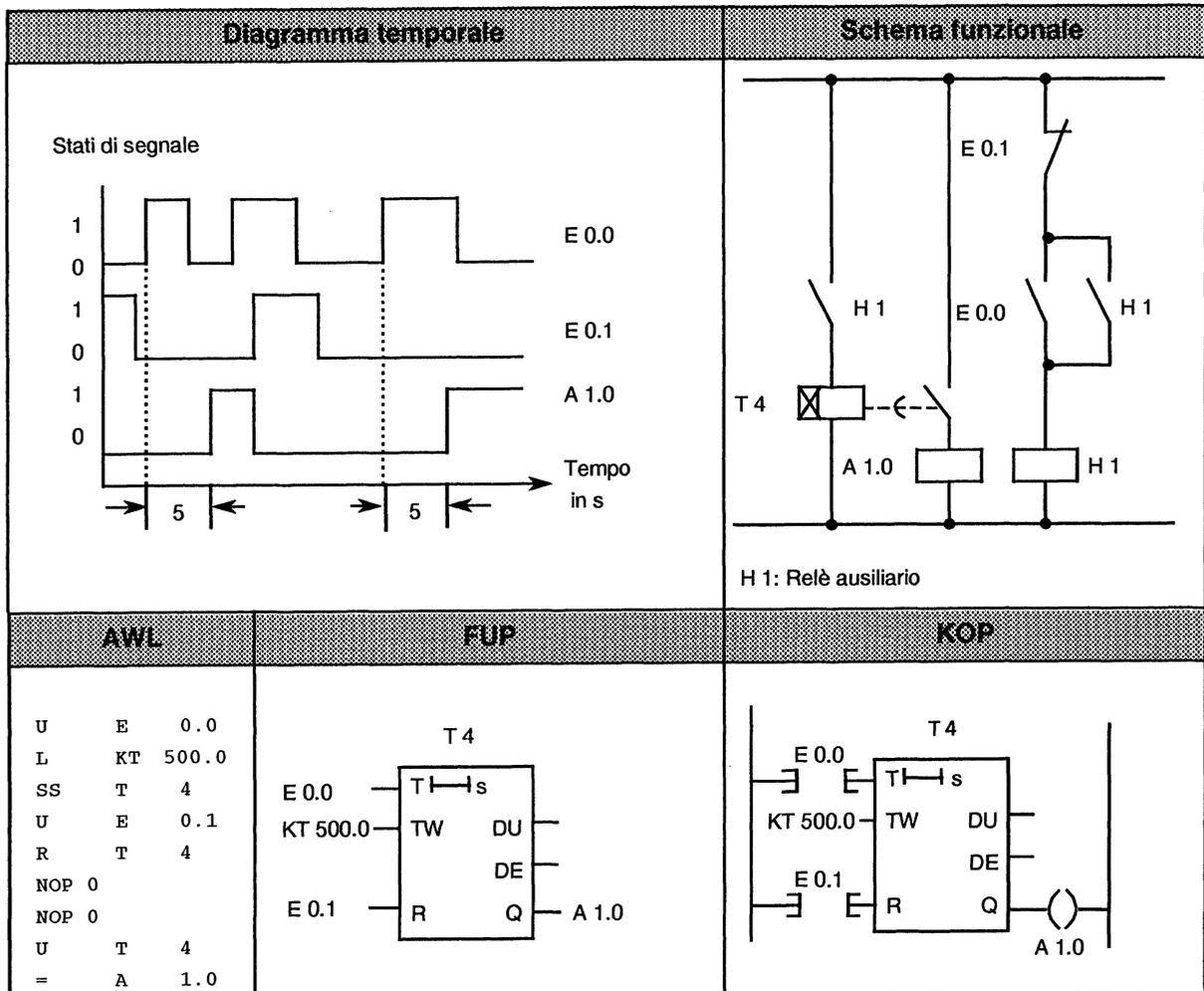


Ritardo all'inserzione con memoria e reset

Esempio:

L'uscita 1.0 viene impostata 5 s dopo l'ingresso 0.0.

Altre variazioni del segnale all'ingresso 0.0 non hanno alcuna influenza sull'uscita. Mediante l'ingresso 0.1 viene ripristinato il temporizzatore T 4 sul valore iniziale e azzerata l'uscita.



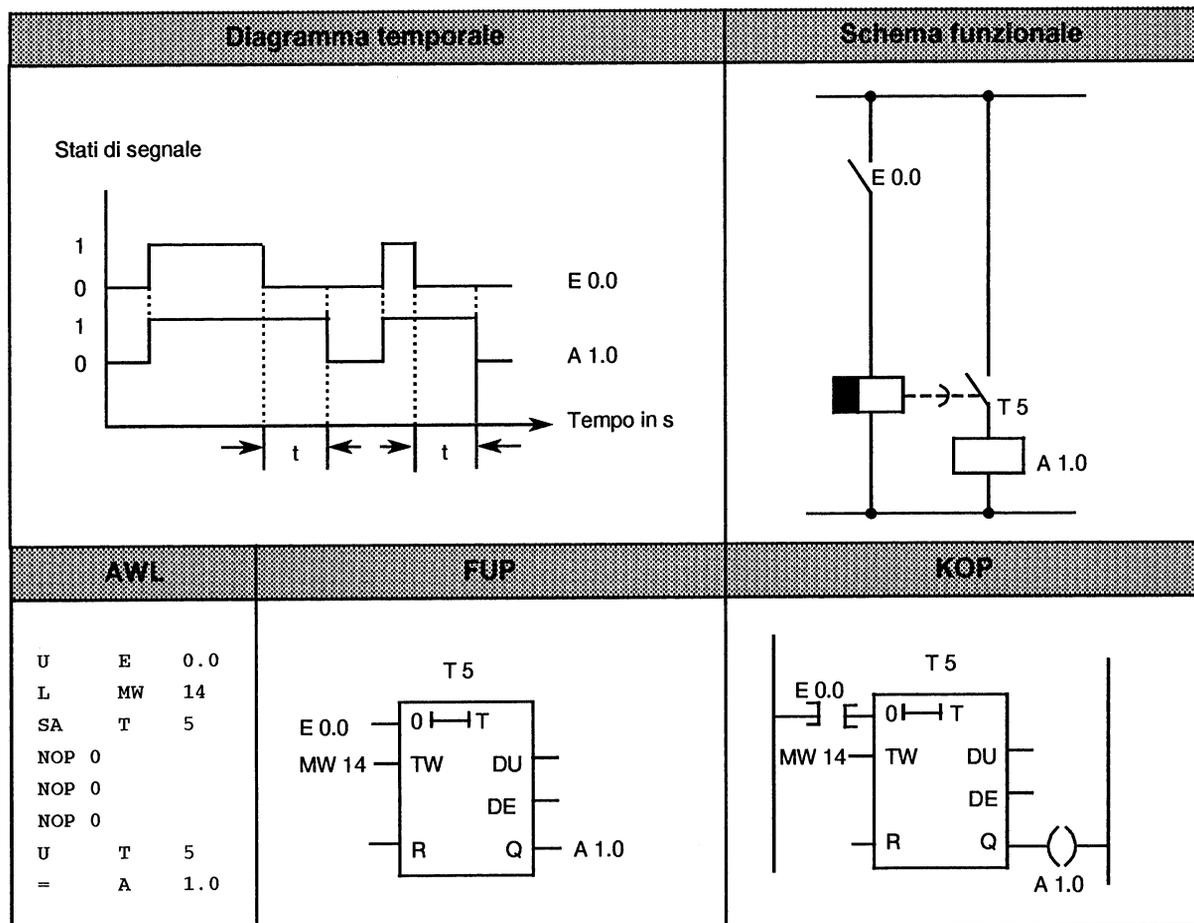
Avvertenza

I valori di tempo hanno un'indeterminazione equivalente alla base dei tempi.

Ritardo alla disinserzione

Esempio:

L'uscita 1.0 viene azzerata con un ritardo "t" rispetto al reset sull'ingresso 0.0. Il ritardo viene determinato dal valore che si trova in MW 14.



8.1.5 Operazioni di conteggio

Con queste operazioni i compiti di conteggio vengono svolti dall'AG. I conteggi avvengono in avanti e all'indietro. Il campo di conteggio va da 0 a 999 (tre decadi). La tabella seguente offre un prospetto delle operazioni di conteggio. Successivamente vengono riportati alcuni esempi.

Tabella 8.5 Prospetto delle operazioni di conteggio

Operazione	Operando		Significato
S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impostazione di un contatore Il contatore viene impostato dal fronte in salita di RLC.
R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reset di un contatore Il contatore viene azzerato fin tanto che RLC è "1".
ZV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conteggio in avanti di un contatore Il valore di conteggio viene incrementato di 1 dal fronte in salita. Per RLC "0" il valore di conteggio non viene influenzato.
ZR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conteggio all'indietro di un contatore Il valore di conteggio viene decrementato di 1 dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il valore di conteggio non viene influenzato.
Identificatori Z	↑	↑	Parametri CPU 100 0 ... 15 CPU 102 0 ... 31 CPU 103 0 ... 127

Caricamento di un valore di conteggio

Le operazioni di conteggio richiamano i contatori interni.

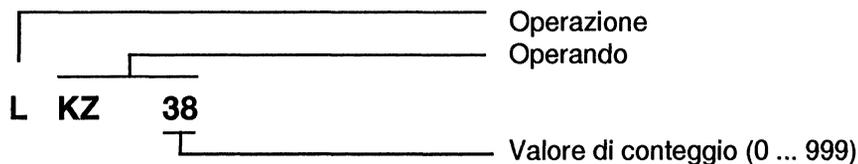
Nell'impostazione di un contatore, la parola che si trova in ACCU 1 viene assunta come valore di conteggio; pertanto i valori di conteggio devono venire prima caricati nell'accumulatore.

Un contatore può essere caricato con

KZ	valore costante oppure	} I dati devono essere codificati BCD.
DW	parola dati	
EW	parola d'ingresso	
AW	parola d'uscita	
MW	parola di merker.	

Viene caricato un valore di conteggio costante:

Il seguente esempio illustra come viene caricato il valore di conteggio 38.

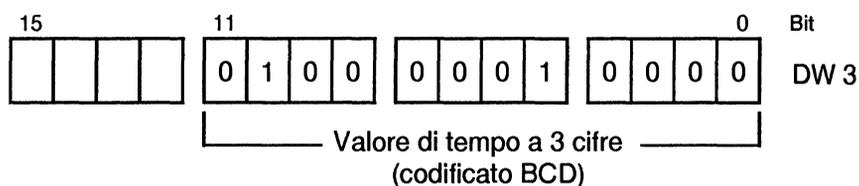


Un valore di conteggio viene caricato come parola d'ingresso, di uscita, di merker o di dati:

Istruzione di caricamento: **L DW 3**

Nella parola dati 3 è caricato il valore di conteggio 410 codificato BCD.

I bit da 12 a 15 sono senza significato per il valore di conteggio.



Interrogazione dei contatori

Lo stato del contatore può essere interrogato con le operazioni logiche (p.e. U Zx). Finché il valore di conteggio è diverso da zero si riceve come risposta lo stato di segnale "1".

Emissione dello stato attuale di conteggio

Lo stato attuale di conteggio può essere trasferito, mediante un'operazione di caricamento, in ACCU 1 da dove può venire ulteriormente elaborato (→ fig. 8.5). Per l'emissione su di un visualizzatore numerico è opportuna l'operazione "Caricamento codificato".

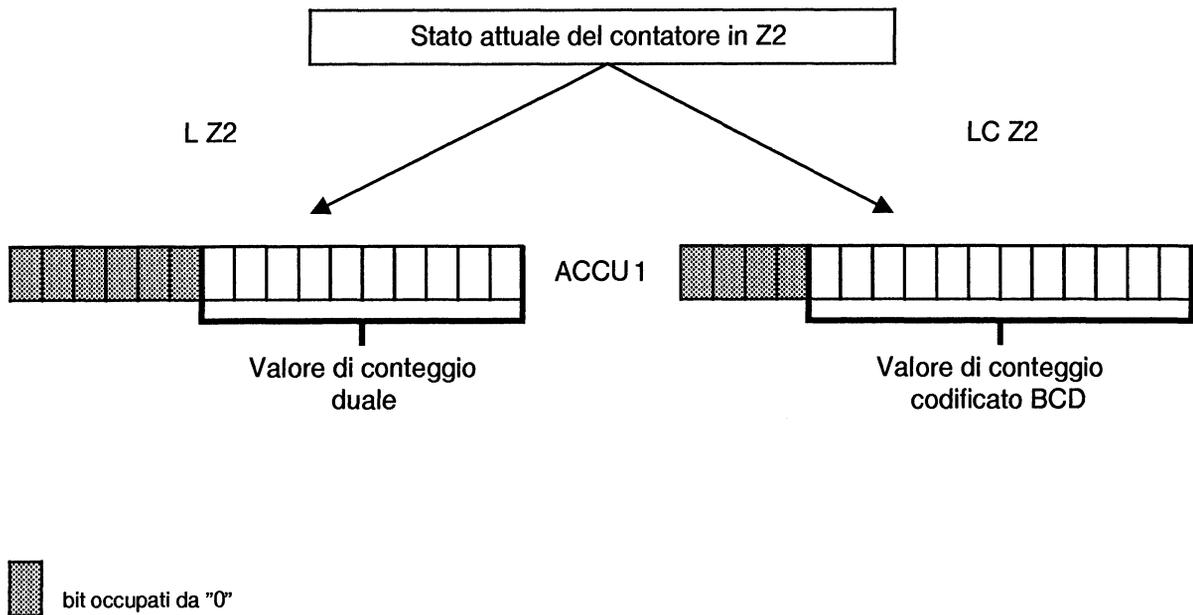


Figura 8.5 Emissione dello stato attuale di conteggio (esempio)

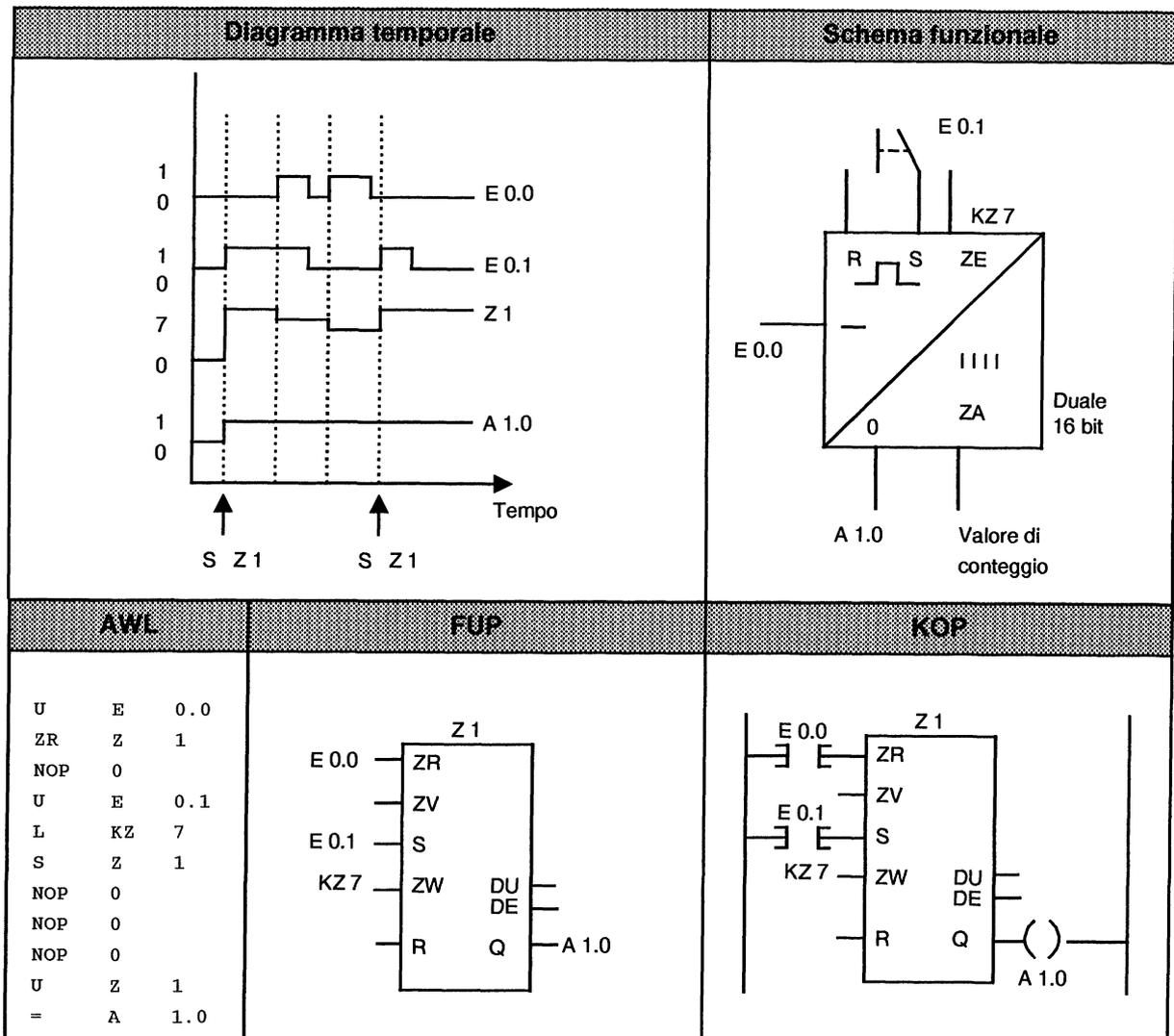
Impostazione "S" e conteggio all'indietro di un contatore "ZR"

Esempio:

Il contatore 1 viene impostato sul valore di conteggio 7 dall'attivazione dell'ingresso 0.1 (set, impostazione). L'uscita 1.0 dà ora segnale "1".

Ad ogni attivazione dell'ingresso 0.0 (conteggio all'indietro) il valore di conteggio viene decrementato di 1.

L'uscita viene impostata su "0", quando il valore di conteggio è "0".

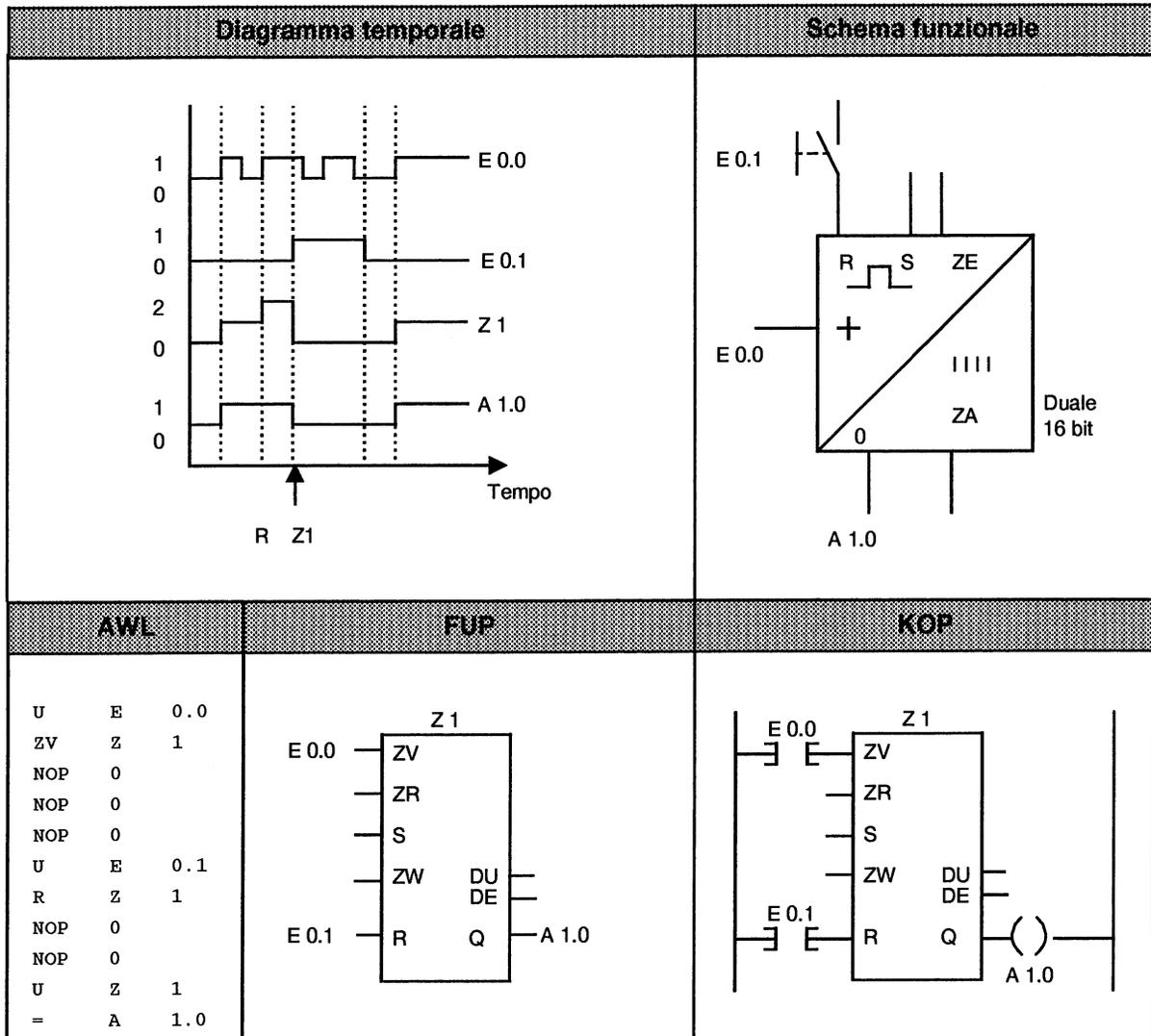


Reset "R" (azzeramento) di un contatore e conteggio in avanti "ZV"

Esempio:

All'attivazione dell'ingresso 0.0 si incrementa di 1 il valore di conteggio nel contatore 1. Fintantoché un secondo ingresso (E 0.1) ha segnale "1", il valore di conteggio resta azzerato.

L'interrogazione U Z1 provoca il segnale "1" all'uscita 1.0 fintantoché il valore di conteggio è diverso da "0".



8.1.6 Operazioni di confronto

Con le operazioni di confronto i contenuti dei due accumulatori vengono confrontati tra di loro. Tali contenuti rimangono inalterati. Nella tabella seguente sono elencate le diverse operazioni e successivamente viene illustrata la loro applicazione con un esempio.

Tabella 8.6 Prospetto delle operazioni di confronto

Operazione	Operando	Significato
! = F		Confronto su uguale Viene verificata l'uguaglianza dei contenuti degli ACCU considerati come sequenze di bit.
> < F		Confronto su disuguale Viene verificata la disuguaglianza dei contenuti degli ACCU considerati come sequenze di bit.
> F		Confronto su maggiore I contenuti degli ACCU vengono interpretati come numeri in virgola fissa. Viene verificato se l'operando in ACCU 2 è maggiore di quello in ACCU 1.
> = F		Confronto su maggiore-uguale I contenuti degli ACCU vengono interpretati come numeri in virgola fissa. Viene verificato se l'operando in ACCU 2 è maggiore o uguale dell'operando in ACCU 1.
< F		Confronto su minore I contenuti degli ACCU vengono interpretati come numeri in virgola fissa. Viene verificato se l'operando in ACCU 2 è minore di quello in ACCU 1.
< = F		Confronto su minore-uguale I contenuti degli ACCU vengono interpretati come numeri in virgola fissa. Viene verificato se l'operando in ACCU 2 è minore o uguale dell'operando in ACCU 1.

Esecuzione di un'operazione di confronto

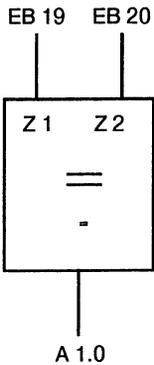
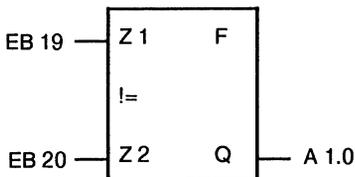
Per confrontare due operandi questi devono venire caricati uno dopo l'altro nei due accumulatori. L'esecuzione delle operazioni è indipendente da RLC. Il risultato è binario e rappresenta l'RLC per la successiva elaborazione del programma. Se il confronto è soddisfatto allora RLC è "1", altrimenti è "0".

Nell'esecuzione delle operazioni di confronto vengono impostati gli indicatori (→ par. 8.4).

Avvertenza

Assicurarsi che gli operandi abbiano lo stesso formato numerico.

Esempio: I valori dei byte d'ingresso 19 e 20 vengono confrontati tra di loro. In caso di uguaglianza viene impostata l'uscita 1.0.

Schema funzionale	AWL	FUP/KOP
	<pre> L EB 19 L EB 20 ! = F = A 1.0 </pre>	

8.1.7 Operazioni aritmetiche

Con le operazioni aritmetiche i contenuti degli accumulatori vengono interpretati come numeri in virgola fissa e vengono combinati tra di loro secondo l'operazione di calcolo. Il risultato viene caricato in ACCU 1. Le operazioni sono elencate nella tabella seguente e vengono successivamente illustrate con un esempio.

Tabella 8.7 Prospetto delle operazioni aritmetiche

Operazione	Operando	Significato
+ F		Addizione Vengono addizionati i contenuti dei due ACCU.
- F		Sottrazione Il contenuto di ACCU 1 viene sottratto dal contenuto di ACCU 2.

Per la moltiplicazione e la divisione da CPU 102 dispone di blocchi funzionali incorporati (→ par. 9.2).

Esecuzione di un'operazione di calcolo

Prima dell'esecuzione di un'operazione aritmetica i due operandi devono venire caricati negli accumulatori.

Avvertenza
 Assicurarsi che gli operandi abbiano lo stesso formato numerico.

Le operazioni aritmetiche vengono eseguite indipendentemente da RLC. Il risultato è disponibile in ACCU 1 per l'ulteriore elaborazione. Il contenuto di ACCU 2 rimane inalterato.

Le operazioni non influenzano RLC; gli indicatori vengono impostati in funzione del risultato.

AWL	Spiegazione	
L Z 3	Il valore del contatore 3 viene caricato in ACCU 1.	
L Z 1	Il valore del contatore 1 viene caricato in ACCU 1. Il contenuto precedente di ACCU 1 viene "spinto" in ACCU 2.	
+ F	I contenuti dei due ACCU vengono interpretati come numeri in virgola fissa di 16 bit ed addizionati.	
T AW 12	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito alla parola di uscita 12.	
Esempio numerico		
876	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 15 0 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">00000011</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01101100</div> </div>	ACCU 2
+	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">00000010</div> <div style="margin: 0 5px;">+</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10011100</div> </div>	
668	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">00000010</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10011100</div> </div>	ACCU 1
=		
1544	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">00000110</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">00001000</div> </div>	ACCU 1

8.1.8 Operazioni sui blocchi

Con le operazioni sui blocchi si definisce lo svolgimento di un programma strutturato. La spiegazione delle diverse operazioni avrà luogo dopo il prospetto corrispondente (→ tab. 8.8).

Tabella 8.8 Prospetto delle operazioni sui blocchi

Operazione	Operando		Significato			
SPA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salto assoluto Indipendentemente da RLC l'elaborazione del programma viene fatta proseguire in un altro blocco. RLC rimane inalterato.			
SPB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salto condizionato Se RLC è "1" viene effettuato il salto in un altro blocco. Altrimenti l'elaborazione del programma prosegue nello stesso blocco. RLC viene impostato su "1".			
Identificatori			Parametri	CPU 100	CPU 102	CPU 103
	OB			0 ... 63	0 ... 63	0 ... 255
	PB			0 ... 63	0 ... 63	0 ... 255
	FB			0 ... 63	0 ... 63	0 ... 255
	SB			—	—	0 ... 255
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Richiamo di un blocco dati Indipendentemente da RLC viene attivato un blocco dati. L'elaborazione del programma non viene interrotta. RLC rimane inalterato.			
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Generazione e cancellazione di un blocco dati* Indipendentemente da RLC viene resa disponibile un'area della memoria RAM per il caricamento di dati.			
Identificatori			Parametri	CPU 100	CPU 102	CPU 103
	DB			2 ... 63**	2 ... 63**	2 ... 255**
BE			Fine blocco Indipendentemente da RLC viene chiuso il blocco attuale. L'elaborazione del programma prosegue nel blocco che aveva effettuato il richiamo. RLC viene "portato appresso" ma non modificato. BE è sempre l'ultima istruzione di un blocco.			
BEA			Fine blocco assoluta Indipendentemente da RLC viene chiuso il blocco attuale. L'elaborazione del programma prosegue nel blocco che aveva effettuato il richiamo. RLC viene "portato appresso" ma non modificato.			
BEB			Fine blocco condizionata Se RLC è "1" viene chiuso il blocco attuale. L'elaborazione del programma prosegue nel blocco che aveva effettuato il richiamo. RLC rimane "1", inalterato dal cambio di blocco. Se RLC è "0" l'operazione non viene eseguita. RLC viene impostato su "1" e viene proseguita l'elaborazione sequenziale del programma.			

* La lunghezza del DB deve venire caricata in ACCU 1 prima dell'esecuzione dell'istruzione. Se la lunghezza è 0, il DB non è valido.

** I blocchi dati DB0 e DB1 sono riservati a funzioni speciali.

Richiamo assoluto di blocco "SPA"

Nell'interno di un blocco viene richiamato un blocco diverso, indipendentemente da qualsiasi condizione.

Esempio: In FB26 è stata programmata una funzione speciale. Essa può venire richiamata ed elaborata in diverse posizioni del programma, p.e. in PB63.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	<pre> SPA FB 26 . </pre>	<p>L'istruzione "SPA FB26" nel blocco programma 63 provoca il richiamo del blocco funzionale 26.</p>

Richiamo condizionato di blocco "SPB"

Nell'interno di un blocco viene richiamato un altro blocco quando è soddisfatta la condizione precedente (RLC=1).

Esempio: Nel blocco funzionale 63 è stata programmata una funzione speciale che, sotto determinate condizioni - p.e. in PB10 -, può essere richiamata ed eseguita nel programma.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	<pre> . . . S M 1.0 U E 0.0 SPB FB 63 . </pre>	<p>L'istruzione "SPB FB63" nel blocco di programma 10 provoca il richiamo del blocco funzionale 63 quando all'ingresso E 0.0 è presente il segnale "1".</p>

Richiamo di un blocco dati "A DB"

I blocchi dati vengono sempre richiamati in modo assoluto. Tutte le successive elaborazioni di dati si riferiscono sempre al blocco dati richiamato.

Con questa operazione non si possono generare nuovi blocchi dati. I blocchi richiamati devono essere stati programmati o generati prima della elaborazione del programma.

Esempio: Nel blocco di programma 3 occorre un'informazione che è stata programmata in DB10 come DW 1. Un altro dato, p.e. il risultato di un calcolo, viene trasferito come DW 3 in DB20.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	<pre> A DB 10 L DW 1 . . . A DB 20 T DW 3 </pre>	<p>L'informazione contenuta nella parola dati 1 nel blocco dati 10 viene caricata nell'accumulatore. Il contenuto di ACCU 1 viene trasferito nella parola dati 3 del blocco dati 20.</p>

Generazione e cancellazione di un blocco dati

L'istruzione "E DBx" non richiama alcun DB, bensì genera un nuovo blocco. Se si vogliono impiegare dati di questo blocco, esso dovrà essere richiamato con l'istruzione A DB.

Prima di "E DB" bisogna introdurre in ACCU 1 il numero di parole dati che il blocco dovrà contenere (→ esempio).

Se viene introdotta la lunghezza zero, allora il blocco dati indicato viene cancellato, cioè tolto dalla lista indirizzi; esso risulta quindi non presente.

Avvertenza

Il blocco resta pertanto in memoria come non valido fintantoché non si comprime la memoria dell'AG (→ par. 7.5.3).

Se si tenta di creare un blocco dati già esistente, l'istruzione E DBx rimane senza effetto!

Un blocco dati può essere lungo max. 256 parole dati (DW 0 ... 255).

Generazione di un blocco dati

Esempio	AWL	Spiegazione
<p>Si vuole generare un blocco dati di 128 parole dati senza l'ausilio di un dispositivo di programmazione.</p>	<pre>L KF + 127 E DB 5</pre>	<p>Il numero in virgola fissa costante +127 viene caricato in ACCU 1 e contemporaneamente il contenuto precedente di ACCU 1 viene spinto in ACCU 2.</p> <p>Il blocco dati 5 viene generato con una lunghezza di 128 parole dati (0000) nell'area RAM dell'AG e registrato nella lista indirizzi dei blocchi. Nell'elaborazione successiva dell'istruzione E DB5, quest'ultima rimane senza effetto se il contenuto di ACCU 1 non è zero.</p>

Cancellazione di un blocco dati

Esempio	AWL	Spiegazione
<p>Si vuole cancellare un blocco dati non più necessario.</p>	<pre>L KF + 0 E DB 5</pre>	<p>Il numero in virgola fissa costante +0 viene caricato in ACCU 1 e contemporaneamente il contenuto precedente di ACCU 1 viene spinto in ACCU 2.</p> <p>Il blocco dati 5 (che deve trovarsi nell'area RAM dell'AG) viene dichiarato non valido e tolto dalla lista indirizzi dei blocchi.</p>

Chiusura di un blocco "BE"

Con l'operazione "BE" viene chiuso un blocco. Non è necessario chiudere i blocchi dati. "BE" è sempre l'ultima istruzione di un blocco.

Nella programmazione strutturata l'elaborazione del programma prosegue nel blocco che aveva effettuato il richiamo.

Le combinazioni logiche binarie non possono proseguire nel blocco di livello superiore.

Esempio: Il blocco di programma 3 viene chiuso con l'istruzione "BE".

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . . . BE	L'istruzione "BE" chiude PB3 e provoca un salto di ritorno ad OB1.

Salto di ritorno assoluto "BEA"

L'operazione "BEA" provoca un salto di ritorno nell'interno di un blocco. Negli FB essa può tuttavia essere aggirata mediante operazioni di salto (→ par. 8.2.10 e 8.3.4).

Le combinazioni logiche binarie non possono proseguire nel blocco di livello superiore.

Esempio: L'elaborazione di FB21 viene interrotta senza tenere conto di RLC.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . . SPB= BEA . . . BE	L'istruzione "BEA" provoca l'abbandono di FB21. Segue un salto di ritorno in PB8.

Salto di ritorno condizionato "BEB"

L'operazione "BEB" provoca un salto di ritorno nell'interno di un blocco se la condizione precedente è soddisfatta (RLC=1).

In caso contrario viene proseguita l'elaborazione sequenziale del programma con RLC=1.

Esempio: L'elaborazione di FB20 viene interrotta se RLC è "1".

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	<pre> U E 0.0 BEB . . . </pre>	L'istruzione "BEB" provoca un salto di ritorno da FB20 in PB7, se l'ingresso E 0.0 ha segnale "1".

8.1.9 Operazioni speciali

Altre operazioni fondamentali sono riportate nella seguente tabella e, successivamente, descritte.

Tabella 8.9 Prospetto delle operazioni speciali

Operazione	Operando		Spiegazione
STP			Stop alla fine dell'elaborazione del programma (in OB1) L'elaborazione del programma in corso è terminata; l'IPU viene emesso. Quindi l'AG va in STOP.
NOP 0			Operazione nulla Nella memoria RAM vengono azzerati 16 bit.
NOP 1			Operazione nulla Nella memoria RAM 16 bit vengono impostati su "1".
BLD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Istruzioni di creazione dell'immagine video per il dispositivo di programmazione.
Identificatori	↑	↑	Parametri 130, 131, 132, 133, 255

Avvertenza

Queste operazioni possono essere programmate solamente in AWL.

Operazione di STOP

Con l'operazione "STP" l'AG viene commutato nello stato STOP. Ciò può essere desiderato nel caso di situazioni critiche in quanto al tempo dell'impianto o nell'evenienza di guasti alle apparecchiature.

Dopo l'elaborazione di questa istruzione il programma applicativo - senza tenere conto di RLC - viene elaborato fino al suo termine e successivamente l'AG va in STOP con il codice di errore "STS". Esso può essere riavviato mediante il selettore del modo di funzionamento (STOP→RUN) oppure mediante il PG.

Operazioni fittizie (nulle)

Con le operazioni fittizie (nulle) "NOP" vengono tenute libere o sovrascritte posizioni di memoria.

Operazioni di creazione immagine

Le operazioni di creazione immagine "BLD" suddividono in segmenti parti di programma nell'interno di un blocco.

Le operazioni fittizie (nulle) e di creazione immagine hanno significato per il PG soltanto nella rappresentazione del programma STEP 5.

L'AG nell'elaborare queste istruzioni non esegue alcuna operazione.

8.2 Operazioni integrative

Le operazioni fondamentali possono essere programmate in tutti i blocchi. Con le "operazioni integrative" viene ampliato il repertorio delle operazioni. Per queste operazioni valgono per le seguenti limitazioni:

- possono venire programmate solamente nei blocchi funzionali,
- possono venire rappresentate solamente in forma di lista istruzioni.

Nei prossimi paragrafi sono descritte le funzioni integrative.

8.2.1 Operazione di caricamento (da CPU 103)

Vengono copiati dati nell'accumulatore come nelle operazioni fondamentali. Il significato dell'operazione viene fornito nella tabella 8.10 ed illustrato mediante un esempio.

Tabella 8.10 Operazione di caricamento

Operazione	Operando		Significato
L	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Caricamento Indipendentemente da RLC una parola viene caricata in ACCU 1 dai dati di sistema.
Identificatore	Parametri		
BS			0 ... 255

Esempio	AWL	Spiegazione
Per la parametrizzazione del funzionamento del sistema a bus SINEC L1 mediante i dati di sistema devono essere immessi in ACCU 1 i numeri di PG e di slave da SD57.	... L BS 57 ...	Caricare ACCU 1 con i numeri di PG e di slave.

8.2.2 Operazione di abilitazione (da CPU 103)

L'operazione di abilitazione "FR" consente, anche senza comando con il fronte positivo del segnale di attivazione, le seguenti operazioni:

- Attivazione di un temporizzatore
- Impostazione di un contatore
- Conteggio in avanti o all'indietro.

L'operazione di abilitazione viene descritta nella tabella 8.11 e illustrata con un esempio.

Tabella 8.11 Operazione di abilitazione

Operazione	Operando		Significato
FR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abilitazione di un temporizzatore/contatore Con il fronte positivo di RLC sono abilitati temporizzatori e contatori. L'operazione provoca la riattivazione di un temporizzatore, l'impostazione e il conteggio avanti/indietro di un contatore, se all'ingresso di attivazione RLC è "1".
Identificatori	Parametri		
T			0 ... 127
Z			0 ... 127

Esempio	AWL	Spiegazione
Un temporizzatore T2 viene attivato tramite E 0.0 come impulso prolungato (di ampiezza 50 s). Questo temporizzatore imposta A 1.0 per la durata dell'impulso.	U E 0.0 L KT 500.1 SV T 2 U T 2 = A 1.0	Attivazione di un tempo T 2 come impulso prolungato. L'uscita 1.0 viene impostata su 50 s.
Tutte le volte che A 1.1 viene impostata, il temporizzatore è riattivato.	U A 1.1 FR T 2 BE	Se l'uscita 1.1 viene impostata (cambio di fronte positivo di RLC) mentre l'ingresso 0.0 ha ancora segnale "1", il temporizzatore T2 è nuovamente attivato. Ciò significa che l'uscita 1.0 resta impostata ancora per il tempo nuovamente attivato o viene reimpostata. Se l'ingresso 0.0 non ha segnale "1" in concomitanza con l'impostazione dell'uscita 1.1, il temporizzatore non viene riattivato.

8.2.3 Operazioni di test sui bit (da CPU 103)

Con le operazioni di test sui bit si possono interrogare e modificare operandi digitali a livello di bit. Esse devono trovarsi sempre all'inizio di una combinazione. La tabella 8.12 offre un prospetto di queste operazioni di test.

Tabella 8.12 Prospetto delle operazioni di test sui bit

Operazione	Operando		Significato
P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Test del bit sullo stato di segnale "1" Indipendentemente da RLC viene interrogato un singolo bit. RLC viene determinato dallo stato di segnale del bit (→ tab. 8.13).
PN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Test del bit sullo stato di segnale "0" Indipendentemente da RLC viene interrogato un singolo bit. RLC viene determinato dallo stato di segnale del bit (→ tab. 8.13).
SU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Set incondizionato del bit Indipendentemente da RLC viene impostato su "1" il bit indicato. RLC non viene influenzato.
RU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reset incondizionato del bit Indipendentemente da RLC viene impostato su "0" il bit indicato. RLC non viene influenzato.
Identificatori	Parametri		
T			0.0 ... 127.15
Z			0.0 ... 127.15
D			0.0 ... 255.15
BS ¹			0.0 ... 255.15

1 Solamente per P e PN

La tabella seguente illustra come RLC viene determinato dalle operazioni di test del bit "P" e "PN". Seguirà un esempio applicativo di queste operazioni.

Tabella 8.13 Effetto del "P" e "PN" su RLC

Operazione	P		PN	
	0	1	0	1
Stato di segnale del bit nell'operando indicato	0	1	0	1
Risultato logico combinatorio (RLC)	0	1	1	0

Esempio	AWL	Spiegazione
<p>All'ingresso E 0.0 è installata una cellula fotoelettrica che conteggia il collettame. Dopo ogni serie di 100 pezzi si deve passare al blocco funzionale FB5 oppure all'FB6. Dopo 800 pezzi il contatore 10 dev'essere azzerato automaticamente e quindi deve ricominciare a contare.</p>	<pre> A DB 10 U E 0.0 ZV Z 10 U E 0.1 L KZ 000 S Z 10 O E 0.2 O M 5.2 R Z 10 LC Z 10 T DW 12 PN D 12.8 SPB FB 5 P D 12.8 SPB FB 6 P D 12.11 = M 5.2 </pre>	<p>Richiamo del blocco dati 10</p> <p>Il valore di conteggio del contatore Z 10 viene caricato con la costante 0 tramite l'ingresso E 0.1. Ad ogni fronte positivo in E 0.0 il contatore è incrementato di 1. Il contatore viene azzerato o da E 0.2 o dal merker M5.2. Il valore attuale di conteggio del contatore viene caricato nella parola dati 12 in codice BCD.</p> <p>Fintanto che il bit 8 della DW 12 è zero viene effettuato il salto in FB5. Ciò avviene per il primo, terzo, quinto, ecc. centinaio di pezzi. Fintanto che il bit 8 della DW 12 è "1", viene effettuato il salto in FB6. Ciò avviene per il secondo, quarto, sesto, ecc. centinaio di pezzi. Solamente quando il bit 11 della DW 12 diventa "1" (e quindi il conteggio è 800), il merker M 5.2 viene impostato condizionatamente su "1".</p>
<p>All'ingresso E 0.3 è installata una cellula fotoelettrica che conteggia il collettame. Dopo ogni serie di 256 pezzi il contatore dev'essere azzerato e quindi deve ricominciare a contare.</p>	<pre> :U E 0.3 :ZV Z 20 :U E 0.4 :L KZ 000 :S Z 20 :P Z 20.8 :SPB = VOLL :BEA VOLL:RU Z 20.8 :BE </pre>	<p>Il valore di conteggio del contatore 20 viene caricato con la costante 0 tramite l'ingresso E 0.4. Ad ogni fronte positivo in E 0.3 il contatore è incrementato di 1.</p> <p>Quando il conteggio raggiunge il numero 256=100_H (il bit 8 è "1"), allora viene effettuato un salto all'etichetta "VOLL", altrimenti il blocco viene terminato.</p> <p>Il bit 8 del contatore Z 20 viene impostato incondizionatamente su "0" e pertanto il valore di conteggio è nuovamente 000_H.</p>

Avvertenza

I valori di tempo e di conteggio sono caricati in forma esadecimale nei 10 bit meno significativi (bit 0 ... 9).

La base dei tempi è caricata nei bit 12 e 13 della parola di tempo.

8.2.4 Operazioni logiche sulle parole

Con queste operazioni i contenuti dei due accumulatori vengono confrontati tra di loro bit a bit. La tabella 8.14 offre un prospetto di queste operazioni che verranno successivamente illustrate mediante esempi.

Tabella 8.14 Prospetto delle operazioni logiche sulle parole

Operazione	Operando	Significato
UW		Combinazione AND dei bit
OW		Combinazione OR dei bit
XOW		Combinazione OR esclusivo dei bit

Elaborazione di una combinazione logica digitale

Le combinazioni logiche sulle parole vengono eseguite senza tenere conto di RLC. Di contro esse non influenzano RLC ma gli indicatori vengono impostati in funzione del "risultato" dell'operazione (→ par. 8.4).

Avvertenza

Prima dell'esecuzione delle operazioni entrambi gli operandi devono essere caricati negli accumulatori. Fate attenzione che abbiano lo stesso formato numerico!

Il "risultato" dell'operazione si trova in ACCU 1 disponibile per l'ulteriore elaborazione. Il contenuto di ACCU 2 rimane inalterato.

AWL		Spiegazione
L	EW 92	La parola d'ingresso 92 viene caricata in ACCU 1.
L	KH 00FF	Viene caricato in ACCU 1 un valore costante. Il contenuto precedente di ACCU 1 viene "spinto" in ACCU 2.
UW		I contenuti dei due ACCU vengono combinati logicamente bit a bit secondo AND.
T	AW 82	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito alla parola di uscita 82.
Esempio numerico		
ACCU 2	<p style="text-align: center;">EW 92</p> <p style="text-align: center;">15 0</p> <p style="text-align: center;">01110001 10011100</p>	<p>Nella parola d'ingresso 92 si vogliono azzerare gli 8 bit più significativi. Le due parole vengono confrontate bit a bit. Il bit di risultato è impostato su "1" quando in entrambi i bit corrispondenti c'è "1".</p>
ACCU 1	<p style="text-align: center;">KH 00FF</p> <p style="text-align: center;">AND</p> <p style="text-align: center;">00000000 11111111</p>	
ACCU 1	<p style="text-align: center;">Risultato</p> <p style="text-align: center;">00000000 10011100</p>	

AWL		Spiegazione
L	EW 36	La parola d'ingresso 36 viene caricata in ACCU 1.
L	KH 00FF	Viene caricato in ACCU 1 un valore costante. Il contenuto precedente di ACCU 1 viene "spinto" in ACCU 2.
OW		I contenuti dei due ACCU vengono combinati logicamente bit a bit secondo OR.
T	EW 36	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito alla parola d'ingresso 36.
Esempio numerico		
ACCU 2	<p style="text-align: center;">EW 36</p> <p style="text-align: center;">15 0</p> <p>11100100 11000110</p>	<p>Nella parola d'ingresso 36 si vogliono impostare su "1" gli 8 bit meno significativi.</p> <p>Nella parola del risultato viene impostato "1" quando è "1" almeno uno dei bit corrispondenti delle due parole.</p>
ACCU 1	<p style="text-align: center;">KH 00FF</p> <p style="text-align: center;">OR</p> <p>00000000 11111111</p>	
ACCU 1	<p style="text-align: center;">Risultato</p> <p>11100100 11111111</p>	

AWL		Spiegazione
L	EW 70	La parola d'ingresso 70 viene caricata in ACCU 1.
L	EW 6	La parola d'ingresso 6 viene caricata in ACCU 1. Il contenuto precedente di ACCU 1 viene "spinto" in ACCU 2.
XOR		I contenuti dei due ACCU vengono combinati logicamente bit a bit secondo OR esclusivo.
T	AW 86	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito alla parola di uscita 86.
Esempio numerico		
ACCU 2	<p style="text-align: center;">EW 70</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 15 0 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">00011011</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01101100</div> </div>	<p>Si vuole verificare l'uguaglianza delle parole d'ingresso 70 e 6. I bit del risultato vengono impostati su "1" solamente quando i bit corrispondenti in ACCU 1 ed ACCU 2 hanno uno stato differente.</p>
ACCU 1	<p style="text-align: center;">EW 6</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 15 0 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10011001</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11000110</div> </div>	
ACCU 1	<p style="text-align: center;">Risultato</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10000010</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10101010</div> </div>	

8.2.5 Operazioni di scorrimento

Con queste operazioni viene fatta scorrere la stringa di bit in ACCU 1; il contenuto di ACCU 2 resta inalterato. Mediante lo scorrimento si ottiene una moltiplicazione o una divisione del contenuto di ACCU 1 secondo le potenze di 2. La tabella 8.15 offre un prospetto di queste operazioni che, successivamente, sono illustrate con alcuni esempi.

Tabella 8.15 Prospetto delle operazioni di scorrimento

Operazione	Operando	Significato
SLW	<input type="checkbox"/>	Scorrimento verso sinistra La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata verso sinistra.
SRW	<input type="checkbox"/>	Scorrimento verso destra La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata verso destra.
	↑ Parametri	0 ... 15

Esecuzione di un'operazione di scorrimento

L'esecuzione di operazioni di scorrimento è indipendente da qualsiasi condizione. RLC non viene modificato, però vengono impostati gli indicatori.

Si può pertanto interrogare mediante funzioni di salto lo stato del bit che è stato espulso per ultimo.

Il parametro dell'istruzione fornisce il numero delle posizioni di bit di cui il contenuto di ACCU 1 deve venire spostato verso sinistra (SLW) o verso destra (SRW). Le posizioni liberate dallo spostamento vengono riempite di zeri.

Il contenuto dei bit "espulsi" va perso. Dopo l'esecuzione dell'istruzione lo stato del bit 2^0 (SRW) o del bit 2^{15} (SLW) influenza il bit ANZ 1, il quale può essere valutato.

Un'operazione di scorrimento con il parametro "0" viene trattata come un'operazione fittizia nulla (NOP): il processore centrale elabora, senza alcun'altra reazione, la successiva istruzione STEP 5.

Prima dell'esecuzione delle operazioni dev'essere caricato in ACCU 1 l'operando da elaborare. L'operando modificato rimane nell'accumulatore, disponibile per l'ulteriore elaborazione.

AWL		Spiegazione
L	DW 2	Il contenuto della parola dati 2 viene caricato in ACCU 1.
SLW	3	La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata di tre posizioni verso sinistra.
T	DW 3	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito nella parola dati 3.
Esempio numerico		
ACCU 1	464_{10} 15 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0	Nella parola dati 2 è memorizzato il valore 464_{10} . Si vuole moltiplicare questo valore per $2^3=8$. Perciò la sequenza di bit di DW 2, posta nell'accumulatore, viene spostata di tre posizioni verso sinistra.
ACCU 1	3712_{10} 15 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0	

AWL		Spiegazione
L	EW 124	Il valore di EW 124 viene caricato in ACCU 1.
SRW	4	La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata di quattro posizioni verso destra.
T	AW 126	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito in AW 126.
Esempio numerico		
ACCU 1	352_{10} (EW 124) 15 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	EW 124 fornisce il valore 352_{10} . Spostando nell'accumulatore di quattro posizioni verso destra la sequenza di bit relativa, il valore 352_{10} viene diviso per $2^4=16$.
ACCU 1	22_{10} 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0	

8.2.6 Operazioni di conversione

Con queste operazioni si possono convertire i valori contenuti in ACCU 1. Le varie operazioni sono elencate nella tabella 8.16 e successivamente sono illustrate mediante esempi.

Tabella 8.16 Prospetto delle operazioni di conversione

Operazione	Operando	Significato
KEW		Complemento ad 1 Il contenuto di ACCU 1 viene invertito bit a bit.
KZW		Complemento a 2 Il contenuto di ACCU 1 viene invertito bit a bit. Infine viene addizionata la parola 0001_H .

Elaborazione delle operazioni di conversione

L'esecuzione di queste operazioni non dipende da RLC né lo influenza. Con l'operazione "KZW" vengono impostati gli indicatori (→ par. 8.4).

AWL	Spiegazione
L DW 12	Il contenuto della parola dati 12 viene caricata in ACCU 1.
KEW	Tutti i bit in ACCU 1 vengono invertiti.
T AW 20	Il nuovo contenuto di ACCU 1 viene trasferito in AW 20.
Esempio numerico	
ACCU 1 15 DW 12 0 011110001 10011100	In un impianto i contatti di chiusura sono stati sostituiti con contatti di apertura. Affinché il dato contenuto in DW 12 conservi il precedente effetto, bisogna invertire DW 12.
↓ ↓ KEW ↓ ↓ ACCU 1 15 0 10001110 01100011	

8.2.7 Operazioni di incremento/decremento (da CPU 103)

Con queste operazioni si modificano i dati caricati in ACCU 1. Un prospetto delle operazioni possibili si trova nella tabella 8.17; nella stessa pagina è presentato un esempio.

Tabella 8.17 Operazioni di incremento e decremento

Operazione	Operando	Significato
D	<input type="checkbox"/>	Decremento Il contenuto dell'accumulatore viene diminuito.
I	<input type="checkbox"/>	Incremento Il contenuto dell'accumulatore viene aumentato. Il contenuto di ACCU 1 viene decrementato o incrementato del valore numerico indicato nel parametro. L'esecuzione dell'operazione è indipendente da qualsiasi condizione ed è limitata al byte di destra (senza riporto).
	↑	Parametri 0 ... 255

Elaborazione

L'esecuzione di queste due operazioni è indipendente da RLC e non influenza né RLC né gli indicatori.

Mediante il parametro l'utente definisce di quanto vuole variare il contenuto di ACCU 1. Le operazioni si riferiscono a numeri decimali, tuttavia il risultato in ACCU 1 è rappresentato da un numero duale.

Inoltre, le modifiche si riferiscono solamente al byte inferiore (low-byte) dell'accumulatore.

Esempio	AWL	Spiegazione
La costante esadecimale 1010 _H dev'essere aumentata di 16 e trasferita nella parola dati 8.	A DB 6 L KH 1010 I 16	Richiamo del blocco dati 6. Caricamento della costante esadecimale 1010 _H in ACCU 1. Incremento di 16 del byte inferiore di ACCU 1. Il risultato 1020 _H si trova in ACCU 1.
Inoltre il risultato dev'essere poi diminuito di 33 e trasferito nella parola dati 9.	T DW 8 D 33 T DW 9	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 (1020 _H) nella parola dati 8. Poiché in ACCU 1 si trova ancora il risultato dell'operazione di incremento, lo si può direttamente decrementare di 33. Il risultato sarebbe FFF _H . Poiché però il byte superiore di ACCU 1 non subisce il decremento, il risultato in ACCU 1 è 10FF _H . Il contenuto di ACCU 1 (10FF _H) viene trasferito nella parola dati 9.

8.2.8 Disabilitazione/abilitazione di allarmi (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Queste operazioni influenzano l'elaborazione del programma comandata su interrupt ed a tempo. Esse impediscono che venga interrotta l'elaborazione di una sequenza di istruzioni o di blocchi a causa di interrupt periodici a tempo o provenienti dal processo. La tabella 8.18 offre un prospetto seguito da una descrizione dettagliata.

Tabella 8.18 Disabilitazione e abilitazione degli interrupt

Operazione	Operando	Significato
AS		Disabilitazione degli interrupt
AF		Abilitazione degli interrupt

Elaborazione

L'esecuzione di queste operazioni è indipendente da RLC. Esse non hanno alcun effetto su RLC e sugli indicatori. Dopo l'elaborazione dell'istruzione "AS" non viene più eseguito alcun interrupt. L'istruzione "AF" riabilita l'elaborazione su interrupt.

Esempio	AWL	Spiegazione
Inibire l'elaborazione di interrupt in una determinata parte di programma e quindi riabilitarla.	<pre> = A 1.0 AS U E 0.0 . . . SPA FB 3 . . . AF . . . </pre>	<p>Inibizione degli interrupt.</p> <p>Se si presenta un interrupt, la parte di programma compresa tra le istruzioni "AS" e "AF" non viene interrotta.</p> <p>Abilitazione degli interrupt. Dopo l'istruzione "AF" sono elaborati gli interrupt che nel frattempo si sono presentati.</p>

8.2.9 Operazione di elaborazione (da CPU 103)

Con l'operazione "B" si possono elaborare istruzioni STEP 5 "indicizzate". Avete quindi la possibilità di modificare il parametro di un operando durante l'elaborazione del programma di comando. L'operazione viene descritta nella tabella 8.19 e per mezzo di un esempio.

Tabella 8.19 Prospetto dell'operazione di elaborazione

Operazione	Operando		Significato
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elaborazione di una parola di merker o di dati
Simbolo	↑ MW DW	↑ Parametri 0 ... 254 0 ... 255	

Elaborazione

L'istruzione "Elabora la parola di merker o di dati x" è una istruzione a due parole che viene eseguita indipendentemente da RLC.

Essa è costituita più esattamente da due istruzioni legate tra loro:

- Nella prima istruzione c'è l'operazione di elaborazione e l'indicazione di una parola di merker o di dati.
- Nella seconda istruzione si definisce l'operazione ed il simbolo dell'operando che devono essere elaborate dal programma di comando. Come parametro deve essere indicato qui 0 oppure 0.0.

Il programma di comando lavora con il parametro che è memorizzato nella parola di merker o di dati che è stata richiamata dalla prima istruzione. Se operazioni binarie, ingressi, uscite o merker devono essere indicizzate, allora nel byte high di questa parola si indica l'indirizzo di bit e nel byte low l'indirizzo di byte.

In tutti gli altri casi il byte high deve essere "0".

Le operazioni che seguono possono essere combinate con l'istruzione di elaborazione:

Operazioni	Significato
U ¹ , UN, O, ON S, R, = FR T, RT, SA T, SE T, SI T, SS T, SV T FR Z, RZ, SZ, ZR Z, ZV Z L, LC, T SPA=, SPB=, SPZ=, SPN=, SPP=, SPM=, SPO= SLW, SRW D, I A DB, SPA, SPB, TNB	combinazioni logiche operazioni di memorizzazione operazioni di tempo operazioni di conteggio operazioni di caricamento e di trasferimento operazioni di salto operazioni di scorrimento decrementare ed incrementare richiamo di blocchi

¹ L'operazione "UE" avviene in combinazione con "B DW" o "B MW" sull'operazione "UA" se il byte di indirizzo nella parola dati o merker è più grosso di 127.

Attenzione

Altre operazioni, oltre quelle riportate in tabella, non sono ammesse e possono provocare situazioni estremamente pericolose!

La figura che segue mostra come, con il contenuto di una parola dati, viene determinato il parametro dell'istruzione successiva.

	DB6		FB x		Programma eseguito
			:A DB 6		:A DB 6
			.		.
			.		.
DW 12	KH=0108		:B DW 12		:U E 8.1
			:U E 0.0		.
DW 13	KH=0001		:B DW 13		:FR T 1
			:FR T 0		

Fig. 8.6 Effetti dell'operazione di elaborazione

L'esempio che segue mostra come viene generato un nuovo parametro ad ogni elaborazione del programma.

Esempio	AWL	Chiarimenti
Il contenuto delle parole dati DW 20 ... DW 100 deve essere impostato a "0". Il "registro indice" per il parametro delle parole dati è DW 1.	:A DB 202	Richiamo del blocco dati 202.
	:L KB 20	Carica la costante 20 in ACCU 1.
	:T DW 1	Trasferisci contenuto di ACCU 1 nella parola dati 1.
	M 1 :L KH 0	Carica la costante esadecimale 0 in ACCU 1.
	:B DW 1	Elabora la parola dati 1.
	:T DW 0	Trasferisci contenuto di ACCU 1 nella parola dati il cui indirizzo si trova in DW 1.
	:L DW 1	Carica parola dati 1 in ACCU 1.
	:L KB 1	Carica la costante 1 in ACCU 1. La parola dati 1 viene spostata in ACCU 2.
	:+F	ACCU 1 e ACCU 2 vengono sommati ed il risultato memorizzato in ACCU 1 (incremento dell'indirizzo nella parola dati).
	:T DW 1	Trasferisci contenuto di ACCU 1 nella parola dati 1 (nuovo indirizzo parola dati).
	:L KB 100	La costante 100 viene caricata in ACCU 1 e il nuovo indirizzo di parola dati spostato in ACCU 2.
	:<=F	Confronto degli ACCU su minore uguale ACCU 2 ACCU 1.
:SPB = M 1	Salto condizionato alla marca M 1, fino a quando ACCU 2 ACCU 1.	

8.2.10 Operazioni di salto

Le varie operazioni sono riportate nella tabella seguente. Un esempio illustra come si possono usare le operazioni di salto.

Tabella 8.20 Prospetto delle operazioni di salto

Operazione	Operando	Significato
SPA =	<input type="checkbox"/>	Salto assoluto Il salto incondizionato viene eseguito indipendentemente dalle condizioni.
SPB =	<input type="checkbox"/>	Salto condizionato Il salto condizionato viene eseguito quando RLC è "1". Quando RLC è "0" l'istruzione non viene eseguita e RLC viene impostato su "1".
SPZ =	<input type="checkbox"/>	Salto quando il risultato è "zero" Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1=0 e ANZ 0=0. RLC non viene modificato.
SPN =	<input type="checkbox"/>	Salto quando il risultato è "non zero" Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1 ANZ 0. RLC non viene modificato.
SPP =	<input type="checkbox"/>	Salto quando il risultato è positivo Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1=1 e ANZ 0=0. RLC non viene modificato.
SPM =	<input type="checkbox"/>	Salto quando il risultato è negativo Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1=0 e ANZ 0=1. RLC non viene modificato.
SPO =	<input type="checkbox"/> ↑	Salto per overflow Il salto viene eseguito quando si verifica un overflow. Altrimenti il salto non viene eseguito. RLC non viene modificato.
Identificatori Etichetta per il salto (max. 4 caratteri)		

8.2.11 Operazioni di sostituzione (da CPU 103)

Se un programma dev'essere eseguito, senza grandi variazioni, con parametri diversi, è conveniente parametrizzare i vari operandi (→ par. 7.3.4).

Quando gli operandi devono venire cambiati, si devono assegnare di nuovo soltanto i parametri nel richiamo del blocco funzionale.

Nel programma questi parametri vengono trattati come "operandi formali".

A tale scopo sono necessarie operazioni speciali che però nel loro effetto non differiscono dalle operazioni senza sostituzione. Nelle pagine seguenti troverete una breve descrizione di queste operazioni con esempi specifici.

Combinazioni logiche binarie

Le diverse combinazioni sono elencate in tabella 8.21.

Tabella 8.21 Prospetto delle combinazioni logiche binarie

Operazione	Operando	Significato	
U =	<input type="checkbox"/>	Combinazione AND Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "1".	
UN =	<input type="checkbox"/>	Combinazione AND Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "0".	
O =	<input type="checkbox"/>	Combinazione OR Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "1".	
ON =	<input type="checkbox"/>	Combinazione OR Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "0".	
Operandi formali	↑	Operandi attuali ammessi	Parametro
			Genere
		Ingressi, uscite e merker con indirizzo binario Temporizzatori e contatori	Tipo E , A, M T , Z BI

Operazioni di memorizzazione

Le varie operazioni sono elencate nella tabella 8.22 e successivamente illustrate mediante un esempio.

Tabella 8.22 Prospetto delle operazioni di memorizzazione

Operazione	Operando	Significato		
S =	<input type="checkbox"/>	Impostazione (binaria) di un operando formale		
RB =	<input type="checkbox"/>	Reset (binario) di un operando formale		
= =	<input type="checkbox"/>	Assegnazione RLC viene assegnato ad un operando formale.		
Operandi formali		Operandi attuali ammessi	Parametro	
		Ingressi, uscite e merker con indirizzo binario	Genere	Tipo
			E, A, M	BI

Esempio: In OB1 viene parametrizzato FB30:

Richiamo in OB1	Programma in FB30	Programma eseguito
:SPA FB 30	:U =EIN1	:U E 0.0
NAME :VERKNUE	:UN =EIN2	:UN E 0.1
EIN 1 : E 0.0	:O =EIN3	:O E 0.2
EIN 2 : E 0.1	:S =MOT5	:S A 1.2
EIN 3 : E 0.2	: = =AUS1	: = A 1.0
VEN1 : E 0.3	:U =VEN1	:U E 0.3
AUS1 : A 1.0	:U =EIN2	:U E 0.1
AUS2 : A 1.1	:ON =EIN3	:ON E 0.2
MOT5 : A 1.2	:RB =MOT5	:R A 1.2
: BE	: = =AUS2	: = A 1.1
	:BE	:BE

Operazioni di caricamento e di trasferimento

Le varie operazioni sono elencate nella tabella seguente e illustrate con un esempio.

Tabella 8.23 Prospetto delle operazioni di caricamento e di trasferimento

Operazione	Operando	Significato		
L =	<input type="checkbox"/>	Caricamento di un operando formale		
LC =	<input type="checkbox"/>	Caricamento codificato di un operando formale		
LW =	<input type="checkbox"/>	Caricamento della sequenza di bit di un operando formale		
T =	<input type="checkbox"/>	Trasferimento ad un operando formale		
Operandi formali		Operandi attuali ammessi	Genere	Parametro Tipo
per L =		Ingressi, uscite e merker con indirizzo binario Dati Temporizzatori e contatori	E, A, M PW*, PY* DW, DR, DL T, Z	BY, W
per LC =		Temporizzatori e contatori	T, Z	
per LW =		Stringhe di bit	D	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ
per T =		Ingressi, uscite e merker con indirizzo binario Dati (DW, DR, DL)	E, A DW, DR, DL M, PW*, PY*	BY, W

* Non per FB incorporati

Esempio: In PB1 viene parametrizzato FB34:

Richiamo in PB1	Programma in FB34	Programma eseguito
	:U =E0	:U E 0.0
:SPA FB 34	:L =L1	:L MW 10
NAME :LAD/TRAN	:S Z 6	:S Z 6
E0 : E 0.0	:U =E1	:U E 0.1
E1 : E 0.1	:LW =LW1	:L KZ 140
L1 : MW 10	:S Z 7	:S Z 7
LW1 : KZ 140	:U E 0.2	:U E 0.2
LC1 : Z 7	:ZV Z 6	:ZV Z 6
T1 : AW 4	:ZV Z 7	:ZV Z 7
LW2 : KZ 160	:LC =LC1	:LC Z 7
:BE	:T =T1	:T AW 4
	:U E 0.3	:U E 0.3
	:R Z 6	:R Z 6
	:R Z 7	:R Z 7
	:LW =LW2	:L KZ 160
	:LC =LC1	:LC Z 7
	:!=F	:!=F
	:R Z 7	:R Z 7
	:BE	:BE

Operazioni di temporizzazione e di conteggio

Nella seguente tabella sono elencate le diverse operazioni, il cui significato è chiarito con alcuni esempi.

Tabella 8.24 Prospetto delle operazioni di temporizzazione e di conteggio

Operazione	Operando	Significato	
FR =	<input type="checkbox"/>	Consenso ad un operando formale per il nuovo avviamento (descrizione: vedi "FT" o "FZ" a seconda dell'operando formale).	
RD =	<input type="checkbox"/>	Reset (digitale) di un operando formale.	
SI =	<input type="checkbox"/>	Attivazione di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come impulso.	
SE =	<input type="checkbox"/>	Attivazione di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come ritardo all'inserzione.	
SVZ =	<input type="checkbox"/>	Attivazione di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come impulso prolungato oppure Impostazione di un contatore introdotto come operando formale con il valore numerico contenuto in ACCU.	
SSV =	<input type="checkbox"/>	Attivazione di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come ritardo all'inserzione con memorizzazione oppure Conteggio in avanti di un contatore introdotto come operando formale.	
SAR =	<input type="checkbox"/> ↑	Attivazione di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come ritardo alla disinserzione oppure Conteggio all'indietro di un contatore introdotto come operando formale.	
Operandi formali		Operandi attuali ammessi	Parametro
			Genere
			Tipo
		Temporizzatori e contatori ¹	T, Z ¹

¹ Non per "SI" e "SE"

Assegnazione dei valori di tempo o di conteggio:

Il valore di tempo o quello di conteggio può essere assegnato come operando formale in modo analogo a quello seguito nelle operazioni fondamentali. In questo caso si deve distinguere se il valore si trova in una parola operando o se viene introdotto come costante.

- Le parole operando possono avere il genere di parametro E o A e il tipo W. Esse vengono caricate nell'accumulatore con l'operazione "L=".
- Per una costante il genere di parametro è "D" e il tipo può essere "KT" o "KZ". Questi operandi formali vengono caricati in ACCU mediante "LW=".

Gli esempi seguenti mostrano come si possono utilizzare le operazioni di temporizzazione e di conteggio.

Esempio 1:

Richiamo di un blocco funzionale	Programma nel blocco funzionale (FB32)	Programma eseguito
:SPA FB 32 NAME :ZEIT E5 : E 0.0 E6 : E 0.1 ZEI5 : T 5 ZEI6 : T 6 AUS6 : A 1.0 :BE	:UN =E 5 :U =E 6 :L KT 005.2 :SAR =ZEI5 :U =E 5 :UN =E 6 :L KT 005.2 :SSV =ZEI6 :U =ZEI5 :O =ZEI6 := =AUS6 :U E 0.2 :RD =ZEI5 :RD =ZEI6 :BE	:UN E 0.0 :U E 0.1 :L KT 5.2 :SA T 5 :U E 0.0 :UN E 0.1 :L KT 5.2 :SS T 6 :U T 5 :O T 6 := A 1.0 :U E 0.2 :R T 5 :R T 6 :BE

Esempio 2:

Richiamo di un blocco funzionale	Programma nel blocco funzionale (FB33)	Programma eseguito
:SPA FB 33 NAME :ZAEHL E2 : E 0.0 E3 : E 0.1 E4 : E 0.2 ZAE5 : Z 5 AUS3 : A 1.0 :BE	:U =E2 :L KZ 017 :SVZ =ZAE5 :U =E 3 :SSV =ZAE5 :U =E 4 :SAR =ZAE5 :U =ZAE5 := =AUS3 :U E 0.3 :RD =ZAE5 :BE	:U E 0.0 :L KZ 017 :S Z 5 :U E 0.1 :ZV Z 5 :U E 0.2 :ZR Z 5 :U Z 5 := A 1.0 :U E 0.3 :R Z 5 :BE

Operazione di elaborazione

Questa operazione viene descritta mediante la tabella 8.25 ed un esempio.

Tabella 8.25 Operazione di elaborazione

Operazione	Operando	Significato		
B =	□ ↑	Elaborazione di operando formale I blocchi sostituiti vengono richiamati (in modo assoluto) indipendentemente dalle condizioni.		
Operandi formali		Operandi attuali ammessi	Parametro	
		Genere	Tipo	
		DB, PB, SB, FB ¹	B	

¹ I blocchi funzionali non devono contenere alcun parametro di blocco come operando attuale.

Esempio:

Richiamo di un blocco funzionale	Programma nel blocco funzionale (FB35)	Programma eseguito
AWL		
: SPA FB 35	: B =D5	: A DB 5
NAME : BEARB.	: L =DW2	: L DW 2
D5 : DB 5	: B =D6	: A DB 6
DW2 : DW 2	: T =DW1	: T DW 1
D6 : DB 6	: T =A4	: T AW 4
DW1 : DW 1	: B =MOT5	: SPA FB 36
A4 : AW 4	: BE	: BE
MOT5 : FB 36		
: BE		

8.3 Operazioni di sistema (da CPU 103)

Le operazioni di sistema sono soggette alle stesse limitazioni delle operazioni integrative.

Esse possono essere programmate soltanto:

- nei blocchi funzionali,
- con la rappresentazione AWL.

Le operazioni di sistema devono essere utilizzate solamente da utenti che possiedono un'ottima conoscenza del sistema, dato che esse rappresentano un'accesso ai dati di sistema.

Per programmare le operazioni di sistema occorre introdurre sul PG "Comandi di sistema SI" nella preimpostazione.

8.3.1 Operazioni di impostazione

Come nelle operazioni sui bit del repertorio "operazioni integrative", con queste operazioni di impostazione si possono modificare singoli bit. La tabella 8.26 offre un prospetto delle operazioni di impostazione.

Tabella 8.26 Prospetto delle operazioni di impostazione

Operazione	Operando		Significato
SU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Set incondizionato di un bit Viene impostato su "1" un determinato bit nell'area dei dati di sistema.
RU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reset incondizionato di un bit Viene impostato su "0" un determinato bit nell'area dei dati di sistema.
Identificatori BS	Parametri 0.0 ... 255.15		

Elaborazione delle operazioni di impostazione:

L'esecuzione di queste operazioni è indipendente da RLC.

8.3.2 Operazioni di caricamento e di trasferimento

Con queste operazioni si può accedere all'intera memoria di programma dell'AG. Esse vengono impiegate prevalentemente per lo scambio di dati tra l'accumulatore e quelle posizioni di memoria alle quali non si può accedere tramite gli operandi. Nella tabella 8.27 sono elencate le diverse operazioni.

Tabella 8.27 Prospetto delle operazioni di caricamento e di trasferimento

Operazione	Operando		Significato
LIR			Caricamento indiretto di registro Il registro indicato (ACCU 1, 2) viene caricato con il contenuto di una parola della memoria, il cui indirizzo sta in ACCU 1.
TIR		↑	Trasferimento indiretto di registro Il contenuto del registro indicato viene trasferito in una posizione della memoria, il cui indirizzo sta in ACCU 1.
		↑	Parametri 0 (per ACCU 1), 2 (per ACCU 2)
TNB			Trasferimento di un pacchetto di dati (a byte) Un'area di memoria viene trasferita a pacchetto nella memoria di programma. Indirizzo finale area destinazione: ACCU 1 Indirizzo finale area sorgente: ACCU 2
T	↑	↑	Trasferimento Una parola viene trasferita nell'area dei dati di sistema.
Identificatori BS		↑	Parametri 0 ... 255

Caricamento e trasferimento di contenuti di registri

Entrambi gli accumulatori sono accessibili quali registri. Ogni registro ha l'ampiezza di 16 bit. Poiché le due operazioni "LIR" e "TIR" trasferiscono i dati come parole, nell'AG S5-95U i registri vengono trattati in coppia.

L'esecuzione delle operazioni è indipendente da RLC. L'unità di governo preleva da ACCU 1 l'indirizzo della posizione di memoria interessata nello scambio di dati.

Prima dell'elaborazione dell'operazione di sistema, è necessario assicurarsi che sia stato caricato in ACCU 1 l'indirizzo voluto.

AWL	Spiegazione
.	
.	
L KH F100	L'indirizzo F100 _H viene caricato in ACCU 1.
LIR 0	L'informazione viene prelevata dalla posizione di memoria con indirizzo F100 _H e caricata in ACCU 1.

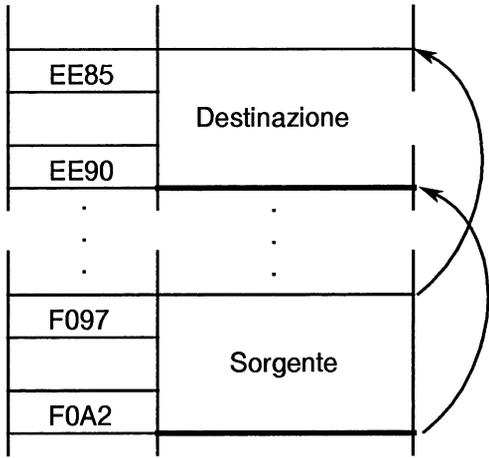
Esecuzione di trasferimento di un pacchetto di dati:

L'esecuzione di questa operazione è indipendente da RLC.

Il parametro fornisce la lunghezza del pacchetto di dati (in byte) da trasferire; la lunghezza non può superare 255 byte.

L'indirizzo dell'area sorgente viene prelevato in ACCU 2, quello dell'area di destinazione in ACCU 1.

Il trasferimento del pacchetto avviene in senso decrescente, vale a dire che bisogna introdurre sempre gli indirizzi superiori delle aree. Nel trasferimento i byte dell'area di destinazione vengono sovrascritti!

Esempio	Rappresentazione
<p>Un pacchetto di dati di 12 byte deve venire trasferito dall'indirizzo F0A2_H all'indirizzo EE90_H.</p>	
AWL	Spiegazione
<pre>:L KH F0A2</pre>	<p>L'indirizzo finale dell'area sorgente viene caricato in ACCU 1.</p>
<pre>:L KH EE90</pre>	<p>L'indirizzo finale dell'area di destinazione viene caricato in ACCU 1. L'indirizzo sorgente viene spinto in ACCU 2.</p>
<pre>:TNB 12</pre>	<p>Il pacchetto di dati viene trasferito nell'area di destinazione.</p>

Trasferimento nell'area dati di sistema

Esempio: Dopo ogni cambiamento del tipo di funzionamento STOP→RUN il tempo di controllo ciclo deve essere impostato su 100 ms. Questo tempo può essere programmato nella parola dati di sistema 96 come multiplo di 10 ms. Il seguente blocco funzionale può essere p.e. richiamato da OB21:

AWL	Spiegazione
FB 11	Genere e numero del blocco
L KF +10	ACCU 1 viene caricato col fattore 10
T BS 96	Questo valore viene trasferito nella parola 96 dei dati di sistema
BE	



Pericolo

Le operazioni TIR, TBS e TNB sono operazioni che possono influire sulla memoria, poiché con queste potete accedere alla memoria utente ed all'area dati di sistema senza controllo da parte del sistema operativo. Un utilizzo in modo non adeguato delle operazioni può portare a modifiche di programma non volute ed al fuori servizio dell'AG.

8.3.3 Operazione aritmetica

Questa operazione aggiunge al contenuto di ACCU 1 il valore assegnato. Questo valore viene rappresentato mediante il parametro come un numero decimale intero, positivo o negativo (→ tab. 8.28).

Tabella 8.28 Operazione aritmetica

Operazione	Operando	Significato
ADD		Addizione di una costante Si possono addizionare costanti byte o parola.
Identificatori	↑ BF KF	↑ Parametri - 128 ...+127 - 32768 ...+32767

Elaborazione:

L'operazione viene eseguita indipendentemente da RLC. Essa dal canto suo non influenza né RLC né gli indicatori.

Introducendo parametri negativi si possono eseguire anche sottrazioni.

Anche se il risultato non può essere rappresentato mediante 16 bit, non avviene alcun riporto in ACCU 2, cioè il contenuto di ACCU 2 rimane inalterato.

Esempio	AWL	Spiegazione
Si vuole diminuire di 33 la costante 1020 _H e trasferire il risultato nella parola merker 28. Successivamente si vuole aggiungere la costante 256 al risultato e trasferire la somma nella parola merker 30.	L KH 1020	La costante 1020 _H viene caricata in ACCU 1.
	ADD BF -33	Al contenuto di ACCU 1 viene sommata la costante -33 _{0D} .
	T MW 28	Il nuovo contenuto di ACCU 1 (0FFF _H) viene trasferito nella parola merker 28.
	ADD KF 256	All'ultimo risultato viene addizionata la costante 256 _{0D} .
	T MW 30	Il nuovo contenuto dell'accumulatore (10FF _H) viene trasferito nella parola merker 30.

8.3.4 Operazioni speciali

La tabella 8.29 offre un prospetto delle rimanenti operazioni di sistema.

Tabella 8.29 Le operazioni "TAK" e "STS"

Operazione	Operando	Significato
TAK		Scambio contenuto accumulatori Indipendentemente da RLC vengono scambiati i contenuti di ACCU 1 ed ACCU 2. RLC e gli indicatori non vengono influenzati.
STS		Stop immediato Indipendentemente da RLC l'AG viene portato in STOP.

Elaborazione dell'operazione di STOP immediato:

Con l'esecuzione dell'operazione "STS" l'AG commuta immediatamente in STOP e l'elaborazione del programma viene interrotta in questa posizione. Lo stato di STOP può essere rimosso soltanto manualmente (con il commutatore del modo di funzionamento) oppure con la funzione "AG-START" del dispositivo di programmazione.

8.4 Stato degli indicatori

L'unità di governo degli AG possiede tre indicatori:

- ANZ 0
- ANZ 1
- OV overflow

Gli indicatori vengono influenzati da varie operazioni:

- operazioni di confronto
- operazioni di calcolo
- operazioni di scorrimento
- alcune operazioni di conversione.

Lo stato degli indicatori costituisce una condizione per le diverse operazioni di salto.

Stato degli indicatori nelle operazioni di confronto

L'esecuzione delle operazioni di confronto provoca l'impostazione degli indicatori ANZ 0 e ANZ 1 (→ tab. 8.30). L'indicatore di overflow non ne viene modificato. Le operazioni di confronto influenzano tuttavia anche il risultato logico combinatorio. Quando il confronto è soddisfatto si ha RLC=1. Pertanto anche l'operazione di salto condizionato "SPB" può essere impiegata dopo un'operazione di confronto.

Tabella 8.30 Stato degli indicatori nelle operazioni di confronto

Contenuto di ACCU 2 rispetto al contenuto di ACCU 1	Indicatori			Possibili operazioni di salto
	ANZ 1	ANZ 0	OV	
uguale	0	0		SPZ
minore	0	1		SPN, SPM
maggiore	1	0		SPN, SPP

Stato degli indicatori nelle operazioni aritmetiche

L'esecuzione delle operazioni di calcolo porta all'impostazione di tutti gli indicatori in funzione del risultato dell'operazione (→ tab. 8.31).

Tabella 8.31 Stato degli indicatori nell'aritmetica in virgola fissa

Risultato dopo l'esecuzione dell'operazione di calcolo	Indicatori			Possibili operazioni di salto
	ANZ 1	ANZ 0	OV	
<- 32768	1	0	1	SPN, SPP, SPO
da - 32768 a - 1	0	1	0	SPN, SPM
0	0	0	0	SPZ
da+1 a+32767	1	0	0	SPN, SPP
>+32767	0	1	1	SPN, SPM, SPO
(-) 65536*	0	0	1	SPZ, SPO

* Risultato del calcolo: - 32768 - 32768

Stato degli indicatori nelle combinazioni logiche sulle parole

Le combinazioni digitali provocano l'impostazione degli indicatori ANZ 0 e ANZ 1. L'indicatore di overflow non viene modificato (→ tab. 8.32). L'impostazione degli indicatori dipende dal contenuto dell'accumulatore dopo l'elaborazione dell'operazione:

Tabella 8.32 Stato degli indicatori nelle combinazioni logiche sulle parole

Contenuto dell'accumulatore	Indicatori			Possibili operazioni di salto
	ANZ 1	ANZ 0	OV	
Zero (KH = 0000)	0	0		SPZ
Non zero	1	0		SPN, SPP

Stato degli indicatori nelle operazioni di scorrimento

L'esecuzione delle operazioni di scorrimento comporta l'impostazione di ANZ 0 e ANZ 1. L'indicatore di overflow non viene modificato (→ tab. 8.33).

L'impostazione degli indicatori dipende dallo stato dell'ultimo bit espulso.

Tabella 8.33 Stato degli indicatori nelle operazioni di scorrimento

Valore dell'ultimo bit espulso	Indicatori			Possibili operazioni di salto
	ANZ 1	ANZ 0	OV	
"0"	0	0		SPZ
"1"	1	0		SPN, SPP

Stato degli indicatori nelle operazioni di conversione

La formazione del complemento a due (KZW) comporta l'impostazione di tutti gli indicatori (→ tab. 8.34). Lo stato degli indicatori dipende dal risultato della funzione di conversione.

Tabella 8.34 Stato degli indicatori nelle operazioni di conversione

Risultato dopo l'esecuzione dell'operazione	Indicatori			Possibili operazioni di salto
	ANZ 1	ANZ 0	OV	
- 32768*	0	1	1	SPN, SPM, SPO
da - 32767 a - 1	0	1	0	SPN, SPM
0	0	0	0	SPZ
da+1 a+32767	1	0	0	SPN, SPP

* Risultato della conversione di KH=8000

8.5 Esempi di programmazione

Nei paragrafi che seguono sono riportati alcuni esempi di programmazione che potete programmare e verificare su di un dispositivo di programmazione.

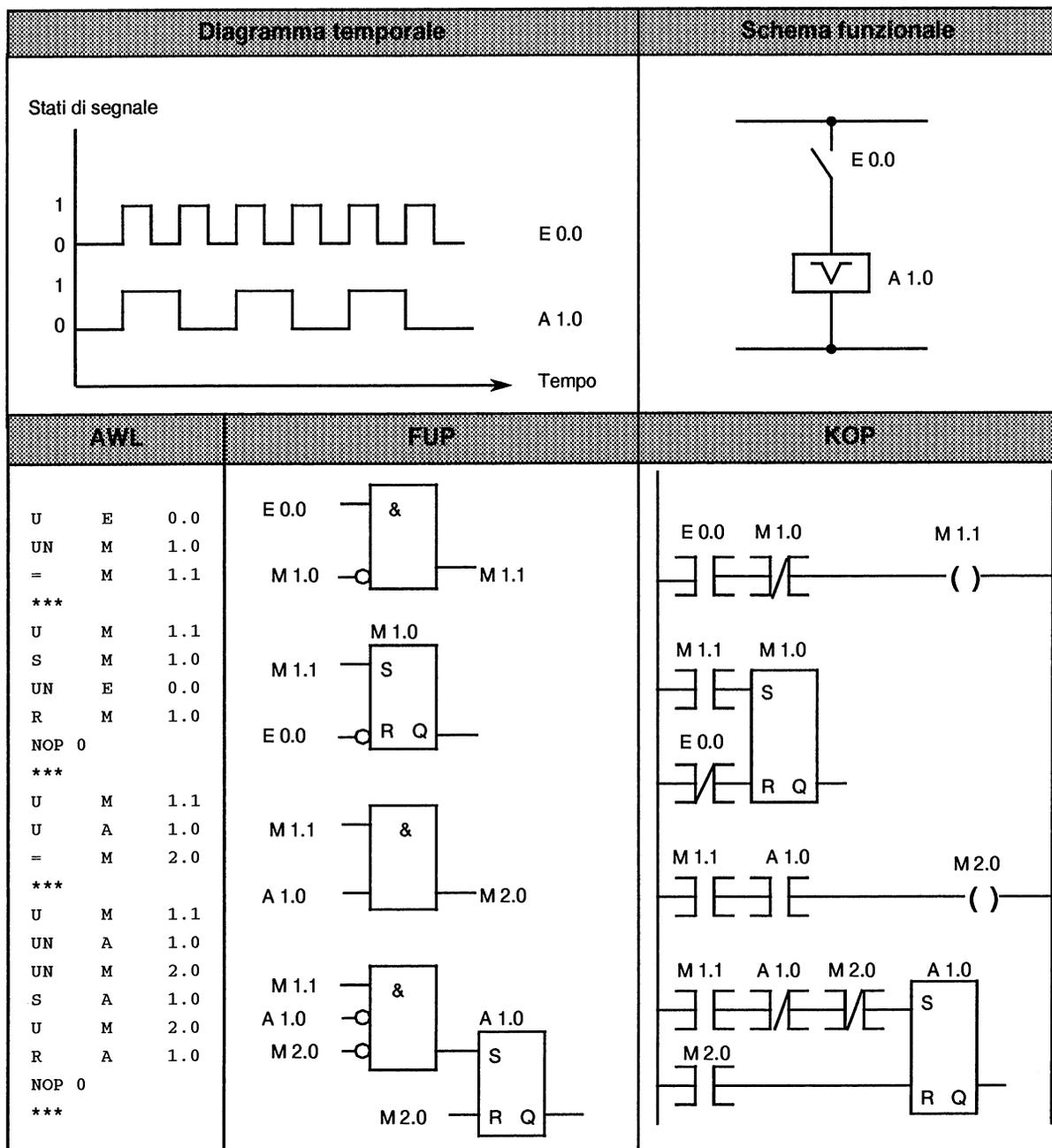
8.5.1 Relè a contatto passante (rilevazione del fronte del segnale)

Esempio		Schema funzionale	
<p>Ad ogni fronte in salita del segnale dell'ingresso 0.0 è soddisfatta la combinazione AND U E 0.0 e UN M 64.0; RLC è "1". Vengono allora impostati i merker 64.0 e 2.0 ("merker di fronte").</p> <p>Nel successivo ciclo di elaborazione la combinazione AND U E 0.0 e UN M 64.0 non è soddisfatta poiché il merker 64.0 è stato impostato.</p> <p>Il merker 2.0 viene resettato.</p> <p>Il merker 2.0 presenta quindi il segnale "1" durante un unico ciclo.</p> <p>Alla disattivazione dell'ingresso 0.0 viene resettato il merker 64.0.</p> <p>In tal modo viene predisposta la rilevazione del prossimo fronte in salita dell'ingresso 0.0.</p>			
AWL	FUP	KOP	
<pre> U E 0.0 UN M 64.0 = M 2.0 S M 64.0 UN E 0.0 R M 64.0 NOP 0 </pre>			

8.5.2 Divisore binario (flip-flop T)

Il presente paragrafo descrive la programmazione di un divisore binario.

Esempio: Il divisore binario (uscita 1.0) cambia il suo stato ad ogni variazione da "0" ad "1" (fronte in salita) dello stato del segnale all'ingresso 0.0. All'uscita dell'elemento di memoria si ha perciò la metà della frequenza d'ingresso.



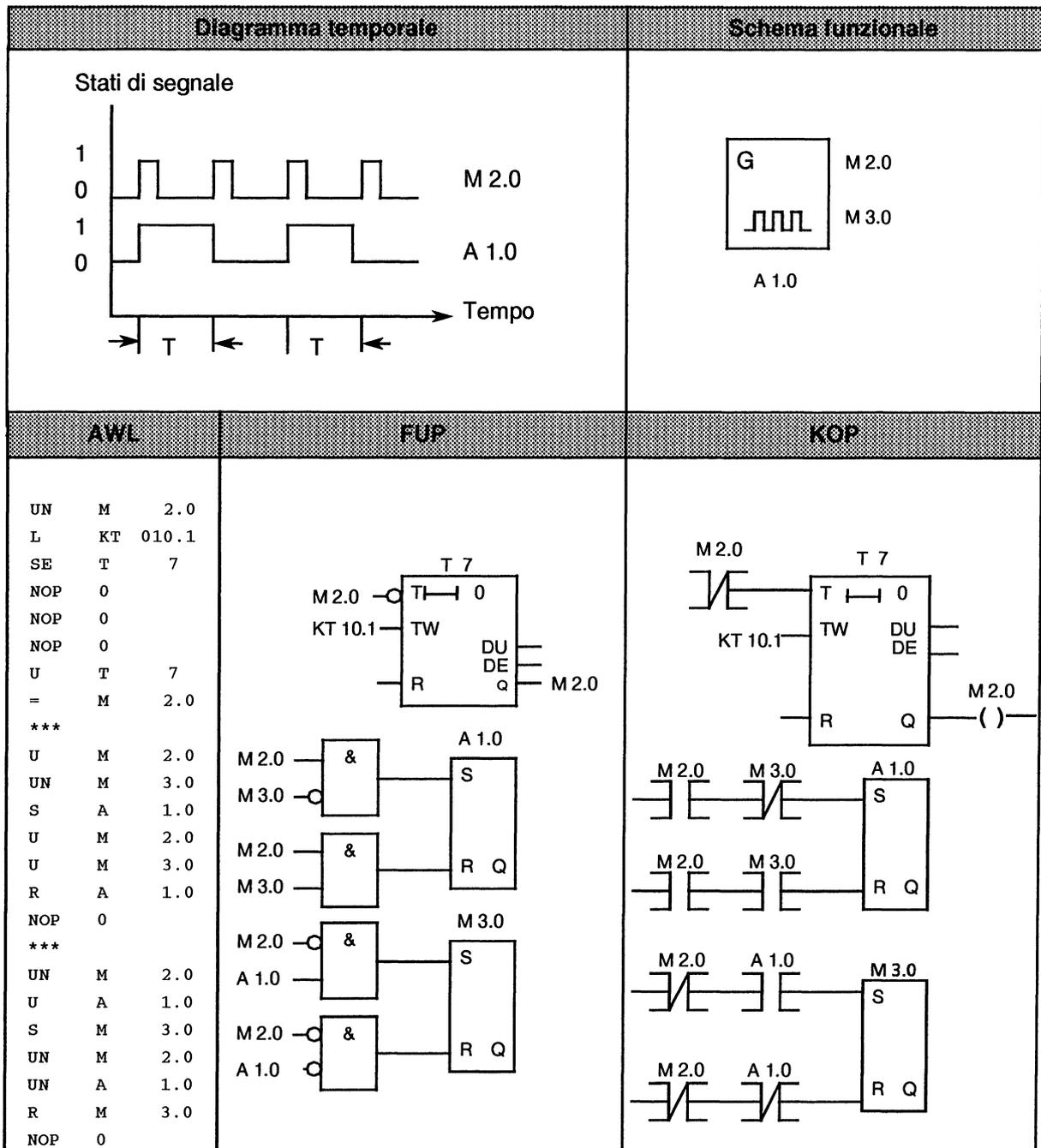
Avvertenza

L'emissione in FUP o KOP è possibile solamente se nella programmazione in AWL vengono introdotti i limiti dei segmenti "***".

8.5.3 Generatore d'impulsi

Viene ora descritta la programmazione di un generatore d'impulsi.

Esempio: Un generatore può essere realizzato mediante un temporizzatore autoattivato al quale è collegato un flip-flop T (divisore binario). Con il merker 2.0 viene riavviato dopo ogni ciclo il temporizzatore 7, cioè il merker 2.0 presenta per un ciclo, dopo ogni decorrenza del tempo, lo stato di segnale "1". Questi impulsi del merker 2.0 agiscono sul flip-flop T successivo in modo che all'uscita 1.0 si ha un treno di impulsi con rapporto impulso: pausa 1:1. La durata del periodo di questo treno di impulsi è il doppio del tempo del temporizzatore autoattivato.



9 Blocchi integrati e relative funzioni		
9.1	DB1: Parametrizzazione delle funzioni interne (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	9 - 1
9.1.1	Configurazione e preimpostazioni di DB1	9 - 1
9.1.2	Definizione in DB1 degli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione (Un esempio per una corretta parametrizzazione)	9 - 2
9.1.3	Procedimento nella parametrizzazione di DB1	9 - 4
9.1.4	Regole per la parametrizzazione di DB1	9 - 4
9.1.5	Riconoscimento ed eliminazione di errori di parametrizzazione	9 - 6
9.1.6	Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore (AG)	9 - 9
9.1.7	Prontuario per la parametrizzazione di DB1	9 - 10
9.1.8	Definizione in DB1 delle caratteristiche di sistema	9 - 11
9.2	Blocchi funzionali integrati (da CPU 102, 6ES5 102-8MA02)	9 - 11
9.2.1	Convertitore di codice : B4 - FB240 -	9 - 12
9.2.2	Convertitore di codice : 16 - FB241 -	9 - 12
9.2.3	Moltiplicatore : 16 - FB242 -	9 - 13
9.2.4	Divisore : 16 - FB243 -	9 - 13
9.2.5	Blocchi di adattamento di valori analogici FB250 e FB251	9 - 14
9.3	Blocchi organizzativi integrati	9 - 14
9.3.1	Trigger di ciclo OB31 (da CPU 103)	9 - 14
9.3.2	Controllo batteria OB4	9 - 14
9.3.3	Algoritmo PID di regolazione (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	9 - 15

Figure		
9.1	DB1 con i parametri di default	9 - 1
9.2	Introduzione dell'indirizzo del codice per gli errori di parametrizzazione ...	9 - 3
9.3	Codice degli errori di parametrizzazione e relativo significato	9 - 7
9.4	DB1 parametrizzato in modo errato	9 - 8
9.5	Introduzione "parametri dei dati di sistema"	9 - 11
9.6	Richiamo di OB251 - Algoritmo PID di regolazione	9 - 15
9.7	Schema a blocchi del regolatore PID	9 - 16
9.8	Concetto di campionamento	9 - 21
9.9	Schema tecnologico	9 - 22
Tabelle		
9.1	Blocchi dei parametri e relativi identificatori	9 - 2
9.2	Richiamo e parametrizzazione di FB240	9 - 12
9.3	Richiamo e parametrizzazione di FB241	9 - 12
9.4	Richiamo e parametrizzazione di FB242	9 - 13
9.5	Richiamo e parametrizzazione di FB243	9 - 13
9.6	Legenda relativa allo schema a blocchi del regolatore PID (Fig. 9.7)	9 - 16
9.7	Significato dei bit nella parola di comando STEU	9 - 17
9.8	Configurazione del DB di regolazione	9 - 19

9 Blocchi integrati e relative funzioni

9.1 DB1: Parametrizzazione delle funzioni interne (da CPU 103, -8MA03)

La CPU 103 dispone di funzioni che possono essere impostate (parametrizzate) se necessario.

Si tratta delle seguenti funzioni:

- Utilizzo orologio interno (→ cap. 12)
- Scambio dati tramite SINEC L1 (→ cap. 13)
- Modifica intervallo di richiamo per l'elaborazione a tempo (OB13) (→ cap. 7)
- Impostazione delle caratteristiche di sistema (→ cap. 9)
- Definizione indirizzi dei codici di errore di parametrizzazione (→ cap. 9)

Queste funzioni possono essere parametrizzate nel blocco dati DB1.

9.1.1 Configurazione e preimpostazioni di DB1

Per facilitare la parametrizzazione, nell'AG è già integrata una DB1 con valori preimpostati (parametri di default). Se, dopo la cancellazione totale, si carica il DB1 di default dall'AG nel PG e lo si visualizza, esso ha la seguente configurazione: → fig. 9.1. Prima dei blocchi dei parametri deve essere scritto "DB1" seguito da almeno un carattere di riempimento (uno spazio vuoto o una virgola).

S5-100U

```

0:   KC = 'DB1, SET SLN 1 SF ' ;
12:  KC = 'DB2 DW0 EF DB3 DW0 ' ;
24:  KC = ' KBE MB100 KBS MB101 ' ;
36:  KC = 'PGN 1 ; CPU CF 0 ' ;
48:  KC = 'CLK DB5 DW0 STW ' ;
60:  KC = 'MW102 STP Y SAV Y ' ;
72:  KC = 'OHE N SET 4 01.04.92 ' ;
84:  KC = '12:10:00 TIS 4 ' ;
96:  KC = '01.04. 13:00:00 OHS ' ;
108: KC = '000000:00:00 # ; CPU WD ' ;
120: KC = ' 500 ; CPU OB13 100 ' ;
132: KC = ' ; END ' ;

```

Figura 9.1 DB1 con i parametri di default

Questo DB1 preimpostato contiene un blocco dei parametri per ogni funzione. Ogni blocco dei parametri comincia con un identificatore di blocco (evidenziato in grigio nella fig. 9.1), seguito da un due punti. Entro i blocchi dei parametri sono raccolti i singoli parametri delle funzioni corrispondenti.

Un blocco dei parametri comincia sempre con un identificatore di blocco, seguito da un due punti. Dopo il due punti deve trovarsi sempre almeno un carattere di riempimento. Un punto e virgola (;) contraddistingue la fine di un blocco dei parametri.

Per l'S5-100U esistono i seguenti blocchi dei parametri:

Tabella 9.1 Blocchi dei parametri e relativi identificatori

Identificatore di blocco	Significato/Preimpostazione
'DB1 ';	Identificatore di inizio
'SL1: ';	SINEC L1 : Blocco parametri per collegamento SINEC L1 (→ cap. 13)
'CLP: ';	Parametri di clock: blocco parametri per orologio integrato/ nessuna funzione orologio attivata (→ cap. 12)
'SDP: ';	Parametri per i dati di sistema: blocco parametri per le caratteristiche di sistema/il controllo tempo di ciclo è impostato su 500 ms (→ par. 9.1.8)
'TFB: ';	Blocchi per le funzioni a tempo: blocco dei parametri per l'elaborazione a tempo del programma: OB13 viene richiamato ogni 100 ms (→ cap. 7)
'ERT: ';	Error return : indirizzo per il codice errori di parametrizzazione/nessuna impostazione di default (→ par. 9.1.2)
'END ';	Identificatore finale di DB1

La sequenza dei blocchi dei parametri in DB1 non è predefinita; i singoli blocchi devono essere separati tra loro da un punto e virgola (;). Tra il punto e virgola ed il successivo identificatore di blocco deve essere inserito un carattere di riempimento.

La configurazione dei blocchi dei parametri che seguono viene ora spiegata dettagliatamente:

- ERT: (Posizione del codice di errore)
- SDP: (Caratteristiche di sistema)

I blocchi dei parametri non elencati sono spiegati nei capitoli in cui vengono descritte le funzioni corrispondenti.

9.1.2 Definizione in DB1 degli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione (Un esempio per una corretta parametrizzazione)

Esistono due motivi per cui si raccomanda di iniziare la parametrizzazione con questo esempio:

1. Il blocco dei parametri "ERT:" è l'unico blocco per il quale in DB1 non è previsto un parametro di default. Per questo motivo è necessario introdurlo in modo completo. Questa introduzione viene descritta passo a passo, in modo da consentire il rapido apprendimento delle regole di parametrizzazione.
2. Il parametro "ERT:", se introdotto correttamente, offre il vantaggio di poter eliminare in modo semplice errori di parametrizzazione. Per questo motivo questo blocco in DB1 deve essere completato, prima di modificare o inserire gli altri parametri. Poiché il blocco dei parametri è significativo solo durante la messa in servizio, per risparmiare spazio, esso dovrebbe essere cancellato durante il funzionamento "normale". Per questo occorre solo indicare all'AG dove deve essere scritto il codice di errore. Questa indicazione viene fornita nel blocco dei parametri "ERT:" del DB1.

Per localizzare facilmente ed eliminare rapidamente errori di parametrizzazione, si può far generare dall'AG segnalazioni di errore in forma codificata.

Il codice di errore può essere depositato in:

- parole di merker
oppure in
- parole dati di un blocco dati

Il codice di errore completo occupa 20 bytes merker risp. 10 parole dati. Nel blocco dei parametri "ERT:" si indica soltanto l'indirizzo iniziale per il codice di errore.

Procedimento:

- ▶ Cancellazione totale dell'AG
- ▶ Emissione del DB1 di default sul PG
- ▶ Posizionamento del cursore sulla E dell'identificatore finale "END", alla fine del DB1 di default
- ▶ Introdurre i caratteri evidenziati in→ fig. 9.2.

DB1	Spiegazione
0: KC = 'DB1 SL1: SLN 1 SF ';	Il codice dell'errore di parametrizzazione viene depositato dopo l'avviamento nella parola di merker MW 1.
12: KC = 'DB2 DW0 EF DB3 DW0 ';	
24: KC = ' KBE MB100 KBS MB101 ';	
36: KC = 'PGN 1 ; #CLP: CF 0 ';	
48: KC = 'CLK DB5 DW0 STW ';	
60: KC = 'MW102 STP Y SAV Y ';	
72: KC = 'OHE N SET 4 01.04.92 ';	
84: KC = '12:10:00 TIS 4 ';	
96: KC = '01.04. 13:00:00 OHS ';	
108: KC = '000000:00:00 # ; SDP: WD';	
120: KC = ' 500 ; TFB: OB13 100 ';	
132: KC = ' ; ERT: ERR MW1 ; END ';	

Figura 9.2 Introduzione dell'indirizzo del codice per gli errori di parametrizzazione

- ▶ Controllare attentamente l'introduzione effettuata:
 - L'identificatore di blocco (ERT:) viene concluso con un due punti.
Seguono poi:
 - almeno 1 carattere di riempimento (qui: uno spazio vuoto)
 - Il nome del parametro (ERR)
 - almeno 1 carattere di riempimento (qui: uno spazio vuoto)
 - L'argomento (MW 1)
 - almeno 1 carattere di riempimento (qui: uno spazio vuoto)
 - Punto e virgola (;) per l'identificatore di inizio di blocco
 - L'identificatore finale (END) seguito da uno spazio vuoto conclude il DB1.
- ▶ Caricare nell'AG il DB1 modificato
- ▶ Commutare ora l'AG da STOP → RUN: il DB1 modificato viene trasferito nell'AG.

Se in DB1 non viene indicato alcun blocco dei parametri "ERT:", in caso di una parametrizzazione errata è possibile localizzare l'errore nel REG IN, ma non viene fornita alcuna indicazione sul tipo di errore. Lo stesso succede anche nel caso di un errore nell'introduzione del blocco dei parametri "ERT:".

9.1.3 Procedimento nella parametrizzazione di DB1

L'esempio nel capitolo 9.1.2 mostra come si deve procedere per completare o modificare i valori preimpostati di DB1.

- ▶ Visualizzare sul PG il DB1 di default con il relativo blocco di parametro "ERT:",
- ▶ posizionare il cursore sul blocco dei parametri desiderato,
- ▶ completare/modificare il parametro
(per il significato e valori ammessi per il parametro → par. 9.1.7)
- ▶ trasferire nell'AG il DB1 modificato,
- ▶ commutare la CPU da STOP → RUN.

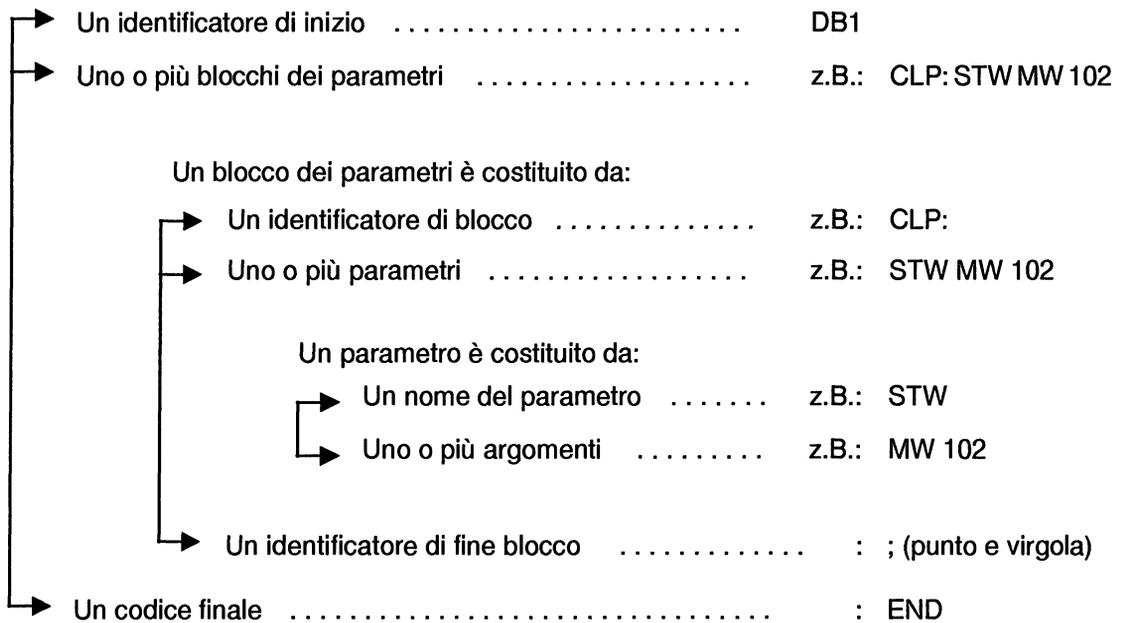
I parametri modificati di DB1 vengono trasferiti.

Avvertenza

Se la CPU riconosce un errore di parametrizzazione in DB1, allora resta in STOP (LED rosso acceso) anche dopo la commutazione STOP→ RUN.

9.1.4 Regole per la parametrizzazione di DB1

DB1 è costituito da:



Nel seguito vengono descritte tutte le regole che devono essere rispettate, quando in DB1 si vogliono modificare singoli parametri oppure si vogliono integrare tutti i parametri. È necessario rispettare queste regole poiché, in caso contrario, la CPU non è in grado di accettare le modifiche.

1. Identificatore iniziale "DB1"

DB1 deve iniziare con l'introduzione "DB1". I tre caratteri non devono essere separati tra loro da caratteri di riempimento. All'identificatore di inizio deve seguire almeno un carattere di riempimento.

Come caratteri di riempimento sono normalmente ammessi: uno spazio vuoto oppure una virgola.

2. Dopo l'identificatore di inizio, carattere di riempimento compreso, segue l'identificatore di blocco di un blocco dei parametri. La sequenza dei blocchi dei parametri in DB1 non è fissa. L'identificatore di blocco contraddistingue i parametri appartenenti ad un blocco. L'identificatore di blocco "SL1" corrisponde p.e. al parametro SINEC L1. Immediatamente dopo l'identificatore di blocco deve seguire un due punti (:). Se manca il due punti, la CPU salta questo blocco ed emette una segnalazione di errore. Dopo un identificatore di blocco, concluso con un due punti, deve essere inserito almeno un carattere di riempimento.

3. Segue poi il nome di un parametro. Nomi dei parametri sono i nomi per i singoli parametri nell'ambito del blocco dei parametri. Nell'ambito di un blocco i primi quattro caratteri del nome di un parametro devono essere diversi tra loro. Dopo il nome del parametro deve essere inserito almeno un carattere di riempimento.

4. Ad ogni nome di un parametro corrisponde almeno un argomento. Per ogni argomento occorre introdurre un numero oppure un operando STEP 5. Se al nome di un parametro corrispondono più argomenti, allora gli argomenti devono essere separati tra loro da almeno un carattere di riempimento. All'ultimo argomento deve nuovamente seguire un carattere di riempimento.

5. La fine del blocco deve essere contraddistinta da un punto e virgola (;). Dopo il punto e virgola deve essere inserito almeno un carattere di riempimento. Se si dimentica il punto e virgola, questo porta ad errori di interpretazione da parte della CPU:

6. Possono poi seguire altri blocchi di parametri (vedi punti 2 ... 5).

7. Dopo la fine dell'ultimo blocco dei parametri deve essere introdotto l'identificatore finale "END". Esso contraddistingue la fine di DB1. Se si dimentica di introdurre l'identificatore di fine, questo porta ad errori nella CPU.

I punti 1 ... 7 rappresentano le richieste minime di parametrizzazione. Vi sono poi ancora alcune regole che consentono un maggiore comfort nella parametrizzazione.

Esiste infatti la possibilità di

- aggiungere commenti e di
- completare le abbreviazioni mnemoniche dei nomi dei parametri con un "testo in chiaro".

I commenti possono essere inseriti in tutti i punti in cui è possibile introdurre un carattere di riempimento. Il carattere che contraddistingue un commento è il carattere "cancelletto" (#). Il cancelletto (#) deve trovarsi all'inizio e alla fine di un commento. Il testo tra i due caratteri che contraddistinguono il commento non può contenere altri "cancelletti".

Esempio: #Commento#

a cui deve seguire almeno un carattere di riempimento.

Se si vogliono modificare le impostazioni dei blocchi di parametri SL1: risp. CLP:, dapprima occorre sovrascrivere i due caratteri di commento (#) con due "spazi". Se i caratteri di commento non vengono sovrascritti, le modifiche vengono ignorate.

Se si vogliono mantenere le impostazioni di uno dei due blocchi di parametri, occorre porre tra caratteri di commento (sovrascrivere gli spazi con "#").

Per facilitare la lettura dei nomi dei parametri, è possibile aggiungere tutti i caratteri che si vuole se, dopo l'abbreviazione del nome del parametro, si aggiunge un carattere di sottolineatura.

Esempio: SF pu diventare SF_CASELLA DI TRASMISSIONE

Dopo il nome del parametro e il relativo completamento, deve seguire almeno un carattere di riempimento.

Come semplice aiuto per la verifica del DB1, vale la seguente regola generale:

Almeno uno spazio vuoto deve trovarsi

- dopo l'identificatore di inizio e
- prima e dopo l'identificatore di blocco, il nome del parametro, l'argomento ed il punto e virgola.

9.1.5 Riconoscimento ed eliminazione di errori di parametrizzazione

Nel caso che fosse sfuggito un errore e l'AG non andasse in stato di RUN, allora sussistono due possibilità di riconoscere un errore di parametrizzazione:

- con l'aiuto di un codice di errore di parametrizzazione oppure
- con la funzione di analisi "REG IN"

Entrambe le possibilità sono descritte nel seguito.

Interrogazione dei codici degli errori di parametrizzazione

Se nel blocco dei parametri "ERT:" di DB1 è stato indicato un indirizzo di inizio per il codice degli errori di parametrizzazione (→ cap. 9.1.2), allora è possibile, sotto questo indirizzo, apprendere la causa ed la posizione dell'errore.

Il codice totale di errore occupa complessivamente 10 parole dati risp. 20 byte di merker. Negli esempi e tabelle che seguono si presuppone che il codice di errore sia memorizzato in un blocco. I punti 1 ... dati a partire dalla parola dati 0. Il codice di errore occupa quindi DW 0 ... DW 9. Nel campo operandi "Merker" questo corrisponde a MW 0 ... MW 18.

Esempio: Nel blocco dei parametri "ERT:" è stato definito l'indirizzo di inizio DB3 DW 0 ed il DB1 così parametrizzato è già stato trasferito nell'AG. Subito dopo si continua la parametrizzazione di DB1. Dopo il trasferimento del DB1 modificato nell'AG, succede che l'AG resta in STOP. Si suppone che la causa dello STOP sia un errore di parametrizzazione. Per localizzare l'errore, si visualizza il DB3 sul PG. Sullo schermo compare tutto il contenuto di DB3; le parole dati DW 0 ... DW 9 contengono il codice dell'errore di parametrizzazione. Nella figura che segue è presentato quanto potrebbe apparire sullo schermo. Alla figura che rappresenta l'immagine del video segue una lista completa del codice degli errori di parametrizzazione ed il loro significato.

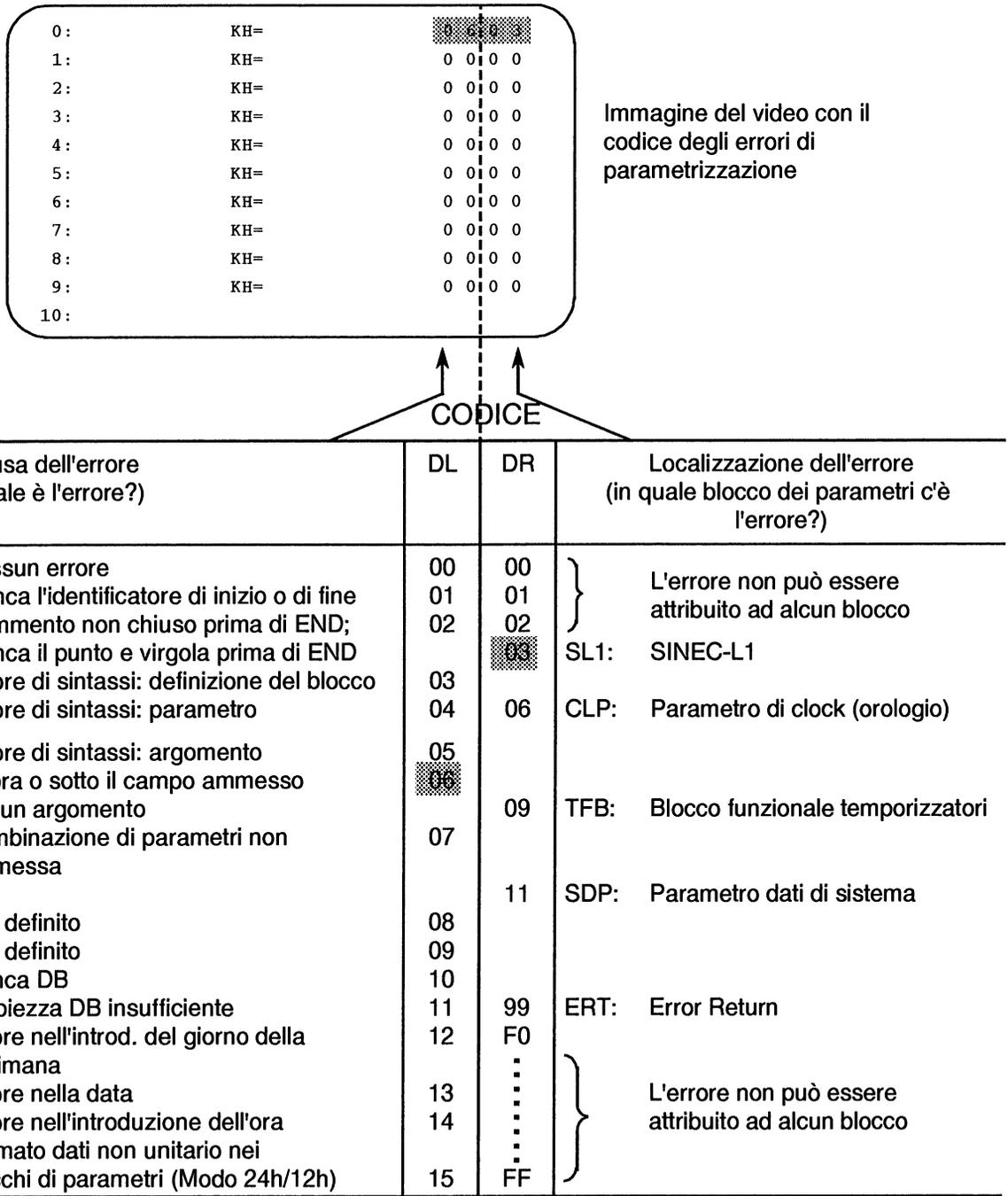


Figura 9.3 Codici degli errori di parametrizzazione e relativo significato

Localizzazione dell'errore di parametrizzazione nel "REG IN"

Se, durante l'avviamento, la CPU rileva un errore di parametrizzazione, allora AG resta nello stato di STOP e memorizza nel "REG IN" dove è avvenuto l'errore. Il REG IN contiene sia l'indirizzo assoluto (dell'errore) sia l'indirizzo relativo (dell'errore). Il contatore indirizzi STEP (SAZ) nel REG IN punta quindi

- sull'indirizzo che contiene l'introduzione errata oppure direttamente
- prima dell'indirizzo che contiene l'introduzione errata.

Si tratta in ogni caso di indirizzi a byte.

Esempio: È stato impostato il DB1 che segue; il punto evidenziato contiene un errore.

0:	KC = 'DB1 SL1: SLN 40 SF ';
12:	KC = 'DB2 DW0 EF DB3 DW0 ';
24:	KC = ' KBE MB100 KBS MB101 ';
36:	KC = 'PGN 1 ; #CLP: CF 0 ';
48:	KC = 'CLK DB5 DW0 STW ';
60:	KC = 'MW102 STP Y SAV Y ';
72:	KC = 'OHE N SET 4 01.04.92 ';
84:	KC = '12:10:00 TIS 4 ';
96:	KC = '01.04. 13:00:00 OHS ';
108:	KC = '000000:00:00 # ; SDP: WD';
120:	KC = ' 500 ; TFB: OB13 100 ';
132:	KC = ' ; END ';

I numeri decimali prima di ogni riga di introduzione rappresentano l'indirizzo a parola del primo carattere liberamente impostabile nella riga corrispondente. Ogni parola è costituita da due caratteri (2 byte).

Figura 9.4 DB1 parametrizzato in modo errato

A causa dell'errore, REG IN indica:

- L'indirizzo assoluto (dell'errore): 82F2_H (SAZ assoluto)
- L'indirizzo relativo (dell'errore): 000C_H (SAZ relativo)

Per localizzare esattamente l'errore nel DB1, occorre convertire l'indirizzo relativo (a byte) indicato in forma esadecimale in un indirizzo a parola in forma decimale, poiché la visualizzazione di un DB sul PG avviene con indirizzi a parole.

000C _H	=	12 _D	12 _D	:	2 _D	=	6 _D
Indirizzo a byte esadecimale		Indirizzo a byte decimale					Indirizzo a parole decimale

Ne segue:

L'errore si trova dopo l'indirizzo 0 e prima dell'indirizzo 12. Nel nostro esempio l'indirizzo 6 è occupato dall'argomento "40". L'introduzione "40" è errata; causa: superamento del campo ammesso.

9.1.6 Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore (AG)

Contrariamente agli altri DB, DB1 viene elaborato una sola volta durante un nuovo avviamento del controllore. Questo avviene poiché è stato previsto che DB1 serva per funzioni speciali.

Una di queste funzioni speciali è la parametrizzazione dell'AG tramite DB1. Parametrizzare significa che nel blocco dati DB1 vengono scritti i parametri per quelle funzioni interne con le quali il controllore deve lavorare.

Queste introduzioni nel DB1 vengono trasferite nel sistema operativo dell'AG solo in occasione di un nuovo avviamento. Ogni modifica di DB1 deve essere seguita da un corrispondente nuovo avviamento, che può essere generato commutando

- Rete OFF → rete ON
oppure
- STOP → RUN

Il controllore prende in carico i parametri del DB1 e li memorizza nel campo dei dati di sistema.

Avvertenza

La CPU resta in STOP se durante l'avviamento è stato rilevato un errore di parametrizzazione. Sulla parte frontale si accende quindi un LED rosso e nel REG IN viene indicato un indirizzo di errore del DB1.

9.1.7 Prontuario per la parametrizzazione di DB1

Parametro	Argomento	Significato
Identificatore blocco: SL1:		SINEC L1
SLN	p	Numero di slave
SF	DBx DWy	Posizione della casella di trasmissione
EF	DBxDWy	Posizione della casella di ricezione
KBE	MBy	Posizione del byte di coordinamento 'Ricezione'
KBS	MBy	Posizione del byte di coordinamento 'Trasmissione'
PGN	p	Numero di bus del PG
p=1 ... 30		x=2 ... 255
		y=0 ... 255
Identificatore blocco: SDP:		System-Dependent-Parameter
WD	p	Controllo tempo di ciclo (Watch-Dog-Timer)
p=1 ... 2550		
Identificatore blocco: TFB:		Blocco funzione temporizzatore (OB a tempo)
OB13	p	Intervallo (ms) entro il quale OB13 viene richiamato ed elaborato
p=0 ... 655350 (da impostare in passi da 10 ms)		
Identificatore di blocco: CLP:		Parametri di clock (Orologio)
CF	p	Introdurre fattore di correzione (Correction Factor)
CLK	DBxDWy,MWz,EWv oder AWv	Posizione dati orologio (ClockData)
STW	DBxDWy,MWz,EWv oder AWv	Posizione parola di stato (Status Word)
STP	J/Y/N	Attualizzare orologio in stato di STOP (SToP)
SAV	J/Y/N	Salvataggio ora dopo l'ultimo RUN→STOP (SAVe)
OHE	J/Y/N	Abilitare contatore ore di esercizio (Operation Hour counter Enable)
SET	wt tt.mm.jj hh:mn:ss ¹ AM/PM ²	Impostazione orologio/data
TIS	wt tt.mm. hh:mn:ss ¹ AM/PM ²	Impostazione sveglia (Timer Interrupt Set)
OHS	hhhhh:mn:ss ¹	Impostazione contatore ore di esercizio (Operation Hour counter Set)
wt	=1 ... 7 (giorno della settimana=Do ... Sa)	p=- 400 ... 400
tt	=01 ... 31 (giorno)	v=0 ... 126
mm	=01 ... 12 (mese)	x=2 ... 255
jj	=0 ... 99 (anno)	y=0 ... 255
hh	=00 ... 23 (ore)	z=0 ... 254
mn	=00 ... 59 (minuti)	j/J=ja (si)
ss	=00 ... 59 (secondi)	y/Y=yes
hhhhh	=0 ... 999999 (ore)	n/N=nein (nò)

- 1 Se si deve tralasciare un argomento (p.e. secondi): introdurre XX! L'orologio prosegue con i dati attuali. Nel blocco parametri TIS questo argomento viene ignorato.
- 2 Dopo l'ora introdurre AM o PM affinché l'orologio funzioni in modo 12-ore altrimenti funzionerà in modo 24-ore. Nei blocchi parametri SET e TIS si deve usare lo stesso modo.

9.1.8 Definizione in DB1 delle caratteristiche di sistema

Ogni elaborazione ciclica del programma lancia all'inizio un tempo di controllo (trigger di ciclo). Se il trigger di ciclo non viene di nuovo lanciato durante lo scorrere del tempo di controllo il PLC va immediatamente in "STOP" e blocca le unità di uscita. Il tempo di controllo è preimpostato su 500 ms nella DB1.

Nel blocco parametri "SDP" si può allungare il controllo del tempo di ciclo.

Esempio: si deve allungare il tempo di controllo a 700 ms poichè il programma applicativo è molto ampio.

Come si deve procedere:

- ▶ richiamare sul PG la DB1
- ▶ modificare come in fig. 9.5 il blocco parametri "SDP"
 - posizionare il cursore sotto l'argomento del parametro
 - sovrascrivere l'argomento
- ▶ trasferire nel PLC la DB1 modificata
- ▶ mettere in RUN il PLC: i parametri modificati vengono trasferiti nel PLC

```

0:    KC = 'DB1 SL1: SLN 1      SF ' ;
12:   KC = 'DB2 DW0  EF DB3 DW0 ' ;
24:   KC = ' KBE MB100 KBS MB101 ' ;
36:   KC = 'PGN 1  ; #CLP: CF 0  ' ;
48:   KC = 'CLK DB5  DW0  STW  ' ;
60:   KC = 'MW102      STP Y SAV Y ' ;
72:   KC = 'OHE N     SET 4 01.04.92 ' ;
84:   KC = '12:10:00   TIS 4      ' ;
96:   KC = '01.04. 13:00:00  OHS ' ;
108:  KC = '000000:00:00 # ; SPP MB ' ;
120:  KC = '700      TFB: OB13 100 ' ;
132:  KC = ' ; END                ' ;

```

Figura 9.5 Introduzione "parametri dati di sistema"

Il tempo di controllo ciclico si può anche impostare con OB31 (→ par. 9.3.1).

9.2 Blocchi funzionali integrati (da CPU 102, 6ES5 102-8MA02)

In AG S5-100U sono integrati alcuni blocchi funzionali standard. Questi blocchi possono essere richiamati nel programma con le istruzioni "SPA FBx" oppure "SPB FBx" (x sta al posto del numero di blocco).

Prospetto:

Blocco No.	FB240	FB241	FB242	FB243	FB250	FB251
Nome del blocco	COD:B4	COD:16	MUL:16	DIV:16	RLG:AE	RLG:AA
Lunghezza richiamo (in parole)	5	6	7	10	10	9
Tempo di elaborazione (in ms)	<0,6	<1,0	<0,9	<2,1	2,4	4,8

9.2.1 Convertitore di codice : B4 - FB240 -

Con questo blocco funzionale si può convertire un numero BCD (4 tetradi) con segno in un numero duale in virgola fissa (16 bit).

Numeri a 2 tetradi devono essere trasferiti, prima della conversione, in un numero a 4 tetradi.

- Se una tetrade non si trova in un campo BCD definito, FB240 dà come risultato "0". Non è prevista una segnalazione tramite un bit di errore.

Tabella 9.2 Richiamo e parametrizzazione di FB240

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione	AWL
BCD	Numero BCD	E W	0 ... 9999	: SPA FB 240 NAME : COD: B4 BCD : SBCD : DUAL :
SBCD	Segno del numero BCD	E BI	"1" per "-" "0" per "+"	
DUAL	Numero in virgola fissa (KF)	A W	16 bit "0" oppure "1"	

9.2.2 Convertitore di codice : 16 - FB241 -

Con questo blocco funzionale si può convertire un numero duale in virgola fissa (16 bit) in un numero BCD con indicazione addizionale del segno.

Numeri duali a 8 bit devono essere trasferiti, prima della conversione, in una parola a 16 bit.

Tabella 9.3 Richiamo e parametrizzazione di FB241

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione	AWL
DUAL	Numero duale	E W	- 32768 ...+32767	: SPA FB 241 NAME : COD: 16 DUAL : SBCD : BCD2 : BCD1 :
SBCD	Segno del numero BCD	A BI	"1" per "-" "0" per "+"	
BCD2	Numero BCD, 4. e 5. tetrade	A BY	2 tetradi	
BCD1	Numero BCD, tetradi 0 ... 3	A W	4 tetradi	

9.2.3 Moltiplicatore : 16 - FB242 -

Con questo blocco funzionale è possibile moltiplicare tra loro due numeri duali in virgola fissa (16 bit). Il prodotto viene rappresentato come un numero in virgola fissa (32 bit).

Viene inoltre verificato se il risultato è uguale a zero. Numeri a 8 bit devono essere trasferiti, prima della moltiplicazione, in parole a 16 bit.

Tabella 9.4 Richiamo e parametrizzazione di FB242

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione	AWL
Z1	Moltiplicatore	E W	- 32768 ...+32767	: SPA FB 242 NAME : MUL:16 Z1 : Z2 : Z3=0 : Z32 : Z31 :
Z2	Moltiplicando	E W	- 32768 ...+32767	
Z3=0	Interrogazione su zero	A BI	"0" se il prodotto è zero	
Z32	Prodotto, parola superiore	A W	16 bit	
Z31	Prodotto, parola inferiore	A W	16 bit	

9.2.4 Divisore : 16 - FB243 -

Con questo blocco funzionale è possibile dividere due numeri duali in virgola fissa (16 bit). Il risultato (quoziente e resto) vengono rappresentati come due numeri duali in virgola fissa (ognuno da 16 bit).

Viene inoltre verificato se il divisore ed il risultato sono uguali a zero.

Numeri a 8 bit devono essere trasferiti, prima della divisione, in parole a 16 bit.

Tabella 9.5 Richiamo e parametrizzazione di FB243

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione	AWL
Z1	Dividendo	E W	- 32768 ...+32767	: SPA FB 243 NAME : DIV:16 Z1 : Z2 : OV : FEH : Z3=0 : Z4=0 : Z3 : Z4 :
Z2	Divisore	E W	- 32768 ...+32767	
OV	Indicazione di overflow	A BI	"1" in caso di overflow	
FEH		A BI	"1" in caso di divisione per zero	
Z3=0	Interrogazione su zero	A BI	"0" : il quoziente è zero	
Z4=0	Interrogazione su zero	A BI	"0" : il resto è zero	
Z3	Quoziente	A W	16 bit	
Z4	Resto	A W	16 bit	

9.2.5 Blocchi di adattamento di valori analogici FB250 e FB251

Questo blocco funzionale FB250 legge un valore analogico da una scheda di ingresso analogico e fornisce in uscita un valore XA in un campo definito dall'utente (normalizzato).

Con l'FB251 si possono emettere valori analogici sulle unità di uscita analogiche. Valori del campo compreso tra i parametri "limite inferiore UGR" e "limite superiore OGR" vengono convertiti nel campo nominale dell'unità corrispondente.

Nel capitolo 11.6 si trovano informazioni esatte sui seguenti temi:

- Richiamo e parametrizzazione di FB250
- Richiamo e parametrizzazione di FB251
- Esempio di impiego - Elaborazione di un valore analogico con FB250 e FB251.

9.3 Blocchi organizzativi integrati

9.3.1 Trigger di ciclo OB31 (da CPU 103)

Tramite un "controllo del tempo di ciclo" viene controllato l'andamento temporale di una elaborazione ciclica del programma. Se l'elaborazione ciclica del programma dura più a lungo del tempo di controllo ciclo impostato di 300 ms, allora la CPU va in STOP.

Questo può p.e. accadere per:

- eccessiva lunghezza del programma di comando
- programmazione di un loop senza fine

Con il richiamo di OB31 è possibile, in un qualsiasi punto del programma di comando, realizzare un trigger del controllo ciclo, cioè il tempo di controllo ciclo può essere avviato nuovamente.

Richiamo

- presupposto: sul PG: PARAM. SISTEMA "SI"
- scrivere in qualsiasi punto del programma : SPA OB31

Programmazione

Basta una istruzione, p.e. in OB31 "BE" perché il trigger diventi attivo. Sono poi possibili altre istruzioni.

9.3.2 Controllo batteria OB34

La CPU verifica continuamente lo stato della batteria nell'alimentazione. Quando ha luogo un fuori servizio batteria (BAU), viene elaborato prima di ogni ciclo l'OB34, fintantoché non si sostituisce la batteria. Nell'OB34 va programmato come dev'essere la reazione in caso di mancanza batteria. Se l'OB34 non è programmato non avviene nessuna reazione.

9.3.3 Algoritmo PID di regolazione (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Nel sistema operativo S5-100U è integrato un algoritmo PID di regolazione che può essere utilizzato con l'impiego del blocco organizzativo OB251.

Prima del richiamo di OB251, occorre aprire un blocco dati (DB del regolatore), il quale conterrà i parametri del regolatore e altri dati specifici della regolazione. L'algoritmo PID viene richiamato a intervalli di tempo definiti e fornisce la grandezza regolante. Tanto più il tempo di campionamento viene mantenuto costante, tanto più precisamente il regolatore può eseguire i propri compiti. I parametri di regolazione indicati nel DB di regolazione devono essere adattati al tempo di campionamento.

In linea di principio, OB251 deve essere richiamato in un OB a tempo (OB13). Gli OB a tempo possono essere richiamati a intervalli di tempo impostabili da 10 ms a 10 min. Il massimo tempo di elaborazione dell'algoritmo PID vale 1,7 ms.

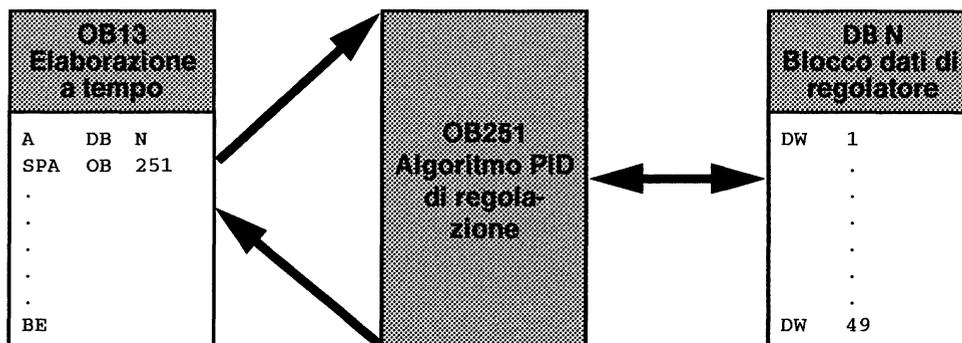


Figura 9.6 Richiamo di OB251 - Algoritmo PID di regolazione

Il regolatore quasi-continuo è adatto per circuiti di regolazione che si incontrano p.e. nella tecnica dei processi come regolazioni di pressione, temperatura oppure portata.

Con la grandezza "R" viene impostata la parte proporzionale del regolatore PID.

Se il regolatore deve avere un comportamento P, nella maggior parte dei casi, durante la messa a punto dei regolatori viene utilizzato il valore $R=1$.

Le singole parti P, I e D possono essere disinserite tramite i corrispondenti parametri (R, TI e TD), scrivendo nelle parole dati corrispondenti il valore 0. In questo modo è possibile realizzare facilmente tutte le strutture di regolazione desiderate (p.e. regolatore PI, PD, oppure PID).

L'unità "Differenziatore" può a scelta essere collegata allo scarto di regolazione XW oppure - tramite l'ingresso XZ- ad una qualsiasi grandezza disturbo oppure al valore istantaneo invertito X. Per un senso di regolazione invertito deve essere fornito un valore K negativo.

Se la grandezza di comando (dY oppure Y) si trova su un limite, allora la parte I viene automaticamente disinserita per evitare un peggioramento del comportamento del regolatore.

La posizione dei commutatori nello schema a blocchi viene definita durante la parametrizzazione del regolatore PID con l'impostazione dei bit corrispondenti nella parola di comando "STEU".

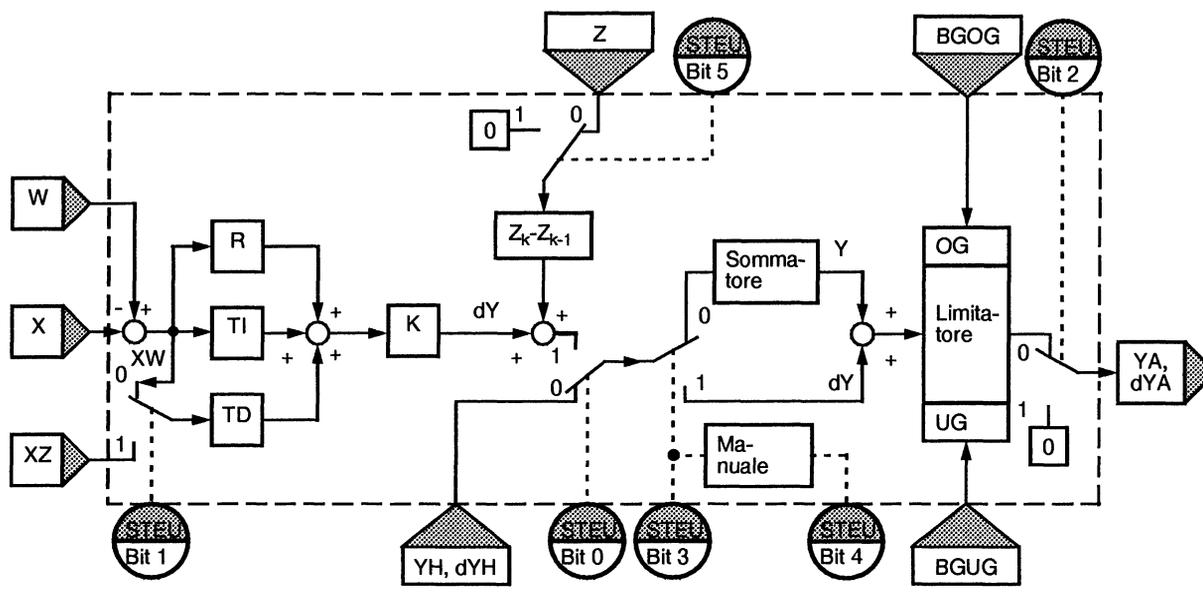


Figura 9.7 Schema a blocchi del regolatore PID

Tabella 9.6 Legenda relativa allo schema a blocchi del regolatore PID (Fig. 9.7)

Abbreviazione	Spiegazione
K	Guadagno: $K > 0$ senso di regolazione positivo $K < 0$ senso di regolazione negativo
R	Parametro R (in gen. 1000)
TA	Tempo di campionamento
TN	Tempo di ritardo
TV	Tempo di anticipo
TI	Costante TI $TI = \text{tempo di campionamento } TA / \text{tempo di ritardo } TN$
TD	Costante TD $TD = \text{tempo di anticipo } TV / \text{tempo di campionamento } TA$
W	Valore di riferimento
STEU	Parola di comando
YH, dYH	Valore manuale $YH \rightarrow \text{STEU-Bit } 3=0$ $dYH \rightarrow \text{STEU-Bit } 3=1$
Z	Grandezza disturbo
XW	Scarto di regolazione
X	Valore istantaneo
XZ	Grandezza sostitutiva per lo scarto di regolazione
Y, dY	Grandezza regolante, incrementi di regolazione
BGOG	Limitazione superiore della grandezza regolante
BGUG	Limitazione inferiore della grandezza regolante
YA, dYA	Valore manuale: $YA \rightarrow \text{STEU-Bit } 3=1$ $dYA \rightarrow \text{STEU-Bit } 3=0$

Tabella 9.7 Significato dei bit nella parola di comando STEU

Bit di comando	Nome	Stato del segnale	Significato
0	AUTO	0	Servizio manuale In servizio manuale vengono attualizzate le seguenti grandezze: 1) X_k , XW_{k-1} e PW_{k-1} 2) XZ_k , XZ_{k-1} e PZ_{k-1} , se STEU-Bit 1=1 3) Z_k e Z_{k-1} , se STEU-Bit 5=0 La grandezza dD_{k-1} viene impostata=0. L'algoritmo non viene calcolato.
		1	Funzionamento in automatico
1	XZ EIN	0	Al differenziatore viene portato XW_k . L'ingresso XZ non viene preso in considerazione.
		1	Al differenziatore, tramite l'ingresso XZ, viene portata un'altra grandezza che non può essere XW_k .
2	REG AUS	0	Elaborazione del regolatore in condizioni normali
		1	Al momento del richiamo del regolatore (OB 251) vengono cancellate tutte le grandezze nel DB di regolazione (DW 18 ... DW 48), ad eccezione di K,R,TI,TD,BGOG,BGUG,YH _k e W _k . Il regolatore è disinserito.
3	GESCHW	0	Algoritmo di posizione
		1	Algoritmo di velocità
4	HANDART	0	Con GESCHW=0: Dopo la commutazione su servizio manuale il valore regolante indicato YA viene portato al valore manuale impostato in 4 passi di campionamento in modo esponenziale. Dopodiché i valori manuali successivi vengono immediatamente trasferiti sull'uscita del regolatore. Con GESCHW=1: I valori manuali vengono trasferiti immediatamente all'uscita del regolatore. In servizio manuale le limitazioni sono attive.
		1	Con GESCHW=0: L'ultima grandezza regolante emessa viene mantenuta. Con GESCHW=1: L'incremento di regolazione dY_k viene impostato a 0.
5	NO Z	0	Con inserzione della grandezza disturbo
		1	Senza inserzione della grandezza disturbo
6 e 7	-		Questi bit non sono utilizzati.
8 a 15	-		Questi bit vengono utilizzati dall'algoritmo PID come merker ausiliari.

Il programma di regolazione può essere alimentato con valori fissi oppure con parametri. L'introduzione dei parametri avviene tramite le parole dati corrispondenti. Il regolatore è basato sull'algoritmo PID. Il suo segnale di uscita può essere emesso a scelta come grandezza regolante (algoritmo di posizione) oppure come variazione della grandezza regolante (algoritmo di velocità).

Algoritmo di velocità

Nel momento $t=k \cdot TA$ viene calcolato il corrispondente incremento di regolazione dY_k secondo la seguente formula:

- senza inserimento della grandezza disturbo ($D11.5=1$) e collegamento di XW al differenziatore ($D11.1=0$)

$$dY_k = K [(XW_k - XW_{k-1}) R + TI \cdot XW_k + (TD (XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}) + dD_{k-1})]$$

$$= K (dPW_k R + dl_k + dD_k)$$

- con inserimento della grandezza disturbo ($D11.5=0$) e collegamento di XW al differenziatore ($D11.1=0$)

$$dY_k = K [(XW_k - XW_{k-1}) R + TI \cdot XW_k + (TD (XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}) + dD_{k-1})] + (Z_k - Z_{k-1})$$

$$= K (dPW_k R + dl_k + dD_k) + dZ_k$$

- senza inserimento della grandezza disturbo ($D11.5=1$) e collegamento di XZ al differenziatore ($D11.1=1$)

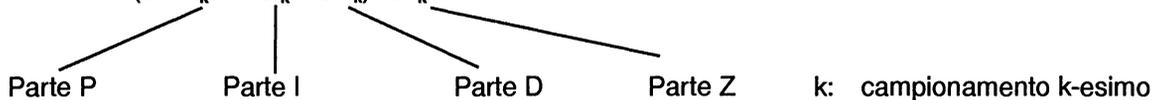
$$dY_k = K [(XW_k - XW_{k-1}) R + TI \cdot XW_k + (TD (XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}) + dD_{k-1})]$$

$$= K (dPW_k R + dl_k + dD_k)$$

- con inserimento della grandezza disturbo ($D11.5=0$) e collegamento di XZ al differenziatore ($D11.1=1$)

$$dY_k = K [(XW_k - XW_{k-1}) R + TI \cdot XW_k + (TD (XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}) + dD_{k-1})] + (Z_k - Z_{k-1})$$

$$= K (dPW_k R + dl_k + dD_k) + dZ_k$$



Con il collegamento di XW_k vale:

$$XW_k = W_k - X_k$$

$$PW_k = XW_k - XW_{k-1}$$

$$QW_k = PW_k - PW_{k-1}$$

$$= XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}$$

Con il collegamento XZ vale:

$$PZ_k = XZ_k - XZ_{k-1}$$

$$QZ_k = PZ_k - PZ_{k-1}$$

$$= XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}$$

Per cui si ottiene:

$$dPW_k = (XW_k - XW_{k-1})R$$

$$dl_k = TI \cdot XW_k$$

$$dD_k = (TD \cdot QW_k + dD_{k-1}) \text{ con colleg. di } XW$$

$$= (TD \cdot QZ_k + dD_{k-1}) \text{ con colleg. di } XZ$$

$$dZ_k = Z_k - Z_{k-1}$$

Algoritmo di posizione

Per l'algoritmo di posizione viene utilizzato lo stesso algoritmo di calcolo dell'algoritmo di velocità.

La differenza rispetto all'algoritmo di velocità è costituita dal fatto che al momento del campionamento dY_k non viene emesso l'incremento di regolazione dY_k calcolato in quel momento ma bensì la somma di tutti gli incrementi di regolazione calcolati fino a quel momento (in DW 48).

All'istante t_k viene calcolata nel modo seguente la grandezza regolante Y_k :

$$Y_k = \sum_{m=0}^{m=k} dY_m$$

Parametrizzazione dell'algorithm PID

Il DB di regolazione è l'interfaccia di OB251 verso l'esterno.

Tutti i dati necessari per il calcolo del valore regolante successivo sono contenuti nel DB di regolazione. Ogni regolatore necessita di un proprio DB di regolazione.

I dati specifici del regolatore vengono parametrizzati in questo DB di regolazione, che deve essere lungo al minimo 49 parole dati.

Se non viene aperto alcun DB oppure ne viene aperto uno troppo breve, allora l'AG va in STOP con l'errore di trasferimento (TRAF).



Avvertenza di cautela

Occorre assicurarsi che prima del richiamo dell'algorithm di regolazione OB251, sia stato aperto il DB di regolazione corrispondente.

Tabella 9.8 Configurazione del DB di regolazione

Parola dati	Nome	Chiarimenti
1	K	Guadagno (- 32 768 ... +32 767) per regolatori senza parte D Guadagno (- 1500 ... +1500) per regolatori con parte D* Con senso di regolazione positivo, K è maggiore di zero, con senso negativo è minore di zero; il valore indicato viene moltiplicato per il fattore 0,001**
3	R	Parametro R (- 32 768 ... +32 767) per regolatori senza parte D Parametro R (- 1500 ... +1500) per regolatori con parte D Normalmente uguale a 1 per regolatori con parte P; il valore indicato viene moltiplicato per il fattore 0,001**
5	TI	Costante TI (0 ... 9999) $TI = \frac{\text{Tempo di campionamento } TA}{\text{Tempo di ritardo } TN}$ Il valore indicato viene moltiplicato per il fattore 0,001.
7	TD	Costante TD (0 ... 999) $TD = \frac{\text{Tempo di anticipo } TV}{\text{Tempo di campionamento } TA}$
9	W	Valore di riferimento (- 2047 ... +2047)
11	STEU	Parola di comando (configurazione di bit)
12	YH	Valore per il servizio manuale (- 2047 ... +2047)

* Sono possibili amplificazioni di grande valore, quando variazioni a gradino dello scarto di regolazione sono sufficientemente piccole. Grandi variazioni dello scarto di regolazione devono essere quindi suddivise in più variazioni di piccola entità; p.e. con il collegamento del valore di riferimento tramite una funzione di rampa.

** Il fattore 0,001 è un valore approssimativo. Il valore esatto per il fattore è 1/1024 opp. 0,000976.

Tabella 9.8 Configurazione del DB di regolazione (continuazione)

Parola dati	Nome	Chiarimenti
14	BGOG	Limite superiore (- 2047 ... +2047)
16	BGUG	Limite inferiore (- 2047 ... +2047)
22	X	Valore istantaneo (- 2047 ... +2047)
24	Z	Grandezza disturbo (- 2047 ... +2047)
29	XZ	Parte D collegata (- 2047 ... +2047)
48	YA	Grandezza di uscita (- 2047 ... +2047)

Tutti i parametri indicati (con l'eccezione della parola di comando STEU) sono da introdurre come numeri in virgola fissa a 16 bit.



Avvertenza di cautela

Le parole dati non indicate nella tabella 9.8 vengono utilizzate dall'algorithm PID come merker ausiliari.

Inizializzazione e richiamo del regolatore PID nel programma STEP 5

Con il richiamo ripetuto di OB251, è possibile realizzare più di un regolatore PID. Prima di ogni richiamo deve essere garantito il trasferimento dei dati tramite il DB di regolazione corrispondente.

Avvertenza

Nel byte superiore della parola di comando DW 11 (DL 11) sono memorizzate importanti informazioni di regolazione. Per cui in caso di variazione di questi bit nella parola di comando, occorre fare attenzione in quanto all'accesso che la scrittura avvenga solo con T DR 11 risp. da SU D 11.0 a D 11.7 oppure da RU D 11.0 a D 11.7.

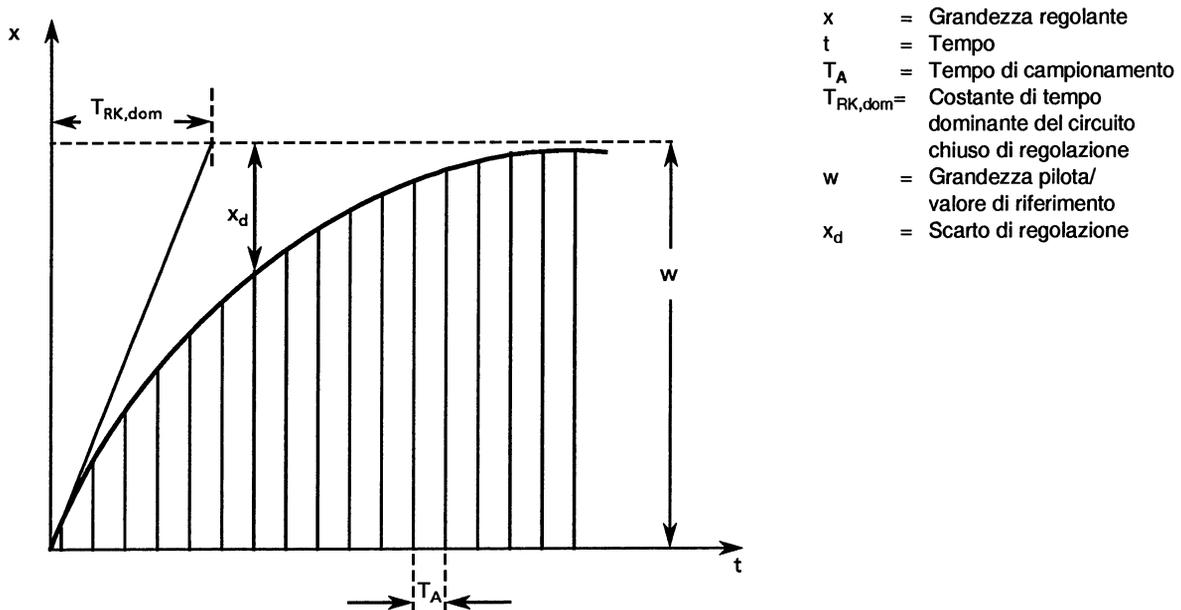
Scelta del tempo di campionamento

Per garantire l'impiego di regolatori digitali in modo simile a quelli analogici, è necessario che il tempo di campionamento non sia troppo grande.

L'esperienza insegna che un tempo di campionamento T_A di circa $1/10$ della costante di tempo $T_{RK, dom}^*$ porta ad un comportamento comparabile con i risultati di un regolatore analogico. La costante di tempo $T_{RK, dom}$ definisce la risposta a gradino del circuito di regolazione chiuso.

$$T_A = 1/10 \cdot T_{RK, dom}$$

Per garantire un tempo di campionamento costante, è necessario richiamare OB251 nell'OB a tempo (OB13).



* $T_{RK, dom}$ = costante di tempo dominante del circuito di regolazione chiuso

Figura 9.8 Concetto di campionamento

Esempio di impiego dell'algoritmo di regolazione PID

La temperatura di un forno deve essere mantenuta costante tramite una regolazione PID.

Il valore di riferimento della temperatura viene impostato per mezzo di un potenziometro.

I valori di riferimento ed istantaneo vengono rilevati dall'AG tramite i canali di ingresso e portati al regolatore.

La grandezza regolante calcolata viene poi emessa tramite il canale di uscita analogico.

Il tipo di funzionamento del regolatore viene impostato nel byte di ingresso 0 (vedi parola di comando DW 11 nel DB di regolazione).

L'impostazione del regolatore deve esser determinata dall'utente per ogni circuito regolato secondo il noto procedimento di messa a punto di un regolatore.

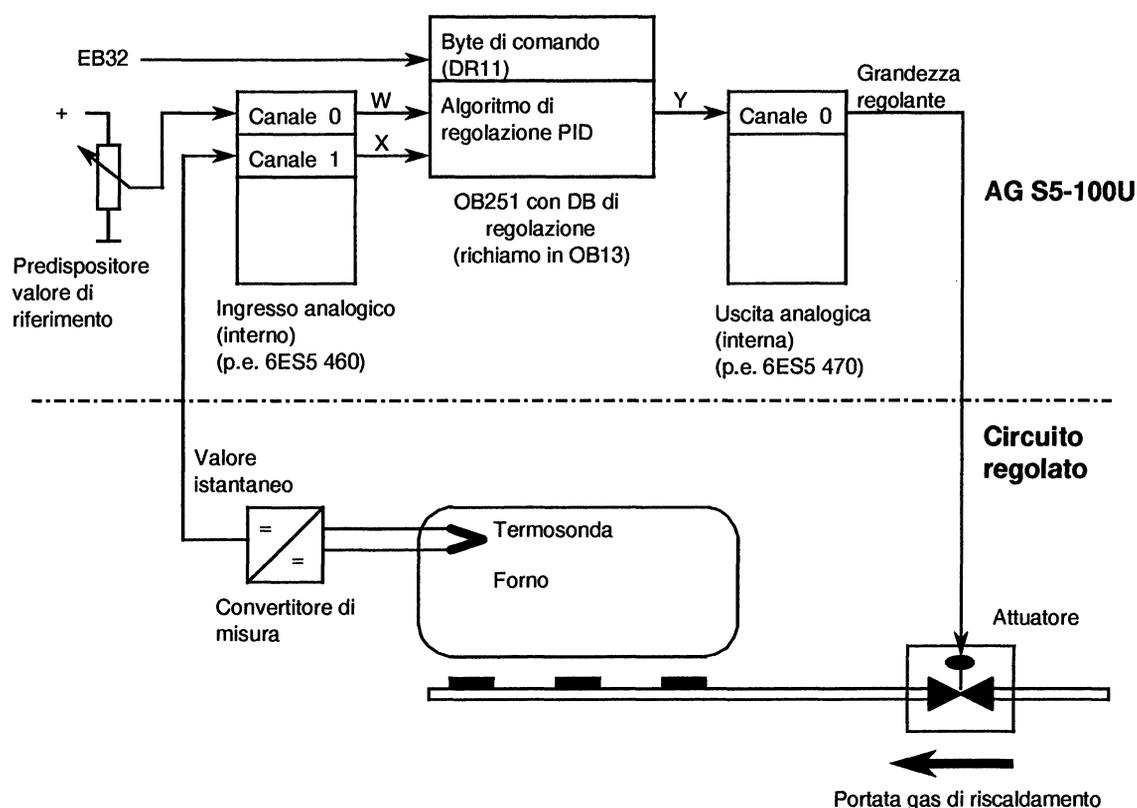


Figura 9.9 Schema tecnologico

In ogni istante di campionamento (definito dal tempo in OB13) i segnali analogici del valore di riferimento e del valore istantaneo vengono convertiti in valori digitali. L'OB251 calcola quindi la nuova grandezza regolante digitale, dalla quale, tramite l'uscita analogica, viene generato un corrispondente segnale analogico. Con questo si agisce poi sul circuito regolato.

FB10	AWL	Spiegazione
	<pre> NAME :REGLER 1 : : A DB 30 : : : : : L PY 32 : T MB 10 : T DR 11 : : : : : : : : : : U M 12.0 : R M 12.0 : UN M 12.1 : S M 12.1 : : SPA FB 250 NAME :RLG: AE BG : KF +8 KNKT : KY 0,6 OGR : +2047 UGR : - 2047 EINZ : M 12.0 XA : DW 22 FB : M 12.2 BU : M 12.3 : </pre>	<p>APRIRE DB DI REGOLAZIONE</p> <p>*****</p> <p>CARICARE BIT DI COMANDO PER REGOL.</p> <p>*****</p> <p>CARICARE GLI INGRESSI DI COMANDO PER IL REGOLATORE E MEMORIZZARLI IN DR 11</p> <p>ATTENZIONE: IN DL 11 SONO MEMORIZZATE IMPORTANTI INFORMAZIONI DI COMANDO PER OB251, QUINDI I BIT DI COMANDO DEVONO ESSERE TRASFERITI CON T DR 11 PER NON INFLUENZARE DL 11</p> <p>*****</p> <p>CARICAM. DEI VAL. DI RIF. E Istantaneo</p> <p>*****</p> <p>MERKER DI ZERO (PER LE FUNZIONI NON UTILIZZATE IN FB250) MERKER "1"</p> <p>CARICARE IL VALORE Istantaneo</p> <p>NO. POSTO CONNETTORE NO. CANALE 0, VIRG. FISSA BIPOL. LIMITE SUP. VALORE Istantaneo LIMITE INF. VALORE Istantaneo SENZA CAMPIONAMENTO SINGOLA MEM. VAL. IST. NORM. IN DB-REG BIT DI ERRORE SUPERAMENTO CAMPO</p>

FB10 (Continuazione) AWL	Spiegazione
<pre> : : SPA FB 250 NAME : RLG: AE BG : KF +8 KNKT : KY 1,6 OGR : KF +2047 UGR : KF - 2047 EINZ : M 12.0 XA : DW 9 FB : M 13.1 BU : M 13.2 : : U M 10.0 : SPB =WEIT : L DW 22 : T DW 9 : : : : WEIT : : : SPA OB 251 : : : : SPA FB 251 NAME : RLG:AA BG : KF +8 KNKT : KY 0,1 OGR : KF +2047 UGR : KF - 2047 FEH : M 13.5 XE : DW 48 BU : M 13.6 : BE </pre>	<p>CARICAMENTO VAL. DI RIFERIMENTO</p> <p>NO. POSTO CONNETTORE NO. CANALE 1, VIRG. FISSA BIPOL. LIMITE SUP. VALORE DI RIFERIM. LIMITE INF. VALORE DI RIFERIM. SENZA CAMPIONAMENTO SINGOLA MEM. VAL. IST. NORM. IN DB-REG BIT DI ERRORE SUPERAMENTO CAMPO</p> <p>IN SERVIZIO MANUALE IL VAL. DI RIFERIM. VIENE FATTO UGUALE AL VAL. ISTANTANEO, IN MODO CHE IL REGOLATORE REAGISCA CON UN GRADINO P AD UN EV. PRESENZA DI SCARTO DI REGOLAZIONE, SE SI COMMUTA IN FUNZIONAMENTO AUTOMATICO.</p> <p>***** RICHIAMO REGOLATORE *****</p> <p>***** EMISSIONE VALORE REGOLANTE Y *****</p> <p>INDIRIZZO SCHEDA CANALE 0, VIRG. FISSA BIPOLARE LIMITE SUPER. SEGNALE REGOLANTE LIMITE INFER. SEGNALE REGOLANTE BIT DI ERR. AL SUPER. VAL. LIM. GRAND. REGOL. Y SU USCITA ANAL. SUPERAMENTO CAMPO</p>

DB30	AWL	Spiegazione	
0:	KH = 0000;	PARAMETRO K (QUI=1), FATTORE 0.001 (CAMPO VALORI: - 32768 ... 32767)	
1:	KF = +01000;		
2:	KH = 0000;		
3:	KF = +01000;		
4:	KH = 0000;		
5:	KF = +00010;		
6:	KH = 0000;		
7:	KF = +00010;		
8:	KH = 0000;		
9:	KF = +00000;		
10:	KH = 0000;		PARAMETRO R (QUI=1), FATTORE 0.001 (CAMPO VALORI: - 32768 ... 32767)
11:	KM = 00000000 00100000;		
12:	KF = +00500;		
13:	KH = 0000;		
14:	KF = +02000;		
15:	KH = 0000;		
16:	KF = -02000;		
17:	KH = 0000;		
18:	KH = 0000;		
19:	KH = 0000;		
20:	KH = 0000;		
21:	KH = 0000;	TI=TA/TN (QUI=0.01), FATTORE 0.001 (CAMPO VALORI: 0 ... 9999)	
22:	KF = +00000;		
23:	KH = 0000;		
24:	KF = +00000;		
25:	KH = 0000;		
26:	KH = 0000;		
27:	KH = 0000;		
28:	KH = 0000;		
29:	KF = +00000;		
30:	KH = 0000;		
31:	KH = 0000;		
32:	KH = 0000;	TD=TV/TA (QUI=10), FATTORE 1 (CAMPO VALORI: 0 ... 999)	
33:	KH = 0000;		
34:	KH = 0000;		
35:	KH = 0000;		
36:	KH = 0000;		
37:	KH = 0000;		
38:	KH = 0000;		
39:	KH = 0000;		
40:	KH = 0000;		
41:	KH = 0000;		
42:	KH = 0000;		
43:	KH = 0000;	VAL. RIFERIMENTO W, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)	
44:	KH = 0000;		
45:	KH = 0000;		
46:	KH = 0000;		
47:	KH = 0000;		
48:	KF = +00000;		
49:	KH = 0000;		
50:			PAROLA DI COMANDO VALORE MANUALE YH, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
		LIMITE SUPERIORE BGOG, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)	
			LIMITE INFERIORE BGUG, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
		VALORE ISTANTANEO X, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)	
			GRANDEZZA DISTURBO Z, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
		INSERIM. XZ PER DIFFERENZIALE, FATTORE 1, (- 2047 ... 2047)	
			USCITA REGOLATORE Y, FATTORE 1 (CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)

10 Elaborazione su interrupt			
10.1	Elaborazione su interrupt con OB2 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	10	- 1
10.2	Calcolo tempi di reazione all'interrupt	10	- 5

Figure			
10.1	Configurazione possibile del PLC con moduli bus di interrupt	10-	1
10.2	Interruzioni causate da allarmi di processo	10-	2
10.3	Panoramica sulle possibilità di accesso dell'OB2 all'immagine di processo	10-	4
Tabelle			
10.1	Tempi di reazione aggiuntivi	10-	5

10 Elaborazione su interrupt (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Quando un segnale proveniente dal processo provoca l'abbandono dell'elaborazione del programma ciclica o a tempo e l'elaborazione di un programma specifico si è in presenza di una elaborazione su interrupt.

Dopo l'elaborazione di questo programma la CPU riprende dal punto in cui aveva interrotto l'elaborazione del programma.

Presupposti per l'elaborazione del programma su interrupt

L'elaborazione del programma su interrupt è possibile soltanto se i seguenti punti sono soddisfatti:

- Il modulo bus di interrupt deve essere installato immediatamente accanto alla CPU (posti connettore 0 ed 1).
- Sul modulo bus di interrupt si devono collocare per la trasmissione degli allarmi da processo solo unità di ingressi digitali a 4-canali o unità di valori limite.

Avvertenza: Si possono comunque installare altre unità che però non trasmettono alcun allarme da processo.

- Il PLC deve essere inserito ed in "RUN".
- L'elaborazione su interrupt non può essere bloccata (dall'operazione "AS", → par. 8.2.8).
- Deve essere programmato l'OB2.

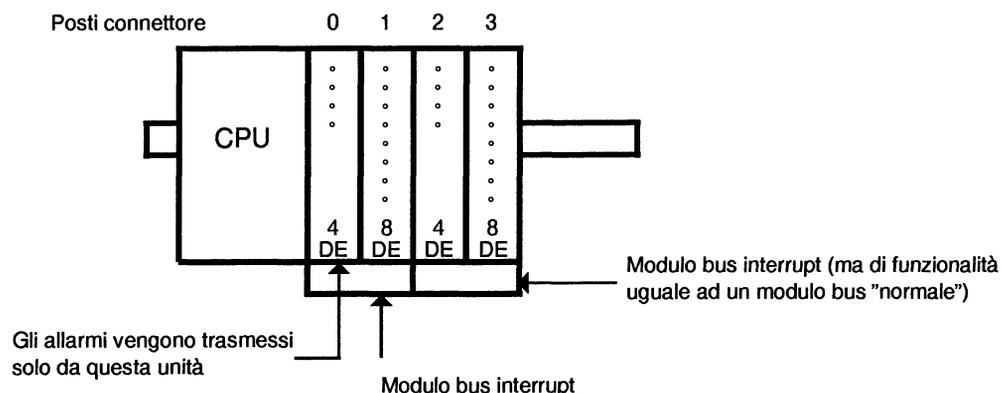


Figura 10.1 Configurazione possibile del PLC con moduli bus di interrupt

10.1 Elaborazione su interrupt con OB2 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Per l'elaborazione di allarmi da processo deve essere programmato l'OB2. L'OB2 viene richiamato da un allarme da processo ed interrompe l'elaborazione del programma ciclica o a tempo. Dall'OB2 possono essere richiamati altri blocchi. Dopo l'elaborazione del programma su interrupt l'unità centrale prosegue nella normale elaborazione del programma dal punto di interruzione.

• Generazione dell'interrupt

Gli interrupt possono essere generati solo da unità di ingressi digitali a 4 canali e da unità di valori limite installati sui posti connettori 0 ed 1 di un modulo bus interrupt.

L'interrupt viene scatenato con la variazione dello stato del segnale (0→1 = fronte di salita; 1→0 = fronte di discesa) sul rispettivo ingresso di allarme.

Allo scatenarsi dell'interrupt il PLC salta automaticamente nell'OB2. Se questo non è stato programmato, viene eseguito immediatamente dopo l'allarme il programma ciclico o a tempo. Il programma elaborato ciclicamente può essere interrotto dopo ogni istruzione STEP 5.

L'elaborazione delle FB integrate (→ par. 9.2) può essere interrotto in un ben definito punto.

Il ciclo dati (→ par. 2.2.2) può essere interrotto dopo ogni singolo pacchetto dati di 4 bit dati e del bit di controllo.

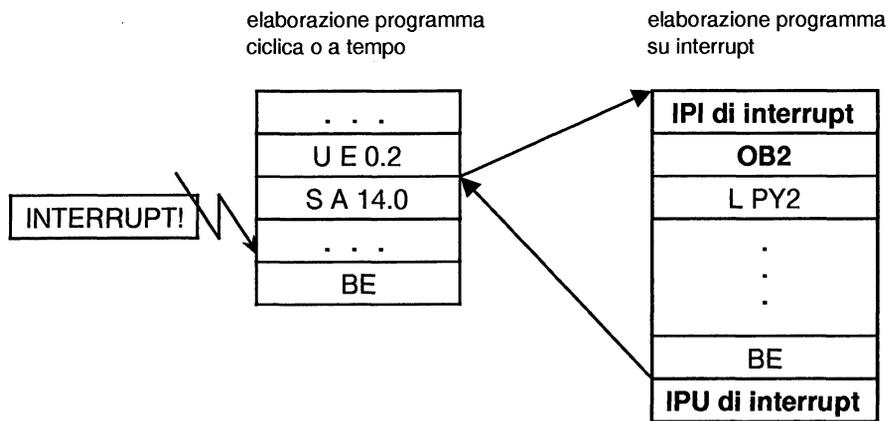


Figura 10.2 Interruzioni causate da allarmi di processo

Con l'istruzione AS si può bloccare l'elaborazione su interrupt, con l'istruzione AF si può di nuovo abilitarla. Per la predisposizione vedere il paragrafo 8.2.8.

Avvertenza

Anche per l'elaborazione su interrupt non si deve superare il livello di inscatolamento dei blocchi di 16.

• Priorità di interrupt

Se durante l'elaborazione di un interrupt se ne verifica un altro, questo viene elaborato dopo la conclusione dell'elaborazione del primo.

Avvertenza

Se si verifica un fronte positivo o negativo ad un ingresso di interrupt durante la validità dell'operazione "AS" (blocco interrupt), il canale interessato non può più essere individuato.

L'OB2 viene tuttavia richiamato (dopo l'operazione AF).

Occorre tenere conto di questo nel programma di interrupt.

- **Generazione dell'Interrupt-IPI**

Se si verifica un allarme di processo, nella memoria immagine di processo di interrupt vengono registrati solo gli stati di segnale degli ingressi di interrupt collocati sul posto connettore 0 ed 1.

Solo questi dati dell'IPI di interrupt sono disponibili per l'elaborazione nel programma di interrupt.

Una interrogazione dell'IPI di interrupt in OB2 è possibile solo con l'istruzione successiva.

Panoramica:

Operazione	Operando	Chiarimento
L	PY 0	Caricare byte 0 dell'IPI di interrupt in AKKU 1
L	PY 1	Caricare byte 1 dell'IPI di interrupt in AKKU 1
L	PW 0	Caricare parola 0 dell'IPI di interrupt in AKKU 1

Introducendo altri parametri la CPU va in STOP con segnalazione di errore "NNN" nel REG. INT. (→ par. 5.2)

La normale IPI non viene interessata dalla lettura dell'IPI di interrupt.

- **Scrivere nell'IPU di interrupt**

Dati provenienti da programmi a tempo o su interrupt vengono registrati sulle unità di uscita nell'IPU di interrupt ed in quella normale durante l'elaborazione del programma a tempo o su interrupt.

I dati trasferiti nell'IPU di interrupt vengono consegnati alle unità di periferia al termine dell'OB2 in un ciclo dati di uscita di interrupt (prima della "normale" elaborazione del programma).

Dopo il ciclo programma-OB1 la IPU viene copiata nella IPU di interrupt.

Il ciclo dati uscita di interrupt viene eseguito solo se è stata scritta la IPU di interrupt.

Dati per unità di periferia possono essere scritti nella IPU di interrupt con le istruzioni di trasferimento.

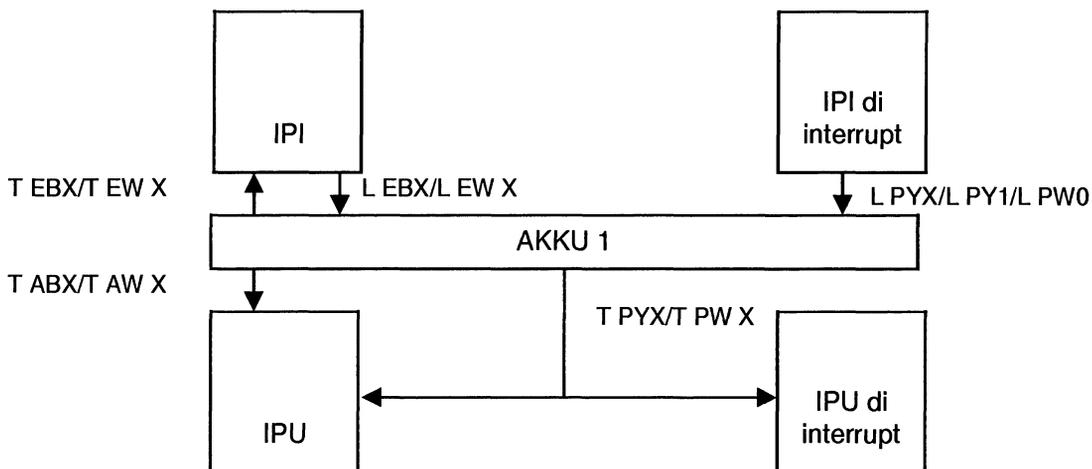
Scrivendo nella IPU di interrupt si scrive contemporaneamente anche la normale IPU.

Panoramica:

Operazione	Operando	Chiarimento
T	PY 0 ... 127	Trasferire contenuto AKKU 1 in IPU di interrupt
T	PW 0 ... 126	Trasferire contenuto AKKU 1 in IPU di interrupt

• **Panoramica sulle possibilità di accesso alla memoria immagine di processo**

La seguente figura mostra come avviene in OB2 il trasferimento dei dati tra le immagini di processo ed AKKU 1 con le diverse istruzioni di caricamento e di trasferimento.



X=indirizzo a byte o a parola

Figura 10.3 Panoramica sulle possibilità di accesso dell'OB2 all'immagine di processo

• **Esempio per la programmazione di OB2**

Le normali istruzioni logiche possono accedere solo alle normali IPI ed IPU. Per identificare il canale che ha scatenato l'interrupt si può trasferire p.e. il byte o la parola di periferia in un byte od in una parola di merker e quindi proseguire con le istruzioni logiche.

Esempio	AWL OB2	Chiarimenti
Su una unità di ingressi digitali a 4 canali collocata al posto 0 sono collegati al canale 0 ed 1 due datori di segnale. In caso di allarme dal canale 0 (datore 1) si deve elaborare l'FB12.	<pre>L PY 0 T MB 0 U M 0.0 UN E 0.0 O UN M 0.0 U E 0.0 SPB FB 12 ...</pre>	<p>Caricare il byte 0 della IPI di interrupt in AKKU 1 e trasferire in byte di merker 0. Si è verificato un fronte di salita sul canale 0 ?</p> <p>OPPURE Si è verificato un fronte di discesa sul canale 0 ?</p> <p>Se si è verificato un fronte di salita, si salta in FB12.</p>

Attenzione

Se nell'elaborazione su allarme si devono sovrascrivere merker da programma ciclico e poi essere di nuovo usate nel ciclo, queste devono essere salvate (p.e. in un blocco dati).

10.2 Calcolo tempi di reazione all'interrupt

Il tempo complessivo di reazione è la somma di:

- Ritardo di segnale dell'unità di interrupt (tempo tra il cambio del segnale all'ingresso di interrupt e l'attivazione della linea di interrupt)
- Tempo di reazione all'interrupt della CPU
- Tempo di ciclo del programma di interrupt (=somma di tutte le operazioni STEP 5 nei programmi che riguardano l'interrupt)

Il tempo di reazione all'interrupt della CPU si calcola come segue:

Tempo di reazione CPU=tempo base di reazione+tempo aggiuntivo di reazione

Il tempo base di reazione è di 0,6 ms e vale nel caso in cui:

- non è stata usata alcuna FB integrata
- non è stata parametrizzato l'orologio integrato
- non sono in corso funzioni PG/OP
- OB13 non è stato programmato
- e
- nessun collegamento SINEC L1 è presente.

I tempi di reazione aggiuntivi, che possono essere variabili, si possono desumere dalla tabella 10.1.

Tabella 10.1 Tempi di reazione aggiuntivi

Ulteriori funzioni PLC utilizzate	Ritardo del tempo di reazione all'interrupt
FB integrate	0,5 ms
Orologio parametrizzato	0,2 ms
Collegamento bus SINEC L1	8,0 ms
Funzioni OP	dipende dal numero dei byte per caricare la memoria
Funzioni PG: Stato blocco/Trasferimento blocco Emissione indirizzo	0,5 ms 18 ms per kByte
Compressione blocchi con PG	
• se non deve essere spostato alcun blocco	• dipende dal numero di blocchi disponibili (dopo cancellazione totale 31 ms)
• se devono essere spostati dei blocchi	• 600 ms pro 1 k istruzioni a parole dei blocchi da spostare

11 Elaborazione di valori analogici		
11.1	Unità di ingresso analogiche	11- 1
11.2	Collegamento dei datori di segnale in tensione ed in corrente alle unità di ingresso analogiche	11- 1
11.2.1	Misure di tensione con termocoppie isolate/non isolate	11- 2
11.2.2	Collegamento di datori di tensione a due fili	11- 3
11.2.3	Collegamento di datori di corrente a due fili	11- 4
11.2.4	Collegamento di convertitori di misura a due e quattro fili	11- 4
11.2.5	Collegamento di termoresistenze	11- 6
11.3	Messa in servizio di unità di ingresso analogiche	11- 7
11.4	Rappresentazione dei valori analogici delle unità di ingresso analogiche	11- 11
11.5	Unità di uscita analogiche	11- 19
11.5.1	Collegamento del carico alle unità analogiche di uscita	11- 19
11.5.2	Rappresentazione dei valori analogici delle unità di uscita analogiche	11- 20
11.6	Blocchi FB250 e FB251 di adattamento dei valori analogici	11- 22
11.6.1	Lettura e normalizzazione di un valore analogico - FB250 -	11- 22
11.6.2	Emissione di valori analogici - FB251 -	11- 25

Figure

11.1	Misure di tensione con termocoppie isolate (Unità 6ES5 464-8MA11/8MA21)	11- 2
11.2	Misure di tensione con termocoppie non isolate (Unità 6ES5 464-8MA11/8MA21)	11- 2
11.3	Collegamento di datori di tensione a due fili (6ES5 464-8MB11/464-8MC11/466-8MC11)	11- 3
11.4	Collegamento di datori di corrente a due fili (6ES5 464-8MD11)	11- 4
11.5	Collegamento di convertitori di misura a due fili (6ES5 464-8ME11)	11- 4
11.6	Collegamento di convertitori di misura a quattro fili (6ES5 464-8ME11) ...	11- 5
11.7	Tecnica di collegamento di PT 100 (6ES5 464-8MF11/8MF21)	11- 6
11.8	Possibilità di collegamento per l'unità di ingresso (6ES5 464-8MF11)	11- 6
11.9	Collegamento di utilizzatori (carico) con un circuito a quattro fili (6ES5 470-8MA12, 6ES5 470-8MD12)	11- 19
11.10	Collegamento tramite un circuito a due fili (6ES5 470-8MB12, 6ES5 470-8MC12)	11- 20
11.11	Schema di normalizzazione per FB250	11- 22
11.12	Esempio schematico "visualizzazione livello riempimento serbatoio"	11- 23
11.13	Trasformazione di un campo nominale in un campo definito dall'applicazione	11- 23
11.14	Esempio semplificato "visualizzazione contenuto di un serbatoio"	11- 25
11.15	Trasformazione del valore analogico in campo nominale	11- 26

Tabella

11.1	Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8...11	11- 7
11.2	Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MA21	11- 8
11.3	Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MF21	11- 10
11.4	Rappresentazione di un valore analogico di ingresso come configurazione di bit	11- 11
11.5	Unità di ingressi analogiche 464-8MA11,-8MF11,-8MB11 (numero in virgola fissa bipolare)	11- 11
11.6	Unità di ingresso analogiche 464-8MC11, -8MD11 (numero in virgola fissa bipolare)	11- 12
11.7	Unità di ingresso analogiche 464-8ME11, 4 x 4...20 mA (rappresentazione in valore assoluto)	11- 12
11.8	Unità di ingresso analogica 464-8MF11, 2 x PT 100 (unipolare) Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "senza linearizzazione" (unipolare)	11- 12
11.9	Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "con linearizzazione" (bipolare)	11- 13
11.10	Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4 x ± 50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo K (nichel-cromo/nichel-alluminio secondo IEC 584)	11- 14
11.11	Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4x ± 50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo J (ferro/rame-nichel (costantana), secondo IEC 584)	11- 15
11.12	Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4x ± 50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo L (ferro/rame-nichel (costantana), secondo DIN 43710)	11- 16
11.13	Unità di ingresso analogica 466-8MC11, 4 x 0 ... 10 V	11- 16
11.14	Rappresentazione di un valore analogico di uscita come configurazione a bit	11- 20
11.15	Tensioni e correnti in uscita da unità analogiche (numero in virgola fissa bipolari)	11- 21
11.16	Tensioni e correnti in uscita da unità analogiche (unipolari)	11- 21
11.17	Richiamo e parametrizzazione dell'FB250	11- 22
11.18	Richiamo e parametrizzazione dell'FB251	11- 25

11 Elaborazione di valori analogici

11.1 Unità di ingresso analogiche

Le unità di ingresso analogiche convertono segnali di processo analogici in valori digitali che, (tramite l'immagine di processo degli ingressi, IPI), possano essere elaborati dalla CPU. Nei capitoli che seguono vengono fornite informazioni sul modo di funzionamento, sulla tecnica di collegamento, la messa in servizio e la programmazione delle unità di ingresso analogiche.

11.2 Collegamento di datori di segnale in tensione ed in corrente alle unità di ingresso analogiche

Nel collegamento dei datori di segnale in tensione e corrente alle unità di ingresso analogiche, occorre seguire le seguenti indicazioni:

- Nel funzionamento a più canali è opportuno che i canali vengano collegati in ordine crescente. In questo modo si riduce il ciclo dati.
- I morsetti 1 e 2 sono previsti
 - per il collegamento di un giunto autocompensante (464-8MA11)
oppure
 - per l'alimentazione dei convertitori di misura a due fili (464-8ME11).Per le restanti unità di ingresso analogico i morsetti 1 e 2 non devono essere collegati.
- I morsetti di collegamento degli ingressi in tensione devono essere chiusi in corto circuito per aumentare la sicurezza contro i disturbi.
- La massima differenza tra i potenziali di riferimento degli ingressi non deve superare 1 V. Si raccomanda quindi di collegare i potenziali di riferimento dei datori ad un potenziale comune di riferimento.

11.2.1 Misure di tensione con termocoppie isolate/non isolate

Per la misura di tensioni con termocoppie è prevista l'unità **464-8MA11/8MA21**. Nel caso di **datori a separazione di potenziale**, come p.e. termocoppie isolate, non deve essere superata la differenza di potenziale U_{CM} ammessa tra gli morsetti negativi degli ingressi e il potenziale della barra normalizzata. Per evitare questo, occorre collegare il potenziale negativo del datore con il punto di terra centrale (→ fig. 11.1).

Se non si utilizza un giunto autocompensante, occorre cortocircuitare i morsetti 1 e 2.

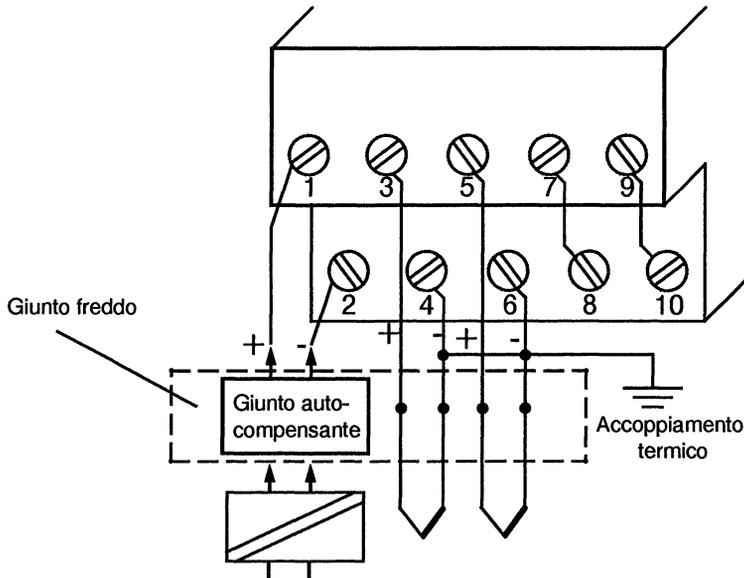


Figura 11.1 Misure di tensione con termocoppie isolate (Unità 6ES5 464-8MA11/8MA21)

Nel caso di **datori senza separazione di potenziale**, come p.e. termocoppie non isolate, non deve essere superata la massima differenza ammessa di potenziale U_{CM} (vedi i valori massimi delle singole unità).

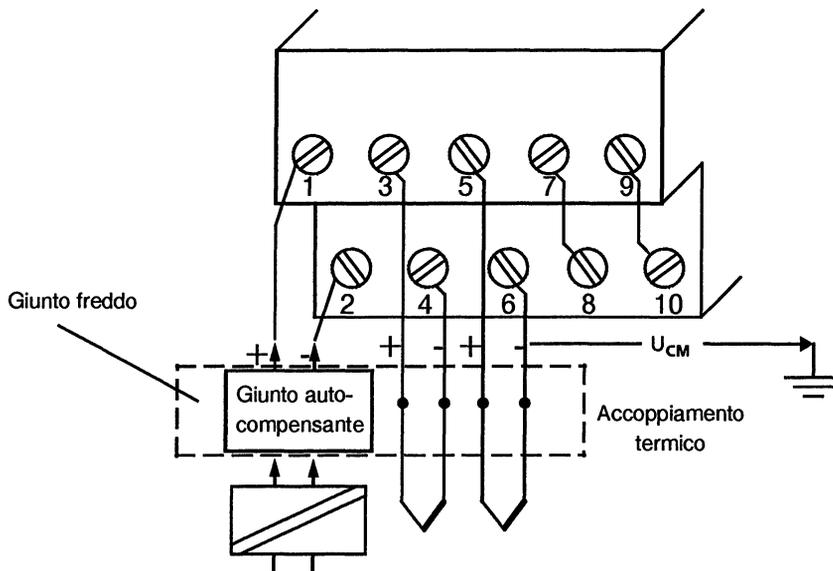


Figura 11.2 Misure di tensione con termocoppie non isolate (Unità 6ES5 464-8MA11/8MA21)

Collegamento alle unità 464-8MA11/8MA21 di termocoppie con giunto autocompensante

L'influsso della temperatura sul giunto freddo (p.e. morsetti) può essere annullato con un giunto autocompensante.

Occorre fare attenzione che:

- L'alimentazione del giunto autocompensante venga da un alimentatore a separazione di potenziale.
- L'alimentatore sia dotato di un avvolgimento di schermo.
- Il giunto autocompensante sia collegato ai morsetti 1 e 2 della morsetti.

11.2.2 Collegamento di datori di tensione a due fili

Per il collegamento di datori di tensione sono disponibili due unità:

- Unità di ingresso analogica **464-8MB11** per tensioni ± 1 V e
- Unità di ingresso analogica **464-8MC11** per tensioni ± 10 V
- Unità di ingresso analogica **466-8MC11** per tensioni 0 ... 10 V.

Il cablaggio è indicato in fig. 11.3.

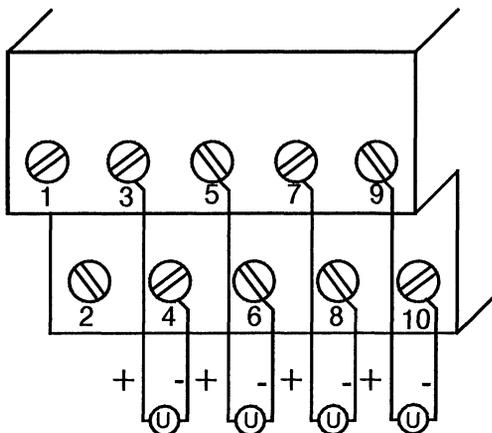


Figura 11.3 Collegamento di datori di tensione a due fili (6ES5 464-8MB11/464-8MC11/466-8MC11)

11.2.3 Collegamento di datori di corrente a due fili

Per il collegamento di datori di corrente a due fili è disponibile l'unità **464-8MD11**.

Il cablaggio è indicato in fig. 11.4.

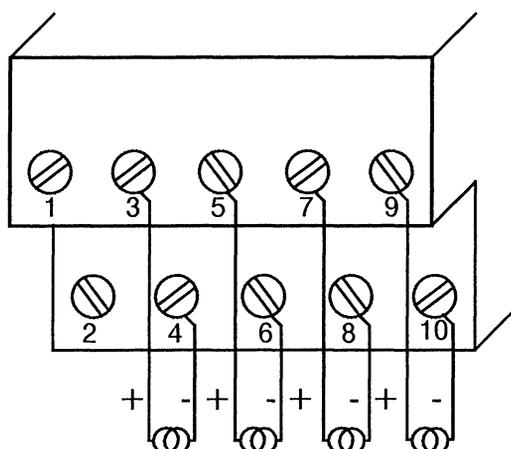


Figura 11.4 Collegamento di datori di corrente a due fili (6ES5 464-8MD11)

11.2.4 Collegamento di convertitori di misura a due e quattro fili

Per l'alimentazione di un convertitore di misura a due fili, sull'unità di ingresso analogica **464-8ME11** sono disponibili gli ingressi 1 e 2 a 24 V. Il convertitore a due fili converte poi la tensione collegata in una corrente 4 ... 20 mA.

Il cablaggio è indicato in fig. 11.5.

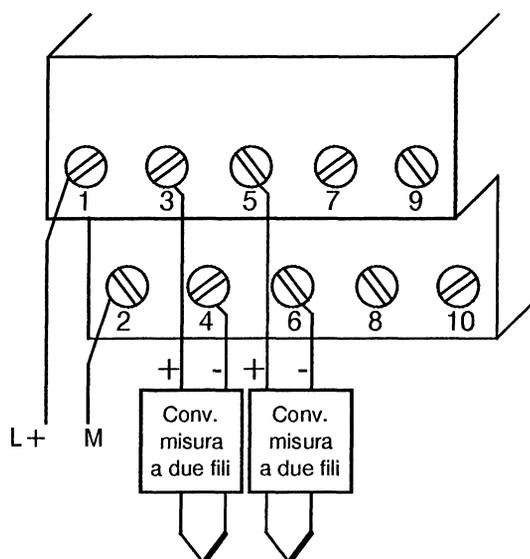


Figura 11.5 Collegamento di convertitori di misura a due fili (6ES5 464-8ME11)

Se si utilizzano convertitori di misura a quattro fili, occorre collegarli come indicato in fig. 11.6:

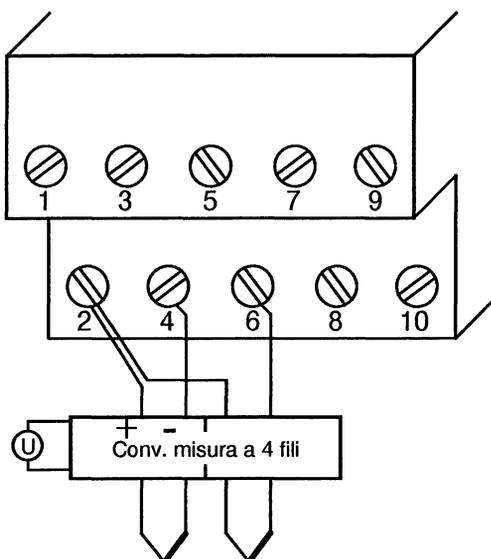


Figura 11.6 Collegamento di convertitori di misura a quattro fili (6ES5 464-8ME11)

Occorre ricordare che i convertitori di misura a 4 fili hanno bisogno di una alimentazione propria e che il collegamento "+" del convertitore a 4 fili deve essere collegato con il corrispondente morsetto "-" della morsettiera (un modo di collegamento "inverso" rispetto quello dei convertitori a 2 fili)!

Tutti i collegamenti "-" del convertitore di misura a 4 fili devono essere portati sul morsetto 2 della morsettiera.

Gli ingressi 4, 6, 8 e 10 dell'unità di ingresso analogica **464-8ME11** sono collegati all'interno tramite resistenze di shunt. A causa di queste resistenze non è possibile una segnalazione di interruzione di conduttore!

11.2.5 Collegamento di termoresistenze

Per il collegamento di termoresistenze (p.e. PT 100) è disponibile l'unità di ingresso analogica 464-8MF11/8MF21.

La resistenza della PT 100 viene misurata con un circuito a quattro fili. Tramite i collegamenti 7 e 8, così come 9 e 10 viene fornita alla termoresistenza una corrente costante. In questo modo cadute di tensione su questi conduttori "a corrente costante" non falsano il risultato della misura. Gli ingressi di misura sono ad alta impedenza, per cui sui conduttori si ha una caduta di tensione trascurabile.

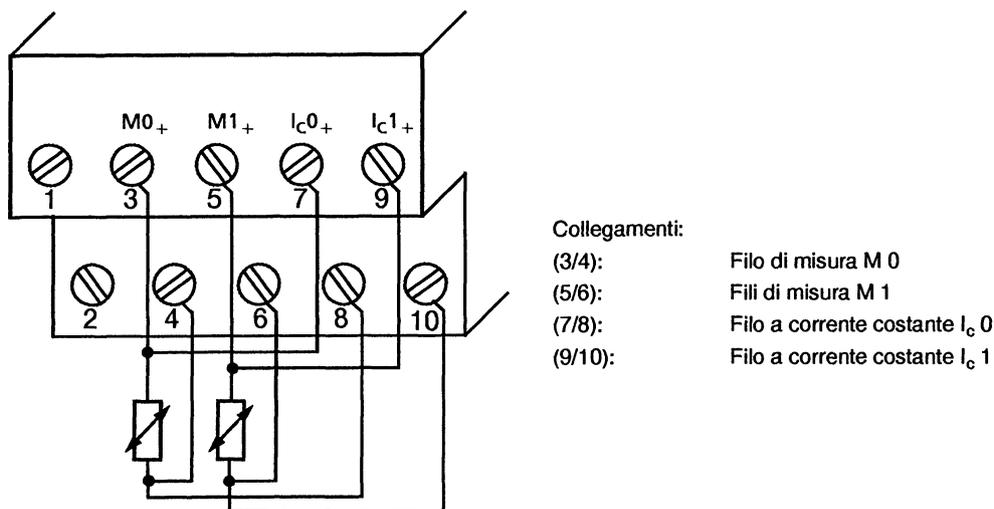


Figura 11.7 Tecnica di collegamento di PT 100 (6ES5 464-8MF11/8MF21)

Se si utilizza un solo canale per la misura con PT 100 (p.e. solo il canale 0), l'altro canale può essere utilizzato per una misura in tensione (± 500 mV). In questo caso utilizzare i morsetti M+/M- per il collegamento dei segnali e ponticellare i morsetti I_{c+} e I_{c-} .

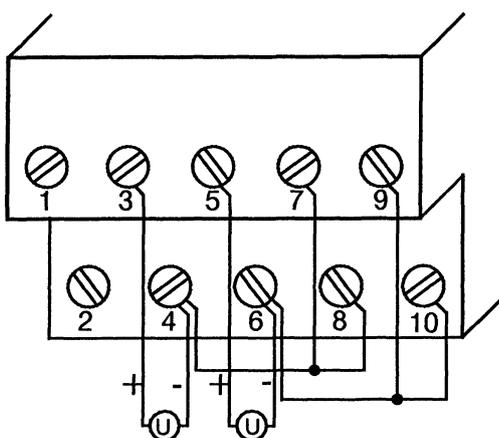


Figura 11.8 Possibilità di collegamento per l'unità di ingresso (6ES5 464-8MF11)

11.3 Messa in servizio di unità di ingresso analogiche

Sulle unità di ingresso analogiche **464-8 ... 11** occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sui selettori "operating mode". I selettori si trovano in alto a destra sulla parte frontale dell'unità.

Frequenza di rete: Impostare il selettore sulla frequenza di rete locale. In questo modo il tempo di integrazione del convertitore A/D viene selezionato in modo ottimale per la soppressione delle tensioni disturbo.

Frequenza di rete 50 Hz → Tempo di integrazione 20 ms

Frequenza di rete 60 Hz → Tempo di integrazione 16,66 ms.

Funzionamento: Impostare il numero di canali utilizzati sull'unità. In questo modo, nel caso di impiego di meno di 4 canali, viene limitato il campo di indirizzi e i valori di misura vengono aggiornati più velocemente.

Interruzione (rottura) conduttore:

Se è stata attivata la segnalazione di conduttore interrotto, in caso di interruzione di uno dei conduttori di collegamento del datore (termocoppia o PT 100) o del datore stesso, si accende il LED rosso sopra il selettore del tipo di funzionamento. Contemporaneamente viene impostato il bit F (bit 1, byte 1) di errore per interruzione di conduttore corrispondente al canale in anomalia.

L'unità "riconosce" una rottura dell'interruttore facendo passare una corrente di controllo per i morsetti di ingresso allo scopo di verificare il valore limite della tensione risultante. Se c'è un'interruzione del datore o dei conduttori di alimentazione, la tensione supera il valore limite e quindi viene segnalata la "rottura dell'interruttore". Se il segnale all'ingresso è misurato con un voltmetro digitale, gli impulsi della corrente controllo causano fluttuazioni apparenti del segnale. Questa corrente di controllo **non** viene disinserita interrompendo la segnalazione della rottura.

Tabella 11.1 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8 ... 11

Funzione	Impostazione sul selettore "operating mode"		
	50 Hz	60 Hz	
Frequenza di rete			
Funzionamento	a 1 canale (Ch0)	a 2 canali (Ch0 e Ch1)	a 4 canali (Ch0 ... 3)
			
Interruzione conduttore	con segnalazione di interruzione conduttore		senza segnalazione di interruzione conduttore
			

L'unità analogica **464-8MA21** consente ulteriori impostazioni del modo di funzionamento:

Linearizzazione: Con questa funzione si può ottenere una linearizzazione della caratteristica delle termocoppie dei tipi J, K e L oppure delle termoresistenze PT 100. Per l'unità 464-8MA21 occorre sempre attivare la linearizzazione insieme alla corrispondente compensazione della temperatura del giunto freddo.

Termocoppie:

Tipo J: - 200 °C ... +1200 °C

Tipo K: - 200 °C ... +1369 °C

Tipo L: - 199 °C ... +900 °C (in gradini da 1 °C).

Compensazione della temperatura:

Per le termocoppie dei tipi J, K e L è possibile, con l'impiego di un giunto autocompensante, tener conto della temperatura del giunto freddo. Tramite un circuito interno all'unità è possibile combinare con il segnale di ingresso una tensione che dipende dal tipo di termocoppia e dalla temperatura del giunto freddo (morsettiera) (→ fig. 11.1).

D'altra parte, attivando la "compensazione della temperatura" è possibile infatti posizionare il giunto freddo sulla parte frontale dell'unità. Un circuito interno agisce in modo che, in caso di collegamento diretto di termocoppie, ad una temperatura di 0 °C del punto di misura (giunto caldo) corrisponda sempre il valore digitale "0" indipendentemente dalla temperatura dei morsetti (giunto freddo). Inoltre occorre che i morsetti dei sensori siano collegati direttamente all'unità, senza quindi l'interposizione di un cavo intermedio in rame!

Tabella 11.2 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MA21

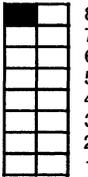
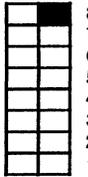
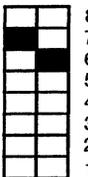
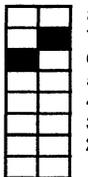
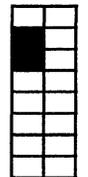
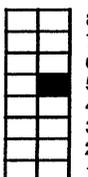
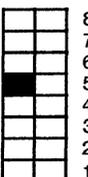
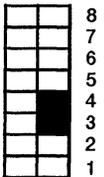
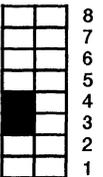
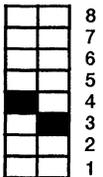
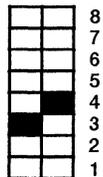
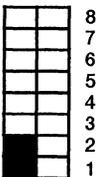
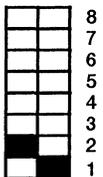
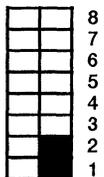
Funzione	Impostazione sul selettore "operating mode"		
Frequenza di rete	50 Hz 		60 Hz 
Funzionamento	a 1 canale (Ch0) 	a 2 canali (Ch0 e Ch1) 	a 4 canali (Ch0 ... 3) 
Interruzione conduttore	con segnalazione di interruzione conduttore 		senza segnalazione di interruzione conduttore 

Tabella 11.2 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MA21 (Continuazione)

Funzione	Impostazione sui selettori "operating mode"			
Linearizzazione delle caratteristiche di termocoppie	senza linearizzazione 	Linearizzazione Tipo K 	Linearizzazione Tipo J 	Linearizzazione Tipo L 
Compensazione della temperatura	senza compensazione di temperatura 	Compensazione della temperatura per il tipo K 	Compensazione della temperatura per i tipi J e L 	

Se sul selettore delle funzioni dell'unità **464-8MA21** è stata impostata "la linearizzazione delle caratteristiche" e "la compensazione della temperatura" relative al tipo di termocoppia utilizzata, la temperatura di riferimento vale 0 °C. Questo significa che ad una temperatura del giunto caldo di 0 °C corrisponde il valore "0".

Se ai canali si collegano più termocoppie, è opportuno che queste siano dello stesso tipo. Utilizzando termocoppie in parte di tipo diverso o comunque diverse dai tipi J, K o L occorre impostare:

- "senza linearizzazione"
e
- "senza compensazione della temperatura".

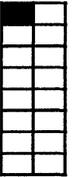
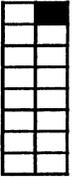
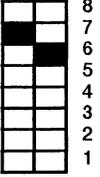
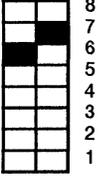
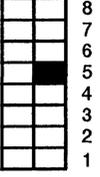
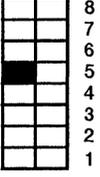
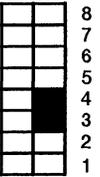
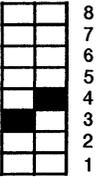
Una compensazione con un giunto autocompensante non è infatti possibile poiché un tipo di giunto autocompensante può essere utilizzato solo per un certo tipo di termocoppia.

In questo caso è possibile una compensazione della temperatura tramite un termostato posto sulla morsettiere: la temperatura del termostato deve però essere rilevata via software.

Se si imposta "senza linearizzazione" e "senza compensazione della temperatura", l'unità 464-8MA21 si comporta come l'unità 464-8MA11.

L'unità di ingresso analogico **464-8MF21** consente le seguenti impostazioni:

Tabella 11.3 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MF21

Funzione	Impostazione sui selettori "operating mode"	
	50 Hz	60 Hz
Frequenza di rete		
Funzionamento	a 1 canale (Ch0) 	a 2 canali (Ch0 e Ch1) 
Interruzione conduttore	con segnalazione di interruzione conduttore 	senza segnalazione di interruzione conduttore 
Linearizzazione della caratteristica della PT 100	senza linearizzazione 	Linearizzazione per PT 100 

I selettori 1 e 2 del blocco selettori "operating mode" non hanno alcuna funzione.

Se si imposta "senza linearizzazione" e "senza compensazione della temperatura", l'unità 464-8MF21 si comporta come l'unità 464-8MF11.

La linearizzazione della caratteristica vale per i seguenti campi di temperatura:

PT 100: - 100 °C ...+850 °C (in gradini di 0,5 °C)

11.4 Rappresentazione dei valori analogici delle unità di ingresso analogiche

Ogni segnale analogico di processo deve essere convertito in forma digitale, in modo da poter essere depositato nell'immagine di processo degli ingressi (IPI). I segnali analogici in ingresso vengono quindi convertiti in un numero duale che viene scritto

- in un byte (466-8MC11)
oppure
- in due byte (per le altre unità di ingresso analogiche).

Le potenze di 2 stanno quindi in determinate posizioni della configurazione a bit (→ tab. 11.4 e 11.14).

Le tabelle che seguono mostrano le rappresentazioni dei valori analogici, nel formato 2 byte, delle diverse unità di ingresso analogiche. Le indicazioni per rappresentazione in parentesi sono necessarie per la programmazione delle FB250 e FB251 (par. 11.6.).

Tabella 11.4 Rappresentazione di un valore analogico di ingresso come configurazione di bit

Bit No.	Byte superiore								Byte inferiore							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Rappresentaz. analogica	VZ	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	X	F	Ü

Legenda: VZ Bit del segno 0="+", 1="-"
 X Bit irrilevanti
 F Bit di errore 0=nessuna interruzione di conduttore; 1=interruzione di conduttore
 Ü Bit di overflow 0=valore di misura max. 4095 unità
 1=valore di misura maggiore o uguale a 4096 unità

Rappresentazione dei valori analogici per le unità di ingresso analogiche 464-8...

Tabella 11.5 Unità di ingresso analogiche 464-8MA11, -8MF11, -8MB11 (numero in virgola fissa bipolare)

Unità	Valore di misura in mV			Byte superiore	Byte inferiore	Campo
	①	②	③			
>4095	100,0	1000,0	2000,0	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Overflow
4095	99,976	999,75	1999,5	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Campo di sovraccarico
2049	50,024	500,24	1000,48	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
2048	50,0	500,0	1000,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Campo nomin.
1024	25,0	250,0	500,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1	0,024	0,24	0,48	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0,0	0,0	0,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-1	-0,024	-0,24	-0,48	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
-1024	-25,0	-250,0	-500,0	1 1 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-2048	-50,0	-500,0	-1000,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-2049	-50,024	-500,24	-1000,48	1 0 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Campo di sovraccarico
-4095	-99,976	-999,75	-1999,5	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
<- 4095	-100,0	-1000,0	-2000,0	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 1	Overflow

- ① 464-8MA11/-8MA21 "senza linearizzazione" (4 x±50 mV)
 ② 464-8MF11 (2 x±500 mV)
 ③ 464-8MB11 (4 x±1 V)

Tabella 11.6 Unità di ingresso analogiche 464-8MC11, -8MD11 (numero in virgola fissa bipolare)

Unità	Valore di misura		superiore	inferiore	Campo
	in V	in mA			
>4095	20,000	40,0	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Overflow
4095	19,995	39,9902	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Campo nominale
2049	10,0048	20,0098	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
2048	10,000	20,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1024	5,000	10,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1	0,0048	0,0098	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0,0	0,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
- 1	- 0,0048	- 0,0098	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
- 1024	- 5,000	- 10,0	1 1 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
- 2048	- 10,000	- 20,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
- 2049	- 10,0048	- 20,0098	1 0 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0		Campo di sov-raccarico
- 4095	- 19,995	- 39,9902	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	Overflow
< -4095	- 20,000	- 40,0	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 1	

- ① 464-8MC11 (4 x±10 V)
- ② 464-8MD11 (4 x±20 mA)

Tabella 11.7 Unità di ingresso analogiche 464-8ME11, 4 x 4 ... 20 mA (rappresentazione in valore assoluto)

Unità	Valore di misura in mA	Byte superiore	Byte inferiore	Campo*
>4095	> 32,769	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Overflow
4095	31,992	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Campo di sovraccarico
2561	20,008	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	Campo nominale
2560	20,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
2048	16,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
512	4,0	0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
511	3,992	0 0 0 0 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Disturbo convertitore di misura?
384	3,0	0 0 0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
0	0,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
- 1	- 0,008	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
< -4095	<- 32,769	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 1	

* Il valore convertito può anche essere nel campo negativo (p.e. FFF8_H → unità : -1). Queste differenze sono compensate dalla tolleranza dei componenti presenti sull'unità.

Tabella 11.8 Unità di ingresso analogica 464-8MF11, 2 x PT 100 (unipolare)
Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "senza linearizzazione" (unipolare)

Unità	Resistenza in Ω	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
>4095	400,0	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Overflow
4095	399,90	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Campo di sovraccarico
2049	200,098	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	Campo nominale
2048	200,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1024	100,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1	0,098	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	

Tabella 11.9 Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "con linearizzazione" (bipolare)

Unità	Resistenza in Ω	Temperatura in $^{\circ}\text{C}$	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
>1766	>400	>883	0 0 1 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 0 0 1	Overflow
1766		883	0 0 1 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 0 0 1	Campo di sovraccarico*
1702		851	0 0 1 1 0 1 0 1	0 0 1 1 0 0 0 1	
1700	390,26	850	0 0 1 1 0 1 0 1	0 0 1 0 0 0 0 0	Campo nominale
1400	345,13	700	0 0 1 0 1 0 1 1	1 1 0 0 0 0 0 0	
1000	280,90	500	0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0	
600	212,02	300	0 0 0 1 0 0 1 0	1 1 0 0 0 0 0 0	
300	157,31	150	0 0 0 0 1 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0 0	
200	138,50	100	0 0 0 0 0 1 1 0	0 1 0 0 0 0 0 0	
2	100,39	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0	
0	100,00	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-40	92,16	-20	1 1 1 1 1 1 1 0	1 1 0 0 0 0 0 0	
-80	84,27	-40	1 1 1 1 1 1 0 1	1 0 0 0 0 0 0 0	
-200	60,25	-100	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 0	
-202		-101	1 1 1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 0 0 0 1	Campo di sovraccarico*
-494		-247	1 1 1 1 0 0 0 0	1 0 0 1 0 0 0 1	
<- 494		<- 247	1 1 1 1 0 0 0 0	1 0 0 1 0 0 0 1	Overflow

* Nel campo di sovraccarico, al momento dell'abbandono del campo nominale linearizzato, viene mantenuta la pendenza della caratteristica.

Tabella 11.10 Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4 x±50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo K (nichel-cromo/nichel-alluminio, secondo IEC 584)

Unità	Tensione termica in mV	Temperatura in °C	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
>2359			0 1 0 0 1 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0 1	Overflow
1370		1370	0 0 1 0 1 0 1 0	1 1 0 1 0 0 0 1	Campo di sovraccarico**
1369	54,773	1369	0 0 1 0 1 0 1 0	1 1 0 0 1 0 0 0	Campo nominale
1000	41,269	1000	0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0	
500	20,640	500	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0 0 0 0 0	
150	6,137	150	0 0 0 0 0 1 0 0	1 0 1 1 0 0 0 0	
100	4,095	100	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0	
1	0,039	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-1	-0,039	-1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
-100	-3,553	-100	1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0	
-101	-3,584	-101	1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0		Precisione 2 K
-150	-4,912	-150	1 1 1 1 1 0 1 1	0 1 0 1 0 0 0 0	
-200	-5,891	-200	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 0	
-201		-201	1 1 1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0 1	Campo di sovraccarico**
-273			1 1 1 1 0 0 0 0	1 0 0 1 0 0 0 1	Overflow
X		X	X X X X X X X X	X X X X X 0 1 0	Interr. conduttore

In caso di interruzione di conduttore, questo valore corrisponde alla temperatura del giunto freddo

* Per una temperatura di riferimento di 0 °C

** Nel campo di sovraccarico, al momento dell'abbandono del campo nominale linearizzato, viene mantenuta la pendenza della caratteristica.

Tabella 11.11 Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4 x±50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo J (ferro/rame-nichel (costantana), secondo IEC 584)

Unità	Tensione termica in mV	Temperatura in °C	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1485			0 0 1 0 1 1 1 0	0 1 1 0 1 0 0 1	Overflow
1201		1201	0 0 1 0 0 1 0 1	1 0 0 0 1 0 0 1	Campo di sovraccarico**
1200	69,536	1200	0 0 1 0 0 1 0 1	1 0 0 0 0 0 0 0	Campo nominale
1000	57,942	1000	0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0	
500	27,388	500	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0 0 0 0 0	
100	5,268	100	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0	
1	0,05	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-1	-0,05	-1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
-100	-4,632	-100	1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0	
-150	-6,499	-150	1 1 1 1 1 0 1 1	0 1 0 1 0 0 0 0	
-199	-7,868	-199	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0	
-200	-7,890	-200	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 0	
-201		-201	1 1 1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0 1	Campo di sovraccarico**
-273			1 1 1 1 0 1 1 1	0 1 1 1 1 0 0 1	Overflow
X		X	X X X X X X X X	X X X X X 0 F 0	Interr. conduttore

In caso di interruzione di conduttore, questo valore corrisponde alla temperatura del giunto freddo

* Per una temperatura di riferimento di 0 °C

** Nel campo di sovraccarico, al momento dell'abbandono del campo nominale linearizzato, viene mantenuta la pendenza della caratteristica.

Tabella 11.12 Unità di ingresso analogica 464-8MA21, $4 \times \pm 50 \text{ mV}$ con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo L (ferro/rame-nichel (costantana), secondo DIN 43710)

Unità	Tensione termica in mV*	Temperatura in °C	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1361			0 0 1 0 1 0 1 0	1 0 0 0 1 0 0 1	Overflow
901		901	0 0 0 1 1 1 0 0	0 0 1 0 1 0 0 1	Campo di sovraccarico**
900	53,14	900	0 0 0 1 1 1 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	Campo nominale
500	27,85	500	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0 0 0 0 0	
250	13,75	250	0 0 0 0 0 1 1 1	1 1 0 1 0 0 0 0	
100	+5,37	100	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0	
1	0,05	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-1	-0,05	-1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
-100	-4,75	-100	1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0	
-150	-6,60	-150	1 1 1 1 1 0 1 1	0 1 0 1 0 0 0 0	
-190	-7,86	-190	1 1 1 1 1 0 1 0	0 0 0 1 0 0 0 0	
-199	-8,12	-199	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0	
-200		-200	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 1	Campo di sovraccarico**
-273			1 1 1 1 0 1 1 1	0 1 1 1 1 0 0 1	Overflow
X		X	X X X X X X X X	X X X X X 0 1 0	conduttore

In caso di interruzione di conduttore, questo valore corrisponde alla temperatura del giunto freddo

* Per una temperatura di riferimento di 0 °C

** Nel campo di sovraccarico, al momento dell'abbandono del campo nominale linearizzato, viene mantenuta la pendenza della caratteristica.

Rappresentazione dei valori dell'unità di ingresso analogica 466-8MC11

L'unità di ingresso analogica **466-8MC11** memorizza i valori analogici in un byte e si differenzia dalle altre unità analogiche di ingresso che memorizzano i valori analogici in una parola (per il formato → tab. 11.4).

Tabella 11.13 Unità di ingresso analogica 466-8MC11, $4 \times 0 \dots 10 \text{ V}$

Unità	Tensione in mV	Rappresentazione di bit
255	9961	1 1 1 1 1 1 1 1
254	9922	1 1 1 1 1 1 1 0
.	.	.
128	5000	1 0 0 0 0 0 0 0
.	.	.
1	39	0 0 0 0 0 0 0 1
0	0	0 0 0 0 0 0 0 0

Se si vuole leggere il valore analogico con FB250 (Lettura di un valore analogico), occorre trattare opportunamente il valore analogico prima di richiamare FB250.

Esempio 1:

L'unità di ingresso analogica 466-8MC11 è innestata sul posto connettore 1, cioè l'indirizzo di inizio è 72.

I valori analogici letti sono memorizzati in 4 byte consecutivi:

1. Valore analogico (Canale 0)→ EB 72
2. Valore analogico (Canale 1)→ EB 73
3. Valore analogico (Canale 2)→ EB 74
4. Valore analogico (Canale 3)→ EB 75.

FB72 che segue legge i valori analogici e li prepara per FB250 (Lettura di un valore analogico).

FB72	Chiarimenti
NAME :LESE 466	
0005 :	LEGGERE TUTTI I CANALI
0006 :L EW 72	DELLA AE 466
0007 :T MW 72	LEGGERE TUTTI I 4 CANALI E
0008 :L EW 74	SMISTARLI
0009 :T MW 74	
000A :	
000B :L MB 72	TRATTARE OGNI VALORE ANALOGICO
000C :SLW 6	LETTO E RISCRIVERLO NELL'IPI,
000D :T EW 72	IN MODO CHE FB 250 VI POSSA
000E :	ACCEDERE.
000F :L MB 73	
0010 :SLW 6	
0011 :T EW 74	
0012 :	
0013 :L MB 74	
0014 :SLW 6	
0015 :T EW 76	
0016 :	
0017 :L MB 75	
0018 :SLW 6	
0019 :T EW 78	
001A :	
001B :BE	

Esempio 2:

L'unità di ingresso analogica 466-8MC11 è innestata sul posto connettore 0, cioè essa ha l'indirizzo di inizio 64.

I valori analogici letti vengono memorizzati in 4 byte consecutivi:

1. Valore analogico (Canale 0)→ EB 64
2. Valore analogico (Canale 1)→ EB 65
3. Valore analogico (Canale 2)→ EB 66
4. Valore analogico (Canale 3)→ EB 67

Il programma che segue legge i valori analogici e li prepara per l'FB250. La successiva elaborazione con l'FB250 avviene come per l'unità 464, senza però il bit di overflow.

FB73	Chiarimenti
NAME :LESE AE	
:	
:	
000A :L EB 67	Lettura canale 3
000C :SLW 6	
000E :T EW 70	
0010 :	
0012 :L EB 66	Lettura canale 2
0014 :SLW 6	
0016 :T EW 68	
0018 :	
001A :L EB 65	Lettura canale 1
001C :SLW 6	
001E :T EW 66	
0020 :	
0022 :L EB 64	Lettura canale 0
0024 :SLW 6	
0026 :T EW 64	
0028 :	
002A :	
002C :SPA FB 250	
002E :RLC:AE	
0030 NAME: KF +0	Unità su posto connettore 0
0032 KNKT: KY 0,4	Canale/Nr. 0, rappres. unipolare
0034 OGR : KF +1000	Limite sup. 1000 (1000 mV)
0036 UGR : KF +0	Limite inferiore 0
0038 EINZ: M 0.0	Campionam. singolo qui non rilevante
003A XA : MW 100	Uscita, 0 ... 1000 mV in KF
003C FB : M 102.0	Bit di errore in parametrizzazione
003E BU : M 102.1	Superamento campo
0040 :	(per questa unità sempre 0)
0042 :BE	

11.5 Unità di uscita analogiche

Le unità di uscita analogiche convertono le configurazioni di bit generate dalla CPU in tensioni o correnti analogiche in uscita.

11.5.1 Collegamento del carico alle unità analogiche di uscita

Per il collegamento di carichi alle unità di uscita analogiche non è necessaria alcuna impostazione particolare.

Prima del collegamento del carico, occorre fare attenzione che:

- La tensione di carico DC 24 V sia stata collegata ai morsetti 1 e 2.
- La differenza di potenziale ammessa tra le uscite sia max. 60 V AC.
- Le uscite non utilizzate rimangano "aperte".

La fig. 11.9 indica come devono essere collegati i carichi alle uscite in tensione delle unità

- 470-8MA12 (2 x ±10 V)
e
- 470-8MD12 (2 x +1 ... 5 V).

I conduttori del sensore (S+, S-) devono essere collegati direttamente al carico. In questo modo la tensione viene misurata e regolata direttamente sul carico. È così possibile compensare cadute di tensione fino a 3 V per conduttore.

I conduttori del sensore possono venire a mancare se le resistenze dei conduttori QV e M sono trascurabili rispetto alla resistenza di carico.

Occorre in questo caso collegare tra loro i morsetti S+ e QV, così come S- e M_{ANA}.

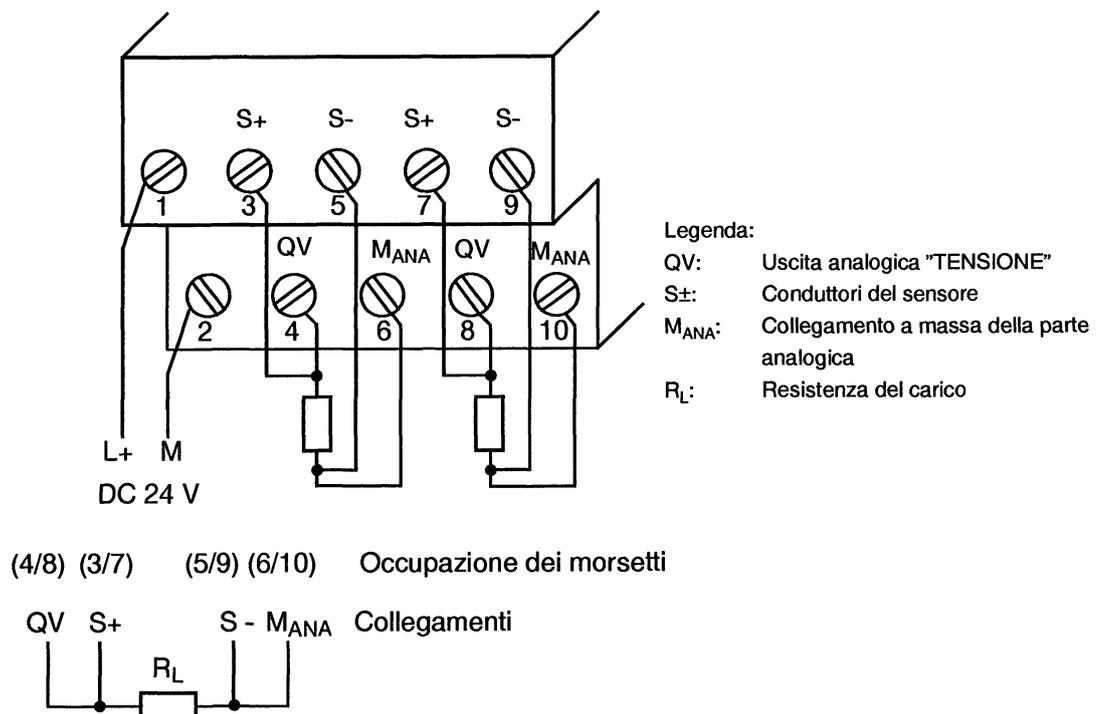


Figura 11.9 Collegamento di utilizzatori (carico) con un circuito a quattro fili (6ES5 470-8MA12, 6ES5 470-8MD12)

La fig. 11.10 indica come devono essere collegati i carichi alle uscite in corrente delle unità.

- 470-8MB12 (2 x±20 mA)
e
- 470-8MC12 (2 x+4 ... 20 mA).

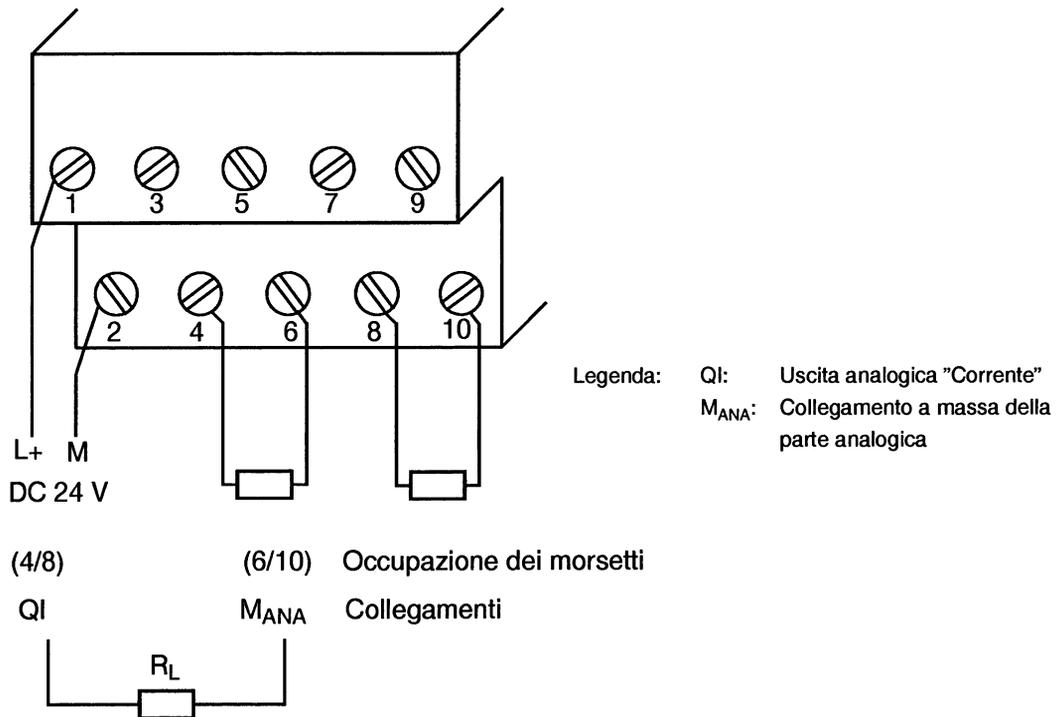


Figura 11.10 Collegamento tramite un circuito a due fili (6ES5 470-8MB12, 6ES5 470-8MC12)

11.5.2 Rappresentazione dei valori analogici delle unità di uscita analogiche

Dalla tabella 11.14 è possibile rilevare come è memorizzato nell'IPU un valore analogico da emettere.

Tabella 11.14 Rappresentazione di un valore analogico di uscita come configurazione a bit

No. Bit	Byte superiore								Byte inferiore							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Rappresentazione valore analogico	VZ	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	X	X	X	X

Legenda: X Bit irrilevante

Le tabelle 11.15 e 11.16 indicano come tensioni e correnti sono correlate alle configurazioni di bit.

Tabella 11.15 Tensioni e correnti in uscita da unità analogiche (numeri in virgola fissa bipolari)

Unità	Valori in uscita		Byte superiore	Byte inferiore	Campo
	in V	in mA			
1280	12,5	25,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di sovraccarico
1025	10,0098	20,0195	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
1024	10,0	20,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo nominale
512	5,0	10,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
1	0,0098	0,0195	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
0	0,0	0,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-1	-0,0098	-0,0195	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	
-512	-5,0	-10,0	1 1 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-1024	-10,0	-20,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-1025	-10,0098	-20,0195	1 0 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	Campo di sovraccarico
-1280	-12,5	-25,0	1 0 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
	①	②			

① 2 x ±10V 6ES5 470-8MA12

② 2 x ±20mA 6ES5 470-8MB12

Tabella 11.16 Tensioni e correnti in uscita da unità analogiche (unipolari)

Unità	Valori in uscita		Byte superiore	Byte inferiore	Campo
	in V	in mA			
1280	6,0	24,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di sovraccarico
1025	5,004	20,016	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x	
1024	5,0	20,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo nominale
512	3,0	12,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
1	1,004	4,016	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x	
0	1,0	4,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-1	0,996	3,984	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	Campo di sovraccarico
-256	0,0	0,0	1 1 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-512	-1,0	-4,0	1 1 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-1024	-3,0	-12,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
-1280	-4,0	-16,0	1 0 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
	③	④			

③ 2 x 1 ... 5 V 6ES5 470-8MD12

④ 2 x 4 ... 20 mA 6ES5 470-8MC12

11.6 Blocchi FB250 e FB251 di adattamento dei valori analogici

11.6.1 Lettura e normalizzazione di un valore analogico - FB250 -

Questo blocco funzionale legge un valore analogico da una scheda di ingresso analogico e fornisce in uscita un valore XA in un campo definito dall'utente (normalizzato).

Il tipo di rappresentazione analogica della scheda (tipo di canale) deve essere indicato nel parametro KNKT.

Con i parametri "limite superiore OGR" e "limite inferiore UGR", l'utente definisce il campo desiderato.

Tabella 11.17 Richiamo e parametrizzazione dell'FB250

Parametro	Significato	Ge- nere	Assegnazione	AWL
BG	Nr. posto connettore	D KF	0 ... 7	: SPA FB 250
KNKT	Nr. del canale Tipo di canale	D KY	KY=x,y x=0 ... 3 y=3 ... 6 3: rapp. del valore (4 ... 20 mA) 4: rapp. unipolare 5: valore bipolare 6: numero in virgola fissa	NAME : RLG:AE BG : KNKT : OGR : UGR : EINZ : XA : FB : BU :
OGR	Limite sup. del valore di uscita	D KF	- 32768 ...+32767	
UGR	Limite inf. del valore di uscita	D KF	- 32768 ...+32767	
EINZ	non rilevante			
XA	Valore in uscita	A W	Valore analogico normalizzato è 0 in caso di interr. filo	
FB	Bit di errore	A BI	È 1 in caso di interr. filo, per canale o nr. di posto non valido o per tipo di canale non valido	
BU	Superamento del campo	A BI	È 1 al superamento del campo nominale	

Schema di normalizzazione

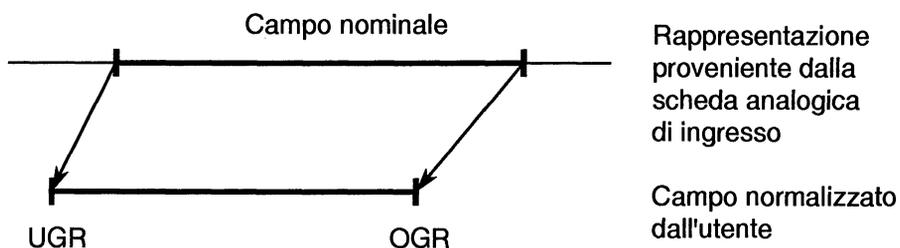


Figura 11.11 Schema di normalizzazione per FB250

Esempio: Si deve rappresentare su un visualizzatore a tre cifre il livello di riempimento di un serbatoio di forma cilindrica con capacità max. di 30 m³. Le singole cifre devono essere codificate in BCD.

L'altezza del liquido viene rilevata da un BERO-SONAR con campo di lavoro 80 ... 600 cm e con uscita analogica. (→ cat. NS3)

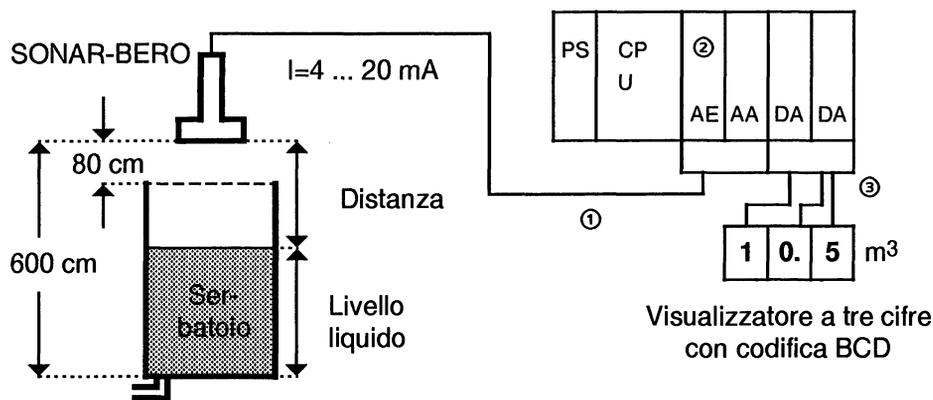


Figura 11.12 Esempio schematico "visualizzazione livello riempimento serbatoio"

- ① L'uscita analogica del BERO-SONAR fornisce una corrente costante compresa tra 4 e 20 mA proporzionale alla distanza tra sensore e liquido. Il segnale analogico in corrente proveniente dal BERO viene collegato su una unità di ingressi analogici 4 ... 20 mA installata al posto connettore 0, al canale 0.
- ② L'FB250 trasforma il campo 4 ... 20 mA nel campo 0 ... 30,0 m³. Il valore viene depositato nella parola merker 1 come numero in virgola fissa. La parametrizzazione avviene nel blocco richiamato. Con l'FB241 il numero in virgola fissa viene convertito in numero BCD (→ FB241).

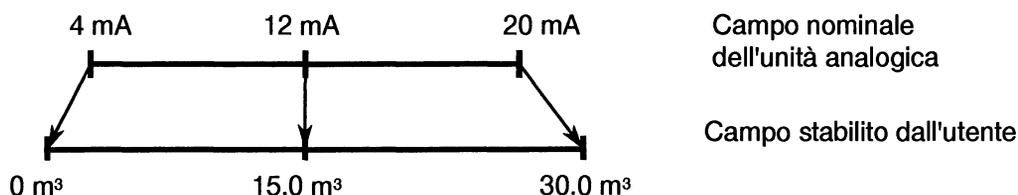


Figura 11.13 Trasformazione di un campo nominale in un campo definito dall'applicazione

AWL	Commento
SPA FB 250 NAME : RLG:AE BG : 0 KNKT : 0,3 OGR : 300 UGR : 0 EINZ : XA : MW1 FB :MO.0 BU :MO.1 SPA FB 241 . . .	Salto assoluto in FB250 Posto connettore 0 Canale 0,tipo di canale 3 Limite superiore : 30,0 m ³ Limite inferiore : 0,0 m ³ Senza significato Depositare in parola merker 1 il livello "1", se filo interrotto "1", se serbatoio pieno Conversione del numero in BCD

- ③ Il numero BCD viene depositato nel byte di merker 11 ... 13.
Il numero viene emesso attraverso due unità di uscite digitali a 8 canali collocate ai posti connettori 2 e 3.
Le tetradi BCD 5 e 6 ,contenute nel byte di merker 11, non occorre emetterle essendo il numero di sole tre cifre.

AWL	Commento
. . . L MW12 T AW2 BE	Leggere tetradi 0..3 del numero BCD e consegnarle alle unità di uscita.

11.6.2 Emissione di valori analogici - FB251 -

Con questo blocco funzionale si possono emettere su unità di uscita analogiche valori analogici. In tal modo i valori del campo compreso tra i parametri "limite inferiore" (UGR) e "limite superiore" (OGR) vengono convertiti rispetto al campo nominale della rispettiva unità.

Tabella 11.18 Richiamo e parametrizzazione dell'FB251

Parametro	Significato	Tipo	Assegnazione	AWL
XE	Valore analogico da emettere	E W	Valore di ingresso (complemento a due) nel campo UGR...OGR	: SPA FB 251 NAME : RLG:AA
BG	Nr. posto connettore	D KF	0 ... 7	XE : BG :
KNKT	Numero del canale Tipo di canale	D KY	KY=x, y x=0; 1 y=0; 1 0: rappres. unipolare 1: nr. in virgola fissa bip.	KNKT : OGR : UGR : FEH : BU :
OGR	Limite sup. del valore in uscita	D KF	- 32767 ...+32767	
UGR	Limite inf. del valore in uscita	D KF	- 32767 ...+32767	
FEH	Errore nella assegnazione del valore limite	A BI	È "1" se UGR=OGR, se canale o posto conn. o tipo di canale non valido	
BU	Il valore d'ingresso oltrepassa UGR o OGR	A BI	Se "1" XE si trova esterno a (URG-ORG) XE assume il valore limite	

Esempio: Visualizzazione del contenuto di un serbatoio su uno strumento di misura analogico

Il livello di riempimento di un serbatoio di 30.0 m³ è depositato nella parola merker 1 come numero in virgola fissa (→ es. FB250). L'unità di uscita analogica ±20 mA al posto connettore 1, canale 0, consegna i valori normalizzati allo strumento di misura. La visualizzazione avviene nel campo 0 ... 20 mA.

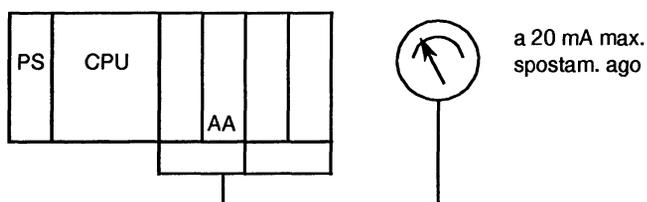


Figura 11.14 Esempio semplificato "visualizzazione contenuto di un serbatoio"

Il contenuto del serbatoio deve naturalmente concordare con il livello di riempimento.

AWL	Commento
L KF +300 L MW 1 -F T MW 20 ...	Contenuto max. del serbatoio Livello di riempimento Eeguire la differenza Depositare in MW 20 il contenuto del serbatoio

I parametri URG ed OGR dell'FB251 si riferiscono al campo nominale dell'unità di uscita analogica. Per questo il parametro UGR deve essere dichiarato con il valore -300.

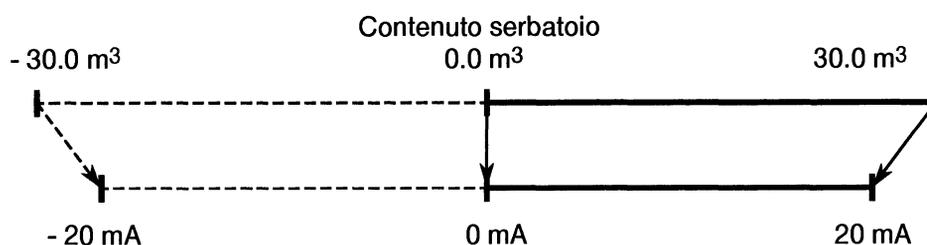


Figura 11.15 Trasformazione del valore analogico in campo nominale

AWL	Commento
... SPA FB251 NAME :RLG:AA XE :MW20 BG :1 KNKT :0,1 OGR :300 UGR :-300 FEH :M0.2 BU :M0.3 BE	Salto assoluto in FB251 Contenuto serbatoio Posto connettore 1 Canale 0, tipo canale 1 Limite sup. 30,0 m ³ Limite inf. 30,0 m ³ "1" se filo interrotto "1" se serbatoio pieno

12 Orologio incorporato (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)		
12.1	Funzione	12- 1
12.2	Parametrizzazione in DB1 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	12- 2
12.2.1	Preimpostazioni	12- 2
12.2.2	Lettura dell'ora attuale/data attuale	12- 3
12.2.3	Parametri di DB1 ammessi per l'orologio integrato	12- 4
12.3	Programmazione in DB1 dell'orologio incorporato (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	12- 5
12.3.1	Impostazione dell'orologio in DB1	12- 5
12.3.2	Impostazione di un tempo di avviso in DB1	12- 6
12.3.3	Impostazione contatore ore di funzionamento in DB1	12- 7
12.3.4	Introduzione in DB1 del fattore di correzione dell'orologio	12- 7
12.4	Configurazione del campo dei dati dell'orologio	12- 8
12.5	Configurazione ed interrogazione della parola di stato	12- 12
12.6	Parametrizzazione del campo dati dell'orologio nei dati di sistema	12- 15
12.7	Programmazione dell'orologio nel programma utente	12- 21
12.7.1	Lettura e impostazione dell'orologio	12- 21
12.7.2	Impostazione del tempo di avviso	12- 25
12.7.3	Impostazione del contatore di esercizio	12- 30
12.7.4	Introduzione del fattore di correzione	12- 35

Figure		
12.1	DB1 con parametri di default per orologio integrato	12- 2
12.2	Esempio: Impostazione orologio (DB1)	12- 5
12.3	Esempio: Impostazione sveglia (DB1)	12- 6
12.4	Esempio: Impostazione contatore ore di funzionamento (DB1)	12- 7
12.5	Esempio: Introduzione del fattore di correzione (DB1)	12- 7
12.6	Accesso di DB1 risp. programma utente e dell'orologio al campo dati dell'orologio	12- 8
12.7	Diagramma di flusso "Trasferire i valori di set all'orologio"	12- 20
12.8	Diagramma di flusso "Trasferimento di nuovi valori di avviso"	12- 26
12.9	Diagramma di flusso "Trasferimento dei valori di impostazione al contaore di esercizio"	12- 31
Tabelle		
12.1	Letture dell'ora attuale/data attuale	12- 3
12.2	Orologio incorporato, parametri di DB1	12- 4
12.3	Dati nel campo dati dell'orologio	12- 9
12.4	Campi di definizione dei dati dell'orologio	12- 10
12.5	Significato dei bit 0, 1, 2 e 3 della parola di stato	12- 13
12.6	Significato dei bit 4 e 5 della parola di stato	12- 13
12.7	Significato dei flag del contaore di esercizio (bit No. 8, 9 e 10 della parola di stato)	12- 14
12.8	Significato dei flag dei tempi di avviso (bit No. 12, 13 e 14 della parola di stato)	12- 14
12.9	Campo dati di sistema dell'orologio incorporato	12- 15
12.10	Programma di FB1	12- 17
12.11	Programma di OB21	12- 18
12.12	Programma di OB22	12- 18
12.13	Programma di DB75	12- 18
12.14	Funzione "FORZ.VAR"	12- 19

12 Orologio incorporato (da CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

12.1 Funzione

L'orologio incorporato vi offre la possibilità di comandare e di controllare l'andamento del processo in funzione del tempo.

- Funzione di data/ora e calendario
p.e. per la realizzazione di un comando dipendente dal tempo
- Funzione di avviso e interrupt
p.e. per il controllo della durata temporale di un processo
- Contatore di esercizio
p.e. per il controllo degli intervalli di manutenzione

L'orologio funziona non appena l'AG viene alimentato. Preimpostato 01.04.92, 12.00.

Per impostare l'orologio dovete provvedere alla parametrizzazione.

Avete due possibilità:

- Parametrizzare l'orologio in DB1 con CPU 103, 6ES5 103-8MA03 (→ par. 12.2)
- Parametrizzare l'orologio nel campo dei dati di sistema da CPU 103, 6ES5-8MA02 (→ par. 12.6) e programmarlo nel programma utente (→ par. 12.7).

Per poter utilizzare la funzione, l'orologio hardware necessita di un campo dati dell'orologio e di una parola di stato. Per questo è necessario memorizzare nei dati di sistema 8 ... 10 le seguenti informazioni:

- la posizione del campo dati dell'orologio
- la posizione della parola di stato

Funzionamento dell'orologio:

Lo scambio dati tra l'orologio incorporato ed il programma utente avviene sempre tramite il campo dati dell'orologio. Nel campo dati l'orologio deposita i valori attuali dell'ora, data e conteggio delle ore di esercizio. Voi potete definire nel campo dati dell'orologio nuovi valori di impostazione come ora, data, tempi di avviso e conteggio delle ore di esercizio.

La parola di stato può da una parte essere interrogata per il riconoscimento di errori e nell'impostazione dei valori, d'altra parte, modificando determinati bit della parola stessa, è possibile inibire risp. abilitare opportunamente operazioni di trasferimento oppure di lettura.

Ulteriori informazioni sul campo dati dell'orologio e la parola di stato si trovano nei par. 12.4 e 12.5. Esse sono particolarmente importanti per l'utente che voglia parametrizzare l'orologio nei dati di sistema. Per il neofita del SIMATIC raccomandiamo la parametrizzazione dell'orologio in DB1.

12.2 Parametrizzazione in DB1 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)

Per poter utilizzare la funzione, dovete parametrizzare l'orologio in DB1. Procedete esattamente come per le altre funzioni parametrizzabili (→ par. 9.1):

- ▶ Dopo la "cancellazione totale", richiamate sul PG il DB1 di default
- ▶ Sovrascrivere con spazi i caratteri di commento (#) in DB1
- ▶ Con il cursore saltate nel blocco dei parametri per l'orologio
- ▶ Modificate i parametri
- ▶ Trasferite nell'AG il DB1 modificato
- ▶ Commutate l'AG da STOP→ RUN

L'AG accetta i nuovi dati dell'orologio ad ogni commutazione STOP→ RUN.

Avvertenza

Con la "cancellazione totale" vengono cancellati i contenuti dei dati di sistema. L'orologio continua a lavorare internamente con i valori attuali. L'orologio viene attualizzato dopo il trascorrere di 1 s dall'inizio del ciclo successivo.

12.2.1 Preimpostazioni

Con l'emissione del DB1 di default, si possono vedere i seguenti valori nel blocco di parametri preimpostato per l'orologio:

```

36:   KC  ='PGN 01 ; #CLP: CF 0   ' ;
48:   KC  ='CLK DB5 DWO STW     ' ;
60:   KC  ='MW102      STP Y SAV Y ' ;
72:   KC  ='OHE N      SET 4 01.04.92 ' ;
84:   KC  ='12:00:00    TIS 4      ' ;
96:   KC  ='01.04. 13:00:00    OHS ' ;
108:  KC  ='000000:00:00 # ; SDP: WD' ;

```

Figura 12.1 DB1 con parametri di default per orologio integrato

Dietro il riconoscimento blocco CLP per l'orologio integrato viene stabilito con il parametro CLK la posizione della data (p.e. in DB5 dalla DW 0. Con il parametro STW si introduce la posizione della parola di stato (p.e. in MW 102).

L'assegnazione di questi parametri è necessaria se si deve leggere l'orologio. Nel paragrafo seguente viene descritto come si deve procedere per leggere l'orologio.

Tutti i parametri DB1 che si possono utilizzare per l'orologio integrato si trovano nel paragrafo 12.2.3.

12.2.2 Lettura dell'ora/data attuale

Per vedere con quali valori l'orologio sta funzionando, occorre procedere nel seguente modo:

Dopo la "cancellazione totale":

- ▶ Richiamate il DB1 sul PG.
- ▶ Cancellate i due caratteri di commento (#) che precedono "CLP" e "END".
- ▶ Generate il DB5 con DW 0 ... DW 21 (Memorizzazione dell'ora/data attuale, → tab. 12.3)
- ▶ Commutate l'AG da STOP→ RUN (i valori che si trovano in DB1 vengono caricati dall'orologio.)
- ▶ Con la funzione "FORZ.VAR", sul PG introducete DB5 e DW 0 ... DW 3.

Tabella 12.1 Lettura dell'ora/data attuale

Operando	Stato segnali	Commento
DB 5		
DW 0	KH = 0004	Mercoledì
DW 1	KH = 0104	01. Ottobre
DW 2	KH = 9112	1992, ore 12:00
DW 3	KH = 0000	

- ▶ Premete due volte il tasto di ENTER; l'orologio funziona ora con i valori attuali.

12.2.3 Parametri di DB1 ammessi per l'orologio integrato

Tabella 12.2 Orologio incorporato, parametri di DB1

Parametro	Argomento	Significato
Identificatore di blocco: CLP:		Clock parameters (Orologio)
CF	p	Introdurre fattore correzione (Correction Factor)
CLK	DBxDWy, MWz,EWv oppure AWv	Posizione campo dati orologio (CLoCK Data)
STW	DBxDWy, MWz,EWv oppure AWv	Posizione parola di stato (STatus Word)
STP	J/Y/N	Attualizzazione orologio con CPU in STOP (SToP)
SAV	J/Y/N	Salvataggio dell'ora dopo l'ultimo RUN→ STOP o dopo l'ultima RETE ON (SAVe)
OHE	J/Y/N	Abilitazione contatore ore di esercizio (Operation Hour counter Enable)
SET	wt tt.mm.jj hh:mn:ss ¹ AM/PM ²	Impostazione sveglia (Timer Interrupt Set)
TIS	wt tt.mm. hh:mn:ss ¹ AM/PM ²	
OHS	hhhhhh:mn:ss ¹	Impostazione contatore ore di funzionamento (Operation Hour counter Set)
wt	=1 ... 7 (giorno della settimana=So ...Sa)	p=- 400 ... 400
tt	=01 ... 31 (giorno)	v=0 ... 126
mm	=01 ... 12 (mese)	x = 2 ... 255
jj	=0 ... 99 (anno)	y=0 ... 255
hh	=00 ... 23 (ore)	z=0 ... 254
mn	=00 ... 59 (minuti)	j/J=ja (si)
ss	=00 ... 59 (secondi)	y/Y=yes
hhhhhh	=0 ... 999999 (ore)	n/N=n0

¹ Se un argomento (p.e. secondi) non deve essere trasferito, introdurre XX! - L'orologio continua in questo caso con i dati attuali. Nel parametro TIS questo argomento non viene preso in considerazione.

² Se dopo l'ora si introduce AM o PM, allora l'orologio lavora nel modo "12 ore". Se si trascura questo argomento, l'orologio lavora nel modo "24 ore". Nei blocchi di parametri SET e TIS deve essere utilizzato lo stesso "modo".

12.3 Programmazione in DB1 dell'orologio incorporato (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)

Nei capitoli che seguono vengono presentati esempi per la programmazione dell'orologio. Se voi introducete nell'AG questi esempi, tenendo conto delle regole di parametrizzazione (→ cap. 9) potrete, in breve tempo, far funzionare l'orologio.

Avvertenza

Se l'AG riconosce un errore di parametrizzazione in DB1, esso rimane in STOP anche dopo la commutazione STOP→ RUN (il LED rosso acceso).

12.3.1 Impostazione dell'orologio in DB1

Procedimento:

- ▶ Cancellare PLC
- ▶ Creare DB5 con DW 0 ...DW 21
- ▶ Emettere su PG la DB1 di default
- ▶ Sovrascrivere con uno spazio i caratteri di commento (#) in DB1
- ▶ Csaltare con il cursore nel blocco parametri CLP
- ▶ Introdurre p.e.: orologio con data Lunedì 09.11.1992, ore 15.30

Impostazione orologio	Commento
36: KC = ' PGN 01 ; CLP: CF 0 ' ; 48: KC = ' CLP DB5 DW0 STW ' ;	I dati orologio vengono depositati in DB5 da DW 0. La parola di stato si trova in MW 102.
60: KC = ' MW102 STP Y SAV Y ' ;	L'orologio viene aggiornato con PLC in STOP, l'ora viene salvata nel campo dati orologio (→ tab. 12.3).
72: KC = ' OHE N SET 2 09 11 92 ' ;	Dopo il parametro SET introdurre giorno della settimana, data ed ora con la quale deve funzio- nare l'orologio. Non dimenticare di introdurre gli spazi!
84: KC = ' 15:30:00 TIS 4 ' ;	Il modo di funzionamento è di 24 ore sia con AM sia con PM.

Figura 12.2 Esempio: Impostazione orologio (DB1)

- ▶ Trasferite il DB1 modificato nell'AG
- ▶ Commutate l'AG da STOP→ RUN

L'AG trasferisce i nuovi dati di orologio ad ogni commutazione STOP→ RUN.

12.3.2 Impostazione di un tempo di avviso in DB1

Presupposti:

- ▶ Cancellare PLC
- ▶ Creare DB 5 con DW 0 ... DW 21
- ▶ Emettere su PG la DB1 di default
- ▶ Sovrascrivere con spazi i caratteri di commento (#) in DB1
- ▶ Saltare con il cursore nel blocco parametri CLP
- ▶ Introdurre p.e.: orologio con sveglia giovedì 17.12 ore 8.00.

Impostare sveglia		Commento
36:	KC = ' PGN 01 ; CLP: CF 0 ' ;	
48:	KC = ' CLK DB5 DW0 STP ' ;	I dati orologio vengono depositati in DB5 da DW 0.
60:	KC = ' MW102 STP Y SAV Y ' ;	La parola di stato si trova in MW 102. L'orologio viene aggiornato con PLC in STOP, l'ora viene salvata nel campo dati orologio (→ tab. 12.3)
84:	KC = ' 12:00:00 TIS 5 ' ;	Dopo il parametro TIS introdurre il giorno della settimana, la data e l'ora per la sveglia.
96:	KC = ' 17.12.08:00:00 PM OHS ' ;	Si possono introdurre i parametri per il modo orologio. L'orologio in esempio è in modo 12 ore.

Figura 12.3 Esempio: Impostazione sveglia (DB1)

- ▶ Trasferite il DB1 modificato nell'AG
- ▶ Commutate l'AG da STOP→ RUN

L'AG trasferisce i nuovi dati di orologio ad ogni commutazione STOP→ RUN.

12.3.3 Impostazione contatore ore di funzionamento in DB1

Presupposti:

- ▶ Cancellare PLC
- ▶ Creare DB5 con DW 0 ... DW 21
- ▶ Emettere su PG la DB1 di default
- ▶ Sovrascrivere con spazi i caratteri di commento (#) in DB1
- ▶ Saltare con il cursore nel blocco parametri CLP
- ▶ Introdurre p.e.: il PLC è stato sostituito. Occorre preimpostare il contatore con il valore di 1600 ore.

Impostazione contatore ore di funzionamento	Chiarimenti
36: KC = 'PGN 01 ; CLP: CF 0 ' ;	I dati orologio vengono depositati in DB 5 da DW 0. La parola di stato si trova in Mw 102. L'orologio viene aggiornato con PLC in STOP, l'ora viene salvata nel campo dati orologio (→ tab. 12.3) Il contatore ore di funzionamento viene abilitato
48: KC = 'CLK DB5 DW0 STW ' ;	
60: KC = 'MW102 STP Y SAV Y ' ;	
72: KC = 'OHS Y SET 4 01.04.92 ' ;	
96: KC = '01.04. 13:00:00 OHS ' ;	
108: KC = '001600 00:00 ; SDP: WD ' ;	

Figura 12.4 Esempio: Impostazione contatore ore di funzionamento (DB1)

- ▶ Trasferite il DB1 modificato nell'AG
- ▶ Commutate l'AG da STOP→ RUN

L'AG trasferisce i nuovi dati di orologio ad ogni commutazione STOP→ RUN.

12.3.4 Introduzione in DB1 del fattore di correzione dell'orologio

La precisione dell'orologio dipende dalla temperatura. È possibile progettare un valore di correzione che aumenti la precisione dell'orologio. Il valore di correzione viene indicato in s/mese. Occorre misurare quanti secondi l'orologio, ogni mese, accelera risp. ritarda. Per definizione il mese ha trenta giorni.

Esempio: Avete misurato che l'orologio in quattro giorni ritarda di 12 s. In trenta giorni questo corrisponde a 90 s. Il valore di correzione vale +90 s/mese.

- ▶ Nell'esempio per la modifica dei parametri dell'orologio introducete in DB1 quanto segue:

Introduzione fattore di correzione orologio	Chiarimenti
36: KC = 'PGN 01 ; CLP: CF +90 ' ;	Il valore di correzione +90 s viene preparato per l'orologio.

Figura 12.5 Esempio: Introduzione del fattore di correzione (DB1)

12.4. Configurazione del campo dei dati dell'orologio

Con la parametrizzazione dell'orologio in DB1, l'utente modifica solo i valori di default in DB1 (par. 12.2). Tutte le informazioni, tramite un interprete di DB1, vengono scritte automaticamente, durante l'avviamento, nei dati di sistema.

La parametrizzazione nei dati di sistema, cioè l'accesso diretto dal programma utente, dovrebbe essere utilizzata solo da utilizzatori con una notevole conoscenza del sistema.

La posizione del campo dati dell'orologio deve essere memorizzata nei dati di sistema 8 e 9. Lo scambio dati tra DB1 risp. il programma utente e l'orologio incorporato avviene sempre tramite il campo dati dell'orologio. In questo campo (campo di merker, blocco dati, campo di ingresso o di uscita) da un lato l'orologio incorporato memorizza i valori attuali di ora, data e valore di conteggio del contatore di esercizio, dall'altra nello stesso campo dati dell'orologio, tramite DB1 risp. il programma utente, vengono memorizzati valori di impostazione per i tempi di avviso e per il contatore di esercizio. Il programma utente può solo leggere o scrivere il campo dati dell'orologio, ma non può mai accedere direttamente all'orologio stesso. La fig. 12.6 chiarisce questa connessione.

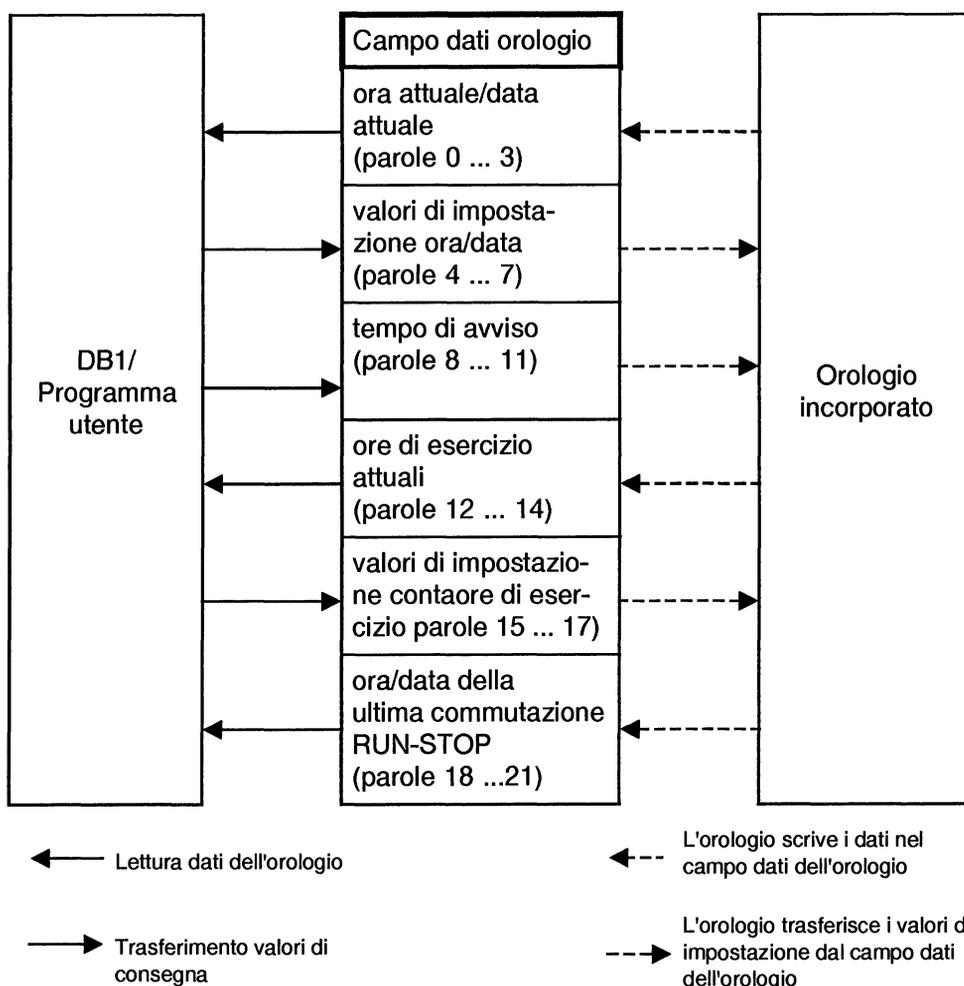


Figura 12.6 Accesso di DB1 risp. programma utente e dell'orologio al campo dati dell'orologio

Nell'impostazione dell'orologio devono essere assegnati solo i dati che sono necessari per la realizzazione della funzione corrispondente. Se volete ad esempio modificare solo i dati per la funzione orologio, non dovete indicare i dati per la funzione di avviso o per la funzione di conteggio delle ore di esercizio.

La tabella 12.3 fornisce informazioni su dove si trovano determinati dati nell'ambito del campo dati dell'orologio e questo indipendentemente dal campo di memoria prescelto (campo DB, campo di merker, campo di ingresso oppure di uscita). Chiarimenti sulle registrazioni nel campo dati si trovano dopo la tabella 12.3.

Tabella 12.3 Dati nel campo dati dell'orologio

Campo dati orologio parola No.	Significato	Parola sinistra	Parola destra
0	Ora attuale/ data attuale	---	giorno della settimana
1		giorno	mese
2		anno	AM/PM (Bit No. 7), ora
3		minuto	secondo
4	Impostazione valori di ora/data	anno bisestile	giorno della settimana
5		giorno	mese
6		anno	AM/PM (Bit No. 7)*, ora
7		minuto	secondo
8	Tempo di avviso	---	giorno della settimana
9		giorno	mese
10		---	AM/PM (Bit No. 7)*, ora
11		minuto	secondo
12	Ore di esercizio attuali	---	secondi
13		minuto	ore
14		ore · 100	ore · 10.000
15	Impostazione valori per il contaore di esercizio	---	secondi
16		minuto	ore
17		ore · 100	ore · 10.000
18	Ora/data dopo una commutazione RUN-STOP risp. RETE-OFF (solo se nella parola di stato il bit No. 5=1)	---	giorno della settimana
19		giorno	mese
20		anno	AM/PM (Bit No. 7), ora
21		minuto	secondo

* E' rilevante solo per la programmazione dell'orologio nel programma applicativo (→ tab. 12.4)

** Significativo in modo 12 h: Bit 7=1 PM; Bit 7=0 AM

Attenzione a quanto segue:

- Nel campo dati dell'orologio le registrazioni devono avvenire in codice BCD.
- Agendo sul bit No. 1 della parola di stato è possibile scegliere se l'orologio deve lavorare nel modo 12 h o nel modo 24 h (per ulteriori chiarimenti (→ par. 12.5)
- Il flag AM/PM (0=AM; 1=PM) ha significato solo nel modo 12 h dell'orologio hardware. Il bit 7 corrisponde alle parole seguenti:
 - parola 2
 - parola 6
 - parola 10
 - parola 20.

Nel modo 12 h non è possibile impostare in modo indipendente le ore ed il flag AM/PM nell'assegnazione dei valori di impostazione dell'orologio e dei tempi di avviso.

Nel modo 24 h, nell'impostazione dei valori dell'orologio e dei tempi di avviso, viene verificata l'eventuale impostazione del flag AM/PM, cosa che può causare l'impostazione del corrispondente bit di errore.

- L'assegnazione dell'anno bisestile è rilevante solo per la programmazione dell'orologio nel programma applicativo. Utilizzano la DB1 l'assegnazione dell'anno bisestile viene fatta automaticamente dal sistema.
- Le impostazioni dei valori di consegna devono trovarsi all'interno dei campi di definizione indicati in tabella 12.4:

Tabella 12.4 Campi di definizione dei dati dell'orologio

Grandezza	Parametri ammessi	Grandezza	Parametri ammessi
secondi	0 ... 59	giorno	1 ... 31
minuti	0 ... 59	mese	1 ... 12
ore	in modo 24 h:	anno	0 ... 99
	0 ... 23		
giorno della settimana	in modo 12 h:	anno bisestile	0 ... 3
	con AM 1 ... 12		0= l'anno in corso è bisestile
	(12 ≐ 0 ore)		1= l'anno scorso era bisestile
	con PM 81 ... 92		2= l'anno bisestile era due anni fa
	(81 ≐ 13 ore)		3= l'anno bisestile era tre anni fa
	0 ... 999999 nella impostazione del contaore di esercizio		
	1 ... 7		
	1=domenica		
	2=lunedì		
	3=martedì		
	4=mercoledì		
	5=giovedì		
	6=venerdì		
	7=sabato		

Altri tipi di registrazioni portano a segnalazioni di errore da parte del sistema operativo che vengono visualizzate nella parola di stato. Segnalazioni di errore presenti nella parola di stato vengono cancellate dal sistema operativo alla successiva impostazione dell'orologio, del tempo di avviso oppure del contaore di esercizio, a condizione che i valori di impostazione si trovino nel campo di definizione (→ par. 12.5).

Se, nella definizione dei valori di impostazione dell'orologio, vi sono grandezze (ore oppure contaore di esercizio) che non devono essere trasferite nell'orologio risp. i valori attuali non devono essere modificati, per questa grandezza è necessario introdurre il valore "XX" (in codice ASCII) in DB1 risp. "FF" (esadecimale) nella programmazione nei dati di sistema.

Se il campo dati dell'orologio viene posizionato alla fine dei singoli campi (merker, blocco dati, ingressi, uscite) e non c'è più sufficiente spazio di memoria libero per il campo dati dell'orologio, viene trasferito il numero di dati dell'orologio che trovano ancora spazio in questo campo.

I valori di impostazione che si trovano all'esterno del campo non vengono presi in considerazione.

- Se i dati dell'orologio si trovano in un campo di merker non a rimanenza, dopo un RETE-OFF e un AVVIAMENTO, tutti i valori di impostazione ed il tempo dell'ultima commutazione RUN-STOP vanno perduti!
- Tenete conto che potete definire la posizione del campo dati dell'orologio e che i numeri di parole indicati in tabella 12.3 sono valori relativi.
 - se il campo dati dell'orologio si trova in un blocco dati ma non comincia con DW 0, bensì con DW X, al numero di parola di tabella 12.3 occorre sommare il valore X.

Esempio: il vostro campo dati dell'orologio comincia da DW 124. I dati per l'ora/data vengono quindi memorizzati da DW 124 a 127.

- se il campo dati dell'orologio viene posto nel campo di merker a partire dalla parola di merker 0, dovete moltiplicare per il fattore 2 i numeri di parola indicati nella tabella 12.3 per ottenere l'indirizzo di parola corrispondente.

Esempio: se posizionate il campo dati dell'orologio nel campo merker a partire da MW 0, i dati per il contaore di esercizio vengono memorizzati a partire dall'indirizzo MW 24.

Se il vostro campo dati dell'orologio non comincia con la parola di merker 0, dovete inoltre sommare questo valore.

12.5 Configurazione ed interrogazione della parola di stato

La parola di stato può da una parte essere interrogata per il riconoscimento di errori nell'impostazione dei valori, dall'altra, con la modifica di determinati bit della parola stessa, potete inibire risp. abilitare opportunamente operazioni di trasferimento o di lettura.

E' inoltre possibile influenzare il comportamento dell'orologio nella commutazione dell'AG da RUN allo stato di STOP risp. in stato di RETE-OFF con i bit (flag) previsti per questo scopo.

- La parola di stato può trovarsi in un campo di merker oppure in un blocco dati. La posizione deve essere definita in DB1 oppure direttamente nei dati di sistema 9 e 10 (→ par. 12.6).
- L'orologio incorporato funziona indipendentemente dal tipo di funzionamento impostato. L'accesso al campo dati dell'orologio dipende dal tipo di funzionamento impostato e dallo stato dei bit 4 e 5 della parola di stato. Questi bit possono essere impostati oppure cancellati con le operazioni "S" oppure "R" nel programma utente. Durante il controllo di un programma con un apparecchio di servizio (per esempio OP 396) è positivo che l'AG attualizzi l'ora e la data attuale anche in stato di STOP.
- I bit "trasferimento valori di impostazione" (bit No. 2, 10, 14 della parola di stato) vengono cancellati dal sistema operativo quando
 - i valori di impostazione sono stati trasferiti
 - i valori di impostazione non sono stati trasferiti, poiché essi si trovano al di fuori del campo ammesso. In questo caso viene inoltre impostato il bit di errore corrispondente (bit No. 0, 8, 12 della parola di stato).
- I bit "trasferimento valori di impostazione" (bit No. 2, 10, 14 della parola di stato) non vengono cancellati dal sistema operativo quando
 - i dati di sistema per l'orologio sono errati oppure non presenti
 - il campo dati dell'orologio troppo piccolo
 - l'orologio è guasto (avaria hardware).
- I bit della parola di stato vengono suddivisi in
 - flag dell'orologio
 - flag del sistema operativo
 - flag del contaore di esercizio
 - flag del tempo di avviso.

Le tabelle 12.5 ... 12.8 forniscono informazioni sul significato dello stato di segnale dei singoli flag.

Flag dell'orologio

Tabella 12.5 Significato dei bit 0, 1, 2 e 3 della parola di stato

Bit No.	Stato del segnale	Significato
0	1	Errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
	0	Nessun errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
1	1	Rappresentazione 12 h (modo orologio)
	0	Rappresentazione 24 h (modo orologio)
2	1	Trasferire i valori di impostazione
	0	Non trasferire i valori di impostazione
3	1	L'ora può essere letta
	0	L'ora non può essere letta

Flag del sistema operativo

Tabella 12.6 Significato dei bit 4 e 5 della parola di stato

Tipo di funzionamento	Parola di stato Bit No.	Stato del segnale	Significato
STOP	4	1	L'orologio attualizza nel campo dati dell'orologio solo le parole 0 ... 3 (ora attuale/data attuale). L'orologio può essere impostato con la funzione PG "FORZ.VAR".
		0	L'orologio non attualizza il campo dati dell'orologio. Le parole 0 ... 3 contengono il tempo dell'ultima commutazione RUN-STOP.
	5	1	Le parole 18 ... 21 contengono il tempo dell'ultima commutazione RUN-STOP risp. il tempo dell'ultima RETE-OFF, se è anche impostato il bit 4.
		0	Le parole 18 ... 21 non vengono utilizzate.
RUN	4	1/0	L'orologio attualizza continuamente il campo dati dell'orologio (parole 0 ... 17).
	5	1	Le parole 18 ... 21 contengono il tempo dell'ultima commutazione RUN-STOP risp. il tempo dell'ultima RETE-OFF.
		0	Le parole 18 ... 21 non vengono utilizzate.

Flag del contatore di esercizio

Tabella 12.7 Significato dei flag del contatore di esercizio (bit No. 8, 9 e 10 della parola di stato)

Bit No.	Stato del segnale	Significato
8	1	Errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
	0	Nessun errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
9	1	Abilitazione del contatore di esercizio
	0	Inibizione del contatore di esercizio
10	1	Trasferire i valori di impostazione
	0	Non trasferire i valori di impostazione

Flag dei tempi di avviso

Tabella 12.8 Significato dei flag dei tempi di avviso (bit No. 12, 13 e 14 della parola di stato)

Bit No.	Stato del segnale	Significato
12	1	Errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
	0	Nessun errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
13	1	Tempo di avviso impostato raggiunto
	0	Tempo di avviso impostato non raggiunto
14	1	Trasferire i valori di impostazione
	0	Non trasferire i valori di impostazione

I bit No. 6, 7, 11 e 15 sono necessari al sistema operativo e non possono essere utilizzati dall'utente.

Interrogazione della parola di stato

In un blocco dati potete interrogare i singoli bit di una parola dati con l'operazione "P <numero parola dati> <numero di bit>". Nel campo di merker potete interrogare i singoli bit indicando <indirizzo di byte> e il <numero di bit>.

Esempio: La parola di stato si trova in DW 13. Volete controllare se il tempo di avviso impostato stato raggiunto.
L'interrogazione avviene tramite l'istruzione "P D 13.13".
Se la parola di stato si trova in MW 12, l'interrogazione precedente diventa "U M 12.5".

Tamponamento dell'orologio hardware

Con la batteria inserita l'orologio continua a funzionare anche in assenza di tensione di alimentazione. Se il PLC non ha la batteria tampone, dopo il ripristino della tensione, nell'inizializzazione dell'orologio i valori del tempo attuale vengono preimpostati su 01.04.92 12.00.00, giorno della settimana 4. E' anche preimpostata la modalità 24h. Per non perdere i dati di orologio, la batteria dovrebbe essere sostituita nello stato di RETE ON.

12.6 Parametrizzazione del campo dati dell'orologio nei dati di sistema

Tabella 12.9 Campo dati di sistema dell'orologio incorporato

Indirizzi assoluti della memoria RAM	Parola dati di sistema	Significato	Parametri possibili
EA10	8	Campo operandi dei dati dell'orologio	E, A, M, D
EA11		Indirizzo di inizio dati dell'orologio Campo operandi D Campi operandi E, A, M	Numero del DB DB 2 ... DB FF _H Indirizzo a byte
EA12	9	Indirizzo di inizio dati dell'orologio rilevante solo per il campo operandi D	Numero della parola dati DW 0 ... DW FF _H
EA13		Campo operandi della parola di stato	Caratteri ASCII: E, A, M, D
EA14	10	Indirizzo di inizio parola di stato Campo operandi D Campo operandi E, A, M	Numero del DB DB 2 ... DB FF _H Indirizzo a byte
EA15		Indirizzo di inizio parola di stato rilevante solo per il campo operandi D	Numero della parola dati DW 0 ... DW FF _H
EA16	11	Stato dell'hardware ¹ (rilevanti solo bit 0 e 1) <ul style="list-style-type: none"> • impostati bit 0 o bit 1 → chip orologio guasto • nessun bit impostato → il chip orologio funziona 	"0", "1"
EA16	11	Valore di correzione errato? (rilevante solo bit 15) <ul style="list-style-type: none"> • bit 15 impostato → valore di correzione errato (>+400 oppure <- 400) • bit 15 non impostato valore di correzione corretto 	"0", "1"
EA18	12	Valore di correzione ²	- 400 ... 400

1 In avviamento possibile interrogare SD11. Per questo richiamate in OB21 risp. OB22 un FB, nel quale leggete SD11 con "L BS11" per poi poterlo ulteriormente elaborare.

2 Caricate il valore di correzione in ACCU 1 solo con l'istruzione L KF X (poichè sono possibili anche valori negativi).

Nel capitolo che segue, con un esempio sarete messi in grado di far funzionare velocemente l'orologio incorporato utilizzando la parametrizzazione nei dati di sistema.

Per la comprensione di questo capitolo è necessaria la conoscenza del campo dati dell'orologio e della parola di stato (→ par. 12.4, 12.5)

Avvertenza

L'ora viene aggiornata dopo che è trascorso un secondo dall'inizio del ciclo successivo.

Problema:

L'orologio deve essere impostato con i seguenti dati: mercoledì, 02.12.92, 10:30:00. La parola di stato occupa la MW 12 ed i dati orologio vengono depositati in DB75 a partire da DW 0. Esistono due modi per trasferire i valori di impostazione dell'orologio.

1. Con la funzione PG "STAT.VAR", se l'AG è in "RUN".
oppure
2. Con la funzione PG "FORZ.VAR", se l'AG è in "STOP" e il bit 4 della PAROLA DI STATO è uguale a 1.

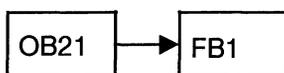
Nell'esempio si fa riferimento al punto 1.

Procedete come segue:

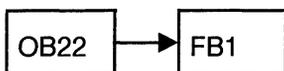
- ▶ RETE OFF per l'AG
- ▶ Commutatore del tipo di funzionamento su STOP
- ▶ RETE ON per l'AG
- ▶ CANCELLAZIONE TOTALE dell'AG (→ par. 4.1.3)
- ▶ Programmate l'AG (→ il programma che segue)
- ▶ Portate l'AG in RUN

L'orologio incorporato funziona.

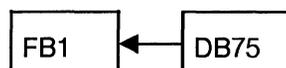
Struttura del programma



I dati di sistema vengono definiti nella commutazione STOP→ RUN



I dati di sistema vengono definiti all'inserzione dell'AG



Impostare data/ora con i nuovi valori

Sequenza di introduzione dei blocchi ed esempio di programma:

Raccomandato il seguente modo di procedere:

1. Programmazione di FB1 - Definizione dei dati di sistema per l'orologio incorporato
2. Programmazione di OB21 - Richiamo di FB1 nella commutazione STOP-RUN
3. Programmazione di OB22 - Richiamo di FB1 all'inserzione dell'AG
4. Generazione di DB75 - Scrittura dei dati dell'orologio
5. Trasferimento dei nuovi dati all'orologio con la funzione PG "FORZ.VAR" (AG in RUN)

Nelle tabelle 12.10 ... 12.14 trovate i corrispondenti esempi di programma.

Tabella 12.10 Programma di FB1

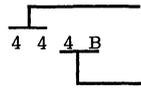
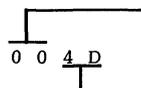
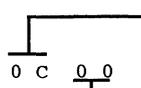
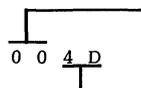
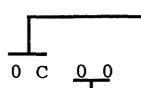
AWL	Significato	Chiarimenti
FB 1 NAME: UHR L KH  T BS 8 L KH  T BS 9 L KH  T BS 10 BE	Codice ASCII per il carattere "D" Numero di blocco "75 _D " Memorizzazione nella parola 8 dei dati di sistema Indirizzo di inizio DW 0 dei dati dell'orologio	I dati dell'orologio si trovano in DB75 a partire da DW 0
L KH  T BS 9	Codice ASCII per il carattere "M" Memorizzazione nella parola 9 dei dati di sistema Numero di parola di merker "12 _D "	La parola di stato si trova in MW 12
L KH  T BS 10 BE	Codice ASCII non rilevante Memorizzazione nella parola 10 dei dati di sistema	

Tabella 12.11 Programma di OB21

AWL	Chiarimenti
OB 21 SPA FB 1 NAME: UHR BE	Il blocco funzionale viene richiamato solo una volta nella commutazione STOP-RUN

Tabella 12.12 Programma di OB22

AWL	Chiarimenti
OB 22 SPA FB 1 NAME: UHR BE	Il blocco funzionale viene richiamato una sola volta all'inserzione dell'AG.

Tabella 12.13 Programma di DB75

AWL	Chiarimenti
DB 75 0: KH = 0000; 1: KH = 0000; 2: KH = 0000; 3: KH = 0000; 4: KH = 0000; 5: KH = 0000; 6: KH = 0000; 7: KH = 0000	Viene definito il numero delle parole dati (nell'esempio 0 ... 7; → tab. 12.3) ed il formato dei dati (nell'esempio: esadecimale).

Letture ed impostazione di ora/data

Dopo che avete introdotto il programma, potete verificarlo:

- ▶ Portate l'AG in "RUN"
- ▶ Con il PG nella funzione "FORZ.VAR" introducete:
 1. Il numero del blocco dati
 2. Le parole dati 0 ... 7
 3. I dati dell'orologio
 4. La parola di stato

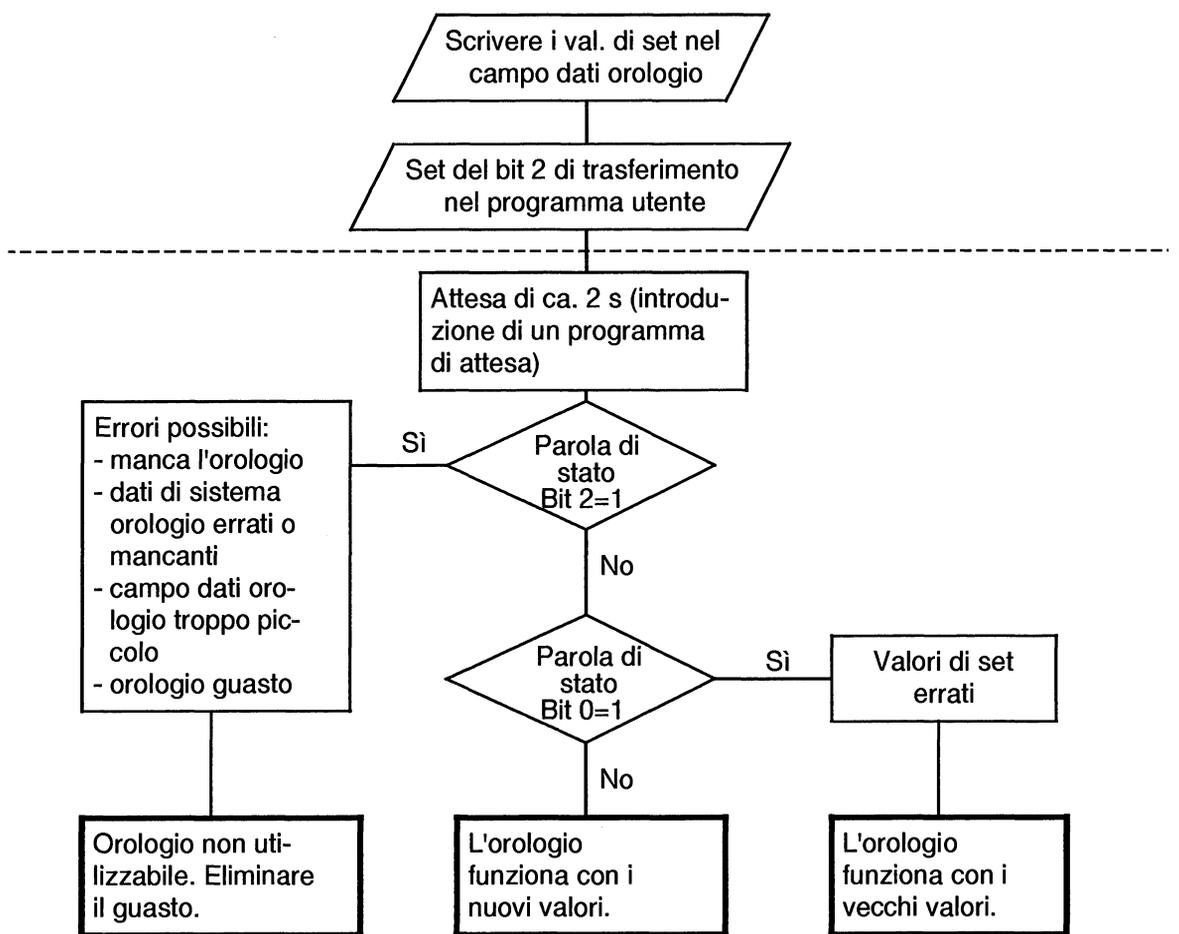
Tabella 12.14 Funzione "FORZ.VAR"

Operando	Stato dei segnali	Chiarimenti
DB 75		
DW 0	KH = 0003	Martedì 01. Ottobre 1991, ore 12.00 (lettura dei dati attuali dell'orologio)
DW 1	KH = 0110	
DW 2	KH = 9112	
DW 3	KH = 0000	
DW 4	KH = 0004	Lunedì 02. Dicembre 1991, ore 10.30 (registrazione dei nuovi valori)
DW 5	KH = 0212	
DW 6	KH = 9210	
DW 7	KH = 3000	
MW 12	KM = 00000000 00000100	Se impostate ad "1" il bit 2 nella parola dati, i nuovi valori di impostazione vengono trasferiti all'orologio.

- ▶ Iniziate l'elaborazione di stato (premete due volte il tasto di RETURN), il bit 2 della parola di stato viene cancellato, l'orologio funziona con i nuovi valori di impostazione.

Avvertenza:

Oltre che con la funzione "FORZ.VAR", (→ tab. 12.14), i nuovi valori di impostazione possono essere introdotti direttamente nel blocco dati. In questo caso i nuovi valori devono essere memorizzati nelle parole dati 4 ... 7 del DB75 (→ tab. 12.13).



- * La parte inferiore del diagramma di flusso ha solo una funzione diagnostica. L'esecuzione non è tassativa. La parte superiore del diagramma di flusso può essere realizzata anche con la funzione PG "FORZ.VAR" (AG in RUN) oppure "FORZAM." (AG in STOP, parola di stato bit 4=1).

Figura 12.7 Diagramma di flusso "Trasferire i valori di set all'orologio"

Se un valore di impostazione non deve essere trasferito, contrassegnate il byte corrispondente con il valore numerico "255_D" oppure "FF_H". Durante l'impostazione, il valore presente nell'orologio corrispondente a questa grandezza non viene modificato.

Valori di impostazione errati vengono visualizzati nella parola di stato con il bit 0 impostato. L'orologio funziona con i vecchi valori.

In modo analogo all'esempio visto, si possono programmare i nuovi valori di impostazione per la funzione di avviso e però il contatore di esercizio. Il valore di impostazione si trova per in altre parole dati del campo dati dell'orologio (→ par. 12.4). Nella parola di stato è poi necessario impostare a "1" il bit corrispondente (→ par. 12.5) affinché l'orologio possa prendere in carico i nuovi valori di impostazione.

12.7 Programmazione dell'orologio nel programma utente

La programmazione dell'orologio nel programma utente dovrebbe essere eseguita solo da esperti. A tutti gli altri utenti viene raccomandato l'utilizzo del DB1 (→ par. 12.2, 12.3). Nel capitolo che segue viene chiarito con esempi l'accesso all'orologio tramite programma utente.

12.7.1 Lettura e impostazione dell'orologio

Esempio: Programma per l'impostazione di ora e data.

I valori di impostazione per ora e data vengono trasferiti in funzione dell'ingresso 0.0. Prima che l'ingresso 0.0 vada a "1", occorre trasferire i valori di impostazione nei byte di merker 120 ... 127 (cfr. OB1). Valori che non debbano essere modificati, devono essere assegnati con FF_H. Con l'ingresso 1.0 si può definire il modo dell'orologio (1=modo 12 h). L'ingresso 0.1 è il bit AM/PM, che viene preso in considerazione nel modo 12 h dell'orologio.

Il campo dati dell'orologio si trova in DB2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1	AWL	Chiarimenti
:		=====
:		IMPOSTAZIONE DI DATA E ORA
:		=====
:		TRASFERIRE DAPPRIMA I VALORI
:		DI SET IN MB120 ... MB127!
:U E 0.0		AVVIO IMPOSTAZIONE OROLOGIO
:S M 20.0		CON IL SET DI M 20.0 (VIENE
:SPA FB 10		CANCELLATO IN FB10)
NAME :UHR-STEL		
WOTG : MB 121		GIORNO DELLA SETTIMANA
TAG : MB 122		GIORNO
MON : MB 123		MESE
JAHR : MB 124		ANNO
STD : MB 125		ORA
AMPM : E 0.1		BIT AM/PM (SOLO PER MODO 12 H)
MIN : MB 126		MINUTI
SEK : MB 127		SECONDI
FEHL : M 12.1		BIT DI ERRORE
MODE : E 1.0		MODO 12H: E 1.0 = 1
:BE		

FB10	AWL	Chiarimenti
NAME	:UHR-STEL	IMPOSTAZIONE OROLOGIO
BEZ	:WOTG E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:TAG E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:MON E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:JAHR E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:STD E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:AMPM E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:MIN E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:SEK E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:FEHL E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:MODE E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
	:U =MODE	MODO 24 H=0, MODO 12 H=1
	: = M 11.1	(MODO OROL. PAR. DI STATO BIT 1)
	:UN M 20.0	MERKER CANCELLATO SE I VALORI DI SET
	:SPB =M001	SONO GIA' STATI TRASFERITI NEL CAMPO
	:R M 20.0	DATI DELL'OROLOGIO
	:	
	:A DB 2	CAMPO DATI DELL'OROLOGIO
	:L =WOTG	MEM. V. PER GIORNO D. SETTIMANA
	:T DR 4	
	:L =TAG	MEM. VALORE PER IL GIORNO
	:T DL 5	
	:L =MON	MEM. VALORE PER IL MESE
	:T DR 5	
	:L =JAHR	MEM. VALORE PER L'ANNO
	:T DL 6	
	:L =STD	MEM. VALORE PER L'ORA
	:ON =AMPM	SE E' IMPOST. MODO 12 H E IL BIT
	:ON =MODE	AM/PM=1 (POMERIGGIO),
	:SPB =VORM	ALLORA VIENE IMPOSTATO IL BIT CORRISPON-
	:L KH 0080	DENTE NEL CAMPO DATI DELL'OROLOGIO
	:OW	
VORM	:T DR 6	
	:L =MIN	MEM. VALORE PER I MINUTI
	:T DL 7	
	:L =SEK	MEM. VALORE PER I SECONDI
	:T DR 7	
	:UN M 11.2	TRASFERIRE I VALORI DI SET
	:S M 11.2	(LA PAROLA DI STATO E' MW10)
	:L KT 020.1	START TEMPO DI CONTROLLO
	:SV T 10	
M001	:U T 10	BEB, SE IL TEMPO DI CONTROLLO
	:BEB	NON E' ANCORA TRASCORSO

FB10	AWL (continuazione)	Chiarimenti
	:UN M 11.2 :SPB =M002 :S =FEHL :BEA M002 :UN M 11.0 :RB =FEHL :BEB :S =FEHL :BE	VALORI DI SET TRASFERITI? SE SI, SALTO A M002 IMP. BIT DI ERRORE, SE ERRORE ERRORE NELL'ASSEGN. VAL. DI SET? NO: RESET BIT DI ERRORE BEB SE NON C'E' ERRORE IMP. BIT DI ERRORE, SE ERRORE

Esempio: Programma per la lettura dell'ora e della data attuali.

In funzione di un evento esterno, qui simulato con il fronte di salita sull'ingresso 0.5, l'ora viene memorizzata nei byte di merker 30 ... 36. Nel merker 13.1 viene visualizzato il modo con cui lavora l'orologio. Il merker 13.0, nel modo 12 h, è il bit AM/PM.

Il campo dati dell'orologio si trova in DB2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1	AWL	Chiarimenti
	: : : :U E 0.5 :UN M 0.1 := M 0.0 :U E 0.5 := M 0.1 : :U M 0.0 :SPB FB 13 NAME :UHR-LES WOTG : MB 30 TAG : MB 31 MON : MB 32 JAHR : MB 33 STD : MB 34 AMPM : M 13.0 MIN : MB 35 SEK : MB 36 MODE : M 13.1 :BE	===== LETTURA DI DATA E ORA ===== CON FRONTE POSITIVO DI E 0.5 (EVENTO ESTERNO) OCCORRE MEMORIZZARE DATA E ORA IN MB 30 - MB 36 MERKER DI FRONTE DEL SEGNALE GIORNO DELLA SETTIMANA GIORNO MESE ANNO ORA M13.0=1, POMERIGGIO IN MODO 12 H MINUTI SECONDI M13.1=1, IN MODO 12 H

FB13	AWL	Chiarimenti
NAME	:UHR-LES	LETTURA OROLOGIO
BEZ	:WOTG E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:TAG E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:MON E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:JAHR E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:STD E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:AMPM E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:MIN E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:SEK E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:MODE E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
	:A DB 2	
	:L DR 0	GIORNO DELLA SETTIMANA
	:T =WOTG	
	:L DL 1	GIORNO
	:T =TAG	
	:L DR 1	MESE
	:T =MON	
	:L DL 2	ANNO
	:T =JAHR	
	:L DR 2	ORA
	:L KH 007F	MASCHERARE BIT AMPM
	:UW	(RILEVANTE SOLO IN MODO 12 H)
	:T =STD	
	:P D 2.7	VISUALIZZARE BIT AMPM
	: = =AMPM	(RILEVANTE SOLO IN MODO 12 H)
	:L DL 3	MINUTI
	:T =MIN	
	:L DR 3	SECONDI
	:T =SEK	
	:U M 11.1	VISUALIZZARE MODO OROLOGIO
	: = =MODE	MODE=1, CON MODO 12 H
	:BE	

Memorizzazione dei dati attuali di ora/data dopo una commutazione RUN-STOP

Avvertenza

Questo campo dati dell'orologio viene scritto solo se

- il bit 5 della parola di stato è impostato a "1",
- ha avuto luogo una commutazione RUN-STOP risp. RETE-OFF e
- nel campo degli operandi disponibile spazio di memoria.

In questo modo avete la possibilità di memorizzare una commutazione RUN-STOP risp. RETE-OFF anche se nel frattempo l'AG si trova nuovamente nel tipo di funzionamento RUN. L'ora e la data dell'ultima commutazione RUN-STOP risp. RETE-OFF si trovano nelle parole 18 ... 21 (→ tab. 12.3).

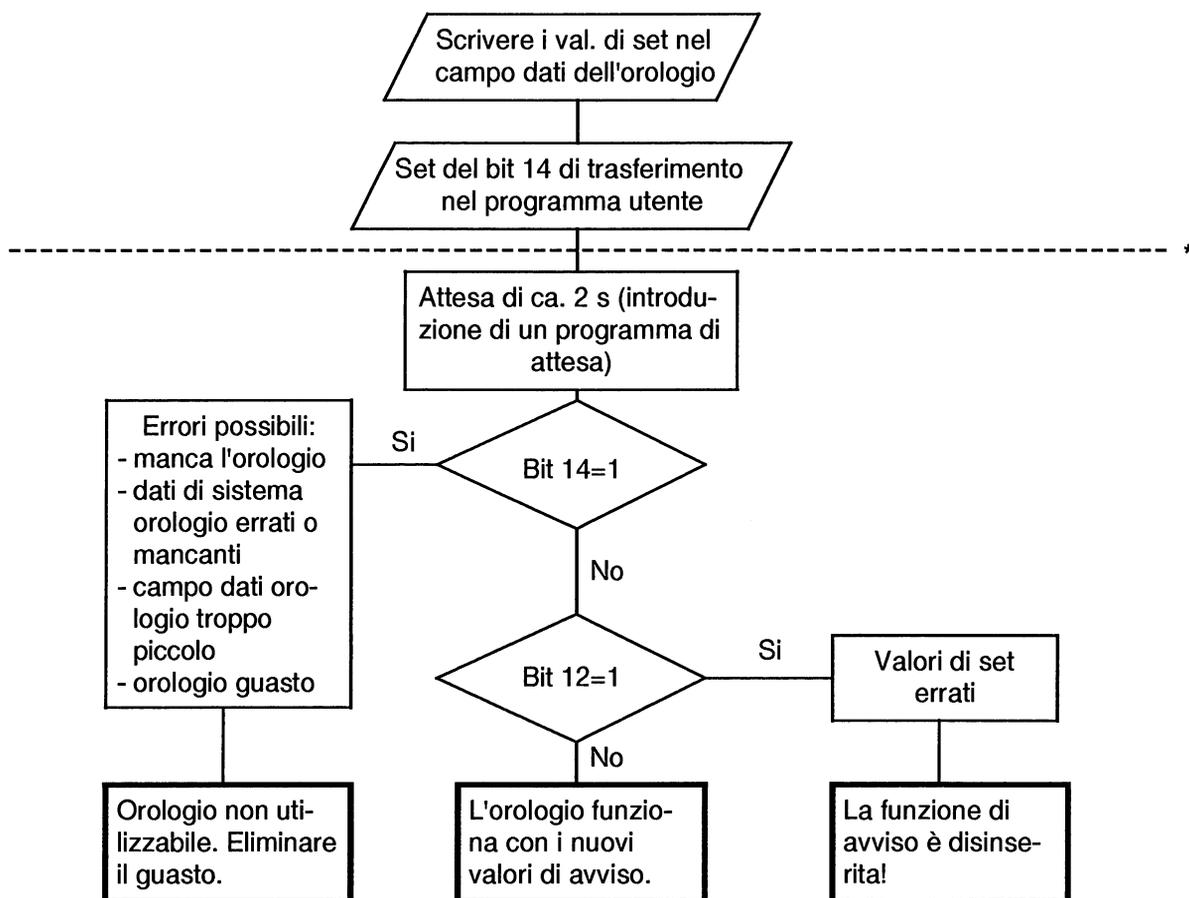
Se si sono avute più commutazioni RUN-STOP, senza che nel frattempo abbiate letto il campo dati dell'orologio, avete solo la possibilità di verificare il momento dell'ultima commutazione.

Se non avete sufficiente spazio di memoria per il campo dati dell'orologio, potete non utilizzarlo oppure utilizzarlo solo in parte. Questo non ha in ogni caso particolari effetti.

12.7.2 Impostazione del tempo di avviso

Trasferimento dei valori di impostazione all'orologio

- I valori di impostazione vengono memorizzati nel campo dati dell'orologio con operazioni di trasferimento (→ tab. 12.3).
- Il flag AM/PM (bit No. 7) è significativo solo nel modo 12 h.
Bit 7=1 → PM
Bit 7=0 → AM
- I dati dell'orologio devono essere trasferiti codificati in BCD.
Il formato dati "KZ" carica una costante codificata in BCD in ACCU 1 ed è particolarmente adatto per l'assegnazione dei valori di impostazione.
- Se registrate in un byte il tempo di avviso con il valore numerico "255_D" oppure "FF_H", questo byte, al momento dell'esame della situazione "tempo di avviso raggiunto", non viene preso in considerazione. Questo è utile ad esempio nel caso di un allarme che compaia molto spesso durante la giornata, se per le grandezze di impostazione "giorno della settimana", "giorno" e "mese" si registra il valore "255_D" oppure "FF_H".
- Il trasferimento del valore di impostazione della funzione di avviso nell'orologio viene avviato tramite il bit 14 della parola di stato.
- I valori di impostazione vengono trasferiti dopo che è trascorso 1 s dall'inizio del ciclo successivo.
- Valori di impostazione errati vengono visualizzati con il bit 12 della parola di stato.



* La parte inferiore del diagramma di flusso ha solo una funzione diagnostica. L'esecuzione non è tassativa.

Figura 12.8 Diagramma di flusso "Trasferimento di nuovi valori di avviso"

Tempo di avviso trascorso

- Quando il tempo di avviso è trascorso, viene impostato il bit 13 nella parola di stato.
- Il bit 13 resta impostato fino a quando non viene cancellato nel programma utente.
- Il tempo di avviso può essere letto in qualsiasi momento.



Attenzione

Se il tempo di avviso viene raggiunto nel tipo di funzionamento STOP oppure nello stato RETE OFF, il bit del tempo di avviso non pu essere preso in considerazione. Esso viene sempre cancellato durante l'AVVIAMENTO!

Esempio: Impostazione e utilizzo del tempo di avviso.

In funzione dello stato dell'ingresso 0.6, nel programma di esempio vengono trasferiti i valori di impostazione per il tempo di avviso. I valori di impostazione devono essere trasferiti nei byte di merker 130 ... 135 prima dell'impostazione dell'ingresso 0.6. Ai valori che non devono essere presi in considerazione occorre assegnare FF_H.

Il modo dell'orologio viene impostato con l'ingresso 1.0. Con l'ingresso 0.1 si definisce il bit AM/PM per il modo 12 h.

Quando il tempo di avviso assegnato viene raggiunto, viene impostato il merker 13.2. Errori nell'assegnazione del tempo di avviso vengono segnalati nel merker 12.2.

I dati dell'orologio sono memorizzati in DB2, a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1	AWL	Chiarimenti
:		=====
:		IMPOST/ANALISI TEMPO DI AVVISO
:		=====
:		TRASFERIRE DAPPRIMA I VALORI
:		IN MB130 ... MB135!
:U	E 0.6	AVVIO IMPOSTAZIONE T. DI AVVISO
:S	M 20.1	CON IL SET DI M 20.1 (VIENE
:		CANCELLATO IN FB11)
:		
:	SPA FB 11	
NAME	WECKZ-ST	
WOTG	MB 130	GIORNO DELLA SETTIMANA
TAG	MB 131	GIORNO
MON	MB 132	MESE
STD	MB 133	ORA
AMPM	E 0.1	BIT AM/PM (SOLO PER MODO 12 H)
MIN	MB 134	MINUTI
SEK	MB 135	SECONDI
FEHL	M 12.2	BIT DI ERRORE
ALRM	M 13.2	VISUAL. T. DI AVVISO RAGGIUNTO
MODE	E 1.0	MODO 12 H: E 1.0=1
:	BE	

FB11	AWL	Chiarimenti
NAME	:WECKZ-ST	IMPOSTAZIONE TEMPO DI AVVISO
BEZ	:WOTG E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:TAG E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:MON E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:STD E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:AMPM E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:MIN E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:SEK E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
BEZ	:FEHL E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:ALRM E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:MODE E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
:U	=MODE	MODO 24 H=0, MODO 12 H=1
:=	M 11.1	(IMPOSTAZIONE MODO OROLOGIO)
:U	M 10.5	VISUAL. T. DI AVVISO RAGGIUNTO
:S	=ALRM	(BIT 13 NELLA PAROLA DI STATO)
:R	M 10.5	RESET DEL BIT DOPO L'UTILIZZO
:		
:UN	M 20.1	MERKER CANCELLATO SE I VALORI DI SET
:SPB	=M001	SONO GIA' STATI TRASFERITI NEL CAMPO
:R	M 20.1	DATI DELL'OROLOGIO
:		
:A	DB 2	CAMPO DATI DELL'OROLOGIO
:L	=WOTG	MEM. V. PER GIORNO D. SETTIMANA
:T	DR 8	
:L	=TAG	MEM. VALORE PER IL GIORNO
:T	DL 9	
:L	=MON	MEM. VALORE PER IL MESE
:T	DR 9	

FB11	AWL (continuazione)	Chiarimenti
	:L =STD	MEM. VALORE PER L'ORA
	:ON =AMPM	SE AM/PM=1 (POMERIGGIO),
	:ON =MODE	ED E' IMPOSTATO IL MODO 12 H
	:SPB =VORM	ALLORA VIENE IMPOSTATO IL BIT CORRISPON-
	:L KH 0080	DENTE NEL CAMPO DATI DELL'OROLOGIO
	:OW	
VORM	:T DR 10	
	:L =MIN	MEM. VALORE PER I MINUTI
	:T DL 11	
	:L =SEK	MEM. VALORE PER I SECONDI
	:T DR 11	
	:UN M 10.6	TRASFERIRE I VALORI DI SET
	:S M 10.6	(BIT 14 IN PAR. DI STATO MW10)
	:L KT 020.1	START TEMPO DI CONTROLLO
	:SV T 11	
M001	:U T 11	BEB, SE IL TEMPO DI CONTROLLO
	:BEB	NON E' ANCORA TRASCORSO
	:UN M 10.6	VALORI DI SET TRASFERITI?
	:SPB =M002	SE SI, SALTO A M002
	:S =FEHL	IMP. BIT DI ERRORE, SE ERRORE
	:BEA	
M002	:UN M 10.4	ERRORE NELL'ASSEG. VAL. DI SET?
	:RB =FEHL	NO: RESET BIT DI ERRORE
	:BEB	BEB SE NON C'E' ERRORE
	:S =FEHL	IMP. BIT DI ERRORE, SE ERRORE
	:BE	

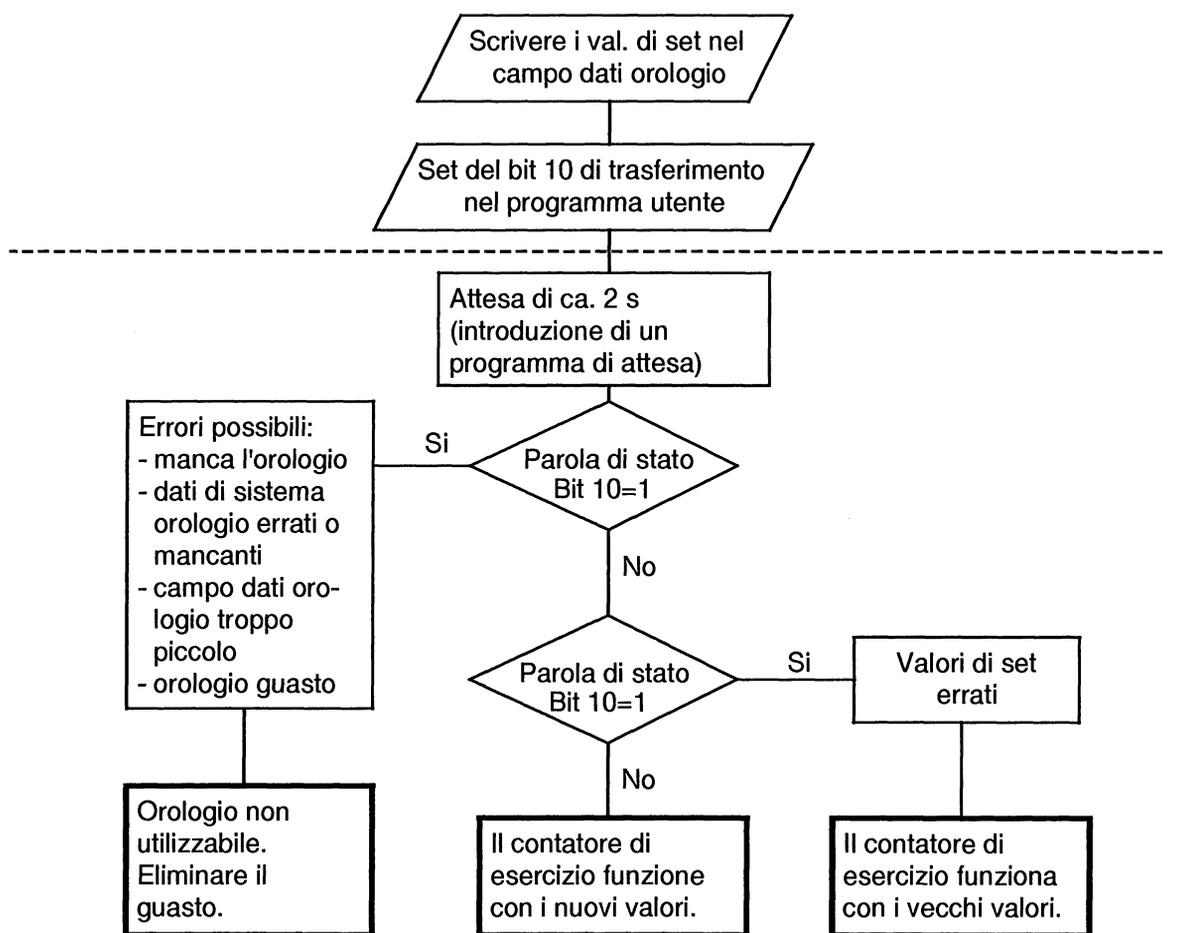
12.7.3 Impostazione del contaore di esercizio

Il contaore di esercizio viene abilitato con il bit 9 della parola di stato. Potete in questo modo per esempio definire la durata di inserzione di un motore. Il contaore di esercizio attivo solo nel tipo di funzionamento "RUN".

Trasferimento dei valori di impostazione del contaore di esercizio

Con il valore di impostazione è possibile assegnare al contaore di esercizio determinati valori di inizio (p.e. in caso di sostituzione della CPU).

- I dati dell'orologio devono essere trasferiti codificati in BCD. Il formato dati "KZ" carica una costante codificata BCD nell'ACCU 1 ed è quindi particolarmente adatto all'assegnazione dei valori di set.
- Se nell'assegnazione dei valori di impostazione del contaore di esercizio un valore non deve essere trasferito (p.e. i minuti), contraddistinguetelo il byte corrispondente con il valore numerico "255_D" oppure "FF_H". Nell'impostazione, il valore corrispondente di questa grandezza nel contaore di esercizio rimane invariato.
- Dopo il trasferimento dei dati di impostazione nel campo dati dell'orologio, occorre impostare il bit 10 della parola di stato, in modo che i dati vengano trasferiti nell'orologio.
- Valori di impostazione errati vengono segnalati con il bit 8 nella parola di stato.



* La parte inferiore del diagramma di flusso ha solo una funzione diagnostica.
L'esecuzione non è tassativa.

Figura 12.9 Diagramma di flusso "Trasferimento dei valori di impostazione al contatore di esercizio"

Esempio: Impostazione del contaore di esercizio.

In funzione dello stato dell'ingresso 0.7, devono essere trasferiti i valori di impostazione per il contaore di esercizio. Questi valori devono essere trasferiti nei byte di merker 136 ... 140 prima dell'impostazione dell'ingresso 0.7 (non realizzato nel programma). Ai valori che non devono essere modificati, occorre assegnare FF_H.

Errori nell'assegnazione dei valori vengono segnalati nel merker 12.3.

I dati dell'orologio sono memorizzati in DB2, a partire da DW 0, la parola di stato MW 10.

OB1	AWL	Chiarimenti
:	:	=====
:	:	IMPOST. CONTAORE DI ESERCIZIO
:	:	=====
:	:	TRASFERIRE DAPPRIMA I VALORI
:	:	IN MB136 ... MB140!
:U	E 0.7	AVVIO TRASF. DATI DI IMPOSTAZIO-
:S	M 20.2	NE PER IL CONTAORE DI ESERCIZIO
:	:	CON IL SET DI M 20.2
:	:SPA FB 12	
NAME	:BETRST-S	
SEK	: MB 136	SECONDI
MIN	: MB 137	MINUTI
STD0	: MB 138	ORE
STD2	: MB 139	ORE X 100
STD4	: MB 140	ORE X 10000
FEHL	: M 12.3	BIT DI ERRORE
:	:BE	

FB12	AWL	Chiarimenti
	NAME :BETRST-S	IMPOST. CONTAORE DI ESERCIZIO
	BEZ :SEK E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
	BEZ :MIN E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
	BEZ :STD0 E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
	BEZ :STD2 E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
	BEZ :STD4 E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
	BEZ :FEHL E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
	:UN M 20.2	MERKER CANCELLATO SE I VALORI DI SET
	:SPB =M001	SONO GIA' STATI TRASFERITI NEL
	:R M 20.2	CAMPO DATI DELL'OROLOGIO
	:	
	:A DB 2	CAMPO DATI DELL'OROLOGIO
	:L =SEK	MEM. VALORE PER I SECONDI
	:T DR 15	
	:L =MIN	MEM. VALORE PER I MINUTI
	:T DL 16	
	:L =STD0	MEM. VALORE PER LE ORE
	:T DR 16	
	:L =STD2	MEM. VALORE PER LE ORE X 100
	:T DL 17	
	:L =STD4	MEM. VALORE PER LE ORE X 10000
	:T DR 17	
	:UN M 10.2	TRASFERIRE I VALORI DI SET
	:S M 10.2	(BIT 10 IN PAR. DI STATO MW 10)
	:S M 10.1	ABILITARE CONTAORE DI ESERCIZIO,
	:	SE NON ANCORA ABILITATO
	:L KT 020.1	AVVIARE TEMPO DI CONTROLLO
	:SV T 12	
M001	:U T 12	BEB, SE IL TEMPO DI CONTROLLO
	:BEB	NON E' ANCORA TRASCORSO
	:UN M 10.2	VALORI DI SET TRASFERITI?
	:SPB =M002	SE SI, SALTO A M002
	:S =FEHL	IMP. BIT DI ERRORE, SE ERRORE
	:BEA	
M002	:UN M 10.0	ERRORE NELL'ASSEGN. VAL. DI SET?
	:RB =FEHL	NO: RESET BIT DI ERRORE
	:BEB	BEB SE NON C'E' ERRORE
	:S =FEHL	IMP. BIT DI ERRORE, SE ERRORE
	:BE	

Lettura delle ore di esercizio attuali

I dati attuali sono memorizzati nelle parole 12 ... 14 del campo dati dell'orologio e possono essere letti con operazioni di caricamento.

Esempio: Lettura del contaore di esercizio

Dopo 300 ore di esercizio, una macchina deve essere fermata per poter eseguire una manutenzione. Il merker 12.4 viene impostato quando la macchina viene fermata. Dopo che sono trascorse 300 ore di esercizio, si salta in PB5 dove avviene la fermata (non programmata nell'esempio).

Il campo dati dell'orologio si trova in DB2 a partire da MW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1	AWL	Chiarimenti
	:SPA FB 14 NAME :BETR-LES : :BE	ANALISI CONTAORE DI ESERCIZIO

FB14	AWL	Chiarimenti
	NAME :BETR-LES :A DB 2 :U M 12.4 :BEB : :L DL 14 : :L KZ 003 :><F :BEB : :S M 12.4 :SPA PB 5 : : :BE	LETTURA CONTAORE DI ESERCIZIO DB IN CUI SONO I DATI OROLOGIO SE MERKER AUX. 12.4 E' IMPOSTATO LA MACCHINA E' GIA' FERMA, --> FINE BLOCCO CARICARE IL VALORE DELLE ORE X 100 IN ACCU 1 CONFRONTO CON 3 (=300 ORE) FINE SE LE 300 ORE NON SONO STATE ANCORA RAGGIUNTE IMPOSTA MERKER AUX. SE LE 300 ORE SONO STATE RAGGIUNTE, SI SALTA IN PB5

12.7.4 Introduzione del fattore di correzione

Potete progettare un valore di correzione che aumenti la precisione dell'orologio incorporato. Il valore di correzione viene emesso in s/mese. Per definizione il mese ha 30 giorni.

Indirizzo assoluto memoria RAM	Campo dei valori	Parola dati di sistema
EA 18	- 400 _D ...+ 400 _D s/mese	12

Esempio: Avete misurato che l'orologio ritarda di 12 s in 4 giorni. Questo corrisponde a 90 s in 30 giorni. Il valore di correzione vale quindi+90 s/mese.

Avvertenza

Per l'introduzione del valore di correzione utilizzate il formato dati KF. In questo modo risparmiate il tempo di conversione del valore in un altro sistema numerico!

AWL	Chiarimenti
FB10 L KF + 90 T BS 12 BE	Il valore di correzione+90 s viene caricato in ACCU 1 e memorizzato nella parola dati di sistema 12.

Avvertenza

Se avete introdotto il valore di correzione, esso viene letto dopo la commutazione del minuto successivo. Se compaiono errori nell'assegnazione del valore, viene impostato il bit 15 della parola dati di sistema 11.

13 I controllori collegati in SINEC L1 (da CPU 102)		
13.1	Collegamento dei controllori al cavo di bus L1	13- 1
13.2	Parametrizzazione del controllore per lo scambio dati	13- 1
13.2.1	Programmazione in una FB (da CPU 102)	13- 2
13.2.2	Parametrizzazione in DB1 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)	13- 5
13.3	Coordinamento dello scambio dati nel programma di comando	13- 7
13.3.1	Trasmissione di dati	13- 8
13.3.2	Ricezione di dati	13- 9
13.3.3	Programmazione dei messaggi in una FB	13- 11

Figure		
13.1	Collegamento del cavo di bus	13- 1
13.2	Esempio di programmazione dei parametri in FB1	13- 4
13.3	Scambio dati tra trasmettitore e ricevitore (schema di principio)	13- 7
13.4	Configurazione della casella di trasmissione	13- 8
13.5	Configurazione del KBS	13- 8
13.6	Configurazione della casella di ricezione	13- 9
13.7	Configurazione del KBE	13- 10
13.8	Organizzazione dello svolgimento del programma	13- 11
13.9	Programmazione della "elaborazione dei messaggi" in FB2	13- 12
Tabelle		
13.1	Pacchetto parametri del SINEC L1	13- 2
13.2	Parametrizzazione dei byte di coordinamento	13- 3
13.3	Parametrizzazione dell'interfaccia per SINEC L1	13- 6

13 I controllori collegati in SINEC L1 (da CPU 102)

SINEC L1 è un sistema a bus per il collegamento di controllori SIMATIC S5; esso lavora secondo il principio master - slave.

Informazioni più precise sul modo di funzionamento del sistema a bus SINEC L1 si trovano nel manuale "SINEC L1". Nel seguito si suppone che queste conoscenze siano già acquisite.

I controllori S5-90/S5-95U possono essere collegati direttamente come "slave" al SINEC L1. Nei capitoli che seguono si trovano le informazioni relative a questo collegamento.

13.1 Collegamento dei controllori al cavo di bus L1

Per il collegamento dei controllori al cavo di bus L1 serve una morsettiera di bus BT 777 come convertitore di livello di segnale. Procedere come segue:

- ▶ Collegare il cavo di bus L1 alla morsettiera di bus BT 777:

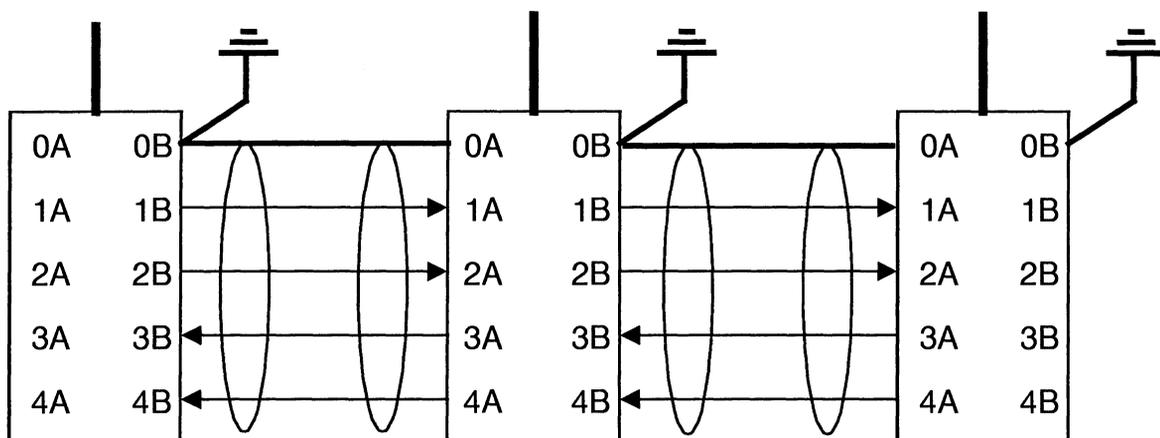


Figura 13.1 Collegamento del cavo di bus

- ▶ Innestare il connettore del cavo della morsettiera di bus sulla presa per PG/OP/SINEC L1.

13.2 Parametrizzazione del controllore per lo scambio dati

Il controllore, per svolgere lo scambio dati sul bus L1, necessita delle seguenti informazioni:

- L'ubicazione dei dati in trasmissione (Blocco dati o campo di merker)
Brevemente: **Casella di trasmissione**, abbr. **SF**
- L'ubicazione dei dati in ricezione (Blocco dati o campo di merker)
Brevemente: **Casella di ricezione**, abbr. **EF**
- Dove devono essere depositate le informazioni di coordinamento per la trasmissione di dati (come p.e. la segnalazione "Errore nell'ultimo job di trasmissione")
Brevemente: **Byte di coordinamento trasmissione**, abbr. **KBS**

- Dove devono essere depositate le informazioni di coordinamento per la ricezione di dati (come p.e. la segnalazione "Errore nell'ultimo job di ricezione")
Brevemente: **Byte di coordinamento ricezione**, abbr. **KBE**
e (se il bus L1 viene utilizzato per funzioni di programmazione)
- Numero di partecipante del PG al bus

La parametrizzazione del PLC avviene:

- da CPU 102 in blocco funzionale
e
- da CPU 103, 6ES5 103-8MA03 in DB1 integrato

13.2.1 Programmazione in una FB (da CPU 102)

La programmazione del bus SINEC L1 consiste in due parti:

- parametrizzazione
- programmazione delle "informazioni" nel programma di comando (→ par. 13.3.3)

Parametrizzazione nella FB

Dovete definire nel programma:

- il numero del PG per le funzioni bus del PG
- il numero dello slave
- le aree di dati o di merker occupate dalle caselle di spedizione e di ricezione
- la posizione dei byte di coordinamento

La programmazione viene effettuata in un blocco funzionale che viene richiamato tramite uno dei due blocchi organizzativi di avviamento (OB21 o OB22). Con il comando di trasferimento di pacchetto "TNB", i corrispondenti parametri vengono caricati nell'area dei dati di sistema del controllore. Il pacchetto di parametri del SINEC L1 inizia dalla parola dati di sistema 57.

Tabella 13.1 Pacchetto parametri del SINEC L1

Parola dati di sistema	Byte sup.	Byte inf.	Indirizzi nell'area dati di sistema
SD57	Numero PG (1 ... 30)	Numero slave (1 ... 30)	EA72 _H EA73 _H
SD58	KBE Identificazione dati	KBE DB o byte di merker	EA74 _H EA75 _H
SD59	KBE Parola dati	KBS Identificazione dati	EA76 _H EA77 _H
SD60	KBS DB o byte di merker	KBS Parola dati	EA78 _H EA79 _H
SD61	SF Identificazione dati	SF DB o byte di merker	EA7A _H EA7B _H
SD62	SF Parola dati	EF Identificazione dati	EA7C _H EA7D _H
SD63	EF DB o byte di merker	EF Parola dati	EA7E _H EA7F _H

Con tre byte per ciascuna casella vengono definite le locazioni dei byte di coordinamento e gli indirizzi iniziali delle caselle di spedizione e ricezione.

Tabella 13.2 Parametrizzazione dei byte di coordinamento

Significato	Parametro	Indirizzi nell'area dati di sistema
Identificazione di "Merker"	("M") 4D	EA74 _H
Byte di merker	0 ... 127	EA75 _H
		EA76 _H
Identificazione di "Parola dati"	("D") 44	EA77 _H
Blocco dati	2 ... 63	EA78 _H
Parola dati	0 ... 255	EA79 _H

L'identificazione dati è codificata ASCII.

Overflow

Se vengono ricevuti pacchetti di dati con più di 64 byte, **non** viene trascritto alcunché oltre il termine della casella di ricezione. Non viene segnalato l'overflow.

Il termine della casella di ricezione è il byte di merker 127 nel campo merker oppure l'ultima parola presente (nel blocco dati).

Esempio:

Parametrizzazione dell'AG S5-100U come slave 1 nel blocco funzionale 1

Definizioni:

- Byte di coordinamento "ricezione" (KBE) → byte di merker MB 100
- Byte di coordinamento "spedizione" (KBS) → byte di merker MB 101
- Casella di spedizione (SF) → blocco dati DB2, a partire da DW0
- Casella di ricezione (EF) → blocco dati DB3, a partire da DW0
- I byte di merker MB 64 ... 77 vengono utilizzati come memoria intermedia.

AWL			Significato
L	KF	1	- Caricare il numero di slave e trasferirlo nel byte di merker 65
T	MB	65	
L	KH	4D00	- Caricare l'identificazione "merker" e trasferirla nel byte di merker 66
T	MW	66	
L	KY	100,0	- Caricare il byte di merker 100 e trasferirlo nel byte di merker 67
T	MW	67	
L	KH	4D00	- Caricare l'identificazione "merker" e trasferirla nel byte di merker 69
T	MW	69	
L	KY	101,0	- Caricare il byte di merker 101 e trasferirlo nel byte di merker 70
T	MW	70	
L	KH	4400	- Caricare l'identificazione "parola dati" e trasferirla nel byte di merker 72
T	MW	72	
L	KY	2,0	- Trasferire il num. DB "2" e il num. DW "0" nei byte di merker 73 e 74
T	MW	73	
L	KH	4400	- Caricare l'identificazione "parola dati" e trasferirla nel byte di merker 75
T	MW	75	
L	KY	3,0	- Trasferire il num. DB "3" e il num. DW "0" nei byte di merker 76 e 77
T	MW	76	
			- Trasferire il campo merker MB 64 ... 77 nell'area dati di sistema:
L	KH	EE4D	- caricare l'indirizzo finale della sorgente
L	KH	EA7F	- caricare l'indirizzo finale della destinaz.
TNB		14	- trasferire pacchetto di 14 byte di dati
			Cancellare tutte le memorie intermedie:
L	KH	0000	- Caricare il numero esadecimale "0000"
T	MW	64	
T	MW	66	- Porre "0" in tutti i bit degli MB 64 ... 77
T	MW	68	
T	MW	70	
T	MW	72	
T	MW	74	
T	MW	76	
			Preimpostazione di KBE; I dati possono venire ricevuti dal bus.
L	KH	0080	- Caricare il numero binario 1000 0000
T	MB	100	- Porre "1" nei bit 7, e "0" nei bit 6 ... 0
			Preimpostazione di KBS; Il programma può accedere alla casella di spedizione
L	KH	0000	- Caricare il numero binario 0000 0000
T	MB	101	- Porre "0" nei bit 7 ... 0
BE			Chiudere il blocco

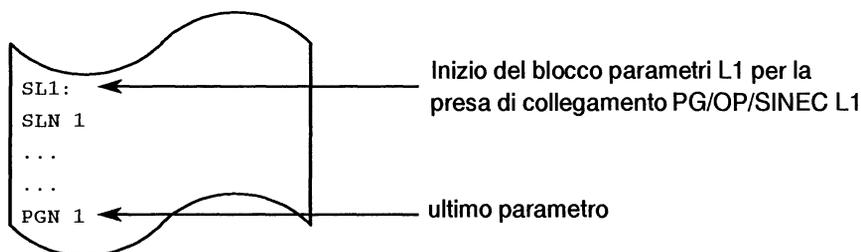
Figura 13.2 Esempio di programmazione dei parametri in FB1

13.2.2 Parametrizzazione in DB1 (da CPU 103, 6ES5 103-8MA03)

Questi parametri si possono impostare nel blocco parametri DB1.

Occorre procedere come segue:

- ▶ Nel sistema operativo del PLC è integrata una DB1 di default; si trovano già predisposti i parametri per lo scambio dati su SINEC L1.
Caricare la DB1 di default sul PG
(Funzione: Trasferimento, Sorgente: AG, Destinazione: FD (PG))
- ▶ Ricercare il blocco parametri SINEC L1, il blocco è identificato con: "SL1" per il connettore PG/OP/SINEC L1
- ▶ Sovrascrivere i caratteri di commento (#) con uno spazio



- ▶ Editare i parametri di default: attenzione a **non** modificare la sintassi!

Esempio:

Il controllore S5-100U deve partecipare al bus SINEC L1 come slave, con numero di slave 2

- Casella di trasmissione in DB2 a partire dalla parola dati 0
- Casella di ricezione in DB2 a partire dalla parola dati 10
- Byte di coordinamento in trasmissione è il byte di merker 0
- Byte di coordinamento in ricezione è il byte di merker 2
- Il numero sul bus per il PG è 1.

La tabella 13.3 mostra come modificare i parametri di default per l'esempio indicato e quali sono i valori ammessi per i parametri:

Tabella 13.3 Parametrizzazione dell'interfaccia per SINEC L1

DB1 di default; Blocco: SINEC L1 sulla presa per PG/OP/SINEC L1	Significato	Modifiche relative all'esempio	Parametri ammessi (da CPU 103)
...			
SL1:	Definizione del blocco "SINEC L1 Sull'interfaccia SI1"	nessuna modifica	—
SLN 1	No. di slave per S5-100U, preimpostato: 1	SLN 2	SLN x (x=1 ... 30)
SF DB2DW0	Ubicazione della casella di trasmissione; preimpostato: DB2 da DW 0	SF DB2DW0	SF DBxDWy (x=2 ... 255; y=0 ... 255) oppure SF MBz (z=0 ... 255)
EF DB3DW0	Ubicazione della casella di ricezione; preimpostato: DB3 da DW 0	EF DB2DW10	EF DBxDWy (x=2 ... 255; y=0 ... 255) oppure EF MBz (z=0 ... 255)
KBE MB100	Ubicazione del "Byte di coordinamento in ricezione"; preimpostato: MB 100	KBE MB2	KBE MBx (x=0 ... 255) oppure KBE DByDWx* (y=2 ... 255; z=0 ... 255)
KBS MB101	Ubicazione del "Byte di coordinamento in trasmissione"; preimpostato: MB 101	KBS MB0	KBS MBx (x=0 ... 255) oppure KBS DByDWz* (y=2 ... 255 z=0 ... 255)
PGN 1	Numero sul bus per il PG (necessario per le funzioni di pro- grammazione via bus L1; preimpostato a 1)	PGN 1 nessuna modifica	PGN x (x=1 ... 30)

* KBE/KBS si trovano nel byte superiore della parola dati indicata

- ▶ Trasferire il DB1 modificato nell'AG; si sovrascrive così il DB1 di default.

Ora con una commutazione STOP→RUN oppure RETE OFF-RETE ON (con batteria inserita), il controllore prende in carico i parametri modificati e li trasferisce nel campo dei dati di sistema.

13.3 Coordinamento dello scambio dati nel programma di comando

Dopo aver concluso la parametrizzazione, occorre scrivere il programma per lo scambio dati. Il programma deve accedere alle informazioni di coordinamento che il sistema operativo rende disponibili nei byte di coordinamento (→ fig. 13.3).

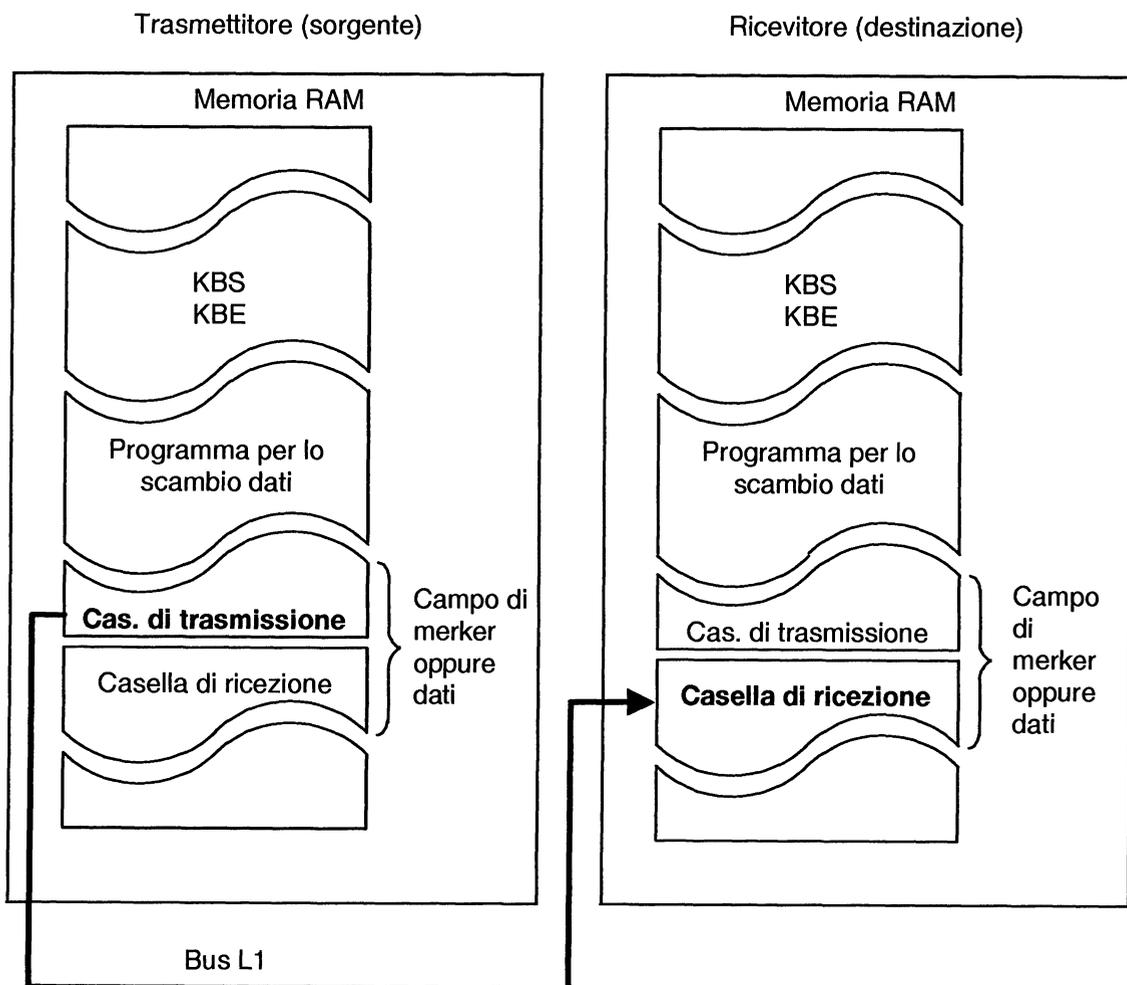


Figura 13.3 Scambio dati tra trasmettitore e ricevitore (schema di principio)

Nel seguito viene mostrato come si deve governare la trasmissione e la ricezione di dati se sono stati parametrizzati in DB1 i parametri.

Nel capitolo 13.3.3 è illustrato in un esempio come si deve programmare il traffico dati in una FB.

13.3.1 Trasmissione di dati

Presupposti per la trasmissione di dati:

- L'ubicazione della casella di trasmissione deve essere stata parametrizzata in DB1 (→ par. 13.2.2).
- I dati di trasmissione e le informazioni accessorie (lunghezza del pacchetto dati ("dati netti") e numero di destinazione) sono stati trasferiti nella casella di trasmissione.

Nella fig. 13.4 è indicato il tipo di informazione e la relativa ubicazione nel campo di trasmissione.

Esempio:

Casella di trasmissione nel **campo di merker**
(da MB 1)

Byte di merker 1	Lunghezza dei "dati netti" (in byte (0 ... 64))
Byte di merker 2	Numero dello slave di destinazione*
Byte di merker 3	Dati ("Dati netti") max. 64 byte
Byte di m. 66	

Esempio:

Casella di trasmissione in un **blocco dati**
(da DW 1)

	DL	DR
DW1	Lunghezza dei "dati netti"	Numero dello slave di destinazione*
DW2	1. dato	2. dato
DW33	63. dato	64. dato

* Numero del ricevitore; 0=Master
1 ... 30=Slaves
31=Broadcast

Figura 13.4 Configurazione della casella di trasmissione

Configurazione del byte di coordinamento Trasmissione (KBS)

La fig. 13.5 mostra la configurazione del byte di coordinamento trasmissione (KBS)

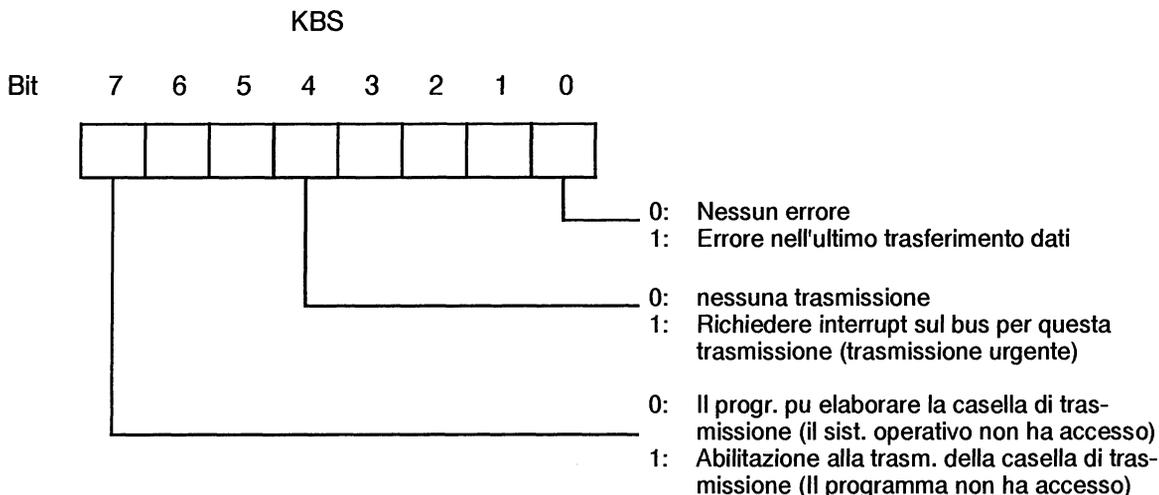


Figura 13.5 Configurazione del KBS

Il programma di comando per la trasmissione deve essere organizzato come segue:

- ▶ Controllare il bit 7 in KBS Trasmissione in corso
(fino a quando una trasmissione è in corso, il bit 7 di KBS è impostato. In questa fase la casella di trasmissione non pu essere modificata e non è ammesso l'avvio di una nuova trasmissione).
- ▶ Se il bit 7 in KBS è resettato:
Avviare la trasmissione impostando il bit 7 in KBS.
- ▶ Se, dopo la conclusione della trasmissione, il bit 7 è stato resettato dal sistema operativo:
Analisi dell'errore.

Impostando il bit 4 in KBS (trasmissione urgente), si pu fare si che

- il trasmettitore dia la precedenza a questo telegramma (un telegramma non ancora trasmesso pu quindi essere sovrascritto!)
e
- il ricevente tratti la trasmissione come una trasmissione urgente.

In caso di errore, il sistema operativo imposta il bit 0 del KBS. La segnalazione di errore è per valida solo dopo che il bit 7 in KBS è stato resettato.

13.3.2 Ricezione di dati

Presupposti per la ricezione di dati sono:

L'ubicazione della casella di ricezione e del byte di coordinamento ricezione (KBE) sono stati parametrizzati in DB1 (→ par. 13.2.2). Nella fig. 13.6 è indicato il tipo di informazione e la relativa ubicazione nel campo di ricezione.

Esempio: Casella di ricezione nel campo di merker (da MB 1)

MB 1	Lunghezza dei "dati netti"
MB 2	Numero di slave sorgente*
MB 3	Dati ("Dati netti")

Esempio: Casella di ricezione nel campo di merker (da MB 1)

	DL	DR
DW 1	Lunghezza dei "dati netti"	Numero di slave sorgente*
DW 2	1. dato	2. dato
DW 3	3. dato	4. dato

* Numero del trasmettitore; 0=Master
1 ... 30=Slave

Figura 13.6 Configurazione della casella di ricezione

Configurazione del byte di coordinamento Ricezione (KBE)

La fig. 13.7 mostra la configurazione del byte di coordinamento Ricezione (KBE).

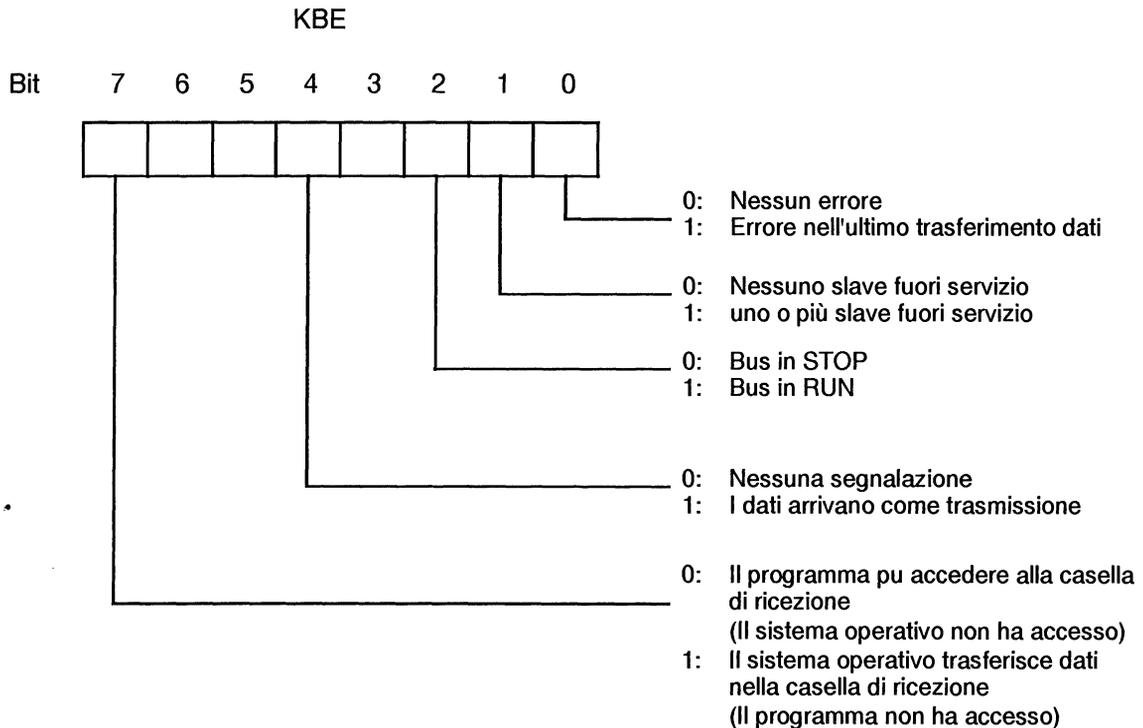


Figura 13.7 Configurazione del KBE

Organizzazione del programma di comando per la ricezione dati:

- ▶ Controllare, tramite una interrogazione del bit 7 in KBE, se è ragionevole leggere dati dalla casella di ricezione. Per poter leggere la casella di ricezione, occorre che il bit 7 sia "0".

E' possibile inoltre controllare tramite KBE la presenza dei seguenti errori e stati di funzionamento:

- uno o più slave fuori servizio
- Bus in RUN (STOP)
- Il pacchetto dati arriva come trasmissione urgente

Particolarità

Se è stato riservato troppo poco spazio di memoria per la casella di ricezione, il campo di memoria disponibile (campo di merker fino a MB 255, blocco dati fino a DW 255) viene completamente riempito, mentre i dati restanti non possono essere memorizzati. In questo caso il controllore non fornisce alcuna segnalazione di overflow.

Esempi di programmi per la trasmissione e la ricezione di dati si trovano nel manuale SINEC L1 (→ cap. "Programmazione").

13.3.3 Programmazione dei messaggi in una FB

Il programma applicativo deve svolgere i seguenti compiti:

- Dare il consenso alle caselle di spedizione e di ricezione per l'elaborazione dei loro dati.
- Gestire i byte di coordinamento (p.e. ordine di trasmissione, interpretazione dell'errore).

Esempio:

Scambio di dati dello slave 1 con il master

Definizioni:

- Lo slave 1 riceve 3 byte dal master 0.
- Le informazioni vengono trasferite nella IPU (AB0, AB1, AB2).
- Lo slave 1 invia 3 byte (EB0, EB1, EB2) al master.
- La parametrizzazione ha luogo in FB1, come illustrato nella fig. 13.2.

Programmazione dei vari blocchi:

AWL	Significato
OB22: SPA FB1 BE	OB22 viene elaborato una sola volta dopo l'ON di rete. Esso richiama FB1 che parametrizza lo slave.
OB1: . . SPA FB2 . . BE	OB1 viene elaborato ciclicamente. In questo caso viene richiamato FB2, che comanda le caselle di spedizione e ricezione.

Figura 13.8 Organizzazione dello svolgimento del programma

AWL	Significato
A DB3	Casella di ricezione (DB3)
U M100.7	Verifica se è consentito accedere alla casella di ric. KBE/bit 7=0: accesso permesso KBE/bit 7=1: accesso non permesso
SPB =M001	Saltare la valutazione della casella di ricezione se l'accesso non è consentito.
L DR0	Verifica se nel byte 2 della casella di ricezione è presente il numero della sorgente (master 0).
L KF+0	
><F	Saltare la valutazione della casella di ricezione se il numero della sorgente è 0.
SPB =M002	
L DL1	Trasferire la casella di ricezione nella PAA
T AB0	
L DR1	
T AB1	
L DL2	
T AB2	
M2: UN M100.7	Porre KBE/bit 7=1, cioè consentire l'accesso di AG. E' nuovamente consentito l'accesso al programma non appena AG ha resettato il bit.
S M100.7	Verifica se è consentito l'accesso alla casella di spedizione. KBS/bit 7=0: accesso permesso KBS/bit 7=1: accesso non permesso
M1: U M101.7	
SPB =M003	Saltare la valutazione della casella di spedizione se l'accesso non è consentito.
A DB2	Impostare la casella di spedizione (DB2)
L KF+3	Indicazione della lunghezza del pacchetto dati nel byte 1 della casella di spedizione
T DL0	
L KF+0	Caricare il numero 0 della destinazione (master) nel byte 2 della casella di spedizione
T DR0	
L EB3	Caricare i byte di ingresso 3, 4, 5 nella casella di spedizione
T DL1	
L EB4	
T DR1	
L EB5	
T DL2	Impostare KBS/bit 7, cioè l'AG può accedere alla casella di spedizione
UN M101.7	
S M101.7	
M3: NOP 0	
BE	

Figura 13.9 Programmazione della "elaborazione dei messaggi" in FB2

14 Gamma delle unità		
14.1	Dati tecnici generali	14- 3
14.2	Unità di alimentazione	14- 4
14.3	Unità centrali (CPU)	14- 7
14.4	Moduli di bus	14- 10
14.5	Interfacce	14- 14
14.6	Unità digitali	14- 16
14.6.1	Unità ingressi digitali	14- 16
14.6.2	Unità uscite digitali	14- 26
14.6.3	Unità ingressi e uscite digitali	14- 36
14.7	Unità analogiche	14- 38
14.7.1	Unità ingressi analogici	14- 38
14.7.2	Unità uscite analogiche	14- 56

14 Gamma delle unità

Nel seguito sono riportati le norme e i valori di prova che sono rispettati dall'S5-100U e i criteri di prova posti alla base dei test effettuati.

Omologazioni UL/CSA

L'S5-100U ha ottenuto le seguenti omologazioni:

UL-Recognition-Mark

Underwriters Laboratories (UL) sec. Standard UL 508, File E 116536

CSA-Certification-Mark

Canadian Standard Association (CSA) sec. Standard C 22.2 No. 142, File LR 48323

Marchio CE

I nostri prodotti rispettano i requisiti e gli obiettivi della Direttiva CE e corrispondono alle norme europee armonizzate rese note nei bollettini della Comunità Europea in materia di controllori a logica programmabile:

- 89/336/CEE "Compatibilità elettromagnetica (Direttiva EMC)
- 73/23/CEE "Materiale elettrico utilizzato entro determinati limiti di tensione" (Direttiva Bassa Tensione)



Le dichiarazioni di conformità CE sono tenute a disposizione delle autorità competenti presso

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
A&D AS E 14
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Campo di impiego

I prodotti SIMATIC sono concepiti per l'impiego in ambiente industriale.

Con autorizzazione singola i prodotti SIMATIC possono essere impiegati anche nel settore abitativo (abitazioni, aree commerciali e piccola industria).

Le autorizzazioni singole vanno richieste presso le autorità competenti o gli enti di prova. In Germania le autorizzazioni singole vengono rilasciate dall'Ente Federale delle Poste e Telecomunicazioni e dalle relative filiali.

Campo di impiego	Requisiti	
	Emissioni di disturbi	Resistenza ai disturbi
Industria	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995
Settore abitativo	Autorizzazione singola	EN 50082-1 : 1992

Osservare le istruzioni di montaggio

Le unità S5 rispondono ai requisiti se durante l'installazione e il funzionamento vengono rispettate le istruzioni di montaggio (→ par. 3).

Avvertenze per i costruttori di macchina

Il sistema di automazione SIMATIC non è una macchina ai sensi della direttiva CE in materia di macchine. Per il SIMATIC non esiste pertanto una dichiarazione di conformità relativamente alla direttiva 89/392/CEE (Direttiva Macchine).

La Direttiva Macchine 89/392/CEE disciplina i requisiti relativi alle macchine. Il termine Macchine comprende tutto l'insieme delle parti e dei dispositivi assemblati (ved. anche EN 292-1, comma 3.1).

Il SIMATIC è parte dell'equipaggiamento elettrico di una macchina e deve pertanto essere incluso da parte del costruttore nel processo finalizzato alla stesura della dichiarazione di conformità.

Per l'equipaggiamento elettrico di macchine si applica la norma EN 60204-1 (sicurezza delle macchine, requisiti generali relativi all'equipaggiamento elettrico di macchine).

La seguente tabella ha il fine di aiutare gli utenti nella stesura della dichiarazione di conformità e illustra i criteri relativi al SIMATIC in relazione a EN 60204-1 (aggiornamento Giugno 1993).

EN 60204-1	Tema/Criterio	Annotazione
Comma 4	Requisiti generali	I requisiti sono rispettati se gli apparecchi vengono montati e installati conformemente alle istruzioni di montaggio. Si rimanda a riguardo anche alle indicazioni relative al marchio CE.
Comma 11.2	Interfacce di ingresso/uscita digitali	I requisiti sono rispettati
Comma 12.3	Equipaggiamento programmabile	I requisiti sono rispettati se gli apparecchi vengono montati all'interno di armadi onde precludere interventi nella memoria del sistema da parte da parte di personale non autorizzato.
Comma 20.4	Verifiche di tensione	I requisiti sono rispettati

14.1 Dati tecnici generali

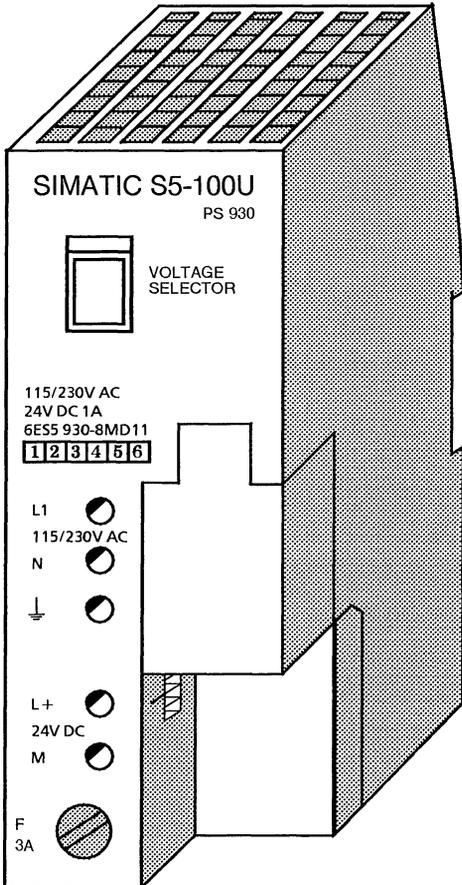
Condizioni climatiche ambientali		Compatibilità elettromagnetica (EMV)	
		Resistenza ai disturbi	
Temperatura Durante l'esercizio - per montaggio in orizzontale 0 ... +60 °C - per montaggio in verticale 0 ... +40 °C (tempertura dell'aria in entrata, misurata sul lato inferiore delle unità) Stoccaggio/Trasporto Variazione di temperatura - durante l'esercizio max. 10°C/h - stoccaggio/trasporto max. 20 °C/h Umidità relativa secondo DIN 40040 15 ... 95% (indoor), senza condensa Pressione atmosferica - durante l'esercizio 860 ... 1060 hPa - magazzino/trasporto 660 ... 1060 hPa Sostanze nocive - SO ₂ 0,5 ppm, (umidità rel. 60%, senza condensa) - H ₂ S 0,1 ppm, (umidità rel. 60%, senza condensa)		Elettricità statica secondo IEC 801-2 (scarica su tutte le parti, che sono normalmente accessibili all'operatore) - tensione di prova 2,5 kV (umidità rel. 30 ... 95 %) Campi elettromagnetici secondo IEC 801-3 inten. campo 3 V/m Pacchetti di impulsi (burst) secondo IEC 801-4, classe III Alimentatori - tensione di alimentazione DC 24 V 1 kV - tensione di alimentazione AC 115/230 V 2 kV - unità ingressi/uscite analogiche 1 kV - unità ingressi/uscite digitali per U=24 V 1 kV per U>24 V 2 kV Interfacce di comunicazione 1 kV Emissione di disturbi secondo VDE 0871, classe di valore limite A	
Condizioni ambientali meccaniche		Dati sulla sicurezza IEC/VDE	
Oscillazioni* - provate secondo IEC 68-2-6 10...57 Hz, ampiezza cost. 0,075 mm 57...150 Hz, accelerazione cost. 1 g Tipo di oscillazione Cicli di frequenza con velocità di variazione di 1 ottava/min Durata dell'oscillazione 10 cicli di frequenza per asse in ognuno dei 3 assi perpendicolari tra loro Urto* - provate secondo IEC 68-2-27 Tipo di urto semisinusoide Forza dell'urto valore di picco 15 g, durata 11 ms Direzione dell'urto 2 urti in ognuno dei 3 assi perpendicolari tra loro Caduta libera e ribaltamento secondo IEC 68-2-31 - prova con altezza caduta 50 mm		Tipo di protezione secondo IEC 529 - esecuzione IP 20 - classe I secondo IEC 536 Dimens. isolamento secondo VDE 0160 (05. 1988) - tra circuiti eleltr. indipendenti e i circuiti collegati al punto di terra centrale secondo VDE 0160 (05. 1988) - tra tutti i circuiti e il punto di terra centrale (guida prof. mont.) secondo VDE 0160 (05. 1988) Tensione di prova per una tensione nominale U _e dei circuiti (AC/DC) U _e = 0 ... 50 V 500 V U _e = 50 ... 125 V 1250 V U _e = 125 ... 250 V 1500 V	

* Oscillazioni, urti e durata degli urti devono essere evitati con opportuni accorgimenti

14.2 Unità di alimentazione

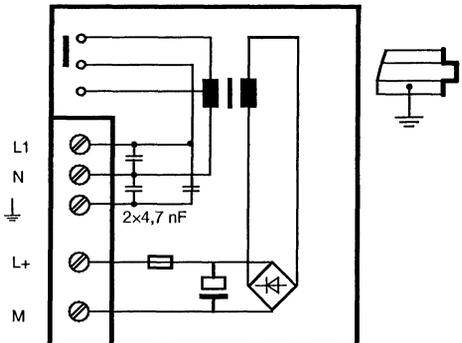
Unità di alimentazione PS 930 AC 115/230 V; DC 24 V/1 A

(6ES5 930-8MD11)



Dati tecnici

Tensione d'ingresso	
- valore nominale	AC 115/230 V
- campo ammissibile	92 ... 132 V/ 187 ... 264 V
Frequenza di rete	
- valore nominale	50/60 Hz
- campo ammissibile	47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso a 115/230 V	
- valore nominale	0,35/0,18 A
- assorbimento potenza	max. 6/3 A
Assorbimento potenza	33 W
Tensione di uscita	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile	18 ... 34 V ¹⁾
- funzionam. a vuoto	max. 39 V
Corrente d'uscita	
- valore nominale	1 A
Protezione contro cortocircuito	fusibile F3A
Segnalazione di guasto	no
Classe di protezione	Classe 1
Separazione di potenziale	si
Sezione conduttori	
- filo flessibile ²⁾	2x0,5 ... 1,5 mm ²
- filo rigido	2x0,5 ... 2,5 mm ²
Misura isolamento	secondo VDE 0160
Tensione nom. d'isolamento (tra +24 ed L1)	AC 250 V
- gruppo d'isolamento	2xB
- provato con	AC 1500 V
Soppressione radiodisturbi	A secondo VDE 0871
Dimensioni LxAxP (mm)	45,4x135x120
Potenza dissipata	val. tip. 7,5 W
Peso	ca. 1040 g

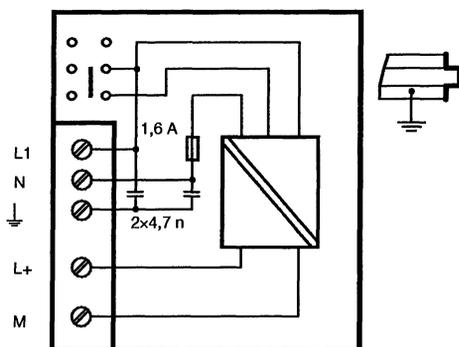
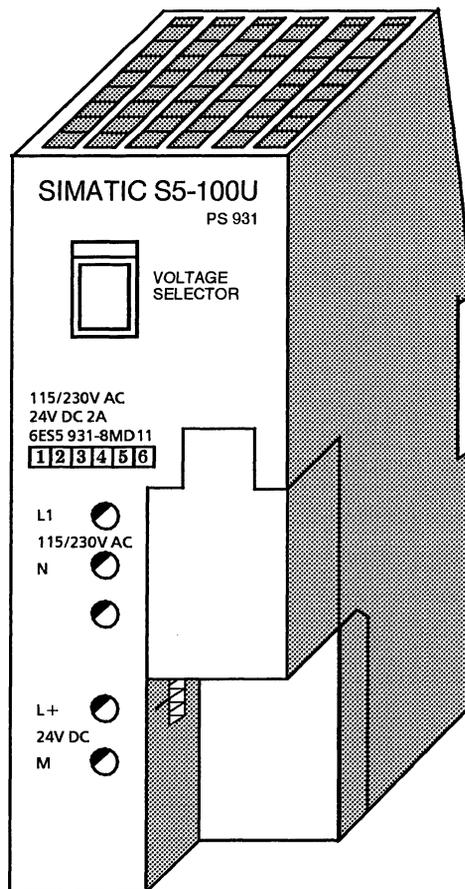


¹⁾ per questo ammesso solo per le CPU del PLC S5-100U

²⁾ con capicorda

Alimentatore PS 931 AC 115/230 V; DC 24 V/2 A

(6ES5 931-8MD11)

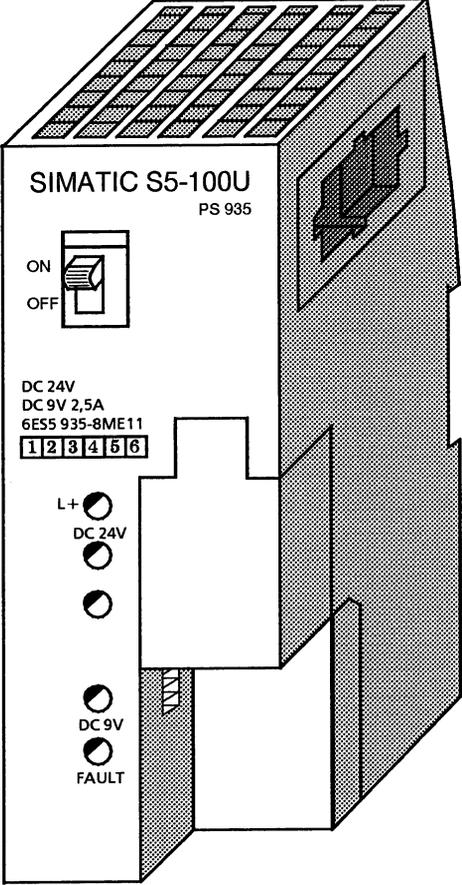
**Dati tecnici**

Tensione d'ingresso	
- valore nominale	AC 115/230 V
- campo ammissibile	92 ... 132 V/ 187 ... 264 V
Frequenza di rete	
- valore nominale	50/60 Hz
- campo ammissibile	47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso a 115/230 V	
- valore nominale	0,9/0,6 A
Rendimento	ca. 85%
Assorbimento potenza	ca. 60 W
Tensione di uscita	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile	22,8 ... 25,2 V
- funzionamento a vuoto	si
Corrente di uscita	
- valore nominale	2 A
Temperatura ambiente ammissibile	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Superamento di interruzioni della tensione di rete	
- durata dell'interruzione	20 ms a 187 V/2 A
- frequenza di ripetizione	1 s
Protezione contro cortocircuito	Limitazione di potenza, disinserzione elettronica senza memorizzazione
Segnalazione di guasto	no
Classe di protezione	Classe 1
Separazione di potenziale	si
Sezione dei conduttori di allacciamento	
- filo flessibile*	2x0,5 ... 1,5 mm ²
- filo rigido	2x0,5 ... 2,5 mm ²
Misura dell'isolamento	secondo VDE 0160 e VDE 0805 (trasformatore)
Tensione nominale d'isolamento (tra +24 V/L1)	AC 250 V
- gruppo d'isolamento	2xB
- provato con	AC 2830 V
Dimensioni LxAxP (mm)	45,4x135x120
Potenza dissipata	val. tip. 8,5 W
Peso	ca. 500 g

* con capicorda

Unità centrale PS 935 (non con CPU 100)

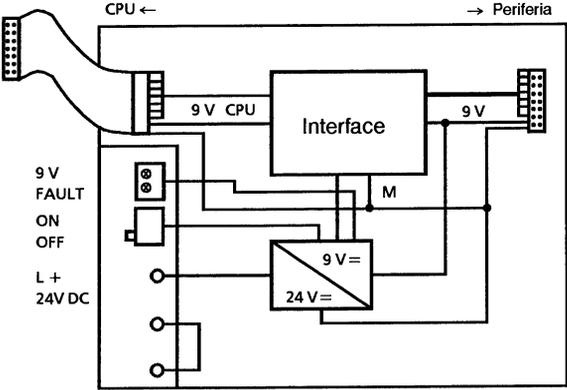
(6ES5 935-8ME11)



Dati tecnici

Numero degli ingressi (solo interno)	2x4 Bit
Tensione di ingresso	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammesso	din. 18,5 ... 30,2 V DC stat. 20,4 ... 28,8 V DC
- protezione contro l'inversione della polarità	si
Grado di soppressione dei radiodisturbi	A secondo VDE 0871
Corrente di ingresso a 24 V DC	
- valore nominale	1,25 A
- limitazione della corrente di inserzione	15 volte la corrente nominale
- rendimento	ca. 75%
Assorbimento di potenza	ca. 30 W
Tensione in uscita	
- valore nominale	DC 9 V
- campo ammesso	8,55 ... 9,45 V
- funzionamento a vuoto	si
Corrente di uscita	
- valore nominale	2,5 A
- campo ammesso	0,0 ... 2,5 A
- riconoscimento di sovracarico	2,5 ... 2,7 A
Superamento di interruzioni della tensione di rete	
- durata dell'interruzione	20 ms a 20,4 V/2,5 A
- frequenza di ripetizione	1 s
Protezione contro il corto circuito (lato uscita)	si disinserzione elettronica, senza memorizzazione
Diagnostica	si (tensione di ingresso 24 V DC, tensione di uscita 9 V)
Visualizzazione guasti	si
Classe di protezione	Classe 1
Separazione di potenziale	no
Sezione dei conduttori	
- flessibili*	2x0,5 ... 1,5 mm ²
- rigidi	2x0,5 ... 2,5 mm ²
Dimensioni	
LxAxP (mm)	45,4x135x120
Perdite dell'unità	tip. 7,5 W
Peso	ca. 500 g

* con capicorda



14.3 Unità centrali (CPU)

Unità centrale CPU 100

(6ES5 100-8MA02)

Dati tecnici

Configurazione della memoria

- memoria interna RAM 1024 istruzioni
- modulo di memoria EPROM/EEPROM

Tempo di elaborazione

- operazione binaria ca. 70 μ s
- operazione su parola ca. 125 μ s

Sorveglianza del tempo di ciclo ca. 300 ms

Memoria 1024; di cui 512 a rimanenza

Temporizzatori: numero/campo di temporizzazione ca. 16
0,01 ... 9990 s

Contatori: numero/campo di conteggio 16; di cui 8 a rimanenza
0 ... 999 (conteggio bidirezionale)

Ingressi/uscite digitali, complessivamente max. 256

Ingressi/uscite analogici, complessivamente max. 8

Modulo organizzativo OB1, 21, 22, 34

Modulo di programma 0 ... 63

Blocchi funzionali

- programmabili 0 ... 63
- integrati nessuno

Blocchi sequenziali nessuno

Moduli per dati 2 ... 63

Repertorio istruzioni ca. 60

Alimentatore (interno)

Tensione d'ingresso

- tensione nominale DC 24 V
- campo mass. ammissibile 18 ... 34 V

Assorbimento di corrente da 24 V 1 A

Tensione d'uscita

- U 1 (per periferia) +9 V
- U 2 (per dispositivo di programmazione) + 5,2 V

Corrente d'uscita

- da U 1 1 A
- da U 2 0,65 A

Protezione contro corti circuiti elettronica

Classe di protezione Classe 1

Separazione galvanica no

Batteria tampone batteria al litio (3,4 V / 850 mAh)

- tempo di mantenimento min. 1 anno (a 25 °C e alimentazione ininterrotta dell'unità centrale)

- durata ca. 5 anni (a 25 °C)

Temperature ambiente ammiss. dell'unità

- montaggio orizzontale 0 ... 60 °C
- montaggio verticale 0 ... 40 °C

Sezione dei conduttori

- corda flessibile, con boccole terminali 2 x 0,5 ... 1,5 mm²
- filo unico 2 x 0,5 ... 2,5 mm²

Perdite nell'unità val. tip. 10,7 W

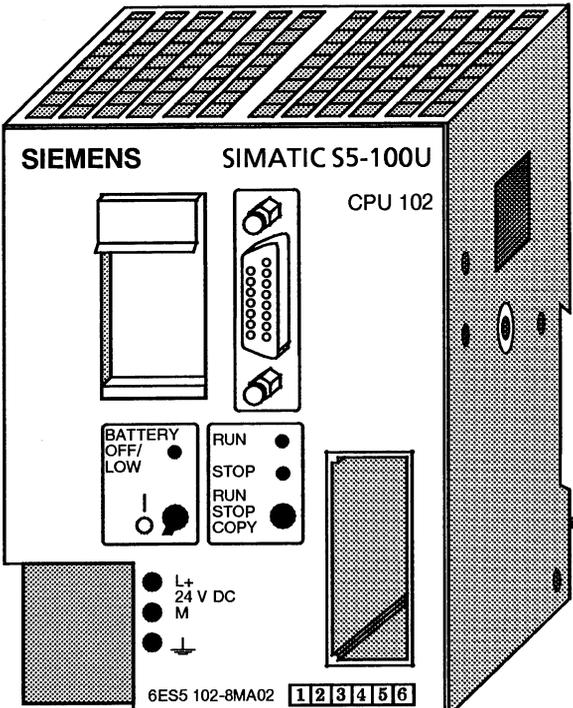
Dimensioni in mm (LxAxP) 91,5x135x120

Peso

- del modulo ca. 0,65 kg
- del modulo di memoria ca. 0,1 kg

Unità centrale CPU 102

(6ES5 102-8MA02)



Dati tecnici

Configurazione della memoria
 - memoria interna RAM 2048 istruzioni
 - modulo di memoria EPROM/EEPROM

Tempo di elaborazione (normale/prova)
 - operazione binaria ca. 7/70 µs
 - operazione su parola ca. 40/125 µs

Sorveglianza del tempo di ciclo ca. 350 ms

Memoria 1024; di cui 512 a rimanenza

Temporizzatori: numero/campo di temporizzazione ca. 32; 0.01 ... 9990 s

Contatori: numero/campo di conteggio 16; di cui 8 a rimanenza 0 ... 999 (conteggio bidirezionale)

Ingressi/uscite digitali, complessivamente max. 256

Ingressi/uscite analogici, complessivamente max. 16

Modulo organizzativo OB1, 21, 22, 34

Modulo di programma 0 ... 63

Blocchi funzionali
 - programmabili 0 ... 63
 - integrati 240 ... 243, 250, 251

Blocchi sequenziali nessuno

Moduli per dati 2 ... 63

Repertorio istruzioni ca. 60

Alimentatore (interno)

Tensione d'ingresso
 - tensione nominale DC 24 V
 - campo mass. ammissibile 18 ... 34 V

Absorbimento di corrente da +24 V 1 A

Tensione d'uscita
 - U 1 (per periferia) +9 V
 - U 2 (per dispositivo di programmazione) +5,2 V

Corrente d'uscita
 - da U 1 1 A
 - da U 2 0,65 A

Protezione contro corti circuiti elettronica

Classe di protezione Classe 1

Separazione galvanica no

Batteria tampone batteria al litio (3,4 V/850 mAh)

- tempo di mantenimento min. 1 anno (a 25 °C e alimentazione ininterrotta dell'unità centrale)

- durata ca. 5 anni (a 25 °C)

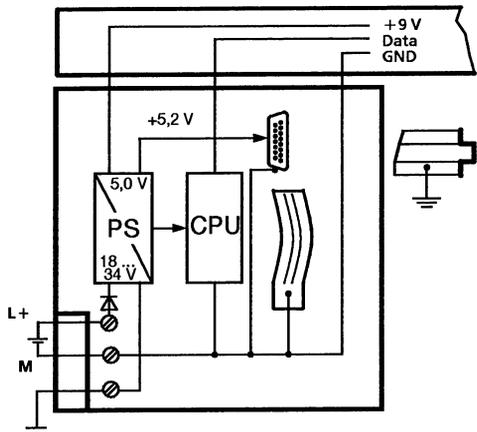
Temperatura ambiente ammiss. dell'unità
 - montaggio orizzontale 0 ... 60 °C
 - montaggio verticale 0 ... 40 °C

Sezione dei conduttori
 - corda flessibile, con boccole terminali 2x0,5 ... 1,5 mm²
 - filo unico 2x0,5 ... 2,5 mm²

Perdite nell'unità val. tip. 11,4 W

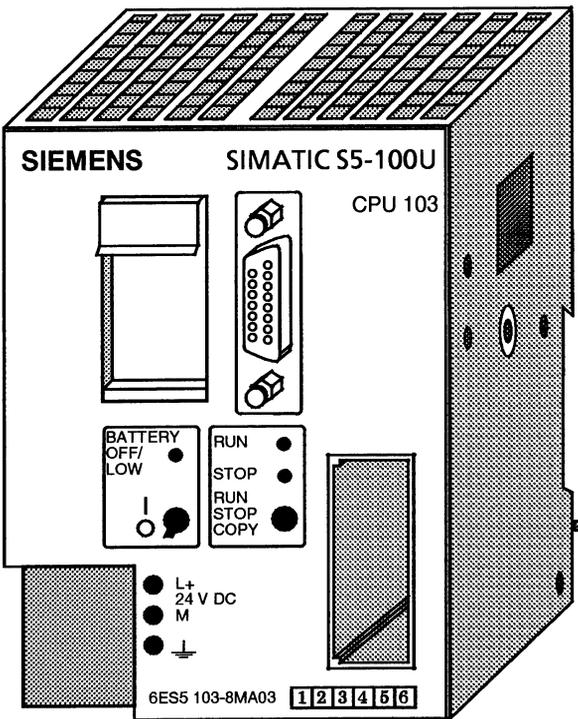
Dimensioni in mm (LxAxP) 91,5x135x120

Peso
 - del modulo ca. 0,65 kg
 - del modulo di memoria ca. 0,1 kg



Unità centrale CPU 103

(6ES5 103-8MA03)

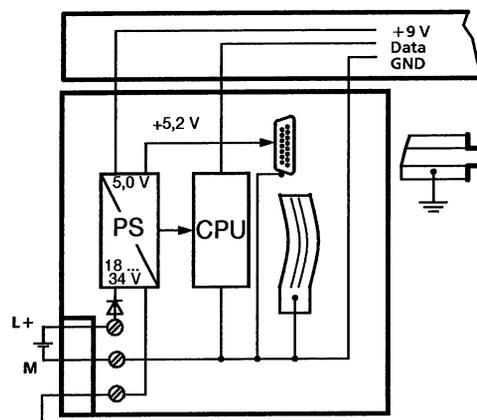


Dati tecnici

Processore	processore a parole/bit
Configurazione della memoria	RAM 10240 istruzioni
- memoria interna	EPR0M/EEPROM
- modulo di memoria	
Orologio	
- precisione t_d	± 2 s/giorno
- errore di temperatura T_d	
(temp. ambiente T_U in °C)	$- 3,5 \times (T_U - 15)^2$ ms/giorno
	± 2 s - $3,5 \times (40 - 15)^2$ ms/giorno
- p.e. tolleranza a 40 °C	ca. 0 ... - 4 s/giorno
Tempo di elaborazione	
- operazione binaria	ca. 0,8 μ s
- operazione su parola	ca. 100 μ s
Sorveglianza del tempo di ciclo	ca. 500 ms; impostabili
Memoria	2048; di cui 512 a rimanenza
Temporizzatori: numero/campo di temporizzazione	128; 0,01 ... 9990 s
Contatori: numero/campo di conteggio	128; di cui 8 a rimanenza 0 ... 999 (cont. bidirezionale)
Ingressi/uscite digitali, complessivamente	max. 256
Ingressi/uscite analogici, complessivamente	max. 32
Modulo organizzativo	OB1, 2, 13, 21, 22, 31, 34, 251
Modulo di programma	0 ... 255
Blocchi funzionali	
- programmabili	0 ... 255
- integrati	240 ... 243, 250, 251
Blocchi sequenziali	0 ... 255
Moduli per dati	0 ... 255
Repertorio istruzioni	ca. 180

Alimentatore (interno)

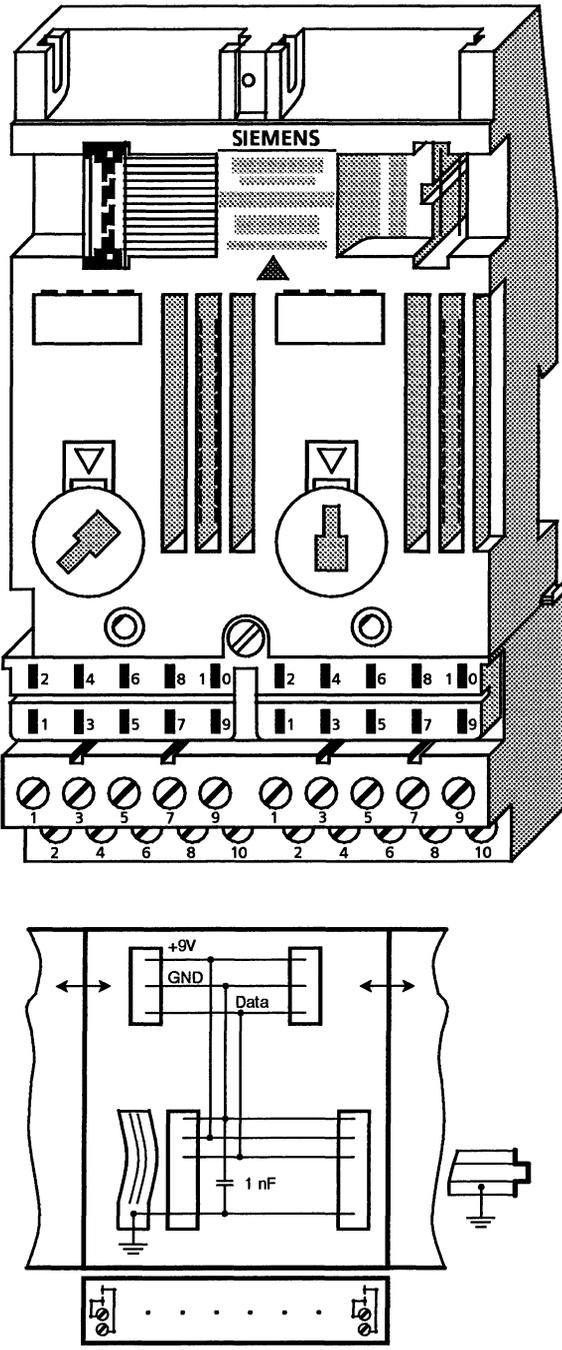
Tensione d'ingresso	DC 24 V
- tensione nominale	18 ... 34 V
- campo mass. ammissibile	
Assorbimento di corrente da +24 V	1 A
Tensione d'uscita	
- U 1 (per periferia)	+ 9 V
- U 2 (per dispositivo di programmazione)	+ 5,2 V
Corrente d'uscita	
- da U 1	1 A
- da U 2	0,65 A
Protezione contro corti circuiti	elettronica
Classe di protezione	Classe 1
Separazione galvanica	no
Batteria tampone	batteria al litio (3,4 V/850 mAh)
- tempo di mantenimento min.	1 anno (a 25 °C e alimentazione ininterrotta dell'unità centrale)
- durata	ca. 5 anni (a 25 °C)
Temperatura ambiente ammiss. dell'unità	
- montaggio orizzontale	0 ... 55 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Sezione dei conduttori	
- corda flessibile, con bocche terminali	2x0,5 ... 1,5 mm ²
- filo unico	2x0,5 ... 2,5 mm ²
Perdite nell'unità	val. tip. 11,6 W
Dimensioni in mm (LxAxP)	91,5x135x120
Peso	
- del modulo	ca. 0,65 kg
- del modulo di memoria	ca. 0,1 kg



14.4 Moduli di bus

Modulo di bus (SIGUT)

(6ES5 700-8MA11)



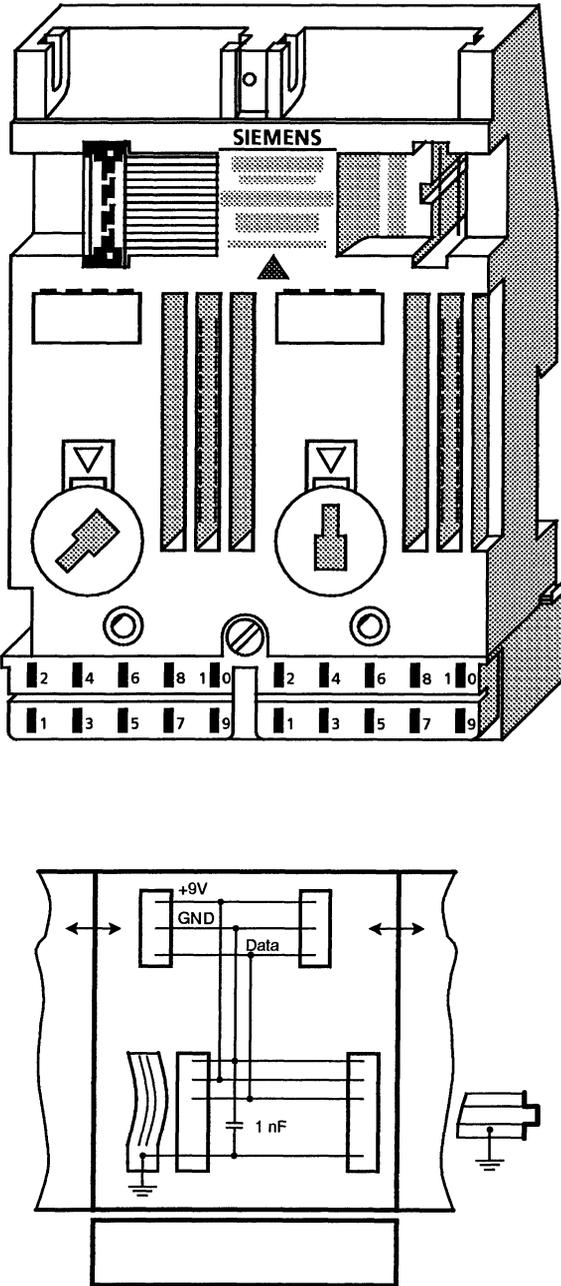
Dati tecnici

Tipo di attacchi		Tecnica SIGUT
Numero di unità innestabili		2
Numero di moduli bus per controllore	max.	16
Collegamento tra due moduli bus		Nastro di connessione
Attacchi per cad. posto connettore		10
Misura dell'isolamento		sec. VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ↓)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Sezione dei conduttori di allacciamento		
- filo flessibile*		2x0,5 ... 1,5 mm ²
- filo rigido		2x0,5 ... 2,5 mm ²
Assorbimento - da +9 V (CPU)	val. tip.	1 mA
Dimensioni LxAxP (mm)		91,5x162x39
Peso		ca. 300 g

* con capicorda

Modulo di bus (Crimp-snap-in)

(6ES5 700-8MA22)



Dati tecnici

Tipo di attacchi	Crimp-snap-in
Numero di unità innestabili	2
Numero di moduli bus per controllore	max. 16
Collegamento tra due moduli di bus	Nastro di connessione
Attacchi per cad. posto-connettore	10
Sezione dei conduttori di allacciamento - filo flessibile	0,5 ... 1,5 mm ²
Misura dell'isolamento	sec. VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra 9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 1 mA
Dimensioni LxAxP (mm)	91,5x135x39
Peso	ca. 250 g

Moduli di bus per allarmi (SIGUT)

(6ES5 700-8MB11)

Dati tecnici

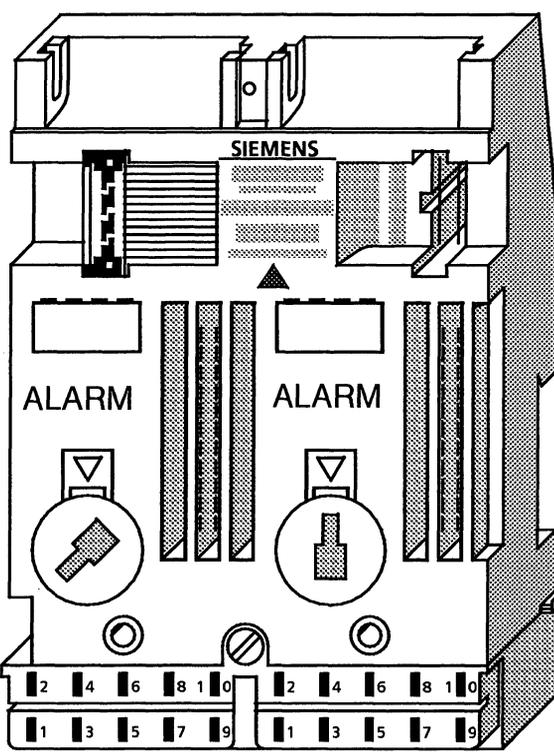
Tipo di attacchi	Tecnica SIGUT
Numero di unità innestabili	2
Numero di moduli bus per cad. controllore	max. 16*
Collegamento tra due moduli bus	Nastro di connessione
Attacchi per cad. posto-connettore	10
Misura dell'isolamento	sec. VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V _±)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Sezione dei conduttori di allacciamento	
- a corda flessibile**	2x0,5 ... 1,5 mm ²
- a filo unico	2x0,5 ... 2,5 mm ²
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 11 mA
Dimensioni LxAxP (mm)	91,5x162x39
Peso	ca. 320 g

* Gli interrupt possono essere eseguiti solamente dall'unità di bus sistemata direttamente adiacente alla CPU, e solo nella versione con unità ingresso digitale a 4 canali o unità di comparatore con boccole terminali

** con boccole terminali

Moduli di bus per allarmi (Crimp-snap-in)

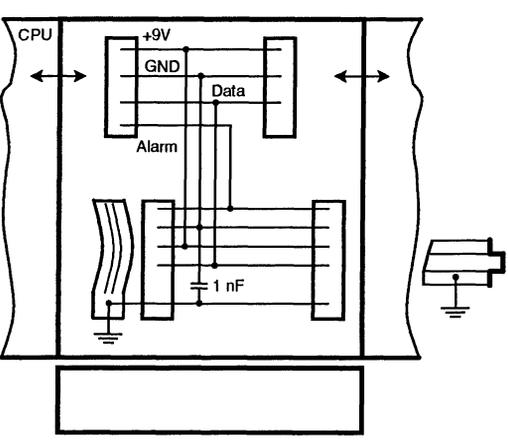
(6ES5 700-8MB21)



Dati tecnici

Tipo di attacchi	Crimp-snap-in
Numero di unità innestabili	2
Numero moduli di bus per controllore	max. 16*
Collegamento tra due moduli bus	Nastro di connessione
Attacchi per cad. posto-connettore	10
Sezione dei conduttori di allacciamento - a corda flessibile	0,5 ... 1,5 mm ²
Misura dell'isolamento	sec. VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V ₊) - gruppo dell'isolamento - provato con	AC 12 V 1xB AC 500 V
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 11 mA
Dimensioni LxAxP (mm)	91,5x135x39
Peso	ca. 270 g

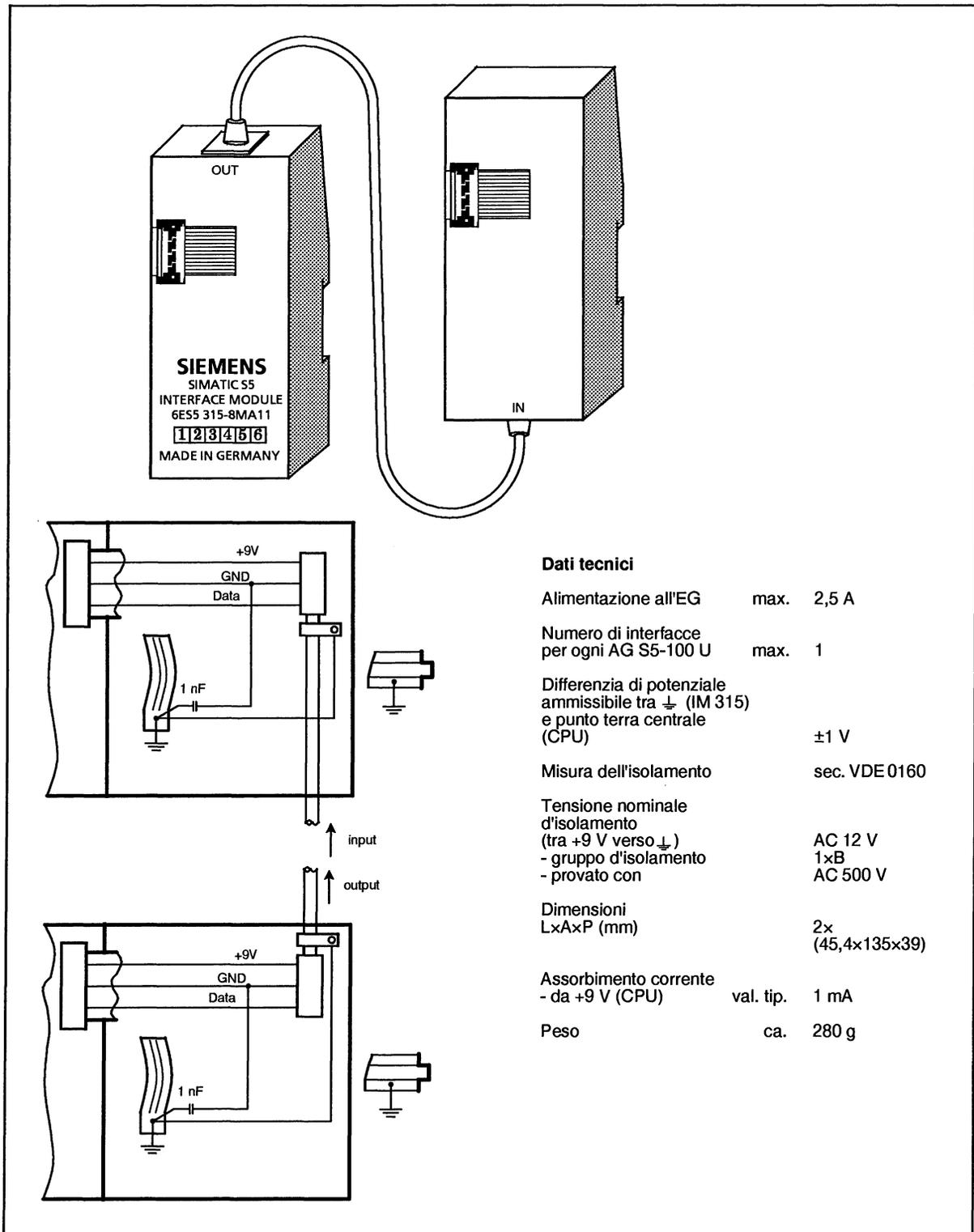
* Gli interrupt possono essere eseguiti solamente dall'unità di bus sistemata direttamente adiacente alla CPU 103 con unità ingresso digitale a 4 canali o unità di comparatore.



14.5 Interfacce

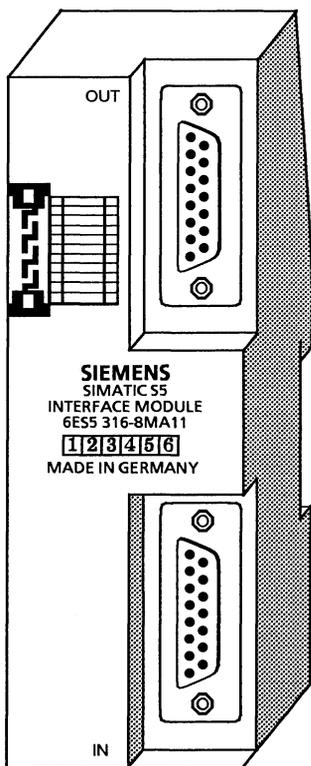
Interfaccia IM 315

(6ES5 315-8MA11)



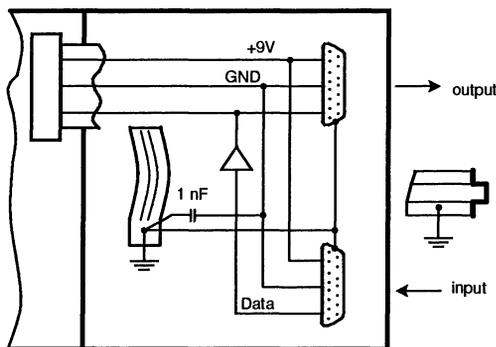
Interfaccia IM 316

(6ES5 316-8MA12)



Dati tecnici

Alimentazione all'EG	max.	2,5 A
Numero di interfacce per ogni AG 100	max.	4
Cavi con connettori impiegabili con IM 316		
- cavo (0,5 m)		6ES5 712-8AF00
- cavo (2,5 m)		6ES5 712-8BC50
- cavo (5,0 m)		6ES5 712-8BF00
- cavo (10 m)		6ES5 712-8CB00
Posa in canaline		ammessa
Differenza di potenziale ammissibile tra \perp (IM 316) e punto terra centrale (CPU)		± 1 V
Misura dell'isolamento		sec. VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
Dimensioni LxAxP (mm)		45,4x135x39
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	val. tip.	27 mA
Peso	ca.	120 g

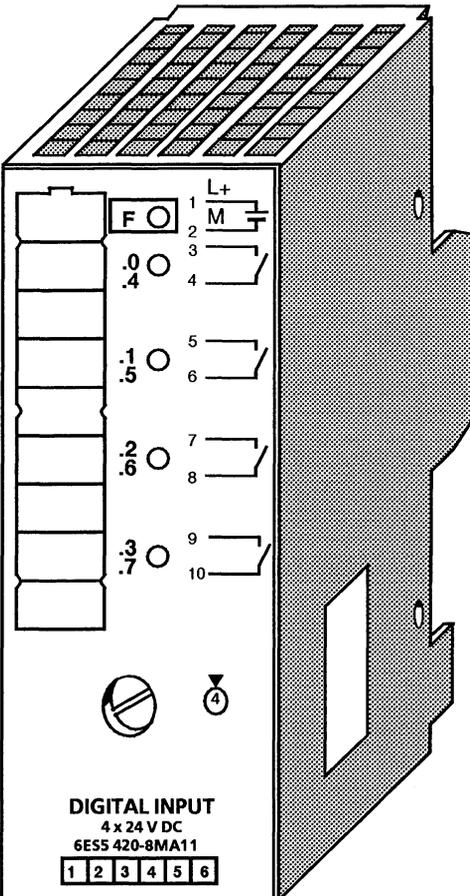


14.6 Unità digitali

14.6.1 Unità ingressi digitali

Unità ingressi digitali 4 x DC 24 V

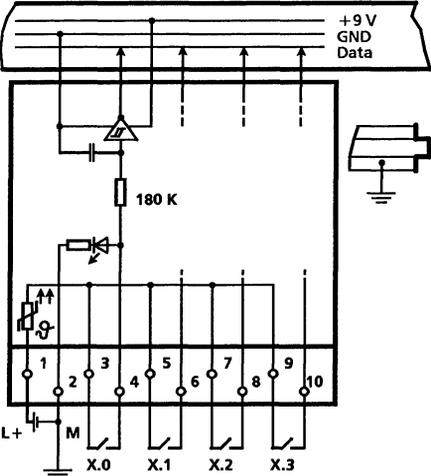
(6ES5 420-8MA11)



Dati tecnici

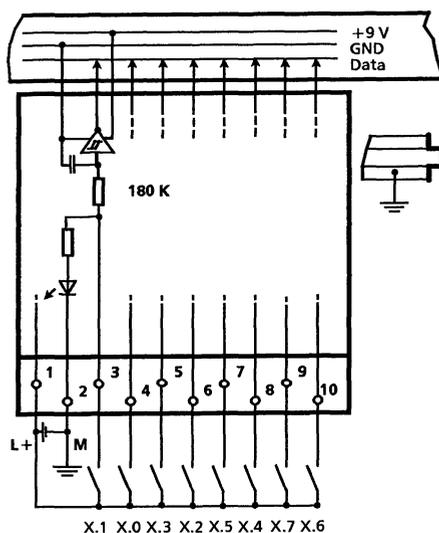
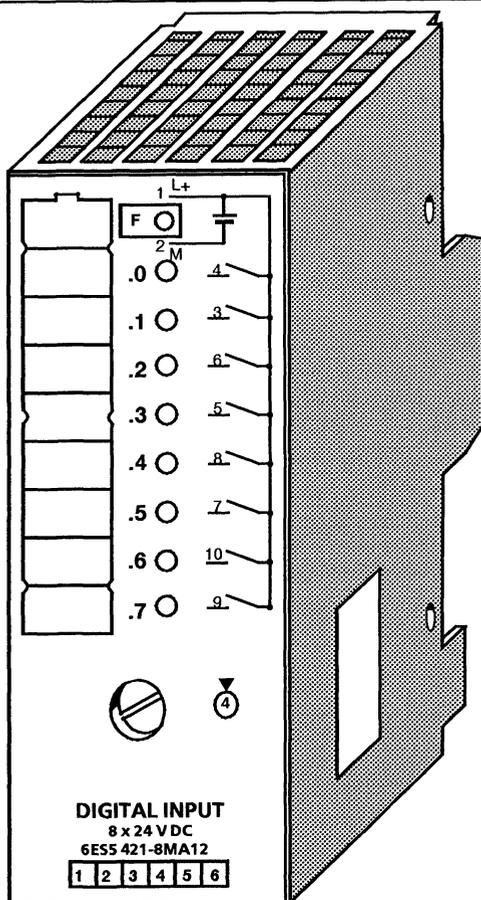
Numero degli ingressi	4
separazione di potenziale	no
- in gruppi di	4
Tensione d'ingresso L+	
- valore nominale	DC 24 V
- per segnale "0"	0 ... 5 V
- per segnale "1"	13 ... 33 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	
val. tip.	7 mA
Tempo di ritardo	
- da "0" a "1"	val. tip. 2,5 ms
- da "1" a "0"	val. tip. 5 ms
Lunghezza dei conduttori	
- non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	
	sec. VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento*	
(tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1x8
Segnalazione di guasto	
- LED rosso	Manca l'alimentazione L+
Temperatura ambiente ammissibile	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Collegamento di BERO a due conduttori	
- corrente di riposo	possibile 1,5 mA
Assorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 16 mA
Potenza dissipata	
val. tip.	0,8 W
Peso	
ca.	205 g

* Senza messa a terra solo per montaggio nell'ET 100/200U



Unità ingressi digitali 8 x DC 24 V

(6ES5 421-8MA12)



Dati tecnici

Numero degli ingressi	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	no 8
Tensione d'ingresso L+ - valore nominale	DC 24 V
- per segnale "0"	0 ... 5 V
- per segnale "1"	13 ... 33 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	val. tip. 7 mA (a 24 V)
Tempo di ritardo - da "0" a "1"	val. tip. 2,3 ms
- da "1" a "0"	val. tip. 3,5 ms
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	sec. VDE
Tensione nominale d'isolamento* (tra +9 V verso \perp) - gruppo d'isolamento	AC 12 V 1xB
Segnalazione di guasto (LED rosso)	Manca la tensione d'alimentaz. L+/M
Temperatura ambiente ammissibile - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Collegamento di BERO a due conduttori - corrente di riposo	possibile 1,5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 34 mA
Potenza dissipata	val. tip. 1,6 W
Peso	ca. 190 g

* Significativa solo per montaggio senza messa a terra nell'ET 100U/200U

Unità ingressi digitali 16xDC 24 V

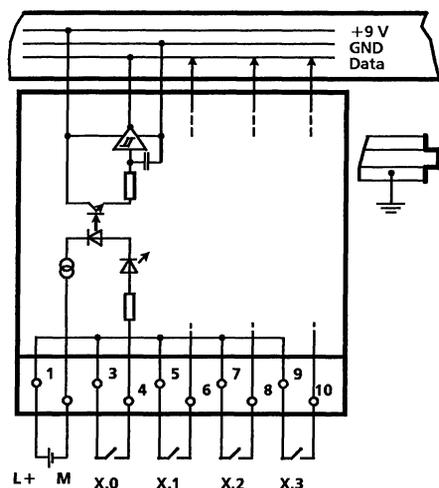
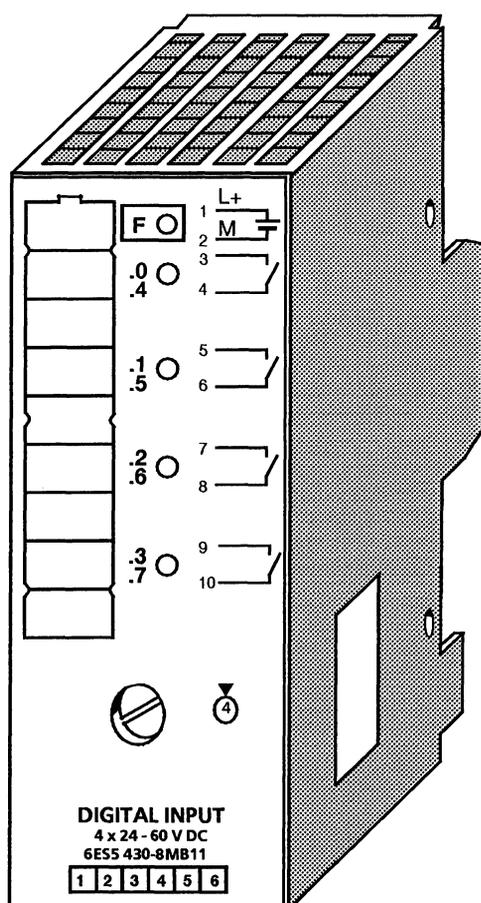
(6ES5 422-8MA11)
 (6ES5 490-8MA13/-8MA03)
 (6ES5 490-8MB11)

Dati tecnici

Numero degli ingressi	16
Separazione di potenziale	no
Tensione d'ingresso L+	
- valore nominale	DC 24 V
- per segnale "0"	0 ... 5 V
- per segnale "1"	13 ... 30 V
Protezione di ingresso	
- contro l'inversione di polarità	no, intervento fusibile
- contro le sovratensionival. tip.	33 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	val. tip. 4,5 mA
Tempo di ritardo	
- da "0" a "1"	val. tip. 4 ms
- da "1" a "0"	val. tip. 3 ms
Lunghezza dei conduttori	
- non schermati	max. 100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1xB
Immunità dai disturbi secondo VDE 801-4, grado di rigidità 3	2 kV
Segnalazione di guasto (LED rosso)	per interruzione L+/M
Collegamento di BERO a due conduttori	possibile
- corrente di riposo	1,5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 50 mA
Potenza dissipata	val. tip. 4,5 W
Peso	ca. 190 g

Unità ingressi digitali 4 x DC 24 ... 60 V

(6ES5 430-8MB11)

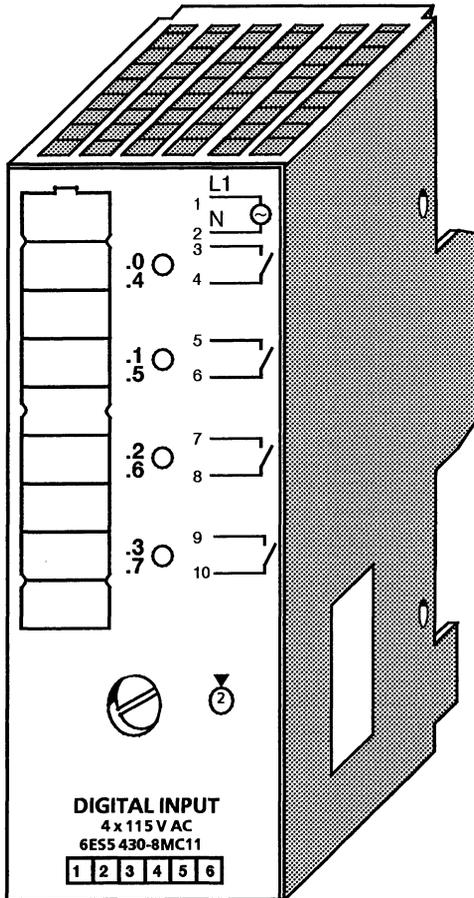


Dati tecnici

Numero degli ingressi	4
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 4
Tensione d'ingresso L+ - valore nominale - per segnale "1" - per segnale "0"	DC 24 ... 60 V 13 ... 72 V -33 ... 8 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	val. tip. 4,5 ... 7,5 mA
Tempo di ritardo - da "0" a "1" - da "1" a "0"	val. tip. 3 ms (1,4 ... 5 ms) val. tip. 3 ms (1,4 ... 5 ms)
Segnalazione di guasto (LED rosso)	Manca tensione d'ingresso L+
Collegamento di BERO a due conduttori - corrente di riposo	possibile 1,5 mA
Temperatura ambiente ammmissibile - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 12 V 1xB AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V/L+) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 60 V 2xB AC 1250 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) - da L+	5 mA max. 35 mA
Potenza dissipata	max. 2 W
Peso	ca. 200 g

Unità ingressi digitali 4 x AC 115 V

(6ES5 430-8MC11)



Dati tecnici

Numero degli ingressi 4
 Separazione di potenziale - in gruppi di 4 si (optoisolatori)

Tensione d'ingresso L1
 - valore nominale AC/DC 115 V
 - per segnale "0" 0 ... 40 V
 - per segnale "1" 85 ... 135 V
 - frequenza 47 ... 63 Hz

Corrente d'ingresso per segnale "1" val. tip. 14 mA a AC 115 V
 val. tip. 6 mA a DC 115 V

Tempo di ritardo
 - da "0" a "1" val. tip. 10 ms
 - da "1" a "0" val. tip. 20 ms

Lunghezza dei conduttori - non schermati max. 100 m

Misura dell'isolamento VDE 0160

Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V/L1)
 - gruppo d'isolamento 2xB
 - provato con AC 125 V
 AC 1250 V

Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)
 - gruppo d'isolamento 1xB
 - provato con AC 12 V
 AC 500 V

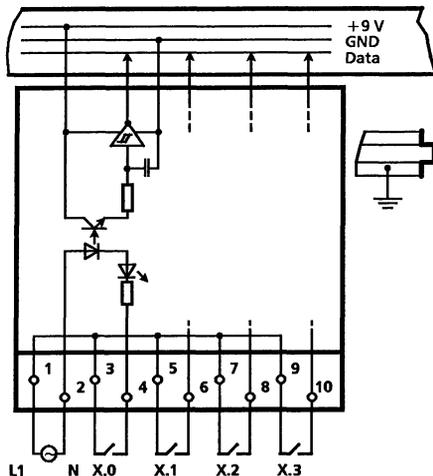
Temperatura ambiente ammissibile
 - montaggio orizzontale 0 ... 60 °C
 - montaggio verticale 0 ... 40 °C

Collegamento di BERO a 2 conduttori
 - corrente di riposo possibile 5 mA

Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) val. tip. 16 mA

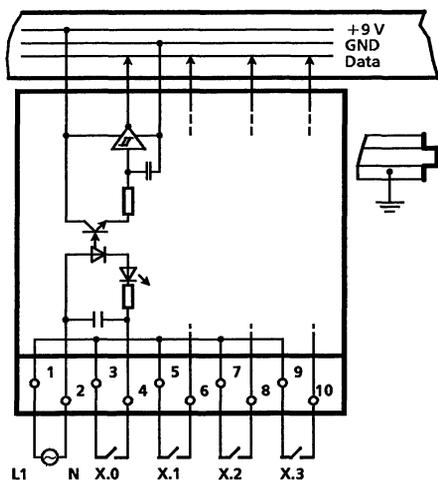
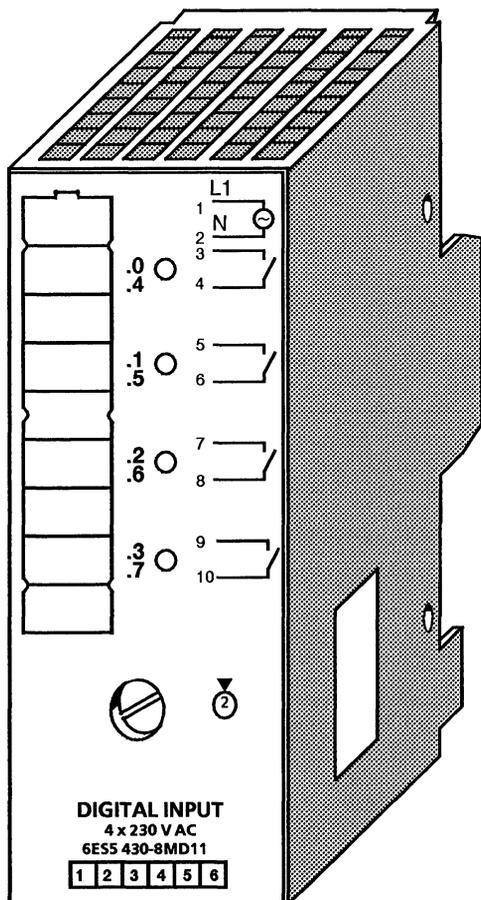
Potenza dissipata val. tip. 2,8 W

Peso ca. 210 g



Unità ingressi digitali 4 x AC 230 V

(6ES5 430-8MD11)

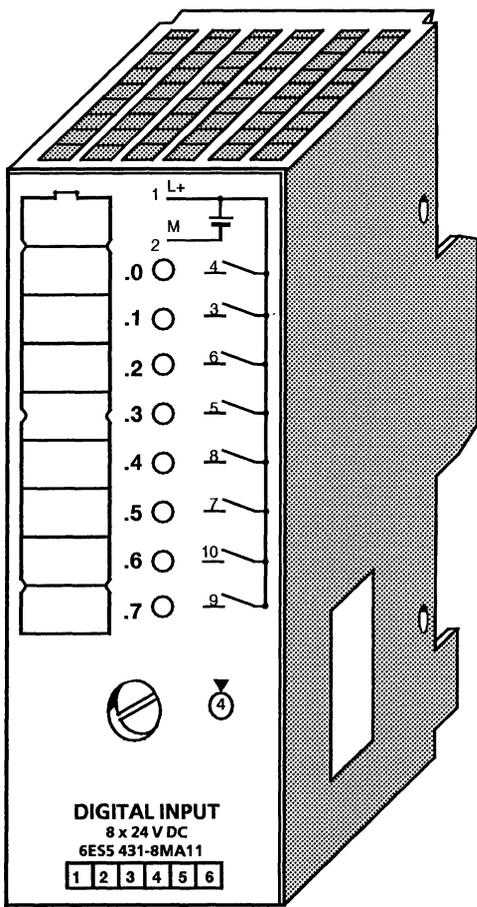


Dati tecnici

Numero degli ingressi	4
Separazione di potenziale - in gruppi di	sì (optoisolatori) 4
Tensione d'ingresso L1 - valore nominale - per segnale "0" - per segnale "1" - frequenza	AC 230 V 0 ... 70 V 170 ... 264 V 47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso per segnale "1"	val. tip. 16 mA a 230 V
Tempo di ritardo - da "0" a "1" - da "1" a "0"	val. tip. 10 ms val. tip. 20 ms
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V/L1) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 250 V 2xB AC 1500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 12 V 1xB AC 500 V
Temperatura ambiente ammisibile - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Collegamento di BERO a 2 conduttori - corrente di riposo	possibile 5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 16 mA
Potenza dissipata	val. tip. 2,5 W
Peso	ca. 210 g

Unità ingressi digitali 8 x DC 24 V

(6ES5 431-8MA11)

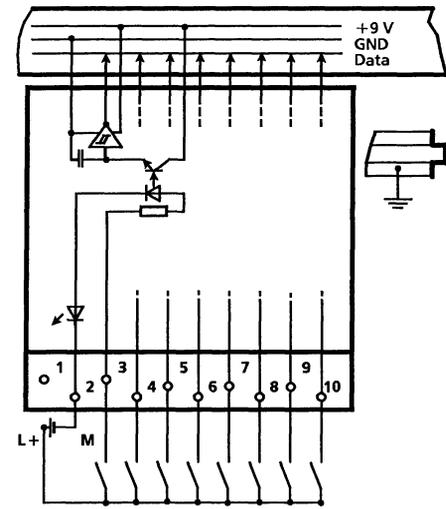


DIGITAL INPUT
8 x 24 V DC
6ES5 431-8MA11

1 2 3 4 5 6

Dati tecnici

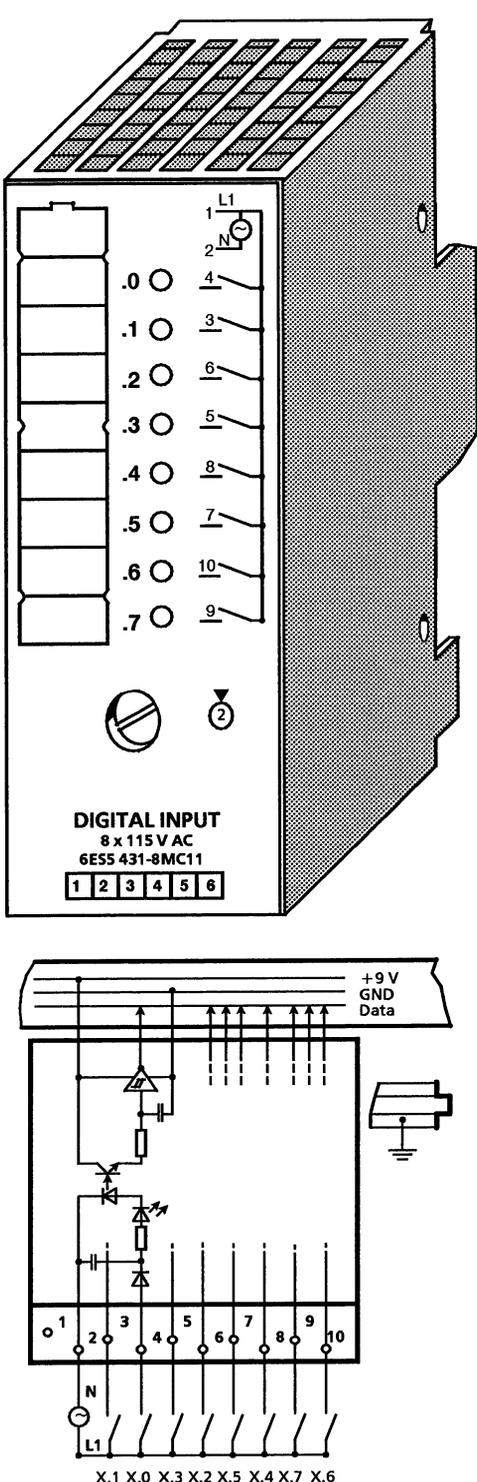
Numero degli ingressi	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 8
Tensione d'ingresso L+ - valore nominale	DC 24 V
- per segnale "0"	0 ... 5 V
- per segnale "1"	13 ... 33 V
Corrente d'ingresso per segnale "1" val. tip.	8,7 mA
Tempo di ritardo - da "0" a "1" val. tip.	5,5 ms
- da "1" a "0" val. tip.	4,5 ms
Lunghezza dei conduttori - non schemati max.	100 m
Misura dell' isolamento	VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 12 V 2xB AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V/L+) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 30 V 2xB AC 500 V
Temperatura ambiente ammissibile - montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Collegamento di BERO a 2 conduttori - corrente di riposo	possibile 1,5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) val. tip.	32 mA
Potenza dissipata val. tip.	2 W
Peso	ca. 190 g



X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

Unità ingressi digitali 8 x AC 115 V

(6ES5 431-8MC11)



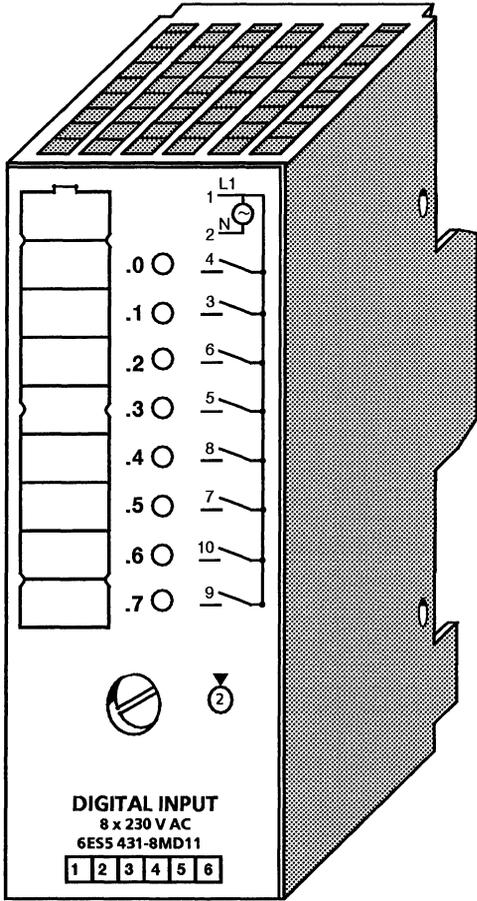
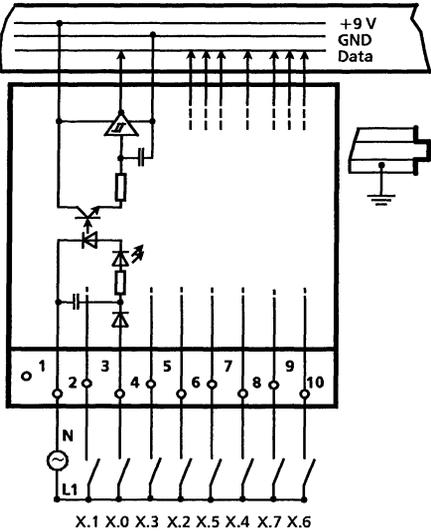
Dati tecnici

Numero degli ingressi	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 8
Tensione d'ingresso L1 - valore nominale	AC/DC 115 V
- per segnale "0"	0 ... 40 V
- per segnale "1"	85 ... 135 V
- frequenza	47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso per segnale "1"	val. tip. 12 mA a AC 115 V val. tip. 2,5 mA a DC 115 V
Tempo di ritardo - da "0" a "1"	val. tip. 10 ms
- da "1" a "0"	val. tip. 20 ms
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V/L1)	AC 125 V
- gruppo d'isolamento	2xB
- provato con	AC 1250 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Temperatura ambiente ammisibile	0 ... 60 °C
- montaggio orizzontale	0 ... 40 °C
- montaggio verticale	
Collegamento di BERO a 2 conduttori	possibile
- corrente di riposo	4 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 32 mA
Potenza dissipata	val. tip. 2,5 W
Peso	ca. 260 g

X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

Unità ingressi digitali 8 x AC 230 V

(6ES5 431-8MD11)

Dati tecnici

Numero degli ingressi	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 8
Tensione d'ingresso L1	AC/DC 230 V
- valore nominale	0 ... 95 V
- per segnale "0"	195 ... 253 V
- per segnale "1"	47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso per segnale "1"	val. tip. 16 mA a AC 230 V val. tip. 1,8 mA a DC 230 V
Tempo di ritardo	val. tip. 10 ms
- da "0" a "1"	val. tip. 20 ms
- da "1" a "0"	
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V/L1)	AC 250 V
- gruppo d'isolamento	2xB
- provato con	AC 1500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \downarrow)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Temperatura ambiente ammissibile	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Collegamento di BERO a 2 conduttori	possibile
- corrente di riposo	5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 32 mA
Potenza dissipata	val. tip. 3,6 W
Peso	ca. 260 g

Unità ingressi digitali 8 x DC 5 ... 24 V

(6ES5 433-8MA11)

Dati tecnici

Numero degli ingressi	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 8
Tensione d'ingresso L+ - valore nominale	DC 5 ... 24 V
- per segnale "0"	V_{in} ca. 25 % L+
- per segnale "1"	V_{in} ca. 45 % L+
Campo ammissibile	4,5 ... 30 V
Resistenza d'ingresso:	4,7 k Ω commutabile verso L+ o M, sul retro dell'unità *
I segnali d'ingresso sono visualizzati da LED	
Tempo di ritardo	ca. 1 ms o 10 ms commutabile sul retro dell'unità *
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (+9 V tra L+)	AC 30 V
- gruppo d'isolamento - provato con	2xB AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento - provato con	2xB AC 500 V
Temperatura ambiente ammissibile	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Assorbimento di corrente	
- da +9V (CPU)	val. tip. 6 mA
- da L+	val. tip. 60 mA
Potenza dissipata	val. tip. 2,4 W
Peso	ca. 225 g

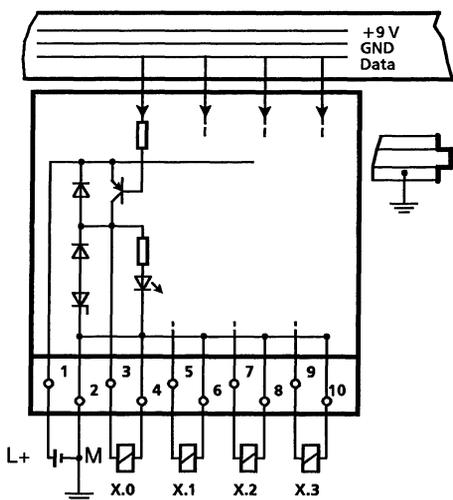
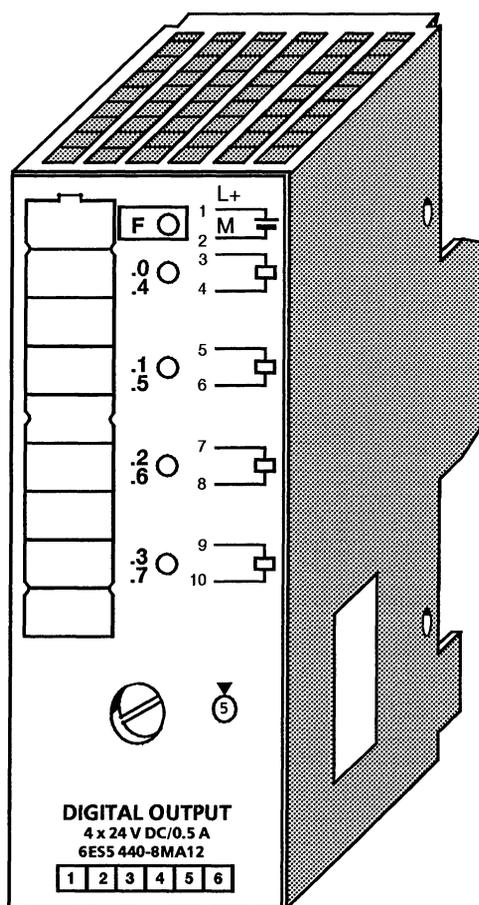
* Commutabile per gruppi di 8

X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

14.6.2 Unità uscite digitali

Unità uscite digitali 4 x DC 24 V/0,5 A

(6ES5 440-8MA12)



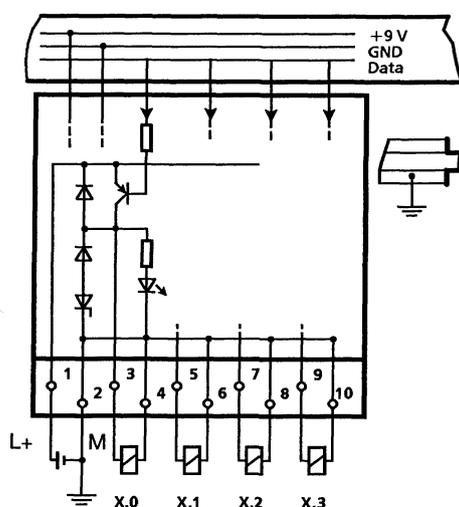
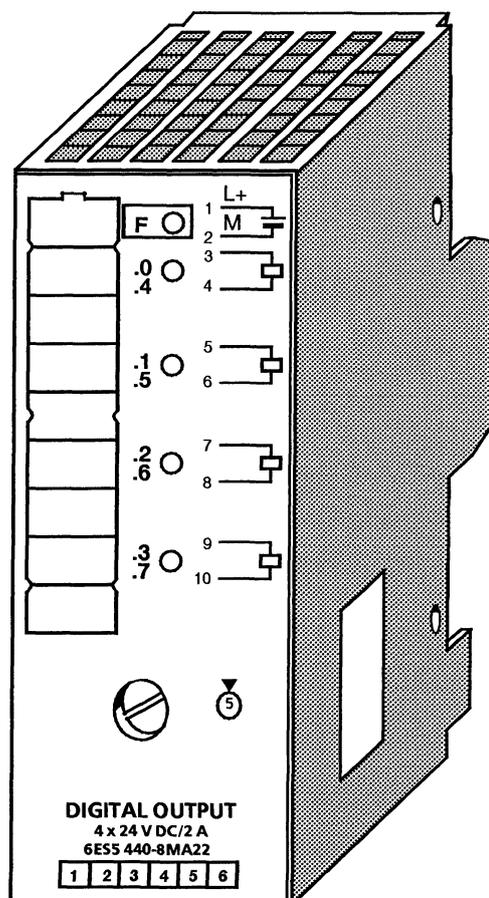
Dati tecnici

Numero di uscite	4
Separazione di potenziale	no
- in gruppi di	4
Tensione di carico L+	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)	20 ... 30 V
- valore per $t < 0,5$ s	35 V
Corrente d'uscita per segnale "1"	
- valore nominale	0,5 A
- campo ammissibile	5 ... 500 mA
- carico di lampade	max. 5 W
Corrente residua per segnale "0"	max. 0,5 mA
Tensione d'uscita	
- con segnale "1"	max. L+(- 0,6 V)
Protezione da cortocircuito	Uscita resistente al cortocircuito con reinserzione automatica alla rimozione del cortocircuito
Segnalazione di guasto (LED rosso)	Cortocircuito/manca tensione di carico L+
Diagnostica errori	possibile
Limitazione dell'extra-tensione induttiva di apertura (interna) a	- 15 V
Frequenza di commutazione per	
- carico ohmico	max. 100 Hz
- carico induttivo	max. 2 Hz
Corrente totale ammissibile di tutte le uscite	2 A
Comando di un ingresso digitale	possibile
Collegamento in parallelo di uscite	possibile
- corrente max.	0,8 A
Temperatura ambiente ammissibile	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori	
- non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale * d'isolamento (tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1xB
Assorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 15 mA
- da L+(senza carico)	val. tip. 25 mA
Potenza dissipata	val. tip. 1,5 W
Peso	ca. 200 g

* Significativa solo per montaggio senza messa a terra nell'ET 100U/200U

Unità uscite digitali 4 x DC 24 V/2 A

(6ES5 440-8MA22)



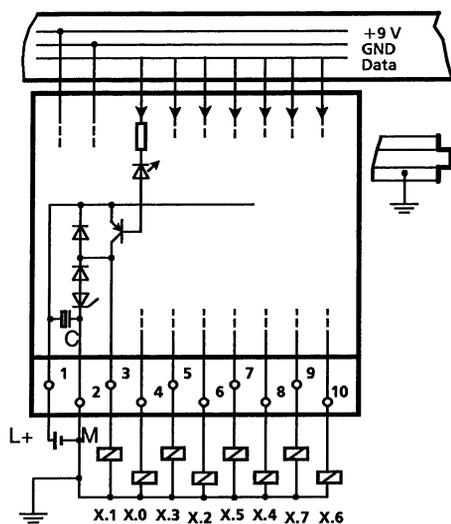
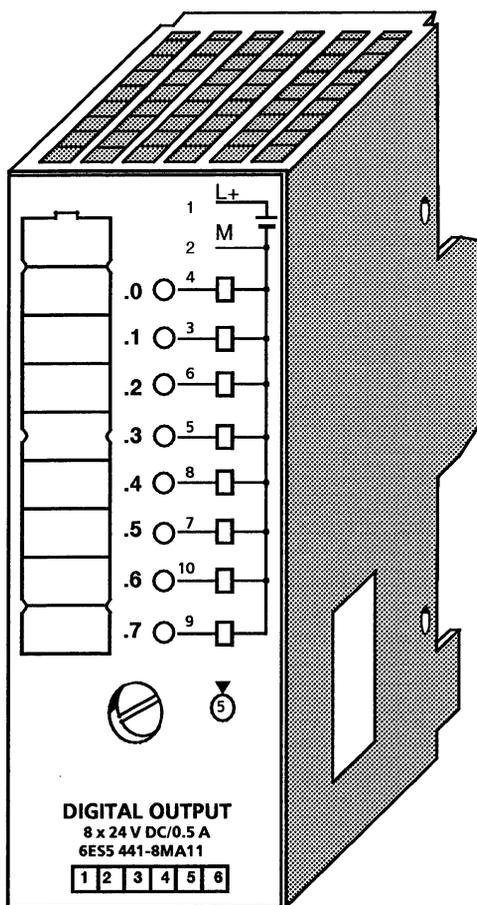
Dati tecnici

Numero di uscite	4
Separazione di potenziale	no
- in gruppi di	4
Tensione di carico L+	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile	20 ... 30 V
Corrente d'uscita con segnale "1"	
- valore nominale	2 A
- campo ammissibile	5 mA ... 2 A
- carico di lampade	max. 10 W
Corrente residua per segnale "0"	max. 1 mA
Tensione d'uscita - con segnale "1"	max. L+(- 0,8 V)
Protezione contro il cortocircuito	Uscita protetta contro il cortocircuito con reinserzione automatica allo sparire del cortocircuito
Segnalazione guasti (LED rosso)	Cortocircuito/manca tensione di carico L+
Diagnostica errori	possibile
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su	- 15 V
Frequenza di commutazione per	
- carico ohmico	max. 100 Hz
- carico induttivo	max. 2 Hz
Corrente d'uscita ammissibile	4 A
Controllo di un ingresso digitale	possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite	possibile
- corrente max.	3,2 A
Temperature ambiente ammissibile dell'unità	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori	
- non schermati	max. 100 m
Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento*	
(tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
Assorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 15 mA
- da L+(senza carico)	val. tip. 25 mA
Potenza dissipata	val. tip. 3 W
Peso	ca. 200 g

* Vale solo per montaggio senza messa a terra nell'ET 100U/200U

Unità d'uscite digitali 8xDC 24 V/0,5 A

(6ES5 441-8MA11)



Dati tecnici

Uscite	8
Separazione di potenziale	no
- in gruppi di	8
Tensione di carico L+	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)	20 ... 30 V
- valore con $t < 0,5$ s	35 V



Pericolo

Il condensatore C resta caricato anche dopo lo spegnimento di L+

Corrente d'uscita per segnale "1"	
- valore nominale	0,5 A a 60 °C/ 1 A a 30 °C
- campo ammissibile	5 mA ... 1 A
- carico di lampade	max. 5 W

Corrente residua per segnale "0"	max. 1,0 mA
Tensione di uscita - per segnale "1"	max. L+ (- 0,5 V)

Protezione da cortocircuito	no
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su	- 15 V

Frequenza di commutazione per	
- carico ohmico	max. 100 Hz
- carico induttivo	max. 2 Hz

Corrente d'uscita ammissibile 4 A

Collegamento di un ingresso digitale possibile

Collegamento in parallelo di 2 uscite possibile
- corrente max. 0,8 A

Temperatura ambiente ammissibile dell'unità
- montaggio orizzontale 0 ... 60 °C
- montaggio verticale 0 ... 40 °C

Lunghezza dei conduttori - non schermati max. 100 m

Misura dell'isolamento VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento* (tra +9 V verso \perp) AC 12 V
- gruppo dell'isolamento 1xB

Assorbimento di corrente
- da +9 V (CPU) val. tip. 14 mA
- da L+ (senza carico) val. tip. 15 mA

Potenza dissipata val. tip. 2 W

Peso ca. 220 g

* Vale solo per montaggio senza messa a terra nell'ET 100U/200U

Unità uscite digitali 4xDC 24 ... 60 V/0,5 A

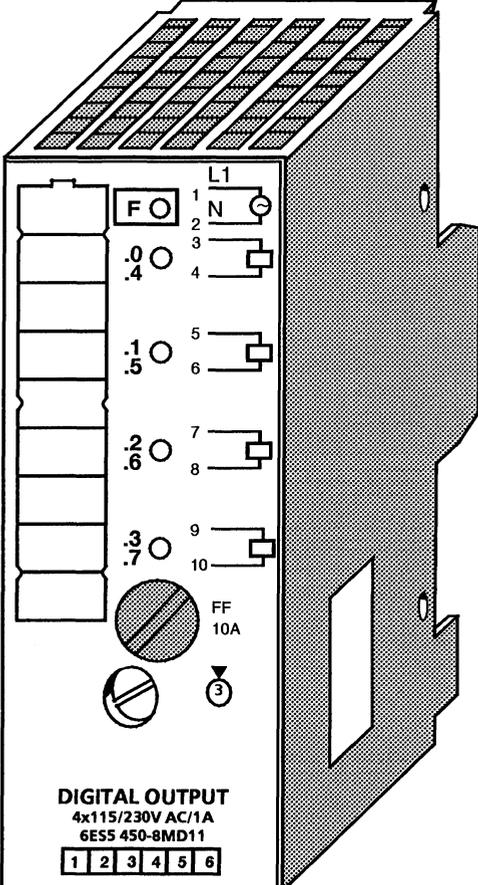
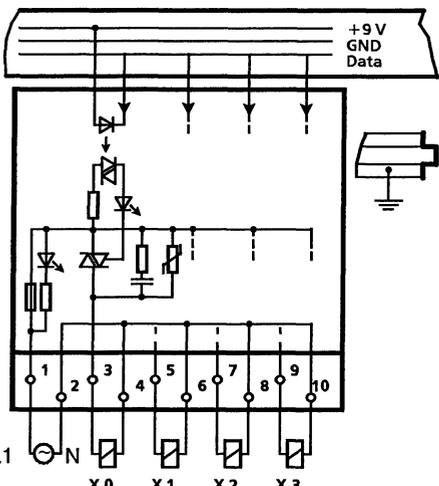
(6ES5 450-8MB11)

Dati tecnici

Uscite	4
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 4
Tensione di carico L+ - valore nominale - campo ammissibile	DC 24 ... 60 V 20 ... 72 V
Corrente d'uscita per segnale "1" - valore nominale - campo ammissibile - carico di lampade	0,5 A 5 mA ... 0,5 A max. 5 ... 12 W
Corrente residua per segnale "0"	max. 1 mA
Protezione da cortocircuito	Uscita protetta contro cortocircuiti con re- inserzione automatica dopo cortocircuito.
Segnalazione di guasto (LED rosso)	Cortocircuito/manca tensione di carico L+ possibile
Diagnostica errori	
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su	- 30 V
Frequenza di commutazione per - carico ohmico - carico induttivo	max. 100 Hz max. 2 Hz
Corrente d'uscita ammmissibile	2 A
Controlli di un ingresso digitale	possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite - corrente max.	possibile 2x0,4 A
Temperatura ambiente ammmissibile dell'unità - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L+) - gruppo dell'isolamento - provato con	AC 60 V 2xB AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso ⊥) - gruppo dell'isolamento - provato con	AC 12 V 1xB AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) - da L+ (senza carico)	val. tip. 15 mA val. tip. 30 mA (a 60 V)
Potenza dissipata	val. tip. 5 W
Peso	ca. 200 g

Unità uscite digitali 4 x AC 115 ... 230V/1 A

(6ES5 450-8MD11)

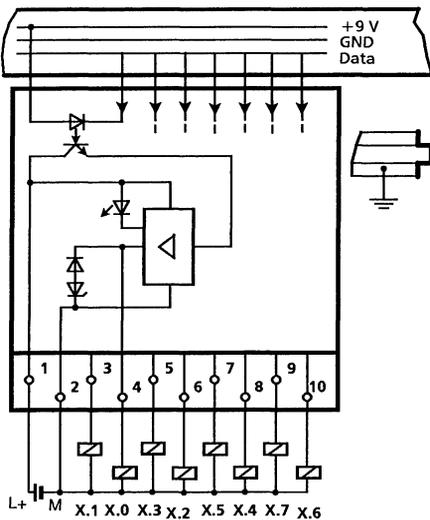
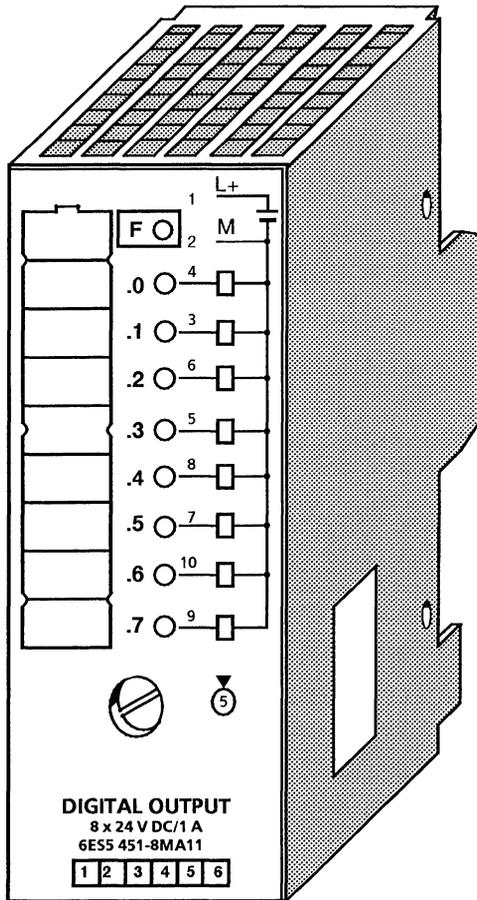
Dati tecnici

Uscite	4
Separazione di potenziale	sì
- in gruppi di	4
Tensione di carico L1	
- valore nominale	AC 115 ... 230 V
- frequenza	max. 47 ... 63 Hz
- campo ammissibile	85 ... 264 V
Corrente d'uscita con segnale "1"	
- valore nominale	1 A
- campo ammissibile	50 mA ... 1 A
- carico lampade	max. 25/50 W
Potenza di chiusura	determinato dalla grandezza del fusibile
Corrente residua per segnale "0"	max. 3/5 mA
Tensione di uscita - con segnale "1"	max. L1 (- 7 V)
Visualizz. stato segnali (LED verdi)	solo con carico collegato
Protezione cortocircuito	fusibile (10 A rapido) (Wickmann No. 19231, o 6ES5 980-3BC41)
Segnalazione guasti (LED rosso)	guasto fusibile*
Frequenza di commutazione	max. 10 Hz
Corrente max. ammissibile per le uscite	4 A
Forzamento di un ingresso digitale	possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite	impossibile
Temperatura ambiente ammissibile dell'unità	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L1)	AC 250 V
- gruppo dell'isolamento - provato con	2xB AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/⊥)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento - provato con	1xB AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 14 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 3,5 W
Peso	ca. 315 g

* Appare solo in presenza di tensione di carico con almeno un carico collegato

Unità uscite digitali 8 x DC 24 V/1 A

(6ES5 451-8MA11)

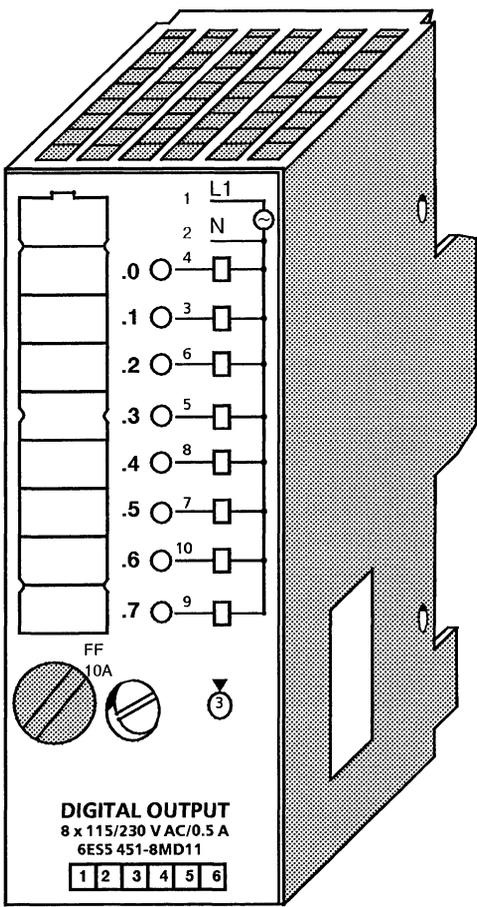


Dati tecnici

Numero di uscite	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	8 8
Tensione di carico L+ - valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)	20 ... 30 V
- valore con $t < 0,5$ s	35 V
Corrente d'uscita per segnale "1"	1 A
- valore nominale	5 mA ... 1 A
- campo ammissibile	max. 10 W
- carico di lampade	
Corrente residua per segnale "0"	max. 0,5 mA
Tensione d'uscita - con segnale "1"	max. L+(- 0,6 V)
Protezione cortocircuito	uscita protetta contro il cortocircuito con reinserzione auto- matica allo sparire del cortocircuito
Segnalazione guasti (LED rosso)	Cortocircuito
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su	-15 V
Frequenza di commutazione per	
- carico ohmico	max. 100 Hz
- carico induttivo	max. 2 Hz
Corrente max. ammissibile per le uscite	6 A
Forzamento di un ingresso digitale	possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite	possibile a coppie
- corrente max.	1,8 A
Temperatura ambiente ammissibile dell'unità	0 ... 60 °C
- montaggio orizzontale	
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'iso- lamento (tra +9 V/L+)	AC 24 V
- gruppo dell'isolamento	2xB
- provato con	AC 500 V
Tensione nominale dell'iso- lamento (tra +9 V/⊥)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Assorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 35 mA
- da L+(senza carico)	val. tip. 50 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 3 W
Peso	ca. 230 g

Unità uscite digitali 8 x AC 115 ... 230 V; 0,5 A

(6ES5 451-8MD11)

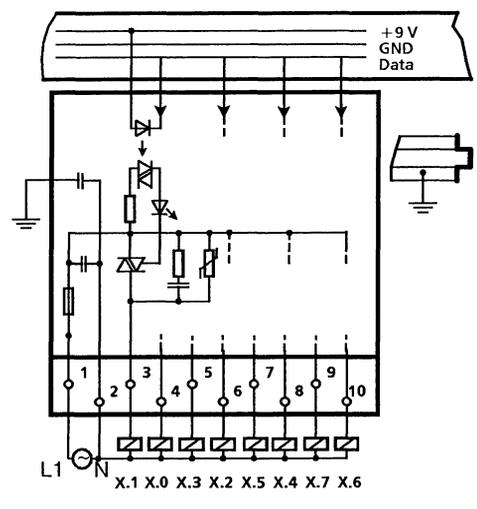


DIGITAL OUTPUT
8 x 115/230 V AC/0,5 A
6ES5 451-8MD11

1 2 3 4 5 6

Dati tecnici

Uscite	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 8
Tensione di carico L1 - valore nominale	AC 115/ ... 230 V
- frequenza	max. 47 ... 63 Hz
- campo ammissibile	85 ... 264 V
Corrente d'uscita con segnale "1" - valore nominale	0,5 A
- campo ammissibile	50 mA ... 0,5 A
- carico lampade	max. 25/50 W
Potere di chiusura:	determinato dalla grandezza del fusibile
Corrente residua per segnale "0"	max. 3/5 mA
Tensione di uscita - con segnale "1"	max. L1 (- 7 V)
Visualizz. stato segnali (LED verdi)	solo con carico collegato
Protezione cortocircuito	fusibile (10 A FF) (Wickmann No.19231, o 6ES5 980-3BC41)
Frequenza di commutazione	max. 10 Hz
Corrente max. ammissibile per le uscite	4 A
Forzamento di un ingresso digitale	possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite	impossibile
Temperatura ambiente ammissibile dell'unità - montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L1) - gruppo dell'isolamento	AC 250 V 2xB
- provato con	AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/⊥) - gruppo dell'isolamento	AC 12 V 1xB
- provato con	AC 500 V
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 25 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 3,5 W
Peso	ca. 270 g



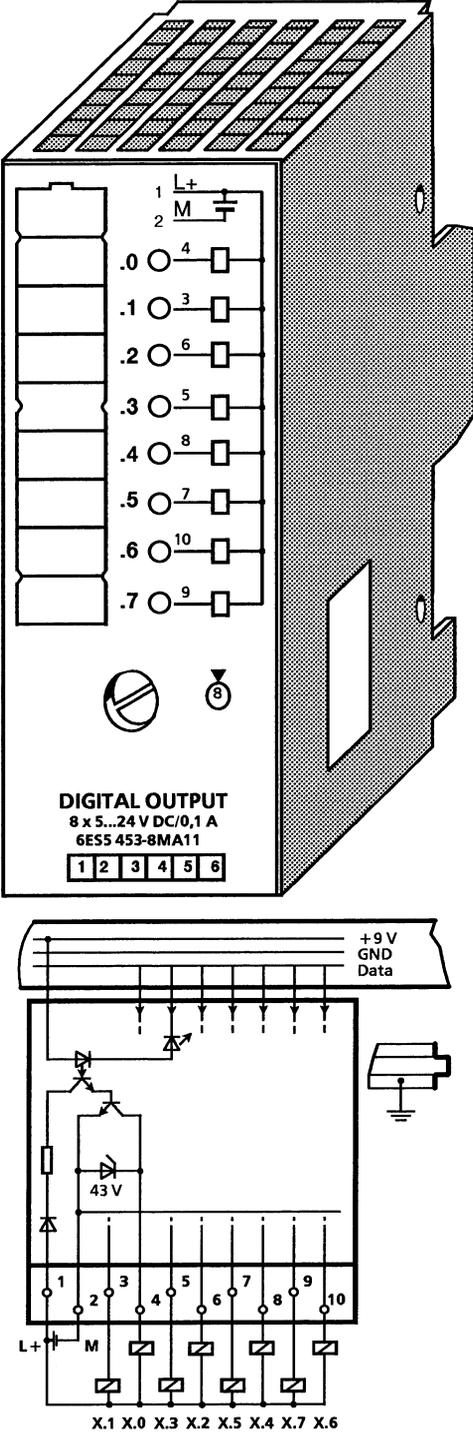
+9 V
GND
Data

L1 N

X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

Unità uscite digitali 8 x DC 5 ... 24 V/0,1 A

(6ES5 453-8MA11)



Dati tecnici

Uscite	8
Separazione di potenziale - in gruppi di	si 8
Tensione di carico L+ - valore nominale - campo ammissibile (inclusa ondulazione) - valore con $t < 0,5$ s	DC 5 ... 24 V 4,75 ... 30 V 35 V
Tensione di uscita	compatibile con TTL ¹
Corrente d'uscita per segnale "1" - valore nominale	100 mA
Protezione cortocircuito	no
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su	- 19 V (a 24 V)
Frequenza di commutazione per - carico ohmico - carico induttivo	max. 100 Hz max. 2 Hz
Collegamento in parallelo di 2 uscite	possibile
Temperatura ambiente ammisibile dell'unità - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'iso- lamento (tra +9 V e) - gruppo dell'isolamento - provato con	AC 12 V 1xB AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) - da L+(senza carico)	val. tip. 20 mA val. tip. 28 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 1 W
Peso	ca. 220 g

¹ transistor con collettore aperto, tipo npn

Unità uscite a relè 8 x DC 30 V/AC 230 V
 Connettore con attacchi crimp, 40 poli
 Connettore con attacchi a vite, 20 poli
 Connettore con attacchi a vite, 40 poli

(6ES5 451-8MR12)
 (6ES5 490-8MA13/8MA03)
 (6ES5 490-8MB21)
 (6ES5 490-8MB11)

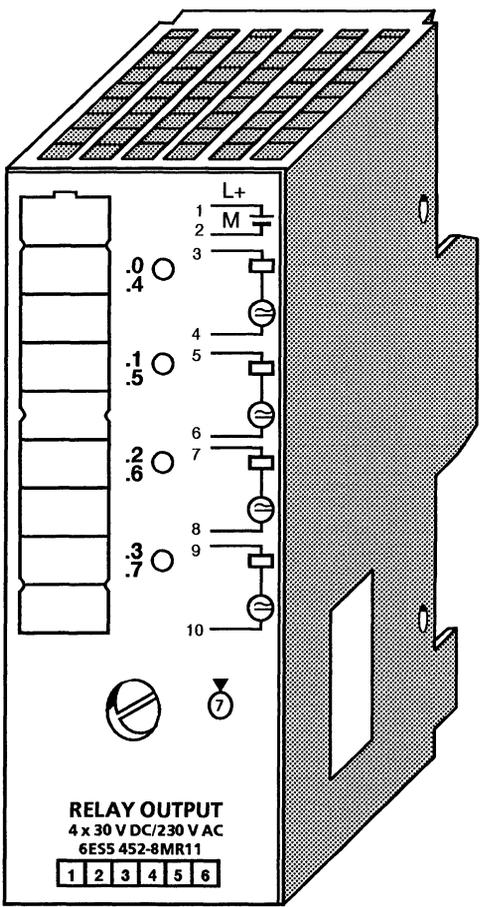
The drawing shows the physical unit with terminal blocks labeled 1-19 and 1-20. A label 'RELAY OUTPUT 8x30V DC' is visible. The internal circuit diagram shows two relay banks, A and B, each with 8 relays. It details the connection of the 40-pin crimp connector (X.0-X.3) and the 20-pin screw connector (X.4-X.7) to the relay contacts. Power supply lines for +9V, GND, and Data are also shown.

Dati tecnici

Uscite	8 uscite relè; ogni contatto viene cortocircuitato da un varistor SIOV-S07-K275
Separazione di potenziale - in gruppi di	si 2 con visualizz. stato segnali
Corrente permanente I_{th}	3 A
Tipo di relè	Dold OW 5699
Potere d'interruzione dei contatti	
- carico ohmico	max. 3 A/AC 250 V 1,5 A/DC 30 V
- carico induttivo	max. 0,5 A/AC 250 V 0,5 A/DC 30 V
Numero di manovre, VDE 0660, parte 200	
- AC-11	1×10^6
- DC-11	$0,5 \times 10^6$
Frequenza di commutazione	max. 10 Hz
Segnalazione guasti (LED rosso)	manca tensione d'ingresso
Temperatura ambiente ammissibile dell'unità	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L1)	AC 250 V
- gruppo dell'isolamento	2xB
- provato con	AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L \pm)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra i contatti)	AC 250 V
- gruppo dell'isolamento	2xB
- provato con	AC 1500 V
Tensione d'alimentazione L+ (per i relè)	
- valore nominale	DC 24 V
- ondulazione U_{SS} max.	3,6 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)	20 ... 30 V
- valore con $t < 0,5$ s	35 V
Absorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 30 mA
- da L+	val. tip. 70 mA
Perdite nel blocco	val. tip. 1,6 W
Peso	ca. 300 g

Unità uscite a relè 4 x DC 30 V/AC 230 V

(6ES5 452-8MR11)

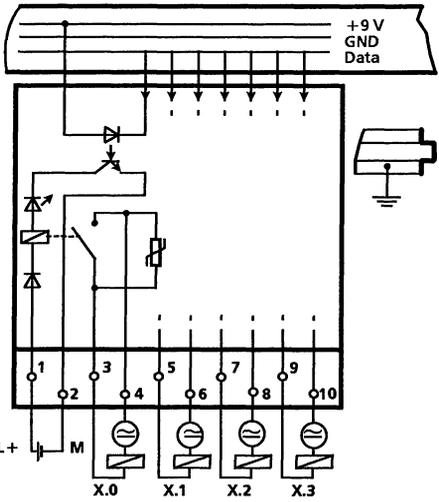


RELAY OUTPUT
4 x 30 V DC/230 V AC
6ES5 452-8MR11

1 2 3 4 5 6

Dati tecnici

Uscite	4 uscite relè; ogni contatto viene cortocircuitato da un varistor SIOV-S07-K275
Separazione di potenziale - in gruppi di	si (optoisolatori) 1
Corrente permanente I_{th}	5 A
Tipo di relè	Siemens V 23127-D 0006-A 402
Potere d'interruzione dei contatti	
- carico ohmico	max. 5 A/AC 250 V
- carico induttivo	max. 2,5 A/DC 30 V 1,5 A/AC 250 V 0,5 A/DC 30 V
Numero di manovre VDE 0660, parte 200	
- AC-11	1,5x10 ⁶
- DC-11	0,5x10 ⁶
Frequenza di commutazione	max. 10 Hz
Temperatura ambiente ammissibile dell'unità	
- montaggio orizzontale	0 ... 60 °C
- montaggio verticale	0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Misura dell'isolamento	sec. VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L1)	AC 250 V
- gruppo dell'isolamento	2xB
- provato con	AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/↓)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra i contatti)	AC 250 V
- gruppo dell'isolamento	2xB
- provato con	AC 1500 V
Tensione d'alimentazione L+ (per i relè)	
- valore nominale	DC 24 V
- ondulazione U_{ss}	max. 3,6 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)	20 ... 30 V
- valore con $t < 0,5$ s	35 V
Assorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 14 mA
- da L+	val. tip. 100 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 2 W
Peso	ca. 240 g



+9 V
GND
Data

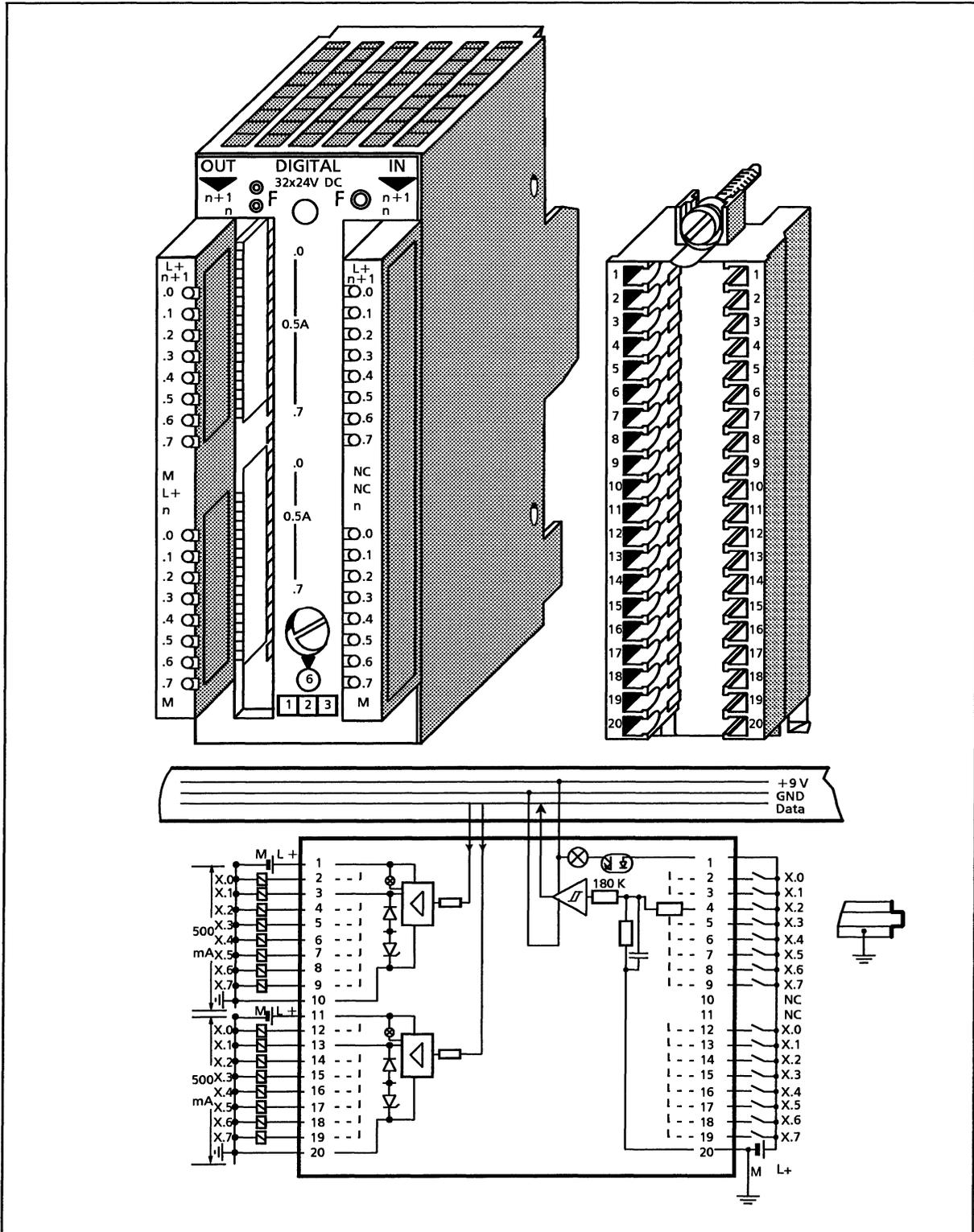
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

X.0 X.1 X.2 X.3

14.6.3 Unità ingressi e uscite digitali

Unità ingressi e uscite digitali con LED
 Connettore con attacchi crimp, 40 poli
 Connettore con attacchi a vite, 40 poli

(6ES5 482-8MA13)
 (6ES5 490-8MA13/-8MA03)
 (6ES5 490-8MB11)



Unità ingressi e uscite digitali con LED (Continuazione)

(6ES5 482-8MA13)

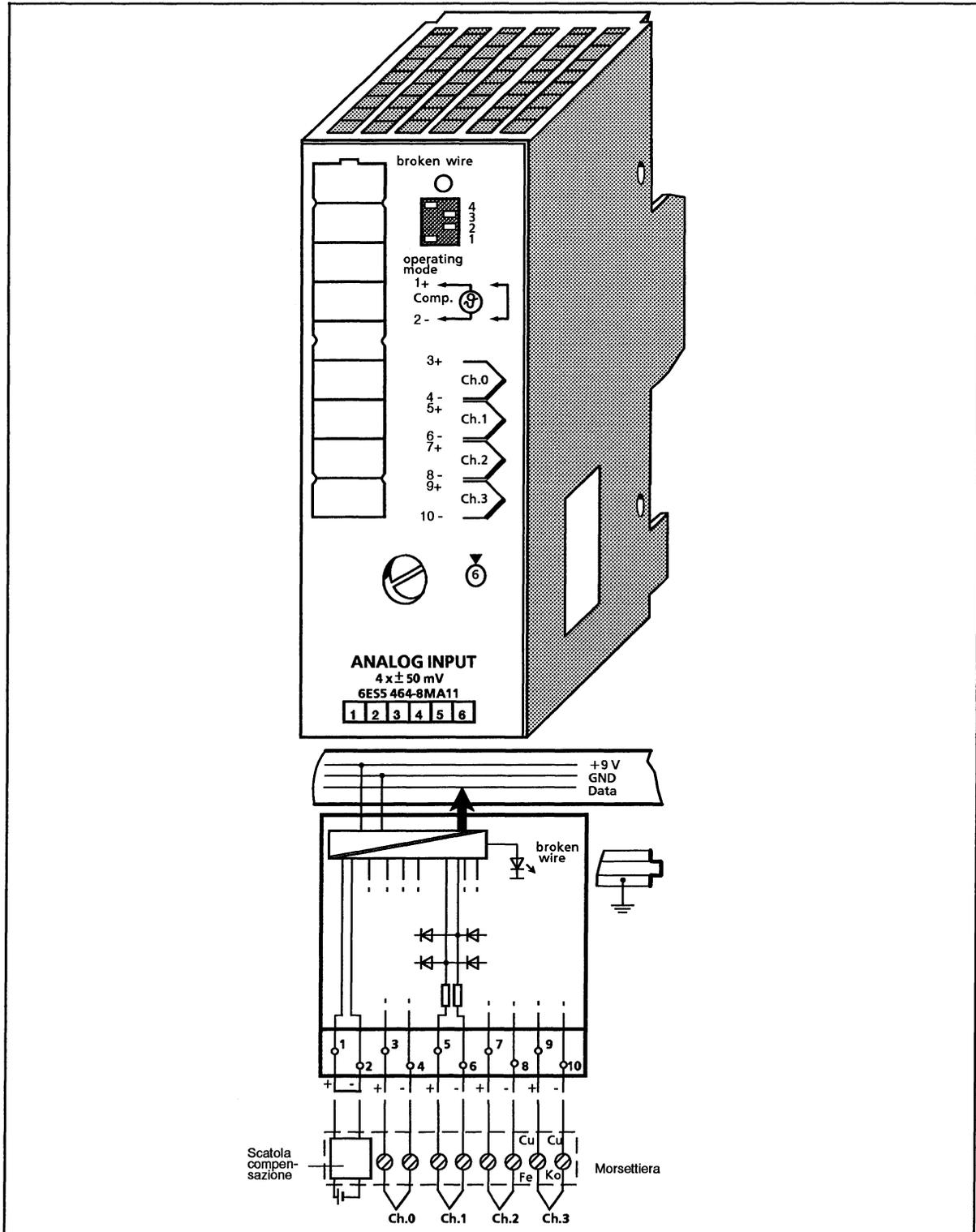
Dati tecnici		Lato uscite	
Lunghezza del conduttore - non schermato	100 m	N. di uscite	16
Tensione nominale d'isolamento (+9 V verso \perp) - gruppo d'isolamento	AC 12 V 1xB	Separazione di potenziale - in gruppi da	no 8
Perdite dell'unità	tip. 4,5 W	Tensione di carico L+ - valore nominale - campo ammissibile (incluso ondulazione) - valore con $t < 0,5$ s	DC 24 V 20 ... 30 V 35 V
Peso	ca. 190 g	Corrente d'uscita I_N con segnale "1" - valore nominale - campo ammissibile	500 mA 5 ... 500 mA
Lato ingressi		Corrente residua con segnale "0"	max. 0,5 mA
N. di ingressi	16	Protezione contro il cortocircuito	si
Separazione di potenziale - in gruppi da	no 16	Segnalazione di cortocircuito	LED rosso
Tensione d'ingresso L+ - valore nominale - per segnale "0" - per segnale "1"	DC 24 V 0 ... 5 V 13 ... 30 V	Tensione d'uscita con segnale "1"	L+(-0,6 V)
Corrente d'ingresso con segnale "1"	tip. 4,5 mA	Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna)	- 15 V
Ritardo - da "0" a "1" - da "1" a "0"	tip. 4 ms tip. 3 ms	Frequenza di commutazione - con carico ohmico - con carico induttivo	100 Hz 2 Hz
Visualizzazione di guasto (LED rosso)	con interruzione L+/massa	Corrente max. compl. ammissibile delle uscite	6 A
Collegamento di fine corsa di prossimità BERO a due fili - corrente di riposo	possibile 1,5 mA	Attivazione di un ingresso digitale	possibile
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	tip. 50 mA	Collegamento in parallelo di uscite - corrente max.	possibile in coppie ($0,8 \times I_N$)
		Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) - da L+(senza carico)	tip. 10 mA tip. 100 mA
		Carico di lampade	max. 5 W

14.7 Unità analogiche

14.7.1 Unità ingressi analogici

Unità ingressi analogici 4 x ±50 mV

(6ES5 464-8MA11)



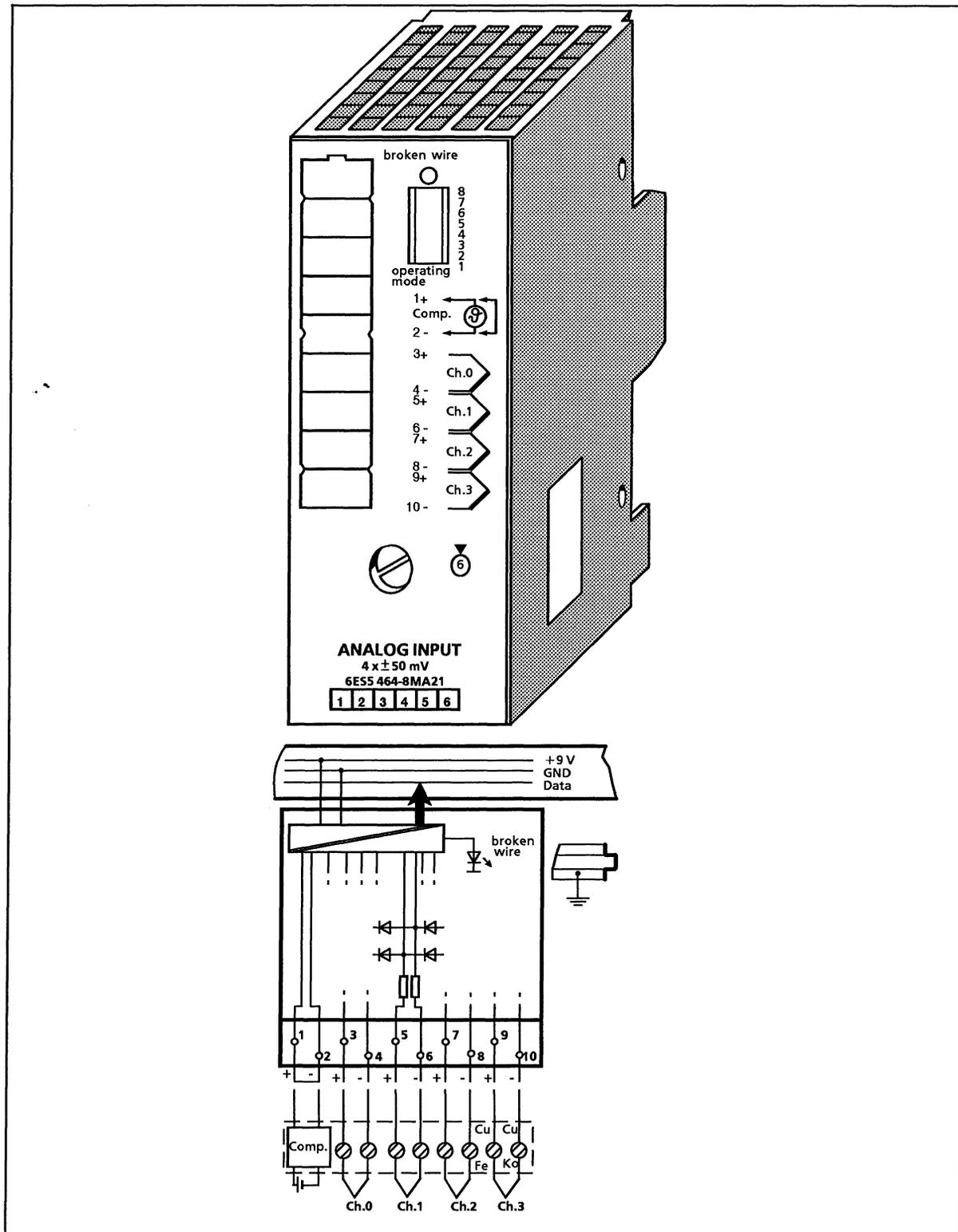
Unità ingressi analogici 4 x±50 mV (Continuazione)

(6ES5 464-8MA11)

Dati tecnici			
Campo d'ingresso (valori nominali)	±50 mV	Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Numero d'ingressi	1, 2 o 4 (selezionabile)	- Difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$)	min. 86 dB
Separazione di potenziale	sì (ingressi verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	- Difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Resistenza d'ingresso	10 MΩ		
Collegamento dei trasduttori	bifilare	Limiti errore di base	±0,15 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)	Limiti errore d'impiego (0 a 60 °C)	±0,4 %
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	Errori individuali	
Metodo di misura	integrante	- linearità	±0,05 %
Metodo di conversione	Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- tolleranza	±0,05 %
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	- errore d'inversione di polarità	±0,05 %
Tempo di codifica per ingresso		Errori di temperatura	
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	- fondo scala	±0,01 %/K
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	- zero	±0,002 %/K
Differenza di potenziale ammissibile		Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 50 m
- tra gli ingressi	max. ±1 V	Tensione d'alimentazione L+	nessuna
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	Allacciamento di una scatola compensazione	possibile
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. DC 24 V	Dimensionamento dell'isolamento	sec. VDE 0160
Segnalazione di errori per - superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso \downarrow)	AC 12 V
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	sì (impostabile)	- gruppo dell'isolamento - provato con	1xB AC 500 V
- segnalazione centrale rottura linee	LED rosso	Tensione nominale dell'isolamento (Ingressi verso +9 V)	AC 60 V
		- gruppo dell'isolamento - provato con	1xB AC 500 V
		Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 70 mA
		Perdite nell'unità	val. tip. 0,7 W
		Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 4 x ±50 mV

(6ES5 464-8MA21)



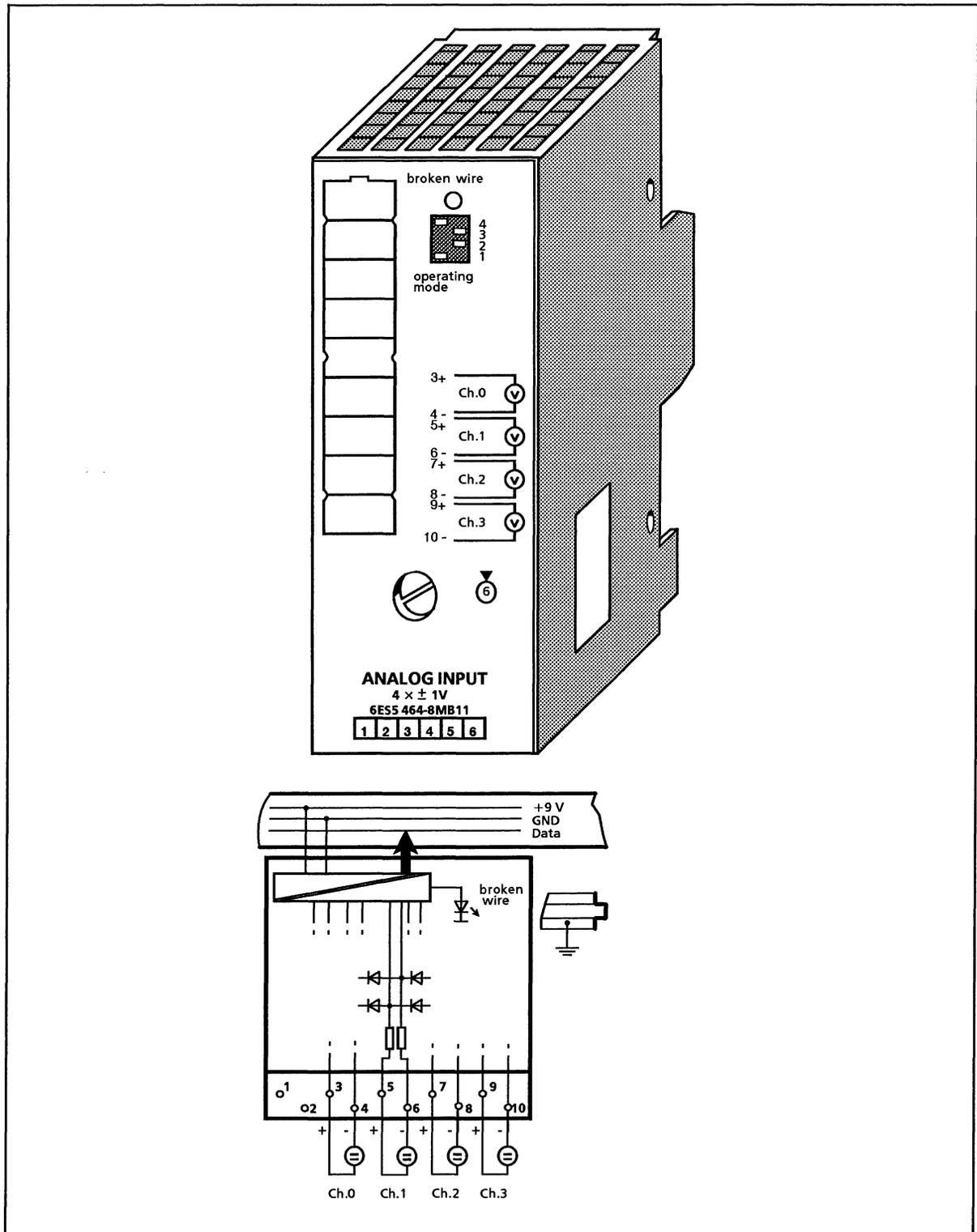
Unità ingressi analogici 4 x ±50 mV (Continuazione)

(6ES5 464-8MA21)

Dati tecnici			
Campo d'ingresso (valori nominali)	±50 mV	Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz ±1 %)	
Numero di ingressi	1, 2 o 4 (selezionabile)	$n=1, 2, \dots$	
Separazione di potenziale	si (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	- Difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Resistenza d'ingresso	10 MΩ	- Difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Collegamento dei trasduttori	bifilare	Limiti errore di base	±0,15 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,4 %
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	Errori individuali	
Metodo di misura	integrante	- linearità	±0,05 %
Metodo di conversione	Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- tolleranza	±0,05 %
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	- errore d'inversione di polarità	±0,05 %
Tempo di codifica per ingresso		Errori di temperatura	
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	- fondo scala	±0,01 %K
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	- zero	±0,002 %K
Differenza di potenziale ammissibile		Precisione di linearizzazione nel campo nominale (per i tipi J, K, L)	±1 °C
- tra gli ingressi	max. ±1 V	Linearizzazione della caratteristica delle seguenti termocoppie:	
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	- nichel-cromo/nichel-aluminio (tipo K)	IEC 584
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. DC 24 V	- ferro/rame-nichel (tipo J)	IEC 584
Segnalazione di errori per - superamento campo	si (oltre 4095 unità)	- ferro/rame-nichel (tipo L)	DIN 43710
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	si (impostabile)	Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 50 m
- segnalazione centrale rottura linee	LED rosso	Tensione d'alimentazione L+	nessuna
		Allacciamento di una scatola compensazione	possibile
		Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
		Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso \star)	AC 12 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
		Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V)	AC 60 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
		Assorbimento di corrente	
		- da +9 V (CPU)	val. tip. 100 mA
		Perdite nell'unità	val. tip. 0,7 W
		Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 4 x±1 V

(6ES5 464-8MB11)



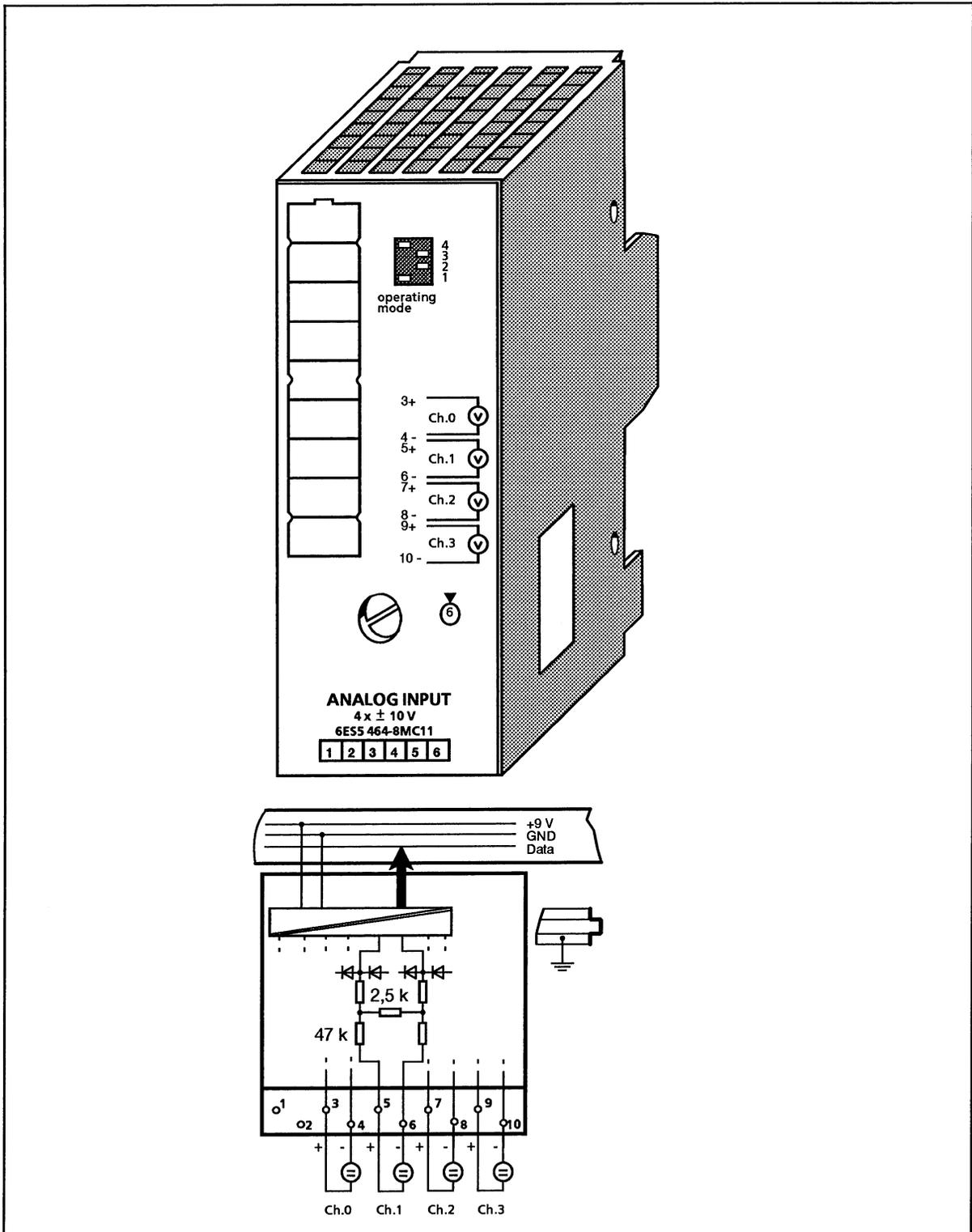
Unità ingressi analogici 4 x±1 V (Continuazione)

(6ES5 464-8MB11)

Dati tecnici			
Campo d'ingresso (valori nominali)	±1V	Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz±1%); $n=1, 2, \dots$	
Numero d'ingressi	1, 2 o 4 (selezionabile)	- difetti di sincronismo ($U_{ss}=1 V$)	min. 86 dB
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	- difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Resistenza d'ingresso	10 MΩ		
Collegamento dei trasduttori	bifilare	Limiti errore di base	±0,1 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60°C)	±0,35 %
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	Errori individuali	
Metodo di misura	integrante	- linearità	±0,05 %
Metodo di conversione	Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- tolleranza	±0,05 %
		- errore d'inversione di polarità	±0,05 %
		Errori di temperatura	
		- fondo scala	±0,01 %/K
		- zero	±0,002 %/K
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
Tempo di codifica per ingresso		Tensione d'alimentazione L+	nessuna
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	Allacciamento di una scatola compensazione	impossibile
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Differenza di potenziale ammissibile		Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ↓)	AC 12 V
- tra gli ingressi	max. ±1 V	- gruppo dell'isolamento	1xB
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	- provato con	AC 500 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. DC 24 V	Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V)	AC 60 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
Segnalazione di errori per - superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 70 mA
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	sì (impostabile)	Perdite nell'unità	val. tip. 0,7 W
- segnalazione centrale rottura linee	LED rosso	Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 4 x ±10 V

(6ES5 464-8MC11)



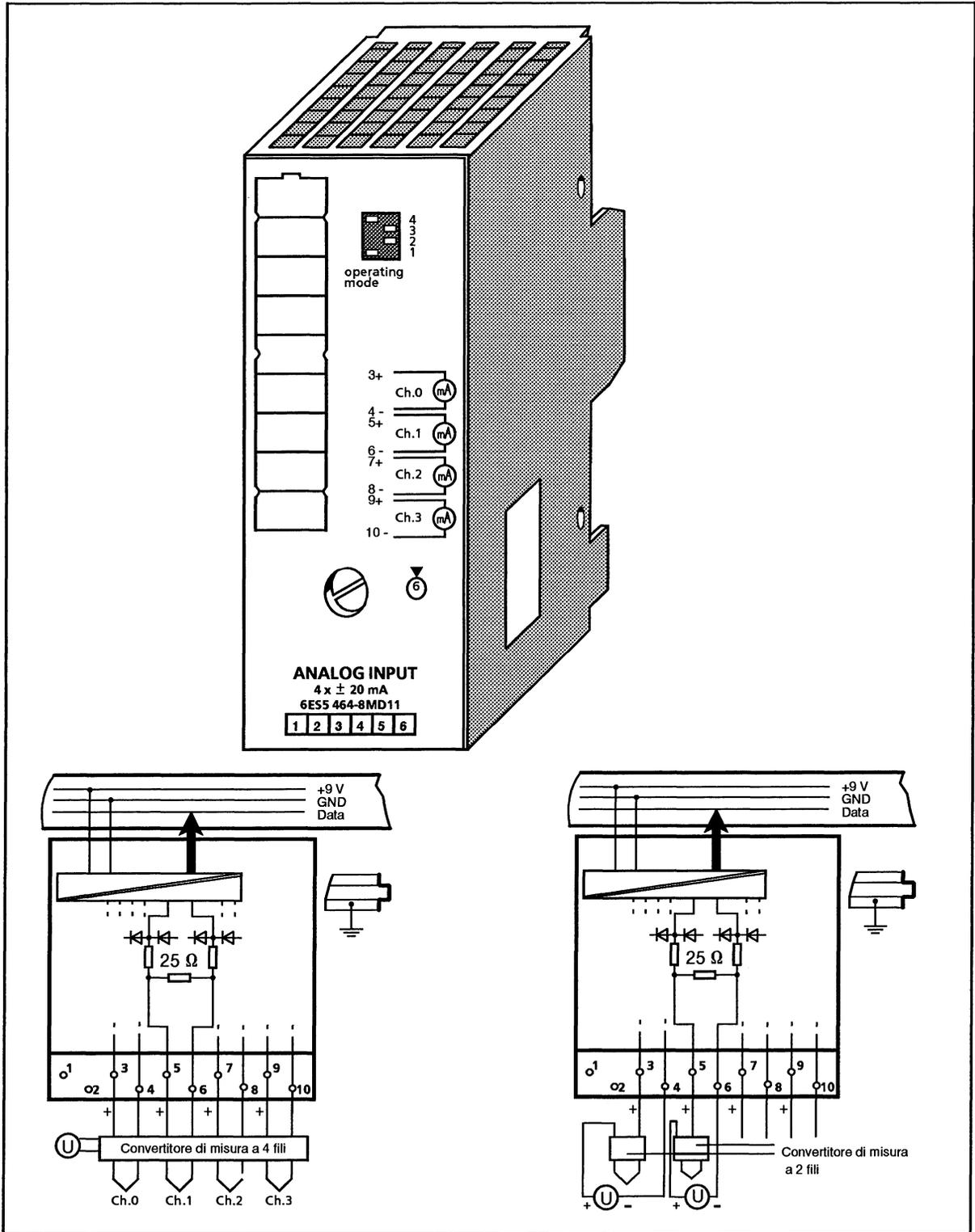
Unità ingressi analogici 4 x±10 V (Continuazione)

(6ES5 464-8MC11)

Dati tecnici			
Campo d'ingresso (valori nominali)	±10 V	Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Numero di ingressi	1, 2 o 4 (selezionabile)	- difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	- difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Resistenza d'ingresso	50 kΩ		
Collegamento dei trasduttori	bifilare	Limiti errore di base	±0,2 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità= valore nominale)	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,45 %
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	Errori individuali	
Metodo di misura	integrante	- linearità	±0,05 %
Metodo di conversione	Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- tolleranza	±0,05 %
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	- errore d'inversione di polarità	±0,05 %
Tempo di codifica per ingresso		Errori di temperatura	
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	- fondo scala	±0,01 %/K
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	- zero	±0,002 %/K
Differenza di potenziale ammissibile		Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
- tra gli ingressi	max. ±1 V	Tensione d'alimentazione L+	nessuna
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	Allacciamento di una scatola compensazione	impossibile
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di disturbo)	max. DC 50 V	Dimensionamento dell'isolamento	sec. VDE 0160
Segnalazione di errori per - superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ↓)	AC 12 V
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	no	- gruppo dell'isolamento	1xB
- segnalazione centrale rottura linee	no	- provato con	AC 500 V
		Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V)	AC 60 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
		Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 70 mA
		Perdite nell'unità	val. tip. 0,7 W
		Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 4 x ±20 mA

(6ES5 464-8MD11)



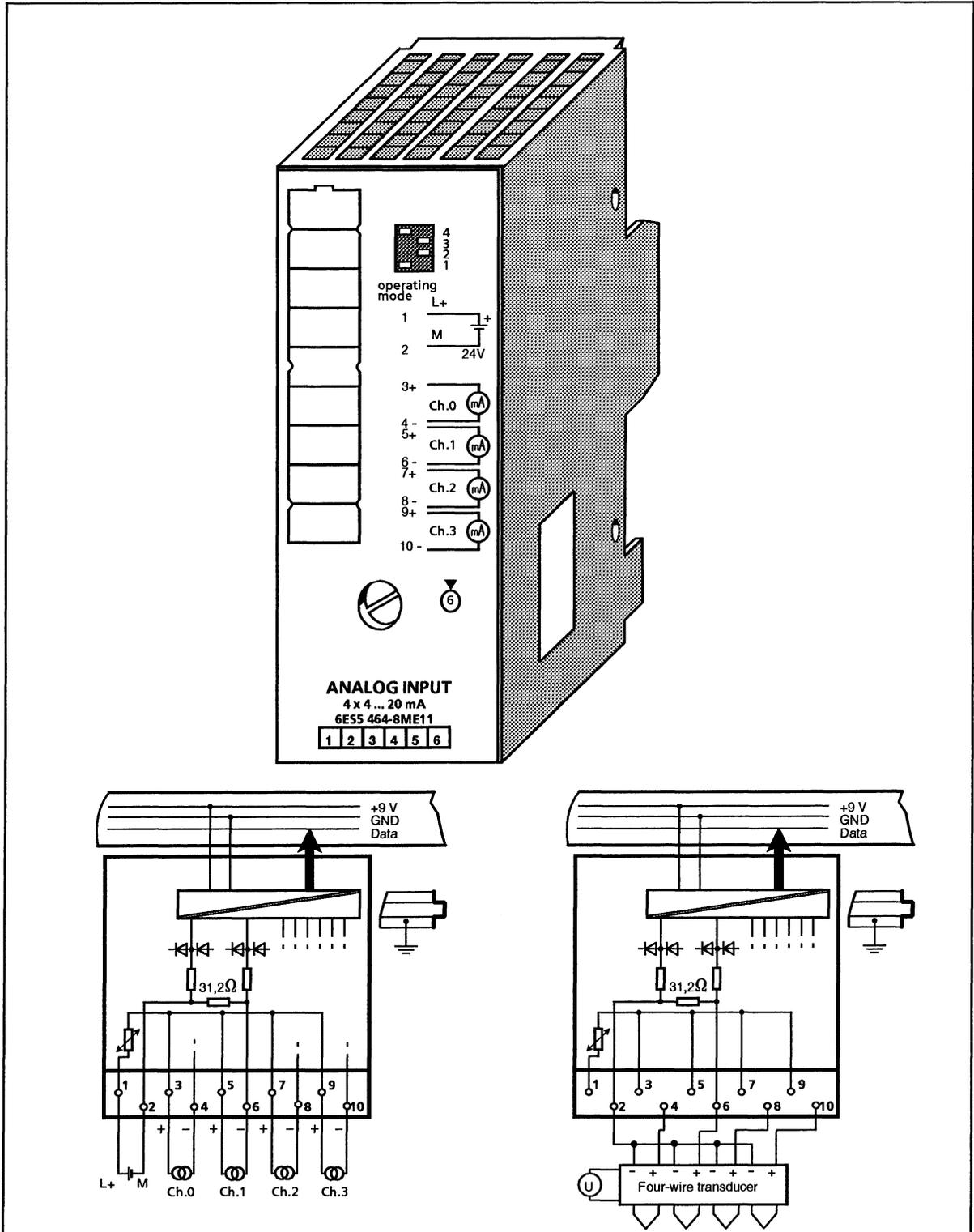
Unità ingressi analogici 4 ± 20 mA (Continuazione)

(6ES5 464-8MD11)

Dati tecnici			
Campo d'ingresso (valori nominali)	± 20 mA	Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz ± 1 %); $n=1, 2, \dots$	
Numero di ingressi	1, 2 o 4 (selezionabile)	- difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	- difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Resistenza d'ingresso	25 Ω		
Collegamento dei traduttori	bifilare	Limiti errore di base	$\pm 0,2$ %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	$\pm 0,45$ %
Rappresentazione del valore di misura	Collegamento a due (allin. a sinistra)	Errori individuali - linearità	$\pm 0,05$ %
Metodo di misura	integrante	- tolleranza	$\pm 0,05$ %
Metodo di conversione	conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- errore d'inversione di polarità	$\pm 0,05$ %
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	Errori di temperatura - fondo scala	$\pm 0,01$ %/K
Tempo di codifica per ingresso		- zero	$\pm 0,002$ %/K
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	Tensione d'alimentazione L+	nessuna
Differenza di potenziale ammissibile		Allacciamento di una scatola compensazione	impossibile
- tra gli ingressi	max. ± 1 V	Dimensionamento dell'isolamento	sec. VDE 0160
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso \downarrow) - gruppo dell'isolamento - provato con	AC 12 V 1xB AC 500 V
Corrente d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. 80 mA	Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V) - gruppo dell'isolamento - provato con	AC 60 V 1xB AC 500 V
Segnalazione di errori per - superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 70 mA
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	no	Perdite nell'unità	val. tip. 0,7 W
- segnalazione centrale rottura linee	no	Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 4 x 4 ... 20 mA

(6ES5 464-8ME11)



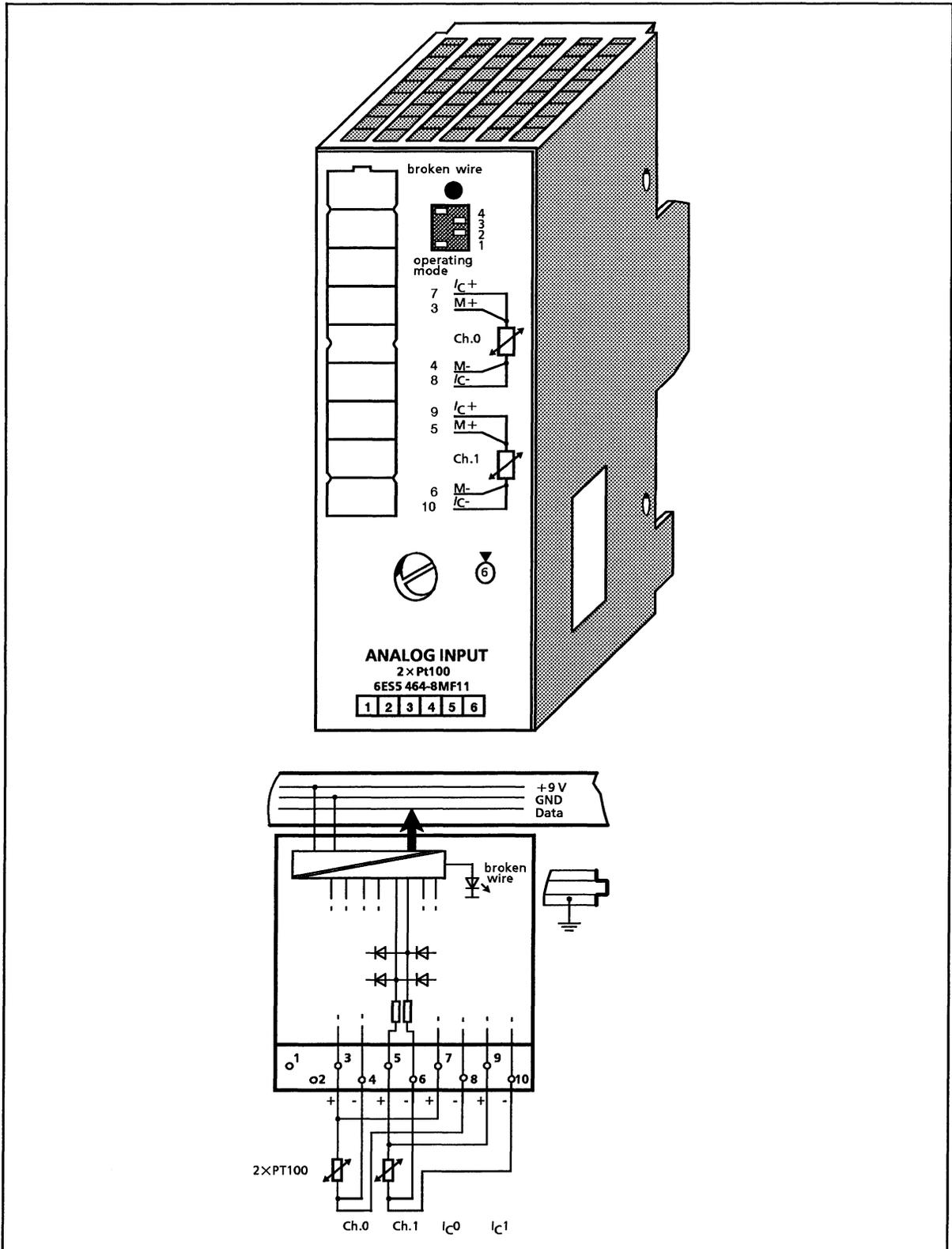
Unità ingressi analogici 4 x 4 ... 20 mA (Continuazione)

(6ES5 464-8ME11)

Dati tecnici			
Campo d'ingresso (valori nominali)	4 ... 20 mA	Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz $\pm 1\%$); $n=1, 2, \dots$	
Numero di ingressi	1, 2 o 4 (selezionabile)	- difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	- difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Resistenza d'ingresso	31,25 Ω	Limiti errore di base	$\pm 0,15\%$
Collegamento dei trasduttori	bifilare per convertitore di misura 2/4 fili	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60°C)	$\pm 0,4\%$
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità =valore nominale)	Errori individuali	
		- linearità	$\pm 0,05\%$
		- tolleranza	$\pm 0,05\%$
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	Errori di temperatura	
		- fondo scala	$\pm 0,01\%/K$
		- zero	$\pm 0,002\%/K$
Metodo di misura	integrante	Lunghezza dei conduttori	
Metodo di conversione	Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- schermati	max. 200 m
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	Tensione d'alimentazione L+ per convertitori di misura a 2 conduttori	
		- valore nominale	DC 24 V
		- ondulazione U_{ss}	3,6 V
		- campo ammissibile	20 ... 30 V
Tempo di codifica per ingresso		Allacciamento di una scatola compensazione	impossibile
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	Dimensionamento dell'isolamento	sec. VDE 0160
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso \downarrow)	AC 12 V
Differenza di potenziale ammissibile		- gruppo dell'isolamento	1xB
- tra gli ingressi	max. ± 1 V	- provato con	AC 500 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V)	AC 60 V
Corrente d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. 80 mA	- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
Segnalazione di errori per - superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	Assorbimento di corrente	
		- da +9 V (CPU)	val. tip. 70 mA
		- da L+	val. tip. 80 mA
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	no	Perdite nell'unità	
- segnalazione centrale		- per convertitore di misura	
- rottura linee	no	a 2 conduttori	val. tip. 1,0 W
		- per convertitore di misura	
		a 4 conduttori	val. tip. 0,7 W
		Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 2 x PT 100/±500 mV

(6ES5 464-8MF11)



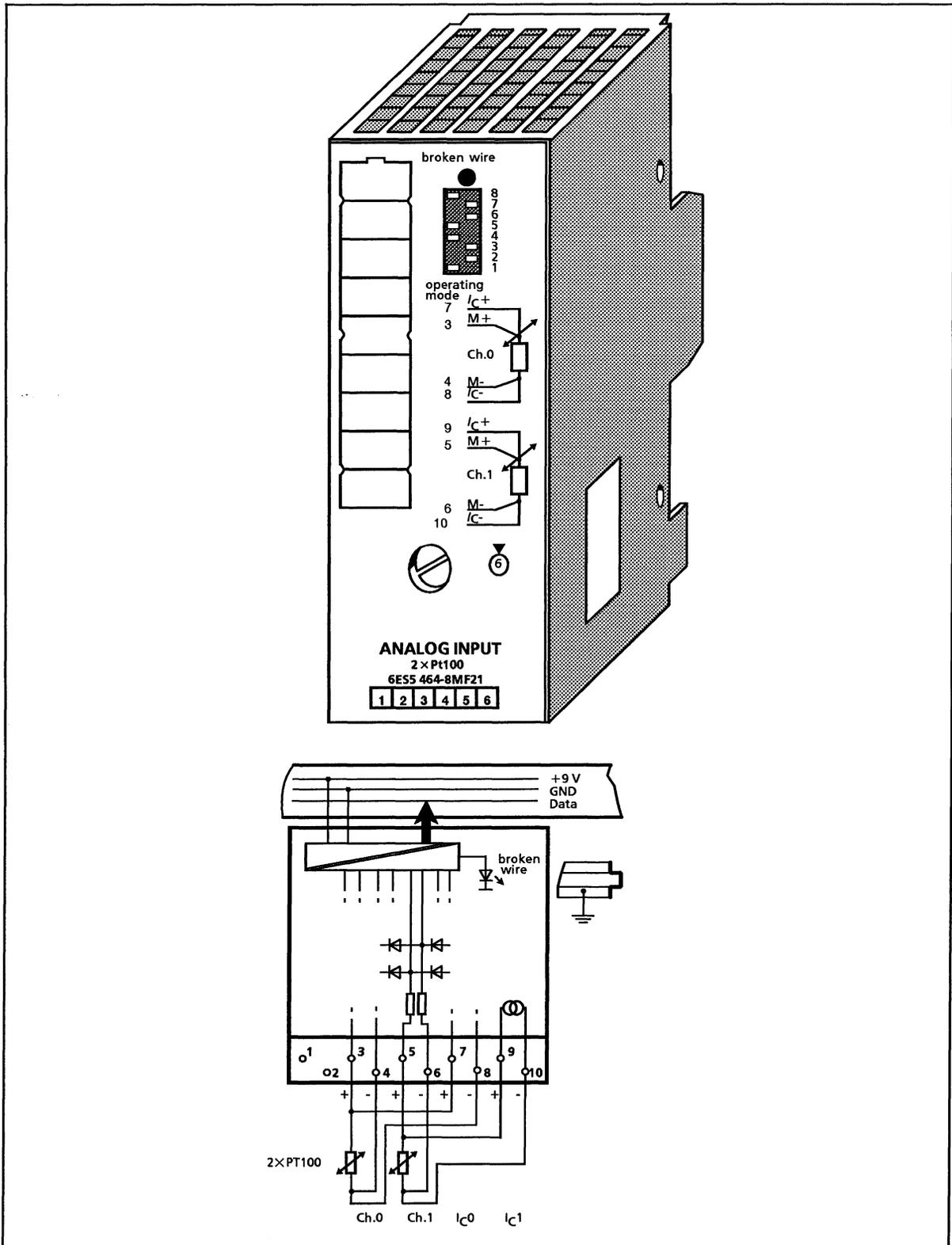
Unità ingressi analogici 2 x PT 100/±500 mV (Continuazione)

(6ES5 464-8MF11)

Dati tecnici			
Campi d'ingresso (valori nominali)		Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
- rilevatori resistenza (PT 100)	0 ... 200 Ω (max. 400 Ω)	- difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
- sorgenti di tensione	±500 mV	- difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Numero di ingressi	1 o 2 (selezionabile)	Limiti errore di base	±0,15 %
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,4 %
Resistenza d'ingresso	10 MΩ	Errori individuali	
Collegamento dei trasduttori	a due o quattro fili	- linearità	±0,05 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità =valore nominale)	- tolleranza	±0,05 %
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	- errore d'inversione di polarità	±0,05 %
Metodo di misura	integrante	Errori di temperatura	
Metodo di conversione	Conversione tensione/ tempo (a doppia rampa)	- fondo scala	±0,01 %/K
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	- zero	±0,002 %/K
Tempo di codifica per ingresso		Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	Tensione d'alimentazione L+ Corrente ausiliaria per PT 100	nessuna 2,5 mA
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	Rilevatori di resistenza	
Differenza di potenziale ammissibile		- tolleranza	±0,05 %
- tra gli ingressi	max. ±1 V	- errore di temperatura	±0,006 %/K
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	- dipendenza dal carico	±0,02 %/100 Ω
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. DC 24 V	Dimensionamento dell'isolamento	sec. VDE 0160
Segnalazione di errori per		Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ↓)	AC 12 V
- superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	- gruppo dell'isolamento	1xB
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	sì (impostabile)	- provato con	AC 500 V
- segnalazione centrale rottura linee	LED rosso	Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V)	AC 60 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
		Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 70 mA
		Perdite nell'unità	val. tip. 0,9 W
		Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 2 x PT 100/±500 mV

(6ES5 464-8MF21)



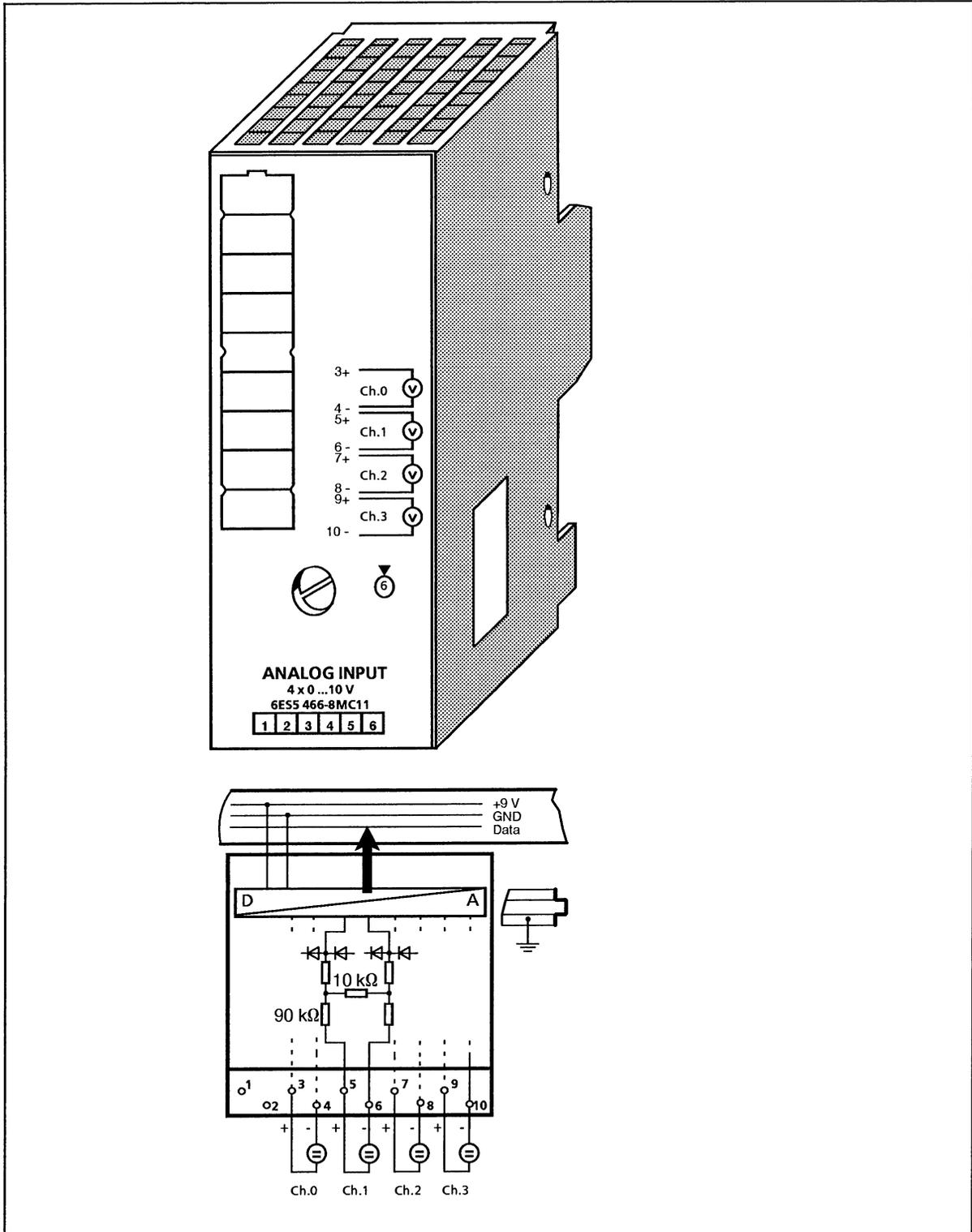
Unità ingressi analogici 2 x PT 100/±500 mV (Continuazione)

(6ES5 464-8MF21)

Dati tecnici			
Campi d'ingresso (valori nominali)		Soppressione tensione di disturbo per $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
- rilevatori resistenza (PT 100)	0 ... 200 Ω (max. 400 Ω)	- difetti di sincronismo ($U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
- sorgenti di tensione	± 500 mV	- difetti di controfase (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min. 40 dB
Numero di ingressi	1 o 2 (selezionabile)	Limiti errore di base	±0,15 %
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra; no gli ingressi tra loro)	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,4 %
Resistenza d'ingresso	10 M Ω	Errori individuali	
Collegamento dei trasduttori	a due o quattro fili	- linearità	±0,05 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)	- tolleranza	±0,05 %
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)	- errore d'inversione di polarità	±0,05 %
Metodo di misura	integrante	Errori di temperatura	
Metodo di conversione	Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)	- fondo scala	±0,01 %/K
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)	20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz	- zero	±0,002 %/K
Tempo di codifica per ingresso		Precisione di linearizzazione nel campo nominale	±0,5 °C
- per 2048 unità	max. 60 ms a 50 Hz	Linearizzazione della caratteristica PT 100	DIN IEC 751
- per 4095 unità	max. 50 ms a 60 Hz max. 80 ms a 50 Hz max. 66,6 ms a 60 Hz	Lunghezza dei conduttori	
Differenza di potenziale ammissibile		- schermati	max. 200 m
- tra gli ingressi	max. ±1 V	Tensione d'alimentazione L+	nessuna
- tra ingressi e punto terra centrale	max. DC 75 V/AC 60 V	Corrente ausiliaria PT 100	2,5 mA
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. DC 24 V	Rilevatori di resistenza	
Segnalazione di errori per		- tolleranza	±0,05 %
- superamento campo	sì (oltre 4095 unità)	- errore di temperatura	±0,006 %/K
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)	sì (impostabile)	- dipendenza dal carico	±0,02 %/100 Ω
- segnalazione centrale rottura linee	LED rosso	Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
		Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso \downarrow)	AC 12 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
		Tensione nominale dell'isolamento (ingressi verso +9 V)	AC 60 V
		- gruppo dell'isolamento	1xB
		- provato con	AC 500 V
		Assorbimento di corrente	
		- da +9 V (CPU)	val. tip. 100 mA
		Perdite nell'unità	val. tip. 0,9 W
		Peso	ca. 230 g

Unità ingressi analogici 4 x +0 ... 10 V

(6ES5 466-8MC11)



Unità ingressi analogici 4 x +0 ... 10 V (Continuazione)

(6ES5 466-8MC11)

Dati tecnici			
Campi d'ingresso (valori nominali)	+0 ... 10 V	Limiti errore di base	±0,4 %
Numero di ingressi	4	Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,6 %
Separazione di potenziale	no		
Resistenza d'ingresso	100 kΩ		
Collegamento dei trasduttori	bifilare	Errori individuali	
		- linearità	±0,1 %
		- tolleranza	±0,1 %
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso	8 bit (256 unità=valore nominale)	Errori di temperatura	
		- fondo scala	±0,01 %K
		- zero	±0,01 %K
Rappresentazione del valore di misura	binaria *	Lunghezza dei conduttori	
Metodo di misura	Approssimazione successiva	- schermati	max. 200 m
Tempo di conversione	100 μs	Tensione d'alimentazione L+	nessuna
Tempo di codifica per ingresso	5 ms	Assorbimento di corrente	
		- da +9 V (CPU)	val. tip. 100 mA
Differenza di potenziale ammissibile		Perdite nell'unità	val. tip. 0,9 W
- tra gli ingressi	max. ±1 V	Peso	ca. 200 g
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max. DC 60 V		
Segnalazione di errori per			
- superamento campo	no		
- rottura linee dei datori segnali	no		
- segnalazione centrale rottura linee	no		
Soppressione tensione di disturbo			
- difetti di sincronismo (U _{SS} =1 V)	min. 86 dB		

Unità	Tensione d'ingresso in V	Bit							
		7 27	6 26	5 25	4 24	3 23	2 22	1 21	0 20
255	9,961	1	1	1	1	1	1	1	1
254	9,922	1	1	1	1	1	1	1	0
192	7,500	1	1	0	0	0	0	0	0
191	7,461	1	0	1	1	1	1	1	1
128	5,000	1	0	0	0	0	0	0	0
127	4,961	0	1	1	1	1	1	1	1
64	2,500	0	1	0	0	0	0	0	0
63	2,461	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0,039	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0

14.7.2 Unità uscite analogiche

Unità uscite analogiche 2 x ±10 V

(6ES5 470-8MA12)

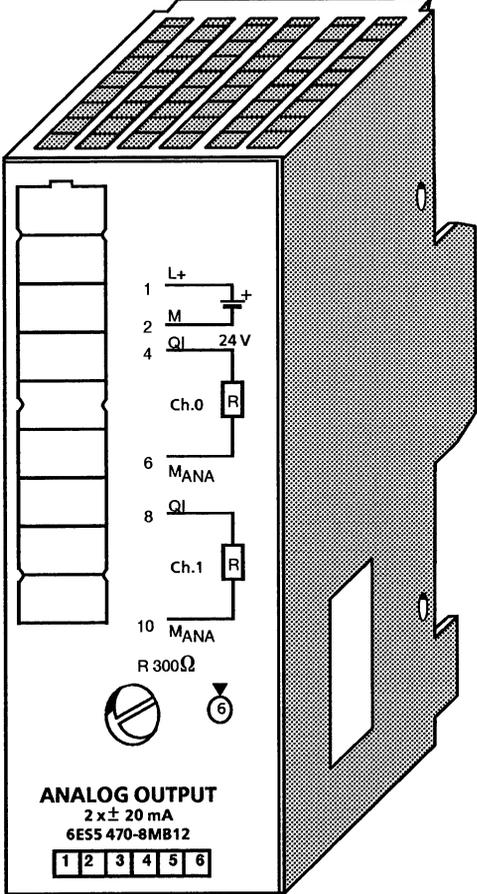
Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)	±10 V
Numero di uscite	2
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico	min. 3,3 kΩ
Tipo di collegamento	2 o 4 fili
Rappresentazione digitale dei segnali di uscita	11 bit+segno (1024 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)
Tempo di conversione (di 0 a 100 %)	max. 0,15 ms
Sovraccarico ammissibile	25 %
Protezione cortocircuito	sì
Corrente di cortocircuito	±30 mA
Differenza di potenziale ammissibile (verso terra e tra uscite)	max. DC 75 V/AC 60 V
Limiti errore di base	±0,3 %
Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,6 %
- linearità	±0,2 %
- errore d'inversione di polarità	±0,1 %
- errore di temperatura	±0,01 %/K
Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
Tensione d'alimentazione L+ (periferia)	
- valore nominale	DC 24 V
- ondulazione U_{ss}	3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)	20 ... 30 V
Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/⊥)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento - provato con	1xB AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (uscita verso L+, tra uscite, uscita verso +9 V)	AC 60 V
- gruppo dell'isolamento - provato con	1xB AC 500 V
Assorbimento di corrente	
- da +9 V (CPU)	val. tip. 120 mA
- da L+	val. tip. 100 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 3,1 W
Peso	ca. 220 g

Legenda:
QV: Uscita analogica "Corrente"

Unità uscite analogiche 2 x ±20 mA

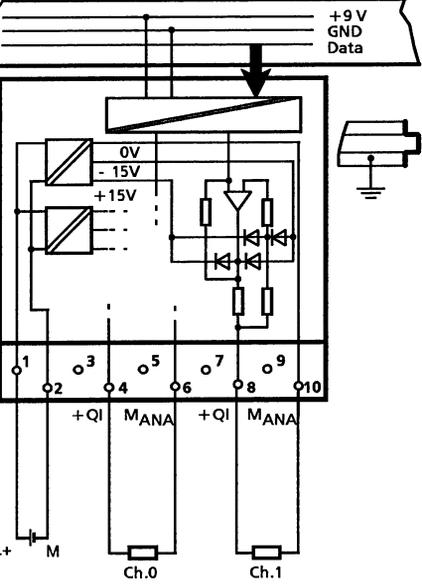
(6ES5 470-8MB12)



ANALOG OUTPUT
2 x ± 20 mA
6ES5 470-8MB12

1 L+
2 M
4 QI 24V
Ch.0 R
6 M_{ANA}
8 QI
Ch.1 R
10 M_{ANA}
R 300Ω

1 2 3 4 5 6



+9 V
GND
Data

0V
-15V
+15V

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

+QI M_{ANA} +QI M_{ANA}

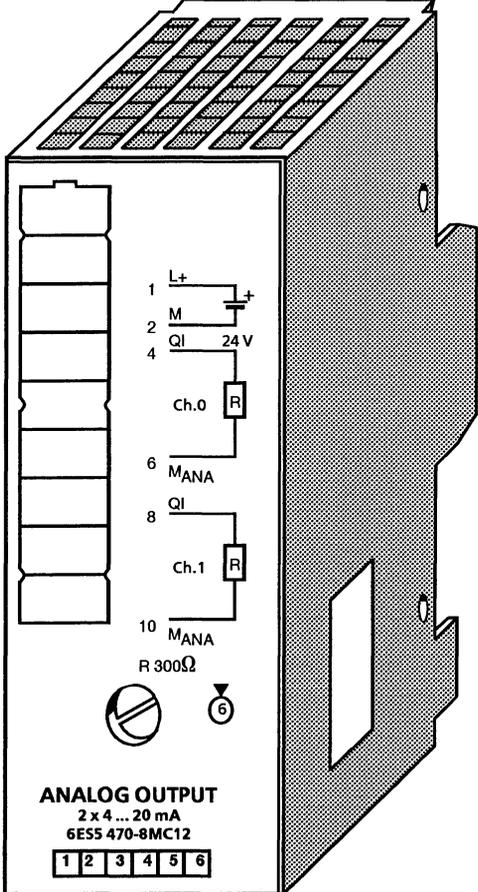
L+ M Ch.0 Ch.1

Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)		±20 mA
Numero di uscite		2
Separazione di potenziale		sì (verso punto terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico	max.	300 Ω
Tipo di collegamento		a due fili
Rappresentazione digitale dei segnali di uscita		11 bit+segno 1024 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Tempo di conversione (di 0 a 100 %)	max.	0,15 ms
Sovraccarico ammissibile		25%
Protezione cortocircuito		sì
Tensione a vuoto		±12 V
Differenza di potenziale ammissibile (verso terra e tra uscite)	max.	DC 75 V/AC 60 V
Limiti errore di base		±0,3 %
Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)		±0,6 %
- linearità		±0,2 %
- errore d'inversione di polarità		±0,1 %
- errore di temperatura		±0,01 %/K
Lunghezza dei conduttori - schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+ - valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U _{ss}		3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)		20 ... 30 V
Misura dell'isolamento		sec. VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9V/⊥)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (uscita verso L+, tra uscite, uscita verso +9 V)		AC 60 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip.	120 mA
- da L+	val. tip.	130 mA
Perdite nell'unità	val. tip.	3,8 W
Peso	ca.	220 g

Unità uscite analogiche 2 x 4 ... 20 mA

(6ES5 470-8MC12)



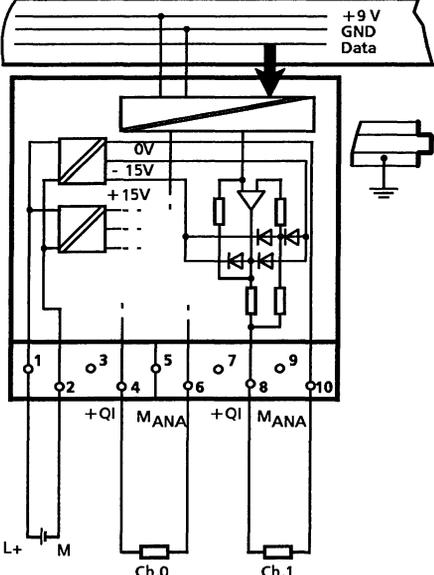
ANALOG OUTPUT
2 x 4 ... 20 mA
6ES5 470-8MC12

1 L+
2 M
4 QI 24 V
Ch.0 R
6 M_{ANA}
8 QI
Ch.1 R
10 M_{ANA}
R 300Ω

1 2 3 4 5 6

Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)	4 ... 20 mA
Numero di uscite	2
Separazione di potenziale	sì (verso punto terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico	max. 300 Ω
Tipo di collegamento	a due fili
Rappresentazione digitale dei segnali di uscita	11 bit+segno (1024 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)
Tempo di conversione (di 0 a 100 %)	max. 0,15 ms
Sovraccarico ammissibile	25 %
Protezione cortocircuito	sì
Tensione a vuoto	±12 V
Differenza di potenziale ammissibile (verso terra e tra uscite)	max. DC 75 V/AC 60 V
Limiti errore di base	±0,2 %
Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,6 %
- linearità	±0,2 %
- errore di temperatura	±0,01 %/K
Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
Tensione d'alimentazione L+ - valore nominale	DC 24 V
- ondulazione U _{ss}	3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)	20 ... 30 V
Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra 0 e 60 V/±)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (uscita verso L+, tra uscite, uscita verso +9 V)	AC 60 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 120 mA
- da L+	val. tip. 130 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 3,8 W
Peso	ca. 220 g



+9 V
 GND
 Data
 0V
 -15V
 +15V
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 +QI M_{ANA} +QI M_{ANA}
 L+ M Ch.0 Ch.1

Legenda:
QI: Uscita analogica "Corrente"

Unità uscite analogiche 2 x 1 ... 5 V

(6ES5 470-8MD12)

The diagram shows the physical unit and its internal circuitry. The top part is a perspective view of the unit with a terminal block on the left. The terminal block has 10 terminals labeled 1 through 10. Terminal 1 is L+, 2 is M, 3 is S+, 4 is QV, 5 is S-, 6 is MANA, 7 is S+, 8 is QV, 9 is S-, 10 is MANA. A resistor R is connected between terminals 3 and 4, and between 7 and 8. A 24V source is connected to terminal 4. A note indicates R ≥ 3,3kΩ. Below the terminal block is a label: 'ANALOG OUTPUT 2 x 1 ... 5 V 6ES5 470-8MD12' with a terminal block diagram showing terminals 1, 2, 3, 4, 5, 6.

The bottom part is a detailed circuit diagram showing the internal components. It includes a +9V supply, GND, and Data lines. The circuit features two operational amplifiers (OpAmps) for Channel 0 (Ch.0) and Channel 1 (Ch.1). The OpAmps are connected to a network of resistors and diodes. The output terminals are labeled 1 (L+), 2 (M), 3 (S+), 4 (QV), 5 (S-), 6 (MANA), 7 (S+), 8 (QV), 9 (S-), 10 (MANA). The circuit is powered by +9V, -15V, and +15V supplies.

Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)	1 ... 5 V
Numero di uscite	2
Separazione di potenziale	si (verso punto terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico	min. 3,3 kΩ
Tipo di collegamento	2 o 4 fili
Rappresentazione digitale dei segnali di uscita	11 bit+segno (1024 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura	Complemento a due (allin. a sinistra)
Tempo di conversione (di 0 a 100 %)	max. 0,15 ms
Sovraccarico ammissibile	25 %
Protezione cortocircuito	si
Corrente di cortocircuito	±30 mA
Differenza di potenziale ammissibile (verso terra e tra ingressi)	max. DC 75 V/AC 60 V
Limiti errore di base	±0,2 %
Limiti errore d'impiego (tra 0 e 60 °C)	±0,6 %
- linearità	±0,2 %
- errore di temperatura	±0,01 %/K
Lunghezza dei conduttori - schermati	max. 200 m
Tensione d'alimentazione L+ - valore nominale	DC 24 V
- ondulazione U _{ss}	3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)	20 ... 30 V
Dimensionamento dell'isolamento	VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra + 9 V verso ↓)	AC 12 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (uscita verso L+, tra uscite, uscita verso +9 V)	AC 60 V
- gruppo dell'isolamento	1xB
- provato con	AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 120 mA
- da L+	val. tip. 100 mA
Perdite nell'unità	val. tip. 3,1 W
Peso	ca. 220 g

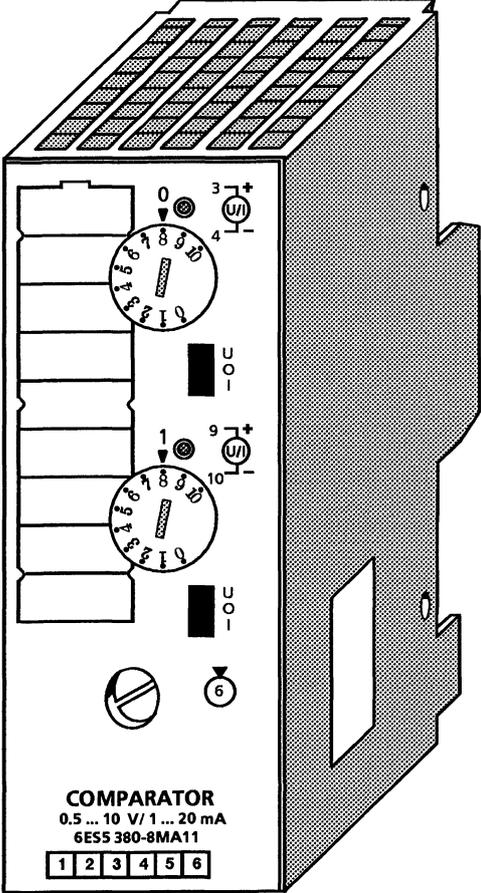
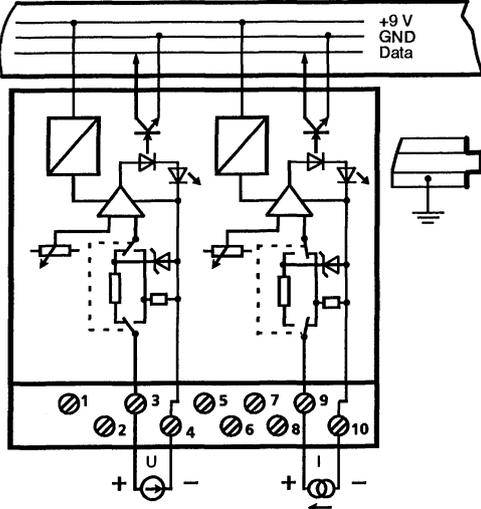
15 Unità funzionali		
15.1	Unità comparatori	15- 1
15.2	Unità temporizzatori	15- 4
15.3	Unità di simulazione	15- 7
15.4	Unità diagnostica	15- 9
15.5	Unità contatori 500 Hz	15- 12
15.6	Unità contatore 25/500 kHz	15- 17
15.6.1	Istruzioni di montaggio	15- 20
15.6.2	Trasferimento dei dati	15- 25
15.6.3	Descrizione del modo di funzionamento "contatore"	15- 27
15.6.4	Descrizione del modo di funzionamento "rilevatore di posizione"	15- 29
15.6.5	Introduzione di nuovi valori d'impostazione per i modi di funzionamento "contatore" e "rilevatore di posizione"	15- 38
15.6.6	Indirizzamento	15- 39
15.7	Unità di regolazione IP 262	15- 41
15.8	Unità di posizionamento IP 263	15- 45
15.9	Unità a camme elettroniche IP 264	15- 49
15.10	High Speed Sub Control IP 265	15- 52
15.11	Unità di posizionamento IP 266	15- 55
15.12	Unità di comando motore passo a passo IP 267	15- 59
15.13	Unità di comunicazione	15- 62
15.13.1	Unità di uscita per stampante CP 521 SI	15- 62
15.13.2	Unità di comunicazione CP 521 BASIC	15- 65

Figure		
15.1	Interrogazione dell'unità comparatori	15- 2
15.2	Interrogazione dell'unità temporizzatori	15- 5
15.3	Interrogazione dell'unità di simulazione come unità ingressi digitali	15- 8
15.4	Impostazione del livello della tensione d'ingresso dell'unità contatori (500 Hz)	15- 14
15.5	Interrogazione dell'unità contatori (500 Hz)	15- 15
15.6	Diagramma dei tempi: Impostazione e reset di un'uscita dell'unità contatori (500 Hz)	15- 15
15.7	Posizione degli interruttori "operating mode" (modo operativo)	15- 19
15.8	Occupazione della presa miniaturizzata D a 15 poli	15- 20
15.9	Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale differenziale a 5 V secondo RS 422	15- 21
15.10	Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale DC 24 V	15- 21
15.11	Collegamento di un trasduttore di spostamento a 5 V secondo RS 422 ..	15- 22
15.12	Collegamento di un trasduttore di spostamento a 24 V DC	15- 22
15.13	Sequenza dei segnali per conteggio in avanti	15- 23
15.14	Schema di occupazione del blocchetto di attacco	15- 24
15.15	Byte diagnostico	15- 26
15.16	Inserzione delle uscite in dipendenza dallo stato di conteggio e dal segnale all'ingresso di abilitazione	15- 28
15.17	Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo 0-->1) nel campo del segnale di riferimento	15- 32
15.18	Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo 0-->1) dietro il segnale di riferimento	15- 32
15.19a	Sincronizzazione (bit di sincronismo 0-->1) con inversione di direzione prima di raggiungimento dell'impulso di riferimento con direzione di movimento positiva	15- 33
15.19b	Nessuna sincronizzazione	15- 33
15.20	Rappresentazione schematica di una corsa al punto di riferimento	15- 33
15.21	Abilitazione delle uscite - Raggiungimento dei valori di impostazione - Disinserzione delle uscite	15- 34
15.22	Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti ...	15- 35
15.23	Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio indietro ..	15- 36
15.24	Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti e successiva inversione di direzione	15- 36
15.25	Introduzione di nuovi valori d'impostazione	15- 38
15.26	Posizionamento con la IP 263	15- 48
15.26	Unità di misura elaborabili per assi lineari e circolari	15- 56
15.27	Andamento dell'errore d'inseguimento durante una corsa di posizionamento	15- 57
15.28	Profilo di corsa dell'IP 267	15- 60
Tabelle		
15.1	Dati dalla CPU all'unità contatore	15- 25
15.2	Dati dall'unità contatore alla CPU	15- 25
15.3	Valutazione dell'impulso	15- 30
15.4	Esempio di ampiezza di corsa	15- 31
15.5	Reazione dell'unità all'introduzione dei valori d'impostazione	15- 38
15.6	Indirizzamento del posto connettore	15- 39
15.7	Significato dei byte di un posto connettore	15- 39
15.8	Definizione del modo di funzionamento	15- 58

15 Unità funzionali

15.1 Unità comparatori 2 x 1 ... 20 mA/0,5 ... 10 V

(6ES5 461-8MA11)

Dati tecnici

Canali	2
Separazione di potenziale	sì
Misura di corrente o di tensione	preselezione con commutatore
Posizione commutatore su "0"	nessuna misura
Visualizzazione	LED verde per valore istantaneo valore di riferimento
Impostazione valori di riferimento	con potenziometro
Errore d'impostazione	±10 %
Riproducibilità	±2 %
Isteresi	10 %
Campo di misura "U"	DC 0,5 V ... 10 V
Resistenza d'ingresso	47 kΩ
Tempo di ritardo	val. tip. 5 ms
Tensione d'ingresso	max. DC 100 V (0,5 s)
Campo di misura "I"	0,5 mA ... 20 mA
Resistenza d'ingresso	500 Ω
Sovraccarico ammissibile	100 %
Misura dell'isolamento	secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (+9 V verso circ. di misura e fra i circuiti di misura)	AC 30 V
- gruppo d'isolamento	2 x B
- provato con	AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1 x B
- provato con	AC 500 V
Lunghezza dei conduttori	200 m
- schermati	100 m
Assorbimento di corrente	35 mA
- da +9 V (CPU)	val. tip.
Potenza dissipata dell'unità	val. tip. 0,3 W
Peso	200 g

Esempio di applicazione

Sul posto connettore 4 è montata un'unità comparatori, al canale 1 del quale è collegata la sorgente di corrente. Se viene rilevato, mediante il comparatore 1 (rilevatore di valore limite 1), che l'intensità della corrente ha superato il valore di riferimento impostato, dev'essere inserita l'uscita 5.1.

Schema di collegamento	
AWL	Spiegazione
U E 4.1 = A 5.1	Appena il valore limite è raggiunto o superato, l'ingresso 4.1 ha segnale "1"; l'uscita 5.1 viene di conseguenza impostata su "1".

15.2 Unità temporizzatori 2 x 0,3 ... 300 s

(6ES5 380-8MA11)

TIMER
2 x 0.3-300 s
6ES5 380-8MA11

1 2 3 4 5 6

Dati tecnici

Numero di temporizzatori	2
Impostazione del tempo	0,3 ... 3 s
Ampliamento del campo d'impostazione	x10, x100
Visualizzazione funzionamento	LED verde
Errore d'impostazione	±10 %
Riproducibilità	±3 %
Influenza della temperatura	+1 % per 10 °C del valore impostato
Misura dell'isolamento	secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)	AC 12 V
- gruppo d'isolamento	1 x B
- provato con	AC 500 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 10 mA
Peso	ca. 200 g

X.0 X.1

Funzionamento

L'unità contiene due temporizzatori, che funzionano secondo l'operazione "tempo come impulso". Finché il tempo scorre, è acceso il LED del relativo canale e all'AG viene trasmesso il segnale "1".

Il tempo dell'impulso viene prestabilito, in un campo determinato, mediante il selettore del campo dei tempi "x 0,3 s/x 3 s/x 30 s"; successivamente viene fatta la regolazione fine mediante un potenziometro (quadrante sul frontalino dell'unità). La graduazione del quadrante agevola l'impostazione. (Valore di tempo=campo dei tempi x valore di scala).

Esempio: Campo dei tempi: x 3 s
 Valore di scala: 7
 Valore di tempo impostato: 7 x 3 s=21 s

Montaggio

L'unità temporizzatori viene montata su un modulo di bus allo stesso modo delle altre unità periferiche (--> Cap. 3).

Cablaggio

Non è richiesto cablaggio.

Indirizzamento

Un'unità temporizzatori viene indirizzata come una unità digitale a 2 canali (canale "0" o "1").

Nell'attivazione, reset o interruzione dell'impulso, l'unità temporizzatori viene trattata come un'unità uscite digitali. L'interrogazione sullo stato del segnale viene eseguita come per un'unità ingressi digitali.

Attivazione dell'impulso	S	A	x . 0	Canale "0"
	S	A	x . 1	Canale "1"
Interruzione/ Reset	R	A	x . 0	
	R	A	x . 1	
Interrogazione	U	E	x . 0	
"1"=il tempo scorre	U	E	x . 1	
				Numero di canale
				Indirizzo posto connettore

Figura 15.2 Interrogazione dell'unità temporizzatori

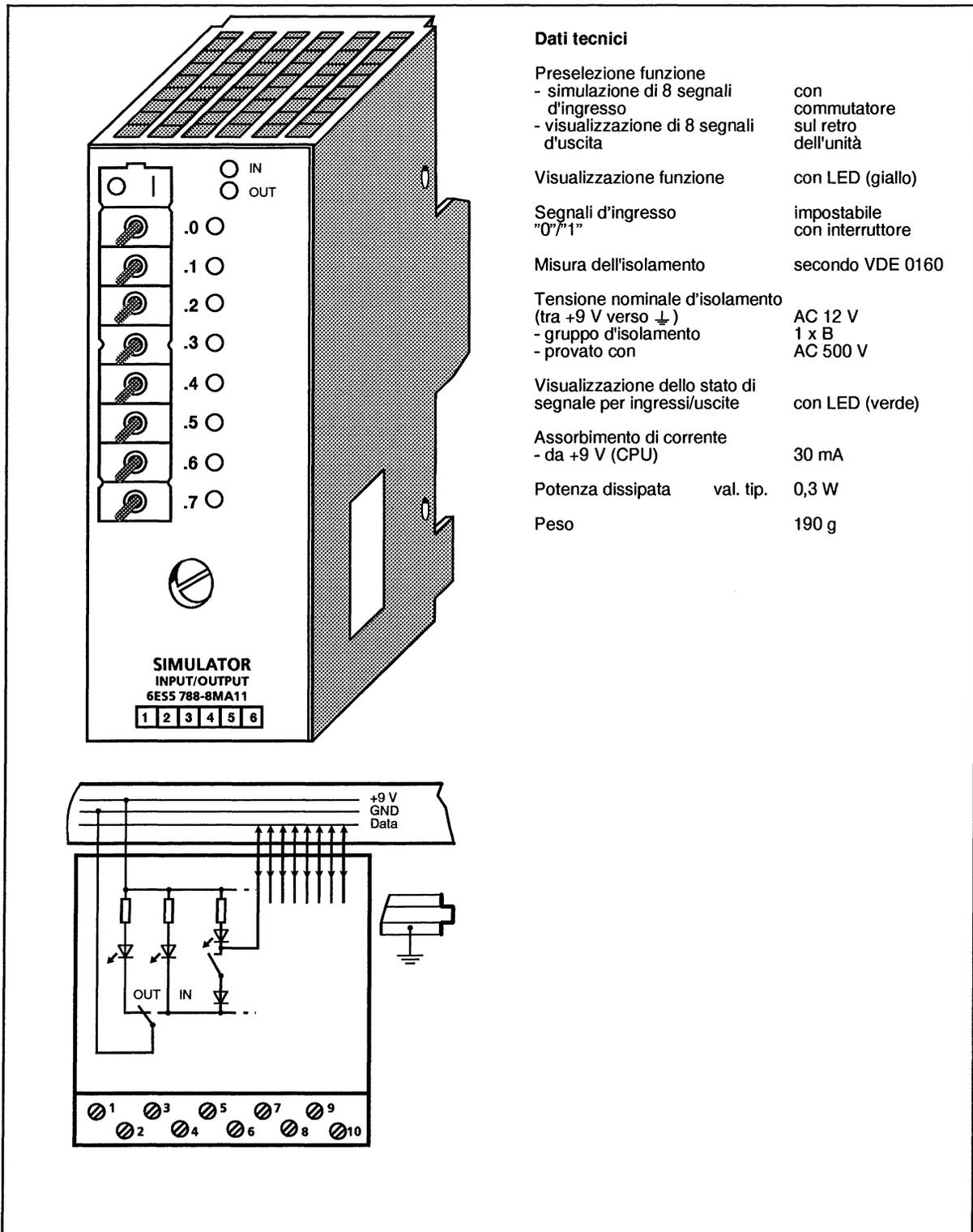
Esempio di applicazione "Ritardo all'inserzione"

Sul posto connettore 5 è montata un'unità temporizzatori. Sul canale "0" dell'unità viene impostato, mediante il selettore del campo dei tempi e il quadrante di impostazione, un valore di tempo di 270 s. Il tempo viene avviato quando l'ingresso 0.0 ha segnale "1". Trascorso il tempo, deve accendersi una lampada (uscita 4.0).

Schema di collegamento	
<p>A questa unità non viene collegata alcuna periferia di processo. Con l'aiuto di una unità temporizzatori è possibile - a differenza dei temporizzatori interni - impostare o variare i valori di tempo senza dover per questo modificare il programma.</p>	
AWL	Spiegazione
UE 0.0 UN E 5.0 UM 65.0 SA 4.0 UE 5.0 =M 65.0 UN E 0.0 RA 4.0 UE 0.0 =A 5.0	<p>L'interrogazione sul tempo non può avvenire nella stessa elaborazione di programma dell'abilitazione, poiché solo dopo un ciclo di programma la segnalazione di ritorno di "tempo avviato" è disponibile nell'AG. Se il merker 65.0 ha segnale "1" ed il tempo è decorso (UN E 5.0), allora l'uscita 4.0 viene impostata su "1". Se il messaggio di "tempo avviato" è stato trasmesso all'AG, il merker viene impostato. Se E 0.0 ha segnale "0", la lampada viene disinserita. Se E 0.0 ha segnale "1", il tempo viene avviato.</p>

15.3 Unità di simulazione

(6ES5 788-8MA11)



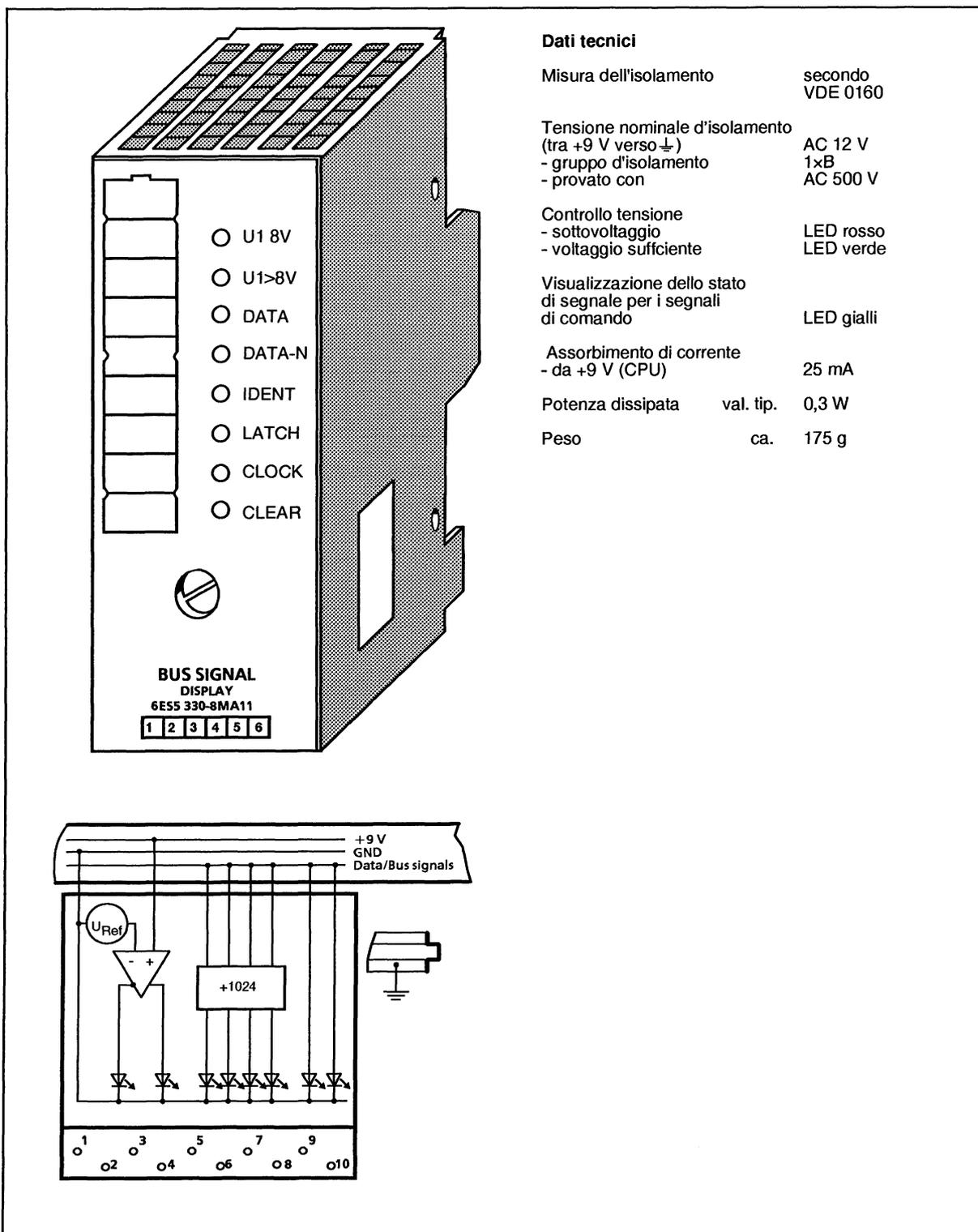
The diagram illustrates the 6ES5 788-8MA11 simulator unit. The top part shows the front panel with a 16-pin connector on the left, labeled with IN and OUT. Below the connector are eight input terminals labeled .0 through .7. A rotary switch is located below the terminals. The bottom of the front panel features a label: SIMULATOR INPUT/OUTPUT 6ES5 788-8MA11 and a row of six numbered buttons (1-6). The bottom part of the diagram shows the internal circuitry, including a +9 V supply, GND, and Data lines. The circuit includes several LEDs and transistors, with labels for OUT and IN. A 10-pin connector is shown at the bottom, labeled with pins 1 through 10.

Dati tecnici

Preselezione funzione		
- simulazione di 8 segnali d'ingresso	con commutatore sul retro dell'unità	
- visualizzazione di 8 segnali d'uscita		
Visualizzazione funzione		con LED (giallo)
Segnali d'ingresso "0"/"1"		impostabile con interruttore
Misura dell'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso \perp)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1 x B
- provato con		AC 500 V
Visualizzazione dello stato di segnale per ingressi/uscite		con LED (verde)
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)		30 mA
Potenza dissipata	val. tip.	0,3 W
Peso		190 g

15.4 Unità diagnostica

(6ES5 330-8MA11)



Funzionamento

L'unità diagnostica serve a controllare il bus periferico dell'AG S5-100U. Diodi LED sul frontalino visualizzano gli stati di segnale delle linee di comando e la presenza della tensione di alimentazione del bus.

- IDENT

L'AG esegue - dopo ogni commutazione STOP→ RUN e dopo ogni modifica della configurazione un ciclo IDENT, per determinare lo stato attuale dell'AG. Il LED "IDENT" si accende per breve tempo.

Se il LED resta acceso nel modo di funzionamento "RUN", vuol dire che c'è un'unità periferica guasta.

- CLEAR

La linea CLEAR di segnale in caso di funzionamento corretto solo nello stato di "STOP" porta il segnale 1.

In tal caso le uscite delle unità d'uscita sono bloccate.

Se CLEAR dà il segnale "1" in "RUN", può essere difettosa la linea di comando stessa (mancanza di contatto).

- LATCH/CLOCK

Queste due linee di comando governano lo scambio dei dati tra CPU, bus periferico e unità periferiche.

In caso di funzionamento regolare devono lampeggiare entrambi i LED (AG in RUN).

La frequenza di lampeggio informa sulla velocità del bus seriale.

Se entrambi i LED sono accesi stabilmente in RUN, vuol dire che è difettoso il modulo di bus, sul quale è montata l'unità diagnostica.

- DATA/DATA-N

L'accensione alternata dei LED DATA e DATA-N segnala il flusso dei dati verso il bus periferico.

L'accensione persistente (come nel caso dei LED "LATCH" e "CLOCK") significa che è difettoso il modulo di bus, sul quale è montata l'unità diagnostica.

- U1 8V

Se la tensione di alimentazione di un posto connettore mantiene un valore 8 V, non è più garantito il funzionamento regolare dell'unità periferica ivi montata. La causa della tensione troppo bassa dipende da un sovraccarico del bus (>1 A).

Se questo LED sfarfalla, vuol dire che ci sono impulsi di disturbo sovrapposti alla tensione di alimentazione U1 (introduzione di impulsi di disturbo).

Il LED si accende per breve tempo, quando l'AG viene inserito/disinserito.

- U1>8V

La tensione di alimentazione del bus periferico è regolare.

Montaggio

L'unità diagnostica viene montata come le altre unità periferiche su un modulo di bus (→ cap. 3).
L'unità non ha chiave di codifica. L'elemento di codifica sul modulo di bus non va modificato.

Avvertenza

L'unità può essere inserita/disinserita indipendentemente dallo stato di funzionamento dell'AG.

Cablaggio

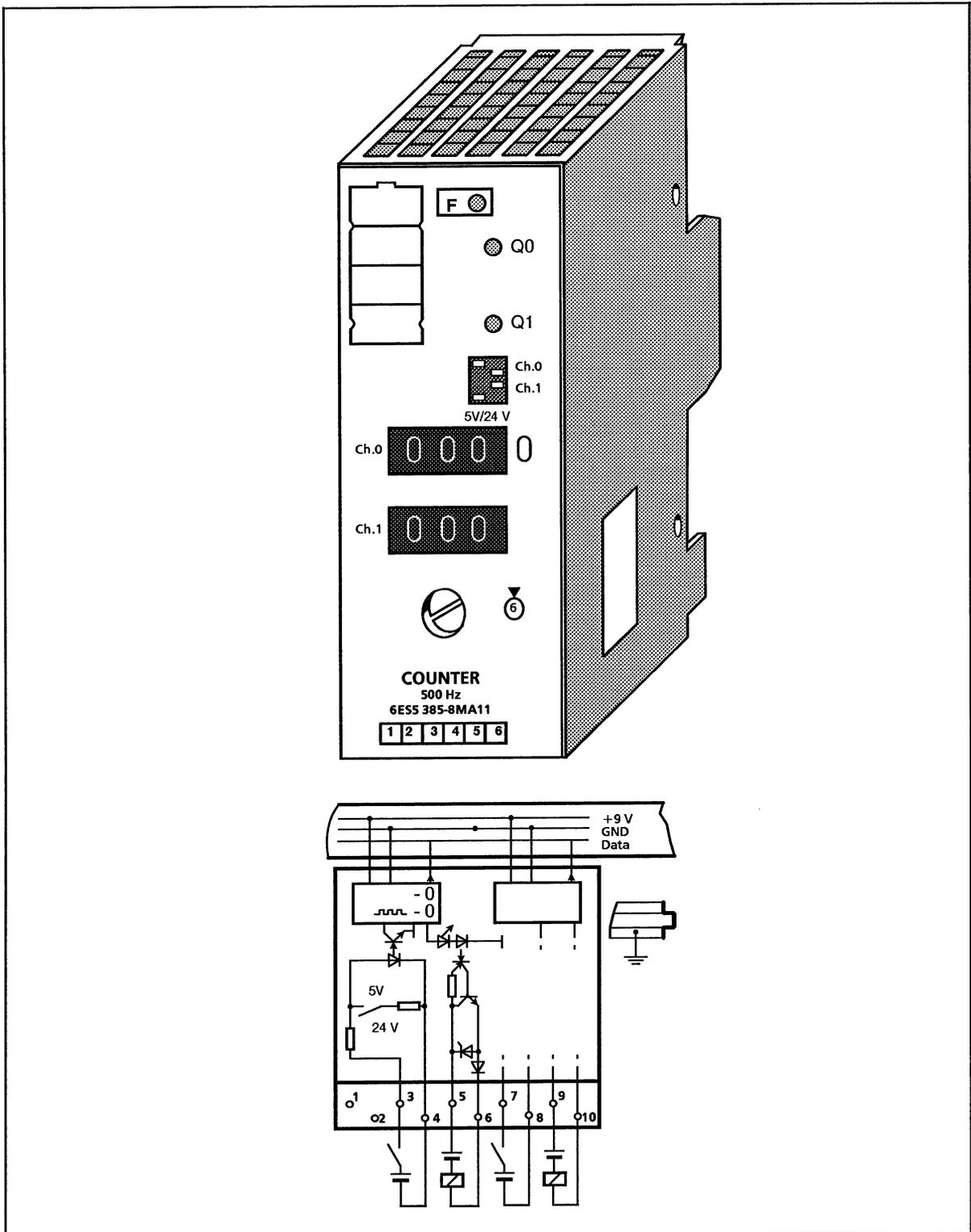
Non è necessario un cablaggio. Quello preesistente sul blocchetto di attacco non deve essere rimosso.

Indirizzamento

Non è necessario alcun indirizzamento poiché l'unità non viene interpellata dall'AG.

15.5 Unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz

(6ES5 385-8MA11)



Dati tecnici				
Ingressi	2		Corrente totale di tutte le uscite	1 A
Separazione di potenziale	si		Comando di un'ingresso digitale	possibile
Tensione d'ingresso - valore nominale - per segnale "0" - per segnale "1"	DC 5 V/24 V 0 ... 0,8/- 33 ... 5 V 3 ... 5 V/13 ... 33 V		Collegamento in parallelo di uscite - corrente massima	possibile 0,5 A
Corrente d'ingresso con segnale "1"	val. tip. 1,5/8,5 mA		Temperatura ambiente ammissibile - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Tempo di ritardo	val. tip. 180 µs		Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 100 m
Frequenza d'ingresso	max. 500 Hz		Misura dell'isolamento	secondo VDE 0160
Collegamento di BERO a due fili (DC 24 V) - corrente di riposo	possibile 1,5 mA		Tensione nominale d'isolamento (ingressi e uscite tra loro e verso il punto di terra, ingresso verso +9 V) - gruppo d'isolamento - provato con	AC 60 V 1 x B AC 1250 V
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max. 50 m		Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	val. tip. 20 mA
Uscite	2		Potenza dissipata	val. tip. 2,5 W
Separazione di potenziale	si		Peso	ca. 200 g
Tensione di alimentazione L+ - valore nominale - campo ammissibile (inclusa ondulazione)	DC 24 V 20 ... 30 V			
Corrente d'uscita con segnale "1" - valore nominale - campo ammissibile - carico di lampade	0,5 A 5 ... 500 mA max. 5 W			
Corrente residua con segnale "0"	max. 1 mA			
Tensione d'uscita - con segnale "0" - con segnale "1"	max. 3 V max. L+- 2,5 V			
Protezione da cortocircuito	elettronica			
Segnalazione di guasto (LED rosso)	cortocircuito			
Limitazione di apertura induttiva (interna) a	L+- 47 V			
Frequenza di commutazione per - carico ohmico - carico induttivo	max. 100 Hz max. 2 Hz			

Funzionamento

L'unità è costituita da due contatori all'indietro indipendenti, con ingressi e uscite a potenziali separati. L'unità conta gli impulsi d'ingresso, fino ad una frequenza di 500 Hz, dal valore impostato fino al valore "0". Raggiunto il valore "0", viene attivata l'uscita DC 24 V dell'unità.

Contemporaneamente si ha una segnalazione sull'unità (LED verde) ed il segnale d'ingresso (E x.0 oppure E x.1) viene impostato su "1".

Il valore di impostazione (0 ... 999) viene dato mediante tre commutatori decadici posti sul frontalino dell'unità.

Mediante interruttori a bilico sul frontalino, viene impostato il livello della tensione d'ingresso per DC 5 V oppure DC 24 V.

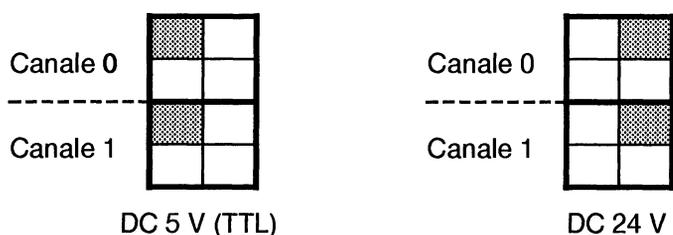


Figura 15.4 Impostazione del livello della tensione d'ingresso dell'unità contatori (500 Hz)

Montaggio

L'unità contatori viene montata su un modulo di bus allo stesso modo delle altre unità periferiche (→ cap. 3).

Cablaggio

Vedi lo schema elettrico di principio.

Indirizzamento

Un'unità contatori viene indirizzata come un'unità digitale a 2 canali (canale "0" o "1"). Per l'abilitazione ed il reset del contatore l'unità viene interpellata come un'unità uscite digitali. L'interrogazione dello stato del contatore su zero viene effettuata come per un'unità ingressi digitali.

Abilitazione del contatore	S	A	x . 0	Canale "0"
(Impostazione sul valore iniziale)	S	A	x . 1	Canale "1"
Reset del contatore	R	A	x . 0	
	R	A	x . 1	
Interrogazione	U	E	x . 0	
"1"=contatore a zero	U	E	x . 1	
				Numero del canale Indirizzo del posto

Figura 15.5 Interrogazione dell'unità contatori (500 Hz)

Diagramma dei tempi

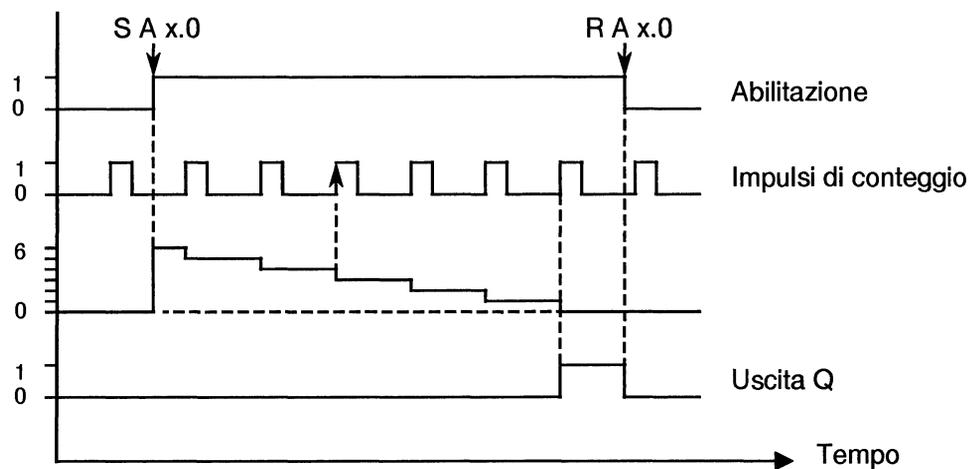
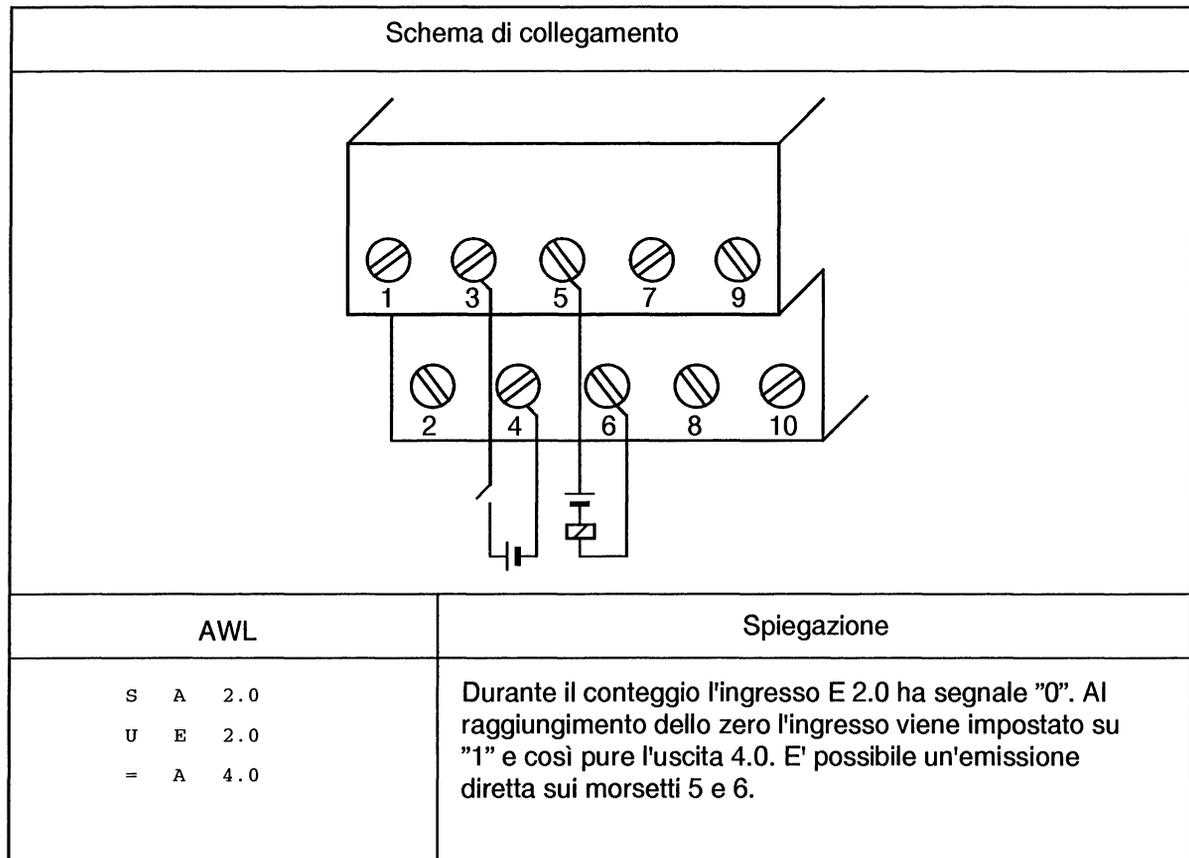


Figura 15.6 Diagramma dei tempi: Impostazione e reset di un'uscita dell'unità contatori (500 Hz)

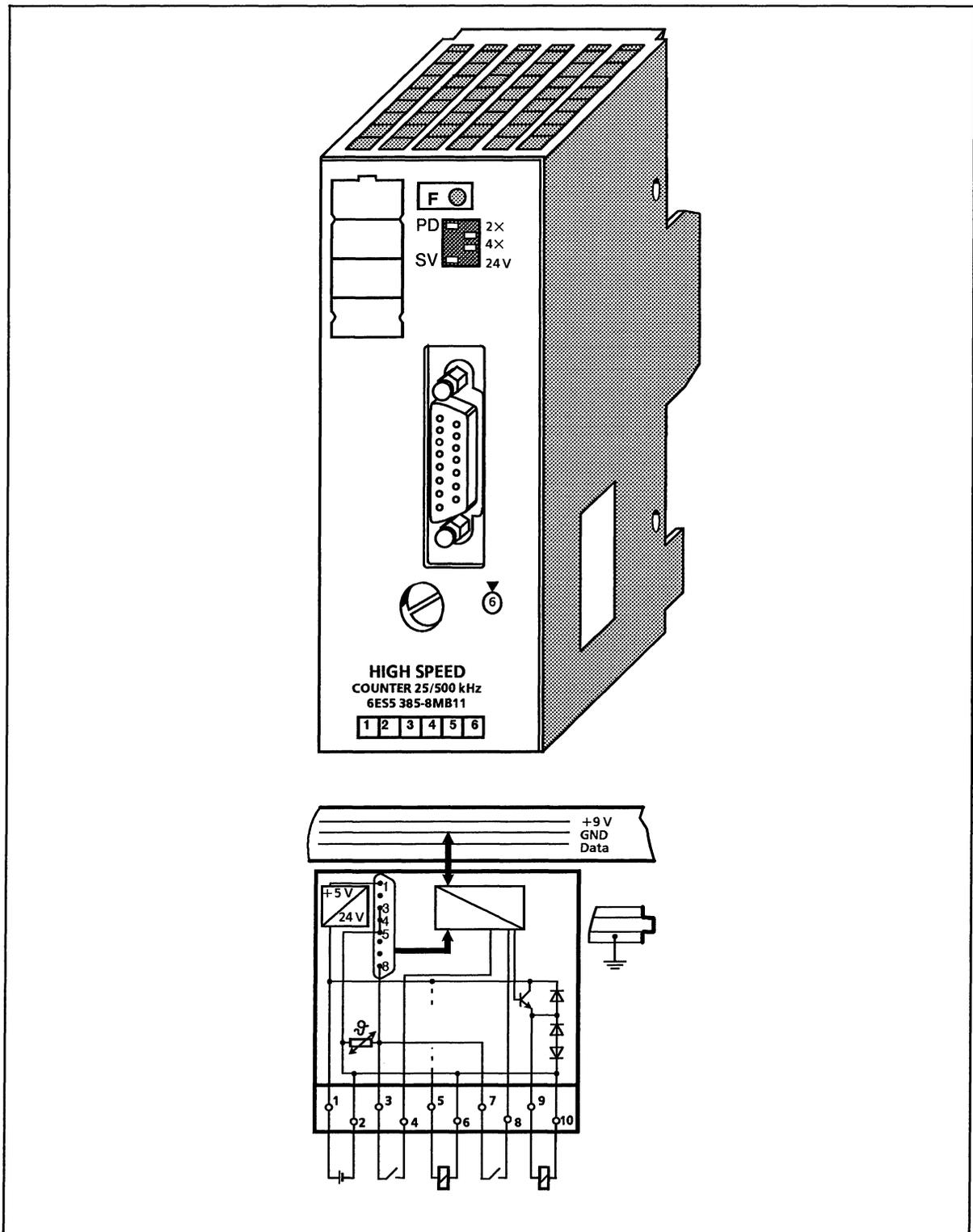
Esempio di applicazione

Sul posto connettore 2 è montata un'unità contatori. Sul canale "0" di questa unità viene impostato il valore 100, mediante i tre corrispondenti commutatori decadici. Gli impulsi in arrivo vengono contati quando il contatore è stato abilitato dal programma applicativo. Appena sono stati rilevati 100 impulsi, deve aver luogo una segnalazione (uscita 4.0).



15.6 Unità contatore 25/500 kHz

(6ES5 385-8MB11)



Dati tecnici		Alimentazione per trasduttore	24 V da L+ (termistore)
Modo di funzionamento (commutabile) - rilevatore di posizione - contatore	PD (position decoder) C (Counter)	Corrente d'uscita	max. 300 mA resistente a cortocircuito
Ingressi trasduttore	1 trasduttore 5 V (ingresso differenziale) o 1 trasduttore DC 24 V	Ingressi digitali	riferimento e abilitazione
Ingressi digitali	2; riferimento e abilitazione	Tensione d'ingresso nominale	DC 24 V
Uscite digitali	2; valori d'impostazione 1 e 2	Tensione d'ingresso - per segnale "0" - per segnale "1"	DC - 33 ...+5 V DC+13 ...+33 V
Separazione di potenziale	no	Corrente d'ingresso nominale con segnale "1" ed a +24 V	val. tip. 8,5 mA
Campo di conteggio Modo di funzionamento - rilevatore di posizione - contatore	complemento a due (KF) - 32768 ...+32767 rappresentazione unipolare (KH) 0 ... 65535	Frequenza d'ingresso	max. 100 Hz
Conteggio - rilevatore di posizione - contatore	avanti/indietro avanti	Tempo di ritardo	val. tip. 3 ms (1,4 ... 5 ms)
Impostazione dei valori limite	mediante programma	Lunghezza dei conduttori (non schermati)	max. 100 m
Ingresso trasduttore 5 V	connettore miniatura D a 15 poli	Uscite digitali	valori d'impostazione 1 e 2
Segnali d'ingresso - rilevatore di posizione - contatore	segnali differenziali secondo RS 422 A A-N, B B-N, R R-N A A-N	Corrente d'uscita (carico ohmico, induttivo)	5 mA ... 0,5 A
Frequenza di conteggio	max. 500 kHz	Corrente residua con segnale "0"	max. 0,5 mA
Lunghezza dei conduttori (schermati)	max. 50 m	Corrente per lampade	0,22 A (5 W)
Alimentazione per trasduttore Corrente d'uscita	5 V da L+ tramite convertitore di tensione max. 300 mA resistente a cortocircuito	Limitazione dell'extratensione induttiva d'apertura a	- 15 V
Ingresso trasduttore 24 V	connettore miniatura D a 15 poli	Tensione d'uscita - con segnale "1" - con segnale "0"	min. L+ - 2,2 V max. 3 V
Tensione d'ingresso nominale	DC 24 V	Lunghezza dei conduttori (non schermati)	max. 100 m
Segnali d'ingresso - rilevatore di posizione - contatore	A, B, R A	Protezione da cortocircuito (resistenza conduttore max. 15 Ω)	elettronica
Tensione d'ingresso - per segnale "0" - per segnale "1"	DC - 33 ...+5 V DC+13 ...+33 V	Segnalazione di cortocircuito (cortocircuito verso M)	LED rosso
Corrente d'ingresso nominale con segnale "1"	val. tip. 8,5 mA	Tensione di alimentazione L+ - valore nominale - ondulazione U_{ss} - campo ammissibile (inclusa ondulazione)	max. DC 24 V 3,6 V DC 20 ... 30 V
Frequenza di conteggio	max. 25 kHz	Fusibile (interno)	T 5 A
Lunghezza dei conduttori (schermati)	max. 100 m	Assorbimento di corrente - da L+ - senza alimentazione del trasduttore, senza carico - dall'interno (+9 V)	30 mA 70 mA
		Potenza dissipata del modulo	val. tip. 1,9 W+somma corrente d'uscita (I_A)×1,1 V
		Peso	ca. 250 g

Funzionamento

L'unità contatore può funzionare in due modi. Nel modo di funzionamento "contatore" viene impiegata come contatore in avanti e nel modo di funzionamento "rilevatore di posizione" come contatore avanti/indietro.

Gli impulsi di conteggio sono dati da un trasduttore, che va collegato alla presa miniaturizzata D a 15 poli dell'unità. Potete scegliere in merito tra due tipi di trasduttore, che soddisfino alle seguenti esigenze:

- tensione differenziale di 5 V secondo RS 422 (fino a 500 kHz) oppure
- segnali a 24 V (fino a 25 kHz).

Come ingressi ulteriori l'unità possiede un ingresso di abilitazione ed un ingresso di riferimento.

Mediante il programma applicativo STEP 5 potete trasmettere all'unità attraverso il bus periferico due valori di impostazione. Quando il contatore raggiunge uno di questi valori, viene inserita la relativa uscita sul blocchetto di attacco (Q0 o Q1). Nel byte diagnostico compare lo stato delle uscite.

In esercizio potete leggere mediante il programma STEP 5 i seguenti valori:

- lo stato attuale di conteggio
- il byte diagnostico.

Agendo sugli interruttori "operating mode" (modo operativo) si impostano:

- il modo di funzionamento,
- la risoluzione dello spostamento e
- il campo della tensione d'ingresso per i trasduttori.

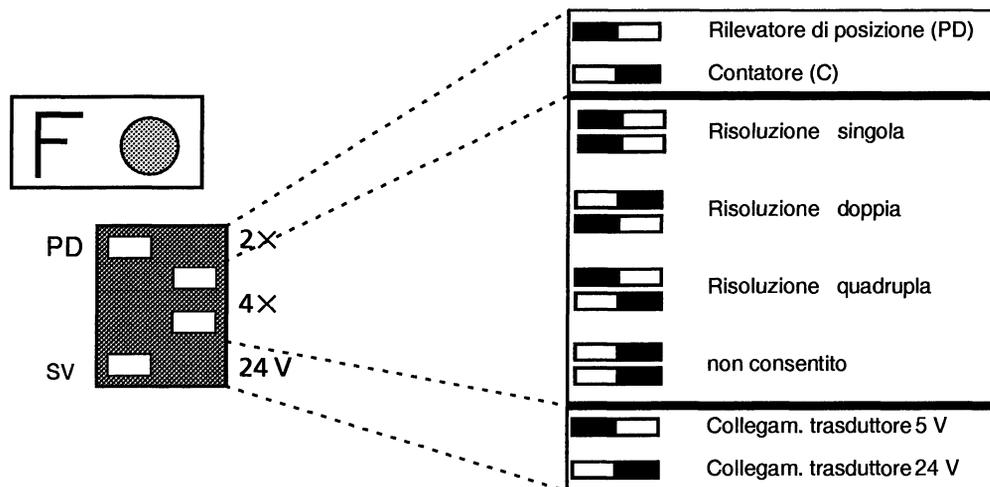


Figura 15.7 Posizioni degli interruttori "operating mode" (modo operativo)

15.6.1 Istruzioni di montaggio

Montaggio/smontaggio dell'unità

L'unità contatore va montata su un modulo di bus come le altre unità periferiche e solamente nei posti connettori da 0 a 7 (come le unità analogiche).

La toppa di codifica sul modulo di bus va perciò impostata sul numero 6.

Collegamento/scollegamento del trasduttore

Prima di collegare o scollegare il cavo del trasduttore dev'essere disinserita la tensione di alimentazione DC 24 V (morsetti 1 e 2 sul blocchetto di attacco).



Avvertenza di cautela

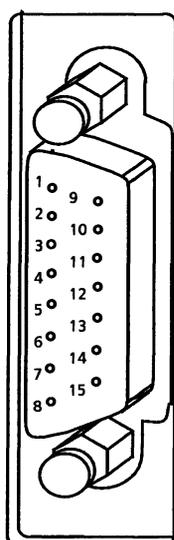
Il collegamento/scollegamento dei cavi di trasduttore a 5 V sotto tensione può causare danni ai trasduttori.

Collegamento di generatori di impulsi e di trasduttori di spostamento (encoder)

Generatori di impulsi e trasduttori di spostamento vanno collegati sul frontalino dell'unità mediante un connettore miniaturizzato D a 15 poli. Essi ricevono l'alimentazione dall'unità (5 V o 24 V). I cavi con connettore da usare si trovano nella lista degli accessori.

Fondamentalmente sono collegabili tutti gli encoder che rispondono alle esigenze di segnale e di tensione di alimentazione. Encoder con stadi d'uscita a COLLETTORE APERTO non possono essere collegati all'unità.

Lo schermo deve essere collegato con il cappuccio metallico del connettore.



Pin	Occupazione
1	Tensione di alimentazione 5 V
2	Linea sensore 5 V
3	} Massa
4	
5	
6	Segnale rettangolare A-N (5 V)
7	Segnale rettangolare A (5 V)
8	Tensione di alimentazione (24 V)
9	Segnale rettangolare B (5 V)
10	Segnale rettangolare B-N (5 V)
11	Impulso di riferimento R (5 V)
12	Impulso di riferimento R-N (5 V)
13	Segnale rettangolare A (24 V)
14	Segnale rettangolare B (24 V)
15	Impulso di riferimento R (24 V)

Figura 15.8 Occupazione della presa miniaturizzata D a 15 poli

- Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale differenziale a 5 V secondo RS 422A

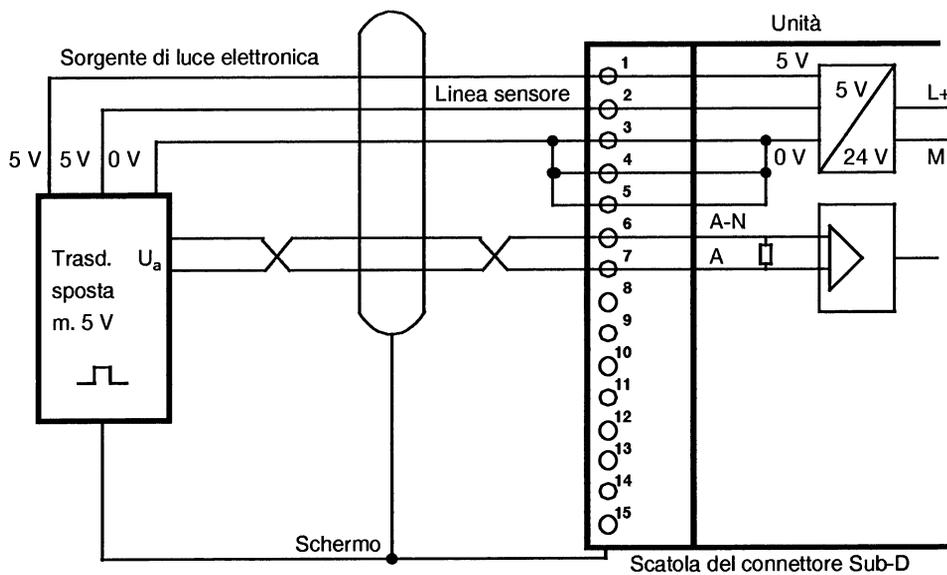


Figura 15.9 Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale differenziale a 5 V secondo RS 422

- Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale DC 24 V

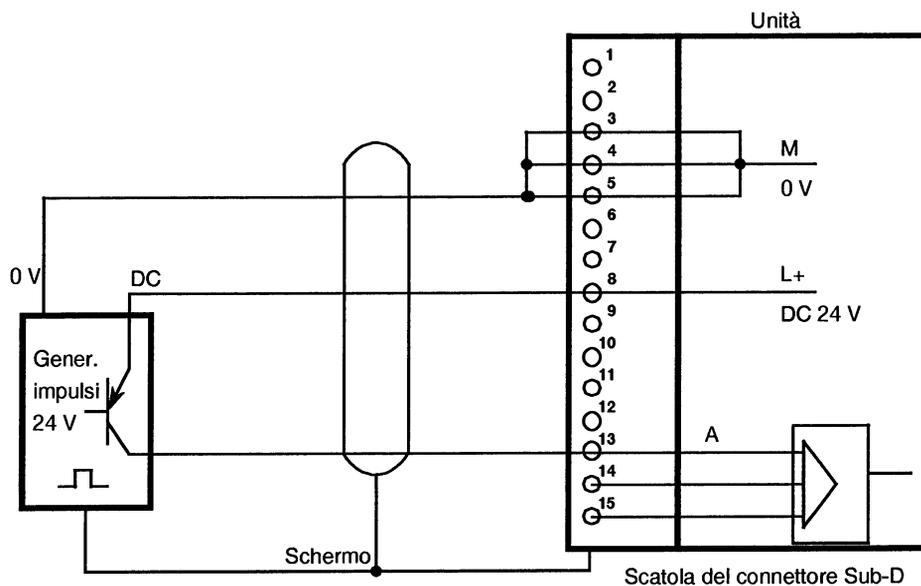


Figura 15.10 Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale DC 24 V

• **Collegamento di un trasduttore di spostamento a 5 V secondo RS 422A**

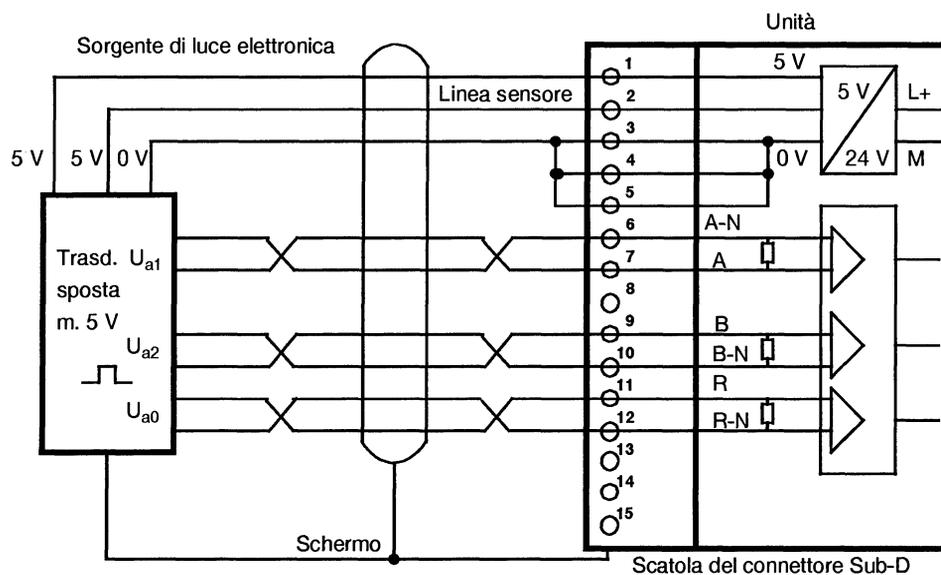


Figura 15.11 Collegamento di un trasduttore di spostamento a 5 V secondo RS 422

• **Collegamento di un trasduttore di spostamento a 24 V DC**

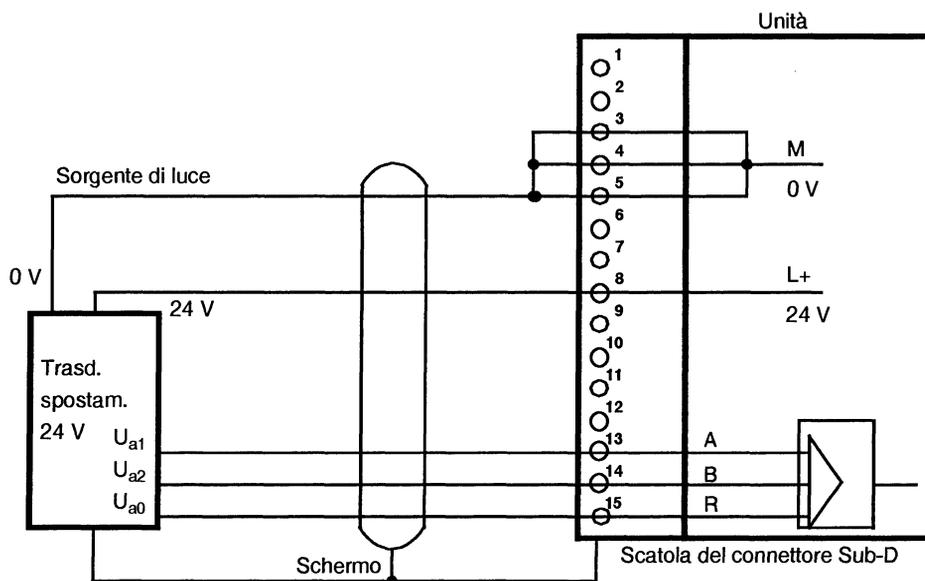


Figura 15.12 Collegamento di un trasduttore di spostamento a 24 V DC

Caratteristiche dei generatori di impulsi

I generatori di impulsi devono avere le seguenti caratteristiche:

- Andamento dei segnali (sequenza dei segnali per conteggio avanti)

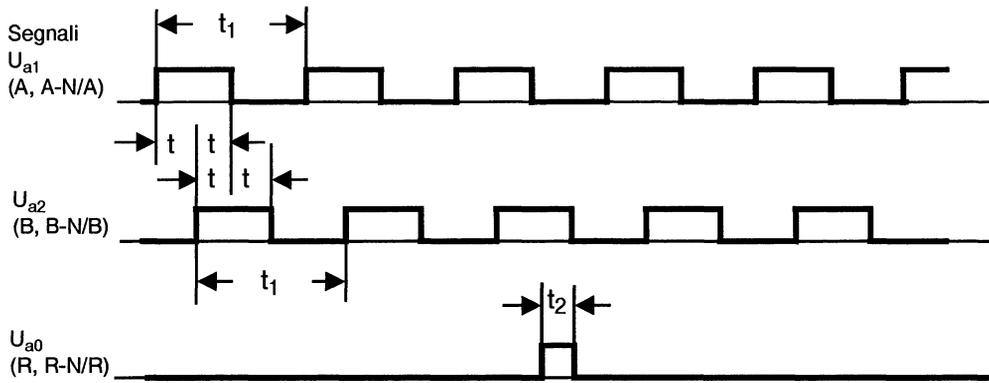


Figura 15.13 Sequenza dei segnali per conteggio in avanti

- Tempi degli impulsi

	Gen. 5 V	Gen. 24 V	Impulsi
t	500 ns	10 μ s	U_{a1} =Impulsi di conteggio dell'encoder (A)
t_1	2 μ s	40 μ s	U_{a2} =Impulsi di conteggio dell'encoder (B)
t_2	500 ns	10 μ s	U_{a0} =Impulso di riferimento dell'encoder (R)

- gradiente minimo del segnale

5 V - segnali differenziali secondo RS422A (A, A-N, B, B-N, R, R-N):	5 v/ μ s
24 V - impulsi di conteggio e impulso di riferimento (A, B, R):	0,3 v/ μ s
24 V - segnale di abilitazione e di riferimento:	0,3 mV/ μ s

Blocchetto di attacco

Agli ingressi del blocchetto di attacco possono essere collegati datori di segnale che chiudono verso P (contatti, BERO a due fili).

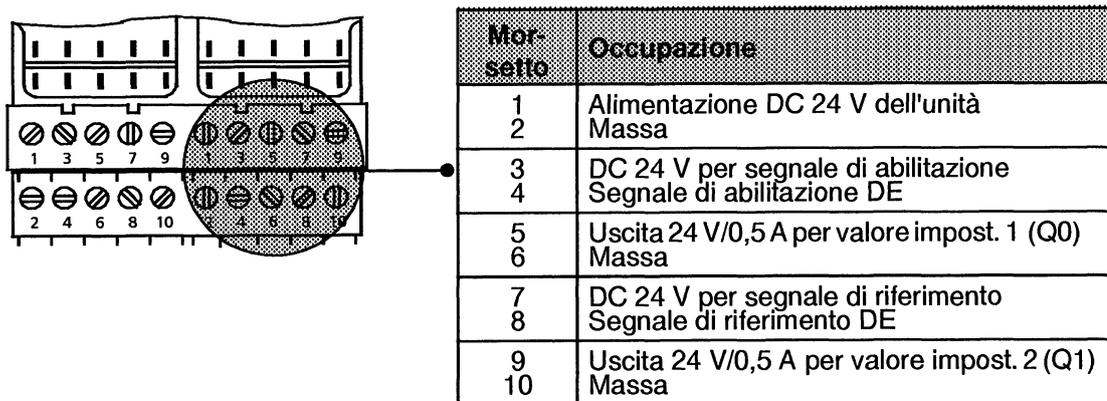


Figura 15.14 Schema di occupazione del blocchetto di attacco

- Occupazione degli ingressi sul blocchetto di attacco**
 E' possibile il collegamento di BERO a due fili all'ingresso di riferimento. L'ingresso di abilitazione può essere attivato anche da un'uscita digitale DC 24 V.
- Uscite sul blocchetto di attacco**
 Sul blocchetto di attacco sono disponibili due uscite digitali DC 24 V resistenti al cortocircuito.
- Segnalazione di cortocircuito**
 Il cortocircuito di una uscita viene segnalato dal LED rosso sul frontalino.

15.6.2 Trasferimento dei dati

I dati vengono trasferiti tramite il bus periferico.
Nel par. 15.6.6 trovate esempi di trasferimento dati.

Trasferimento AG → Unità contatore (IPU)

Il programma applicativo trasmette con operazioni di trasferimento due valori di impostazione all'unità contatore.

Tabella 15.1 Dati dalla CPU all'unità contatore

Byte 0		Byte 1		Byte 2		Byte 3	
Valore impost. 1				Valore impost. 2			
High Byte		Low Byte		High Byte		Low Byte	

Trasferimento unità contatore (IPI) → AG

L'unità contatore comunica il byte diagnostico e lo stato attuale di conteggio. Nel programma applicativo questi dati possono essere registrati con operazioni di caricamento e quindi valutati.

Tabella 15.2 Dati dall'unità contatore alla CPU

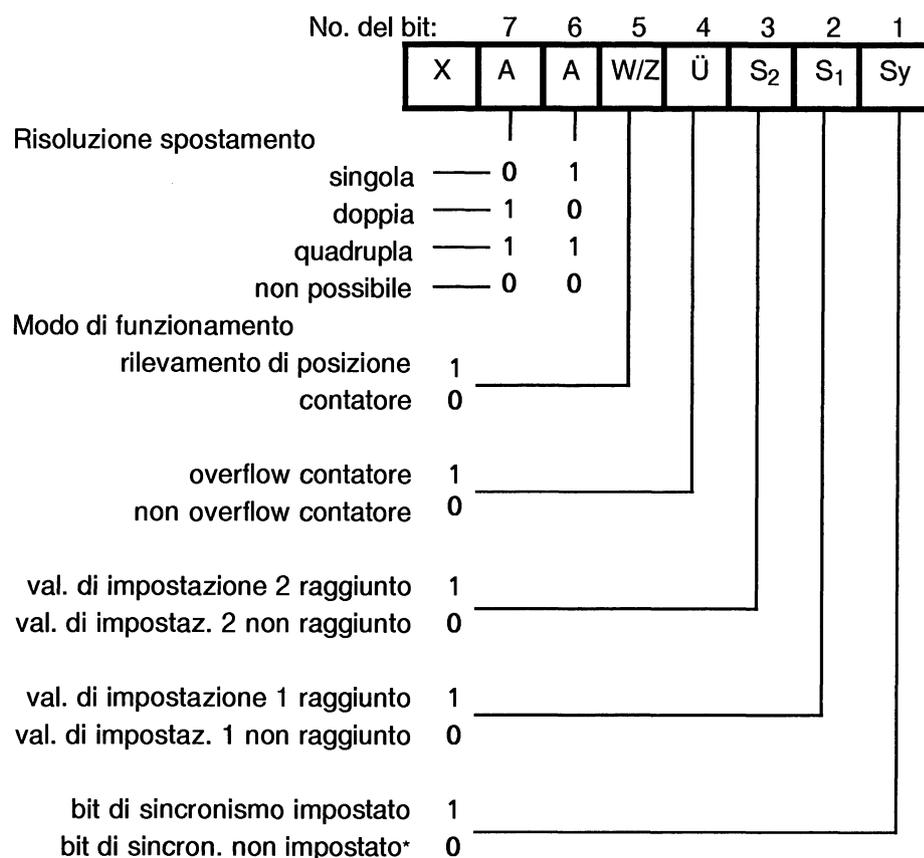
Byte 0		Byte 1		Byte 2		Byte 3	
senza significato		Byte diagnostico		Valore istantaneo			
				High Byte		Low Byte	

• Byte diagnostico (byte1)

Il byte diagnostico viene letto come byte 1 della prima parola d'ingresso. Il byte 0 non ha alcun significato.

Il byte diagnostico dà informazioni in merito a:

- risoluzione dello spostamento impostata
- modo di funzionamento impostato
- raggiungimento dei valori di impostazione
- stato di segnale del bit di sincronismo nel rilevamento di posizione



X=senza significato

* Se il bit di sincronismo non è impostato, prima del funzionamento come "rilevamento di posizione" deve essere eseguita una corsa al punto di riferimento.

Figura 15.15 Byte diagnostico

15.6.3 Descrizione del modo di funzionamento "contatore"

Nel modo di funzionamento "contatore" l'unità conta in avanti i fronti positivi degli impulsi di conteggio - con l'ingresso di abilitazione attivato sulla porta di comando - e quando il valore di conteggio raggiunge un valore preimpostato l'uscita corrispondente viene comandata.

Preimpostazione

Sugli interruttori "operating mode" impostate:

- il modo di funzionamento "contatore" (C) e
- il livello di segnale degli impulsi di conteggio (5 V o 24 V).

La posizione dell'interruttore per la risoluzione dello spostamento è in tal caso irrilevante.

Per il funzionamento occorre un generatore di impulsi di conteggio (p.e. BERO). Gli impulsi possono essere segnali differenziali a 5 V secondo RS 422A (fino a 500 kHz) o segnali a 24 V (fino a 25 kHz). Il generatore d'impulsi viene collegato al connettore miniaturizzato D dell'unità.

Caricamento dei valori d'impostazione

Nel programma applicativo possono essere trasmessi due valori di impostazione all'unità. Tali valori devono essere compresi nel campo 0 ... 65535.

L'assunzione dei valori di impostazione da parte dell'unità dipende dal fatto che nel byte diagnostico il bit "valore di impostazione 1 (2) raggiunto" sia o non sia impostato.

Se il bit non è impostato, cioè il valore di impostazione non è stato raggiunto o superato, il nuovo valore di impostazione viene subito assunto come valido.

Se il bit è impostato, cioè il valore di impostazione è stato raggiunto o superato, il nuovo valore di impostazione viene assunto soltanto quando arriva un fronte positivo all'ingresso di abilitazione.

Se non è stato dato alcun valore d'impostazione, è assunto il valore di impostazione "0".

Abilitazione del contatore

Lo stato di segnale dell'ingresso di abilitazione (morsetto 3 del blocchetto di attacco) è determinante per il funzionamento del contatore.

Un **fronte positivo** all'ingresso di abilitazione

- azzera il contatore,
- cancella i bit diagnostici per "Valore di impostazione raggiunto",
- disinserisce le uscite e
- abilita il conteggio.

Avvertenza

L'ingresso di abilitazione può essere importato su "1" solamente dopo che i valori d'impostazione sono stati trasmessi, poiché altrimenti con il fronte positivo le uscite sarebbero inserite direttamente.

Blocco del contatore

Il contatore viene bloccato con un **fronte negativo** all'ingresso di abilitazione. Le uscite, i bit diagnostici ed il contatore non subiscono alcun reset. Il valore di conteggio attuale può essere ulteriormente letto. Solo un fronte positivo all'ingresso di abilitazione disinserisce le uscite e cancella i bit diagnostici.

Raggiungimento dei valori di impostazione - Inserzione delle uscite - Disinserzione delle uscite

Se i valori di impostazione sono stati dati ed il contatore è stato abilitato, l'unità conta i fronti positivi all'ingresso di conteggio. Il valore di conteggio viene incrementato di "1" ad ogni fronte di salita dell'impulso di conteggio.

Al raggiungimento del valore di impostazione 1 è inserita l'uscita Q 0 e contemporaneamente è impostato il bit di stato S 1. Al raggiungimento del valore di impostazione 2 è inserita l'uscita Q 1 e contemporaneamente è impostato il bit di stato S 2.

Il contatore conta gli impulsi fintantoché l'ingresso di abilitazione è attivo. Con la revoca dell'abilitazione il contatore è bloccato. Il valore di conteggio raggiunto rimane costante.

Lo stato di conteggio istantaneo può essere letto nel programma STEP 5. Esso viene dato come numero intero senza segno ed è contenuto nel campo 0 ... 65535.

Avvertenza

Se non è caricato alcun valore d'impostazione, il valore comunque è "0". L'uscita corrispondente viene inserita con il fronte positivo all'ingresso di abilitazione.

Esempio: Al contatore sono dati i valori di impostazione S 1=2 e S 2=4

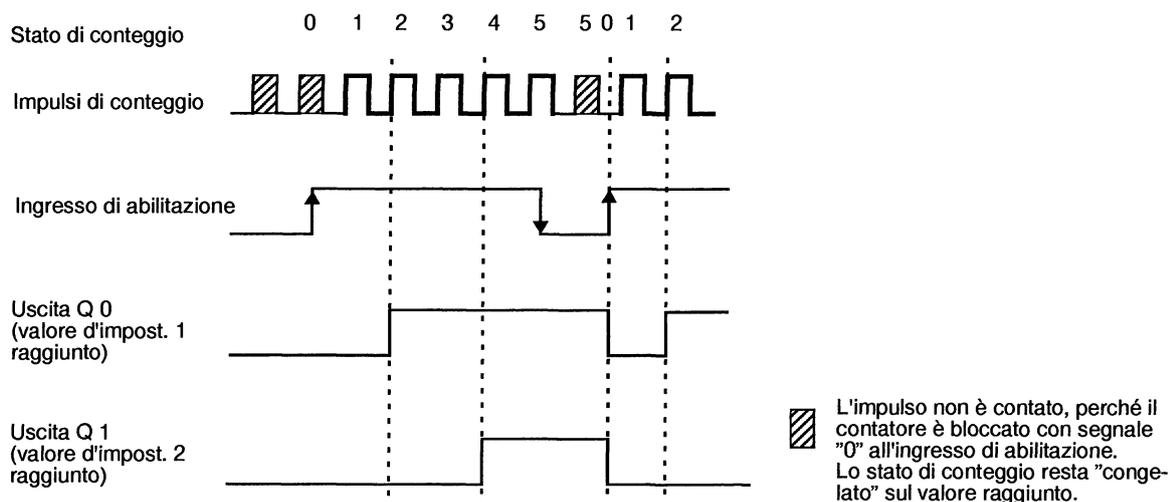


Figura 15.16 Inserzione delle uscite in dipendenza dallo stato di conteggio e dal segnale all'ingresso di abilitazione

Con il passaggio RUN→ STOP dell'AG le uscite Q 0 e Q 1 vengono disinserite.

Comportamento in overflow

Se il contatore supera il limite di conteggio 65535,

- nel byte diagnostico viene impostato il bit 3 (overflow) su "1" e
- le uscite e i bit diagnostici per "Valore d'impostazione raggiunto" restano bloccati e invariati.

Il conteggio prosegue. Il valore istantaneo continua ad essere attualizzato.

Nel programma STEP 5 potete leggere tutti i dati dell'unità:

- lo stato attuale del contatore,
- lo stato delle uscite al momento dell'overflow. Questo stato resta invariato fino alla cancellazione del bit di overflow;
- il bit di overflow impostato.

Dopo un overflow il contatore può essere azzerato mediante

- un fronte positivo all'ingresso di abilitazione o mediante
- un riavviamento dell'AG (STOP→ RUN).

Avvertenza

Dopo un riavviamento della CPU le uscite restano bloccate. Esse devono essere riabilitate mediante un fronte positivo all'ingresso di abilitazione.

15.6.4 Descrizione del modo di funzionamento "rilevatore di posizione"

Nel modo di funzionamento "rilevatore di posizione" l'unità opera come contatore avanti/indietro e conta gli impulsi del trasduttore di corsa collegato. In base allo sfasamento dei due segnali A e B il contatore stabilisce il verso di conteggio. Quando il valore di conteggio raggiunge un determinato valore di impostazione, viene inserita l'uscita corrispondente.

Preimpostazione

Sugli interruttori "operating mode" impostate:

- il modo di funzionamento "rilevatore di posizione" (PD),
- la risoluzione di spostamento desiderata (singola, doppia o quadrupla) e
- il livello di segnale degli impulsi di conteggio (5 V o 24 V).

Al connettore miniaturizzato D collegate un trasduttore incrementale, che deve generare i seguenti segnali:

- due impulsi di conteggio sfasati di 90 gradi e
- un impulso di riferimento.

Gli impulsi possono essere segnali differenziali a 5 V secondo RS 422A (fino a 500 kHz) o segnali a 24 V (fino a 25 kHz).

All'ingresso di abilitazione collegate un interruttore, che deve dare un segnale a 24 V. Parimenti il datore del segnale di riferimento deve dare un segnale a 24 V all'ingresso di riferimento.

Risoluzione di spostamento

- Capacità di conteggio
Il contatore avanti/indietro a 16 bit consente una risoluzione di 65536 unità nel campo -32768 ... +32767. La corsa possibile dipende dalla risoluzione del trasduttore.
- Valutazione dell'impulso
Gli impulsi di conteggio sfasati di 90 gradi possono essere valutati per 1 volta, 2 volte o 4 volte. L'impostazione avviene mediante l'interruttore apposito "operating mode" (→ par. 15.6).

Con il raddoppio o la quadruplicazione dell'impulso di conteggio aumenta la precisione dello spostamento. L'ampiezza della corsa si riduce corrispondentemente del fattore 2 o 4.

Tabella 15.3 Valutazione dell'impulso

	Valutazione singola	Valutazione doppia	Valutazione quadrupla
Impulso di conteggio A			
Impulso di conteggio B			
Livello di conteggio	0	0 1 2	0 1 2 3 4

Esempio:

Un trasduttore rotativo incrementale (encoder) genera 1000 impulsi/giro.

La vite motrice dà un avanzamento di 50 mm/giro. L'encoder genera di conseguenza per una corsa di 50 mm (1 giro) 1000 impulsi.

La risoluzione dell'encoder ammonta quindi a 50 mm/1000 impulsi.

Il contatore elabora fino a 65536 impulsi. Con la risoluzione considerata si hanno le seguenti ampiezze di corsa:

Tabella 15.4 Esempio di ampiezza di corsa

Valutazione impulso	singola	doppia	quadrupla
Ampiezza di corsa	3,25 m	1,625 m	0,81 m
Spostamento/impulso	50 μ m	25 μ m	12,5 μ m

Caricamento dei valori d'impostazione

Nel programma STEP 5 possono essere dati all'unità due valori d'impostazione. Questi devono stare nel campo - 32768 ...+32767.

L'assunzione dei valori di impostazione da parte dell'unità dipende dal fatto che nel byte diagnostico il bit "valore di impostazione 1 (2) raggiunto" sia o non sia impostato.

Se il bit non è impostato, cioè il valore attuale di impostazione non è stato raggiunto o superato, il nuovo valore di impostazione viene subito assunto come valido.

Se il bit è impostato, cioè il valore attuale di impostazione è stato raggiunto o superato, il nuovo valore di impostazione viene assunto soltanto quando arriva un fronte positivo all'ingresso di abilitazione.

Se non è stato dato alcun valore d'impostazione, è assunto il valore di impostazione "0".

Sincronizzazione del valore istantaneo (corsa al punto di riferimento)

La sincronizzazione è necessaria dopo "RETE ON" e dopo un overflow contatore.

Con la sincronizzazione è

- azzerato il contatore (valore istantaneo) e
- **impostato il bit di sincronismo** (bit 0 del byte diagnostico) dopo "RETE ON" oppure
- **cancellato il bit di overflow** (bit 3 del byte diagnostico) dopo un overflow.

Condizioni preliminari per una sincronizzazione

1. Il segnale di riferimento

Il datore del segnale di riferimento va collegato ai morsetti 7 e 8 del blocchetto di attacco.

Con il **fronte positivo di salita** (0 → 1) al morsetto 8 si predispone la sincronizzazione. Se al momento dell'inserzione dell'AG il segnale di riferimento è già "1" (si è nella zona di sincronizzazione) bisogna uscire dalla corsa di attivazione del datore di riferimento e poi rientrarci.

Se il segnale di riferimento cade nel tratto di corsa normale e non si deve effettuare continuamente la sincronizzazione, dovete inibire il segnale di riferimento dopo la prima operazione di sincronizzazione.

2. Direzione di spostamento dopo il fronte positivo del segnale di riferimento

Dopo il raggiungimento del segnale di riferimento l'unità deve riconoscere, con segnale di riferimento ancora presente, una **direzione di spostamento positiva** (conteggio in avanti). Ciò significa che si deve arrivare al segnale di riferimento con valore istantaneo crescente.

3. L'impulso di riferimento

L'impulso di riferimento viene generato dal trasduttore almeno una volta per giro.

- il primo impulso di riferimento che l'unità riconosce dopo il fronte di salita del segnale di riferimento comporta la sincronizzazione (→ fig. 15.17, fig. 15.19a).
- se il segnale di riferimento commuta nuovamente da "0" a "1" prima dell'arrivo dell'impulso di riferimento, la sincronizzazione viene eseguita solo se dopo il fronte di discesa del segnale di riferimento viene riconosciuta una direzione di movimento positiva (→ fig. 15.18).

Se dopo il fronte di discesa del segnale di riferimento viene riconosciuta una direzione di movimento negativa, la sincronizzazione non avviene (→ fig. 15.19b).

Le figure 15.17, 15.18 e 15.19a mostrano alcune possibilità per la corsa al punto di riferimento.

La figura 15.19b mostra una corsa al punto di riferimento conclusa senza sincronizzazione.

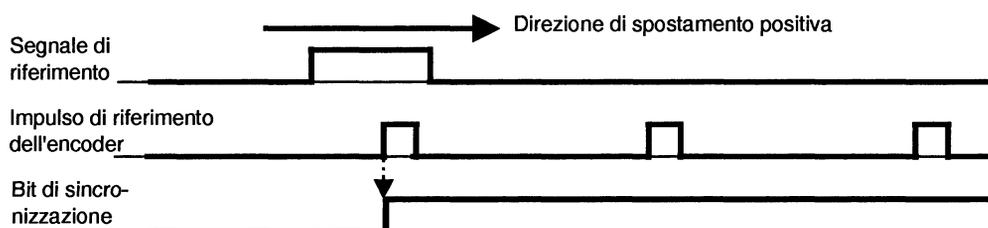


Figura 15.17 Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo 0 → 1) nel campo del segnale di riferimento

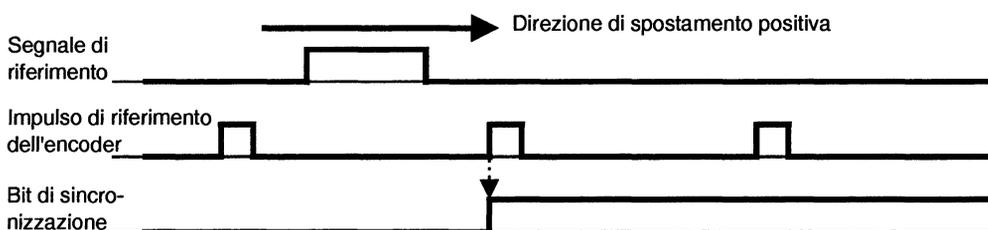


Figura 15.18 Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo 0 → 1) a valle del segnale di riferimento

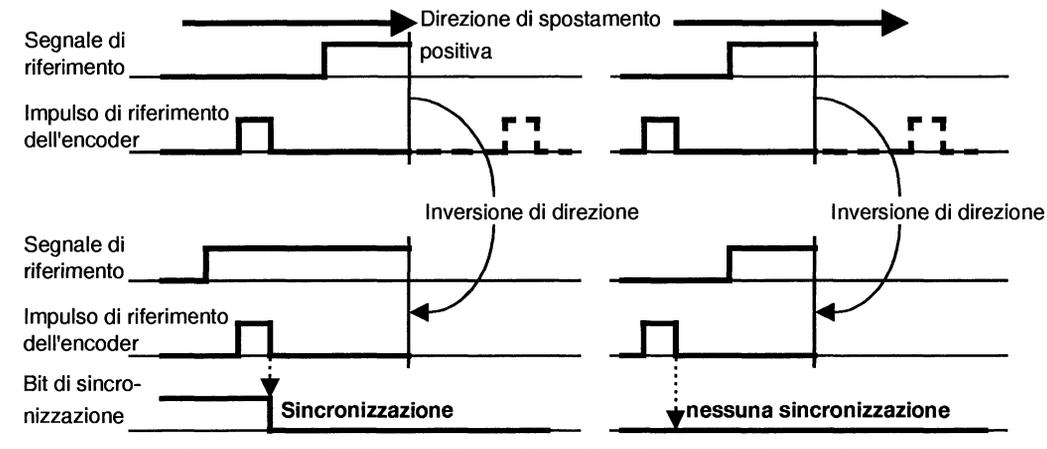


Figura 15.19a **sincronizzazione** (bit di sincronismo 0 → 1) 15.19b **Nessuna sincronizzazione**
 con inversione di direzione prima del raggiungimento dell'impulso di riferimento con direzione di movimento positiva

Esempio:

Un nastro trasportatore deve trasportare oggetti da un punto A ad un punto B.

Vengono impiegati un trasduttore rotativo (encoder) incrementale ed un finecorsa di prossimità BERO come datore del segnale di riferimento. Sul nastro trasportatore è applicato un riscontro che non appena entra nel campo di reazione del BERO provoca il segnale di riferimento.

Mediante un'unità di uscita digitale viene impostato l'ingresso di abilitazione dopo la corsa al punto di riferimento.

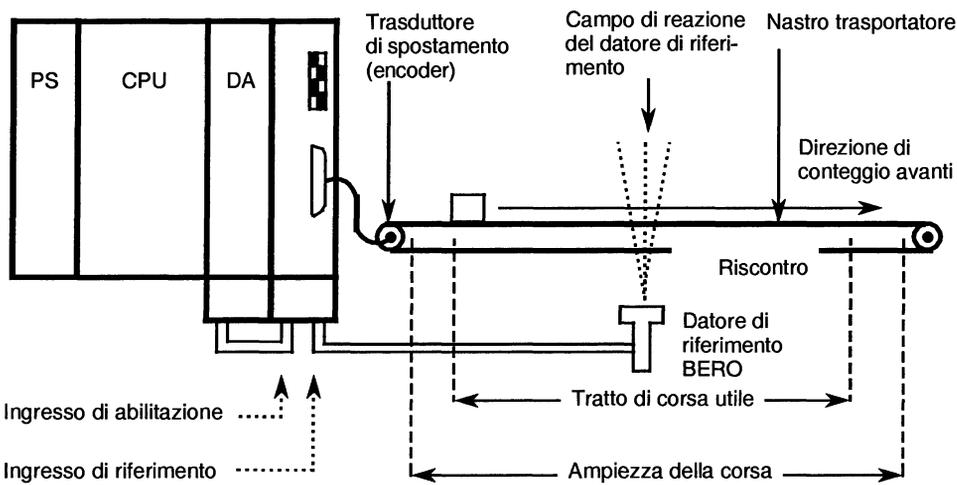


Figura 15.20 *Rappresentazione schematica di una corsa al punto di riferimento*

Attivazione (start) del contatore

Il contatore viene azzerato ed attivato dall'impostazione del bit di sincronismo nel byte diagnostico durante la corsa al punto di riferimento. Gli impulsi vengono contati corrispondentemente al verso di rotazione del trasduttore. Se il verso è positivo il contatore è incrementato, se negativo è decrementato.

Abilitazione delle uscite - Raggiungimento dei valori di impostazione - Disinserzione delle uscite

Con un fronte positivo all'ingresso di abilitazione entrambe le uscite vengono abilitate per l'inserzione.

Un'uscita viene inserita ed il corrispondente bit diagnostico "Valore di impostazione raggiunto" viene impostato se

- è stata fatta la sincronizzazione del rilevamento di corsa (bit di sincronismo="1" e bit di overflow="0"),
 - il segnale di abilitazione (morsetto 3 al blocco d'attacco) è "1" e
 - il valore istantaneo è uguale a quello di impostazione.
- Il valore di impostazione può essere raggiunto in entrambe le direzioni.

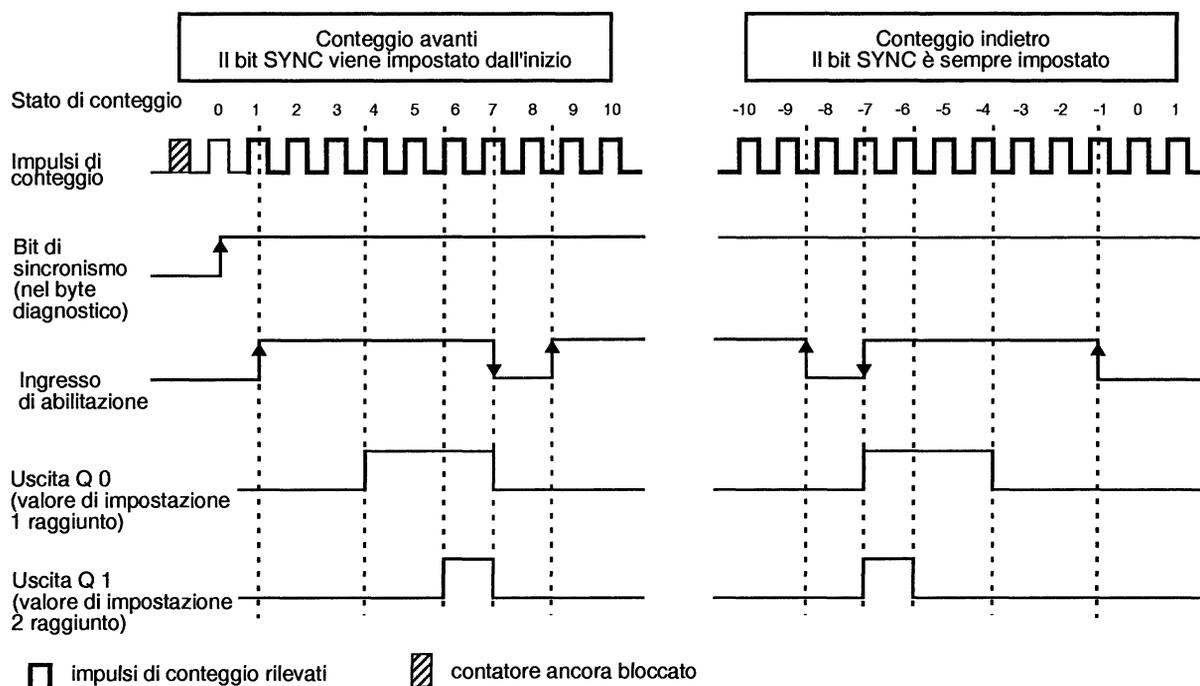


Figura 15.21 Abilitazione delle uscite - Raggiungimento dei valori di impostazione - Disinserzione delle uscite

Al raggiungimento del valore di impostazione 1 è inserita l'uscita Q 0 e contemporaneamente è impostato il bit di stato S 1. Al raggiungimento del valore di impostazione 2 è inserita l'uscita Q 1 e contemporaneamente è impostato il bit di stato S 2.

Fintantoché l'ingresso di abilitazione è attivo è possibile l'inserzione delle uscite. Con la revoca dell'abilitazione le uscite vengono disinserite ed i bit diagnostici sono cancellati. Il valore di conteggio istantaneo continua ad essere rilevato e incrementato o decrementato corrispondentemente al verso di rotazione del trasduttore.

Lo stato di conteggio istantaneo può essere letto nel programma STEP 5. Esso viene dato come numero in complemento a due con segno e può trovarsi nel campo - 32768 ...+32767.

Avvertenza

Prima che, con l'ingresso di consenso a "1", vengano abilitate le uscite, occorre verificare che

1. entrambi i valori di riferimento siano stati trasferiti
2. il bit di overflow=0
3. il bit di sincronismo=1.

Se non si verificano queste condizioni, con il valore istantaneo=0 le uscite vengono inserite direttamente.

Il bit diagnostico viene cancellato e l'uscita disinserita quando il segnale all'ingresso di abilitazione commuta a "0".

Con il passaggio RUN→ STOP dell'AG le uscite Q0 e Q1 vengono disinserite.

I seguenti esempi mostrano l'inserzione di un'uscita al raggiungimento del valore di impostazione dato. Si distinguono in proposito tre casi:

- Raggiungimento del valore di impostazione nella direzione del valore istantaneo crescente.
- Raggiungimento del valore di impostazione nella direzione del valore istantaneo decrescente.
- Raggiungimento del valore di impostazione nella direzione del valore istantaneo crescente con successiva inversione di direzione e raggiungimento del valore di impostazione nella direzione opposta.

Esempio 1: Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti

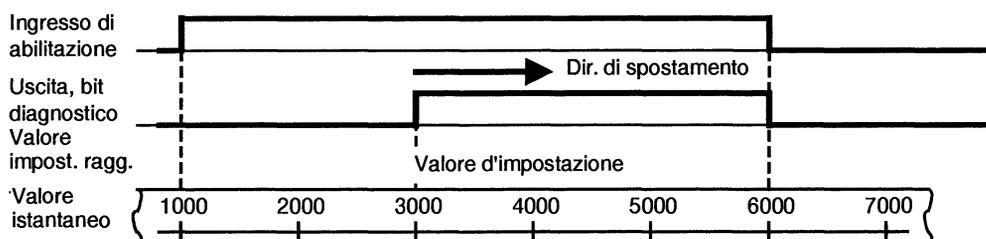


Figura 15.22 Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti

- con valore istantaneo=1000 l'ingresso di abilitazione viene impostato su "1";
- con valore istantaneo=3000 è raggiunto il valore d'impostazione, il bit diagnostico "Valore di impostazione raggiunto" viene impostato ("1") e l'uscita corrispondente è inserita;
- con valore istantaneo=6000 l'ingresso di abilitazione viene disattivato ("0"), il bit diagnostico viene cancellato ("0") e l'uscita corrispondente è disinserita.

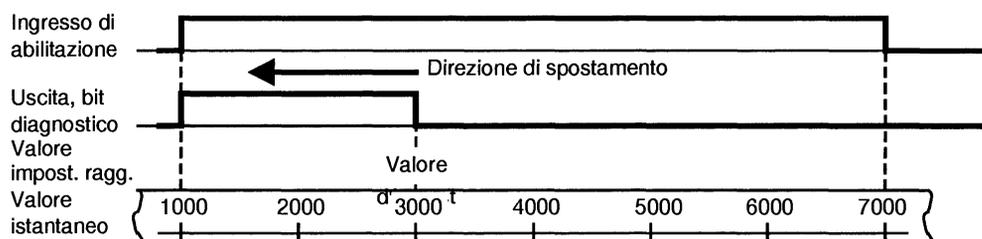
Esempio 2: Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio indietro

Figura 15.23 Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio indietro

- con valore istantaneo=7000 l'ingresso di abilitazione viene impostato su "1";
- con valore istantaneo=3000 è raggiunto il valore d'impostazione, il bit diagnostico "valore d'impostazione raggiunto" viene impostato ("1") e l'uscita corrispondente è inserita;
- con valore istantaneo=1000 l'ingresso di abilitazione viene disattivato ("0"), il bit diagnostico viene cancellato ("0") e l'uscita corrispondente è disinserita.

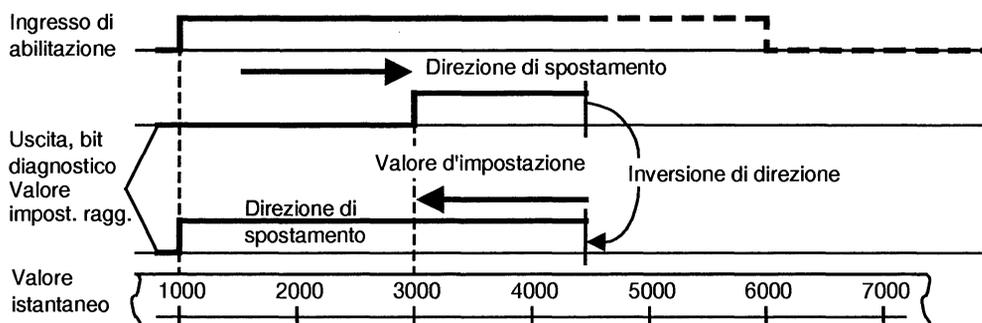
Esempio 3: Inversione di direzione dopo la corsa ad un valore d'impostazione

Figura 15.24 Corsa ad un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti e successiva inversione di direzione

- con valore istantaneo=1000 l'ingresso di abilitazione viene impostato su "1";
- con valore istantaneo=3000 è raggiunto il valore d'impostazione, il bit diagnostico "Valore di impostazione raggiunto" viene impostato ("1") e l'uscita corrispondente è inserita;
- con valore istantaneo=4500 la direzione di spostamento è invertita;
- con valore istantaneo=1000 l'ingresso di abilitazione viene disattivato ("0"), il bit diagnostico viene cancellato ("0") e l'uscita corrispondente è disinserita.

Avvertenza

Le uscite inserite possono essere disinserite solo da un segnale "0" all'ingresso di abilitazione.

Comportamento in overflow (superamento del campo di conteggio)

Se il contatore supera il campo di conteggio - 32768 ...+32767,

- nel byte diagnostico viene impostato il bit 3 (overflow) su "1" e
- le uscite del contatore sono bloccate.

L'ingresso di abilitazione (morsetto 4 del blocchetto di attacco) va messo a "0" per disinserire le uscite attive.

Dopo un overflow deve essere eseguita una nuova corsa al punto di riferimento per la sincronizzazione. Una volta fatta la sincronizzazione il bit 3 del byte diagnostico è cancellato ("0") e con l'attivazione dell'ingresso di abilitazione le uscite sono nuovamente abilitate.

Avvertenza

In caso di overflow le uscite inserite non vengono disinserite ed il bit di sincronismo (bit 0 nel byte diagnostico) non viene cancellato.

15.6.5 Introduzione di nuovi valori d'impostazione per i modi di funzionamento "contatore" e "rilevatore di posizione"

L'introduzione di nuovi valori d'impostazione è possibile in ogni momento tramite l'IPU. Un valore d'impostazione viene tuttavia assunto se l'uscita corrispondente non è inserita. Lo stato delle uscite è segnalato con i bit diagnostici S 1 e S 2.

Bit diagnostico S 1 (bit 1 nel byte diagnostico)=1, Il valore d'impostazione 1 è raggiunto e l'uscita Q 1 è inserita.
 Bit diagnostico S 2 (bit 2 nel byte diagnostico)=1, Il valore d'impostazione 2 è raggiunto e l'uscita Q 2 è inserita.

Tabella 15.5 Reazione dell'unità all'introduzione dei valori d'impostazione

Bit diagnostici	Reazione
S 1=0 S 2=0	Il nuovo valore d'impostazione viene assunto ed è subito valido Il nuovo valore d'impostazione viene assunto ed è subito valido
S 1=1 S 2=1	Il nuovo valore d'impostazione 1 diventa valido solamente se c'è stato un fronte positivo all'ingresso di abilitazione. Il nuovo valore d'impostazione 2 diventa valido solamente se c'è stato un fronte positivo all'ingresso di abilitazione.

Esempio:

Supponete di comandare un azionamento tramite le uscite dell'unità. Dopo una determinata corsa entrambi i valori d'impostazione sono stati raggiunti ed entrambe le uscite sono inserite. I nuovi valori d'impostazione potete introdurli nella sequenza indicata in figura.

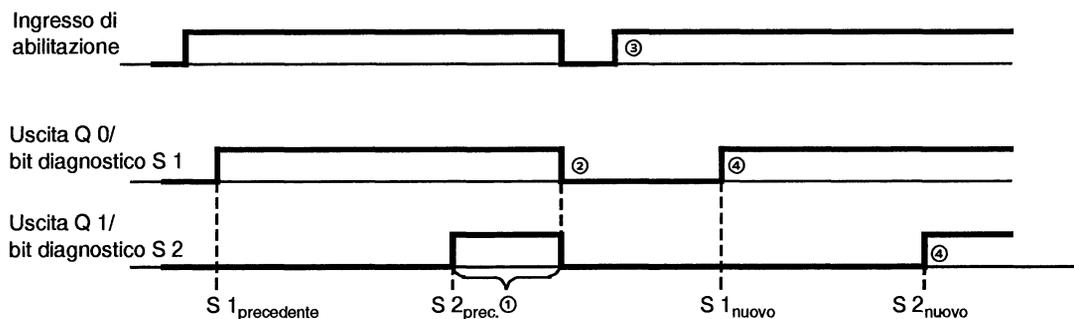


Figura 15.25 Introduzione di nuovi valori d'impostazione

- ① Trasferite i nuovi valori d'impostazione all'unità. Poiché entrambi i bit diagnostici S 1 e S 2 sono impostati su "1" i valori **non sono ancora assunti**.
- ② Commutate a "0" il segnale all'ingresso di abilitazione. Con il fronte negativo di discesa le uscite vengono disinserite ed i bit diagnostici azzerati.
- ③ Commutate a "1" il segnale all'ingresso di abilitazione. I nuovi **valori d'impostazione sono assunti e diventano ora attivi**.
- ④ Al raggiungimento dei nuovi valori d'impostazione le uscite corrispondenti sono nuovamente inserite.

15.6.6 Indirizzamento

L'unità contatore viene indirizzata come un'unità analogica (→ par. 6.3).

- L'unità può essere innestata solamente nei posti connettori 0 ... 7.
- L'area d'indirizzamento è 64 ... 127.
- Per ciascun posto connettore sono riservati 8 byte in entrambe le immagini di processo, dei quali sono utilizzati solo i primi quattro.

Indirizzamento del posto connettore

Tabella 15.6 Indirizzamento del posto connettore

Posto connettore	0	1	2	3	4	5	6	7
Indirizzo IPI/IPU	64...71	72...79	80...87	88...95	96...103	104...111	112...119	120...127

Significato dei byte di un posto connettore (esempio: posto connettore 1)

Tabella 15.7 Significato dei byte di un posto connettore

Numero di byte	Indir. del byte	Significato IPI	Significato IPU
0	72	Senza significato	High-Byte
1	73	Byte diagnostico	Low-Byte
2	74	High-Byte	High-Byte
3	75	Low-Byte	Low-Byte
4...7	76...79	Senza significato	

Esempi di scambio dati tra AG e unità contatore

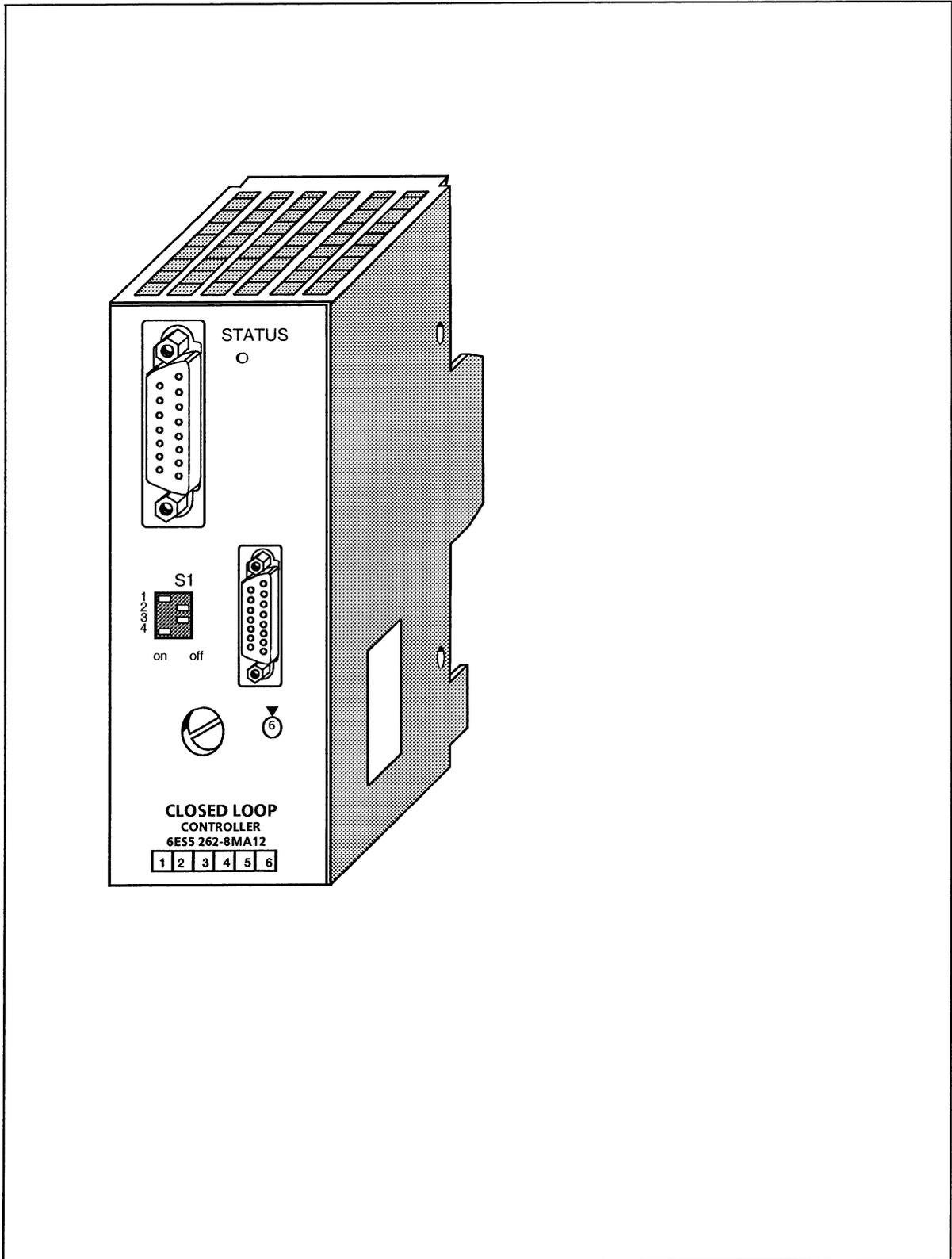
- 1) L'unità contatore è innestata sul posto connettore 4. Si vuole verificare se il sistema di rilevamento posizione è sincronizzato da una corsa al punto di riferimento. Per questo dovete interrogare il bit di sincronismo nel byte diagnostico (bit 0). Se è impostato ("1"), si deve saltare a FB20. In FB20 viene attivato il rilevamento di posizione.

AWL	Spiegazione
<pre> ... U E 97.0 SPB FB 20 ... </pre>	<p>Leggere il bit 0 del byte diagnostico (bit di sincronismo).</p> <p>Se il bit è impostato, si salta a FB20.</p> <p>Se il bit non è impostato, l'elaborazione del programma prosegue con l'istruzione successiva al richiamo del blocco.</p>

- 2) Si devono trasferire all'unità contatore, installata sul posto connettore 7, i valori di impostazione memorizzati nelle parole di merker 0 e 2. L'assunzione da parte dell'unità può avvenire soltanto se i valori di impostazione precedenti sono stati raggiunti o sorpassati.

AWL	Spiegazione
<pre> ... UN E 121.1 SPB= M001 L MW 0 T AW 120 M001 UN E 121.2 SPB= M002 L MW 2 T AW 122 M002 BE ... </pre>	<p>Se il valore d'impost. 1 non è ancora raggiunto (bit 1=0), saltare all'etichetta 1.</p> <p>Leggere il valore d'impost. 1 e trasferirlo al contatore.</p> <p>Se il valore d'impost. 2 non è ancora raggiunto (bit 2=0), saltare all'etichetta 2.</p> <p>Leggere il valore d'impost. 2 e trasferirlo al contatore.</p> <p>Fine del blocco</p>

15.7 Unità di regolazione IP 262

(6ES5 262-8MA12)
(6ES5 262-8MB12)

Dati tecnici			
Regolatore		Uscite analogiche regolatore K (6ES5 262-8MA12)	
Tempo di ciclo totale (uguale al tempo di campionamento)	100 ... 200 ms	Numero delle uscite	3
Risoluzione del regolatore S	5 ms a 50 Hz 4,2 ms a 60 Hz	Separazione di potenziale	no
Ingressi analogici		Campo del segnale d'uscita	0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
Numero degli ingressi	4 (adatti per corrente, termocoppie o termoresistori), tensione con circuitazione esterna	Carico max. ammissibile	600 Ω
Ingresso supplementare per temperatura di riferimento	1 (termoresistore)	Tensione a vuoto	(L+) - 2 V
Separazione di potenziale	no	Uscite binarie regolatore S (6ES5 262-8MB11)	
Differenza di pot. ammissibile Ingressi tra loro	- 1 V ... +1 V	Numero delle uscite	8
Ingressi verso il punto di terra centrale	- 1 V ... +1 V	Separazione di potenziale	no
Rappresentazione digitale del segnale d'ingresso	11 bit+segno	Stato di segnale "0"	<1,5 V
Ingresso in corrente	0 ... 20 mA o	Stato di segnale "1"	(L+) - 3,8 V
Campo del segnale d'ingresso	4 ... 20 mA	Corrente di carico max.	100 mA resistente a cortocircuito
Resistenza d'ingresso	24,3 Ω±0,1 %	Tecnica di allacciamento	
Ingresso in mV (per termocoppia)	0 ... 50 mV o	Dispositivo di programmazione (PG)	connettore frontale
Campo del segnale d'ingresso	- 8,9 ... 41,1 mV (Tipo J, K, L, S)	Dispositivo di servizio (OP)	miniaturizzato D
Resistenza ammissibile dei conduttori	30 Ω per ramo	Allacciamento a bus SINEC L1	a 15 poli
Termoresistori		Sono collegabili	PG 605, PG 635, PG 675, PG 685, PG 695, PG 730 PG 750, OP 393, OP 396, OP 395
Resistenza iniziale	18,49 Ω	Ingressi binari e analogici	connettore frontale miniaturizzato D a 25 poli
Resistenza finale	219,12 Ω	Uscite binarie e analogiche	tramite blocchetto di attacco del modulo di bus
Resistenza ammissibile dei conduttori	30 Ω per ramo	Dati generali	
Ingressi binari		Tensione d'ingresso	DC 24 V
Numero degli ingressi	4	Valore nominale	DC 18 ... 34 V
Separazione di potenziale	no	Campo ammissibile	DC 18 ... 27 V
Stato di segnale "0"	- 30 ... +4,5 V o aperto	Campo ammissibile con PG 605/OP 393	DC 18 ... 27 V
Stato di segnale "1"	+13 ... +30 V (stati di segnale invertibili)	Assorbimento di corrente interno (dalla CPU; 9 V)	ca. 20 mA
Resistenza d'ingresso	ca. 4 kΩ	esterno (a 24 V; senza carico)	ca. 180 mA
		esterno (a 24 V; senza carico; con PG 605/OP393)	ca. 340 mA
		Temperatura ambiente	0 ° ... 55 °C

Funzionamento

Il controllore S5-100U offre svariate possibilità per risolvere problemi di regolazione: da un lato una soluzione software mediante blocchi funzionali standard (a partire da CPU 103, 6ES5-8MA02) e dall'altro un modulo di regolazione, cioè una unità, con la quale si possono effettuare facilmente e velocemente tali applicazioni. Alla base della regolazione sta in entrambi i casi un cosiddetto algoritmo di regolazione PID.

L'unità di regolazione IP 262 può funzionare indipendentemente dalla scelta dell'AG, cioè può essere impiegata con l'AG S5-90U, l'AG S5-95U o con l'AG S5-100U e senza software COM.

L'unità alleggerisce l'AG dai compiti di regolazione e può anche funzionare con alimentazione propria in stand-alone. Ciò significa che essa funziona autonomamente anche senza il controllore e consente di realizzare fino a 4 anelli di regolazione.

Sul frontalino dell'unità si trovano due prese di connessione:

- una presa per collegare un dispositivo di programmazione (PG), o un dispositivo di servizio e supervisione (OP), o il bus SINEC L1 (in preparazione)
- una presa per collegare gli ingressi binari e analogici.

Sono inoltre a disposizione:

- un selettore per tensione o corrente relativo a ciascun canale (termocoppie, PT 100)
- un LED di stato per la segnalazione "RUN" (luce verde fissa), "Anomalia del convertitore di misura" (luce lampeggiante) e "Anomalia dell'unità" (luce spenta).

L'unità può risolvere in modo particolare problemi di regolazione della tecnica di processo, come p.e. regolazioni di temperatura, di pressione e di portata, dosaggi continui e regolazioni di velocità non critiche sotto l'aspetto temporale.

Varianti di ordinazione

Per l'IP 262 si hanno due varianti di ordinazione:

- ...-8MA12 con 3 uscite analogiche per regolatori continui con segnali d'uscita analogici.
- ...-8MB12 con 8 uscite binarie per regolatori continui con segnali impulso-pausa o per regolatori a passi.

L'unità offre inoltre:

- 4 ingressi analogici per l'adduzione diretta di valori di riferimento e di valori istantanei,
- 4 ingressi binari per comandi.

Montaggio

- L'unità di regolazione viene montata su un modulo di bus come le altre unità periferiche (→ cap. 3).
- L'unità può essere innestata solo nei posti connettori 0 ... 7.
- I collegamenti dell'alimentazione e delle uscite analogiche e binarie vengono fatti sul blocchetto di attacco del modulo di bus.
- Gli ingressi analogici e binari vengono collegati mediante un connettore miniaturizzato D a 25 poli.

Indirizzamento

L'unità viene indirizzata come un'unità analogica a 4 canali.

Modi di funzionamento

Poiché datori di valori di misura e quelli di segnale sono collegati direttamente all'unità, quest'ultima può operare indipendentemente dall'AG in funzionamento stand-alone, sempre che anche i valori di riferimento e l'alimentazione a 24 V siano adottati direttamente all'IP 262. Ciò significa che l'unità effettua la regolazione, emettendo le grandezze regolanti in modo completamente autonomo, e può funzionare da sola o, se collegata al bus SINEC L1, sotto il controllo di un master.

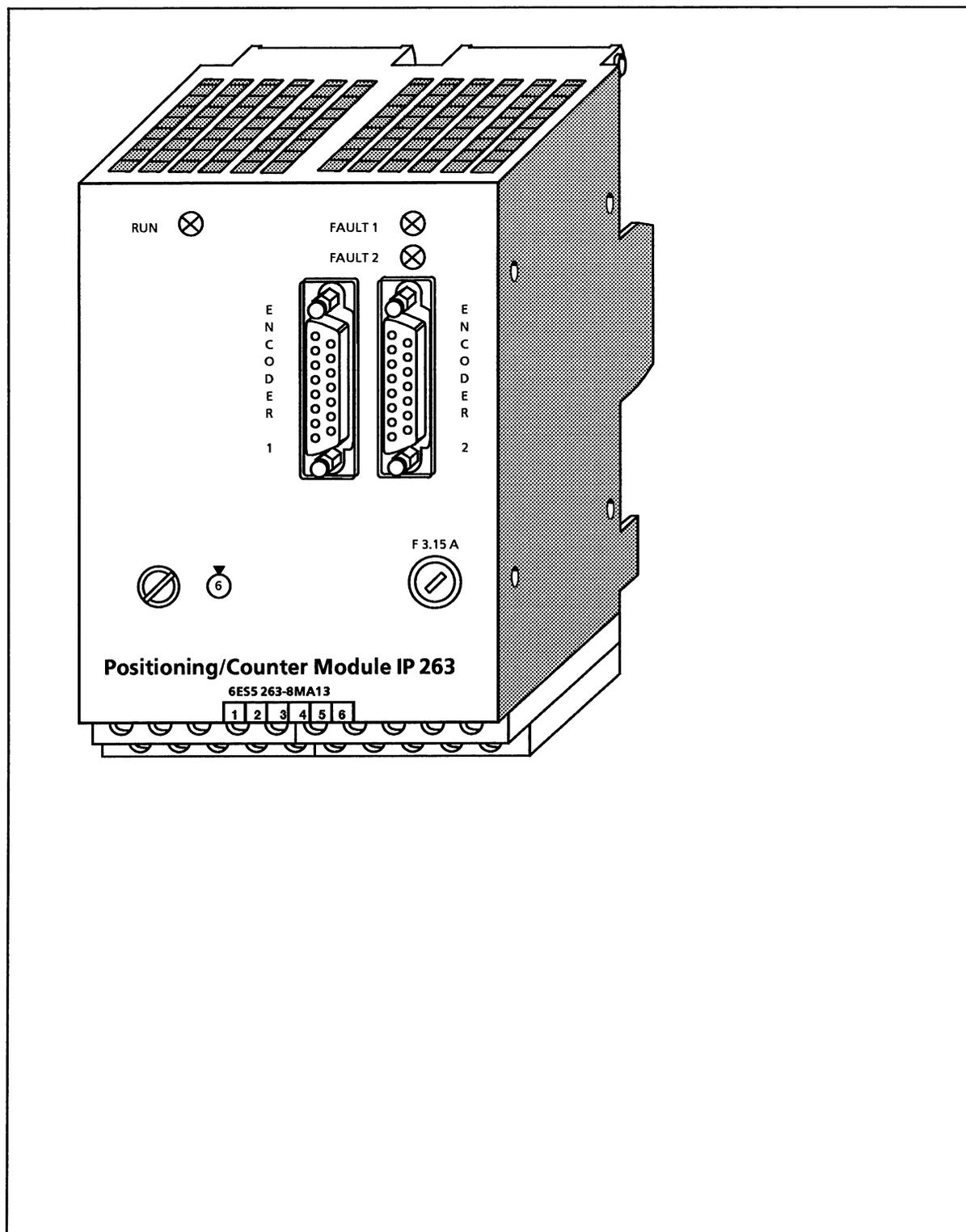
L'IP 262 possiede inoltre caratteristiche di back-up, cioè l'unità può continuare ad operare autonomamente in caso di caduta della CPU sovraordinata (p.es. S5-135U con R64). E precisamente o con il valore di riferimento ricevuto per ultimo dalla CPU o con un valore di riferimento di sicurezza.

A tal proposito si hanno le seguenti possibilità:

- **Funzionamento DDC (direct-digital-control):**
La regolazione viene eseguita esclusivamente dalla CPU e l'IP emette solamente le grandezze regolanti. Se la CPU cade, l'unità continua a regolare da sola con un valore di riferimento di sicurezza.
- **Funzionamento SPC (setpoint-control):**
L'unità riceve dalla CPU solo il valore di riferimento ed esegue la regolazione in modo autonomo. Se la CPU cade l'IP continua a regolare da sola in base all'ultimo valore di riferimento ricevuto dalla CPU. Anche in tal caso è possibile fissare un valore di riferimento di sicurezza.

15.8 Unità di posizionamento IP 263

(6ES5 263-8MA13)



Dati tecnici		Ingressi digitali	
Encoder		Campo della tensione in ingresso - 3 V ... + 30 V	
Rilevamento di posizione	incrementale, assoluta (interfaccia SSI)	Separazione di potenziale	no
Massimo campo di corsa	224 incrementi	Segnale 0	- 3 V ... +5 V
- con encoder incrementali	8192 passi per giro x 2048 giri	Segnale 1	+13 V ...+30 V
- con encoder assoluti		Corrente di riposo limite con segnale 0	1,1 mA
Tensioni dei segnali	5 V secondo RS 422	Corrente di ingresso a 24 V	tip. 5 mA
- ingressi differenziali	24 V (solo encoder incrementali)	Particolarità: se gli ingressi digitali non sono utilizzati, allora devono essere collegati ad un potenziale definito (0 V, 24 V) e non possono restare aperti.	
- ingressi asimmetrici		Uscite digitali	
Tensione di alimentazione per i datori, (protetti contro il corto circuito, senza sovraccarico)	5 V/300 mA 24 V/300 mA	Campo della tensione di uscita	+20 V ...+30 V
Frequenza di ingresso e lunghezza dei cavi encoder simmetrici (segnali a 5 V):		Separazione di potenziale	no
- con alimentazione a 5 V dell'encoder	max. 200 kHz per una lunghezza di 32 m di cavo schermato	Corrente in uscita con segnale 1	max. 500 mA
- con alimentazione a 24 V dell'encoder	max. 200 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato	Protezione contro il corto circuito	uscite protette contro il corto circuito
Encoder asimmetrici (segnali a 24 V):	max. 100 kHz con una lunghezza di 25 m di cavo schermato	Lunghezza dei cavi schermati	max. 100 m
	max. 25 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato	Tensione di alimentazione	
Velocità di trasmissione dati e lunghezza dei cavi per gli encoder	62,5 kHz (selezionabili a gradini) 125 kHz (160 m schermati) 250 kHz 500 kHz 1 MHz (32 m schermati)	Tensione della logica da 24 V ext. tramite chopper	4,9 V ... 5,1 V
Segnali in ingresso		Assorbimento di corrente da 24 V senza uscite e datori	tip. 120 mA
- incrementali	2 treni di impulsi sfasati di 90 gradi 1 impulso di zero	Controllo tensione bassa	$U_{int.} < 4,65 V$
- datore a 24 V (BERO)	1 sequenza di impulsi valore assoluto	Perdite	
- SSI		typ. 4 W	
Correnti in ingresso	secondo RS 422		
- 5 V	tip. 5 mA		
- 24 V			

Per l'unità di posizionamento IP 263 è disponibile un manuale che si può ordinare con il N. di listino 6ES5 998-5SK51.

La IP 263 è adatta per il posizionamento di due assi indipendenti tra loro.

Assegnazione delle uscite

La IP 263 è una unità a due canali. Per il comando di un azionamento sono disponibili per ogni canale 4 uscite:

- marcia veloce
- marcia lenta
- rotazione destra
- rotazione sinistra

Per il rilevamento dei valori istantanei di posizione possono essere impiegati sia encoder incrementali che assoluti (SSI interfaccia sincrona seriale).

All'unità vengono trasferiti i dati macchina, p.e.

- fine corsa software
- risoluzione
- scarto di disinserzione
- scarto di commutazione
- controllo di asse fermo

La sintassi per il blocco dati corrispondente è semplice ed è descritta nel manuale.

Posizionamento

A questo punto basta assegnare la destinazione richiesta e l'unità è pronta per il posizionamento.

La IP 263 effettua autonomamente il posizionamento. Al raggiungimento della destinazione, essa invia alla CPU una segnalazione.

La figura 15-26 mostra l'andamento di un posizionamento con la IP 263. Dopo lo start, il movimento avviene con marcia veloce verso la destinazione. Al raggiungimento del punto di commutazione risp. di arresto, avviene la commutazione su marcia lenta risp. l'arresto. Dopo di che la IP 263 controlla il movimento verso la destinazione. Se l'asse si trova nel campo della destinazione, questo viene segnalato alla IM 318-B.

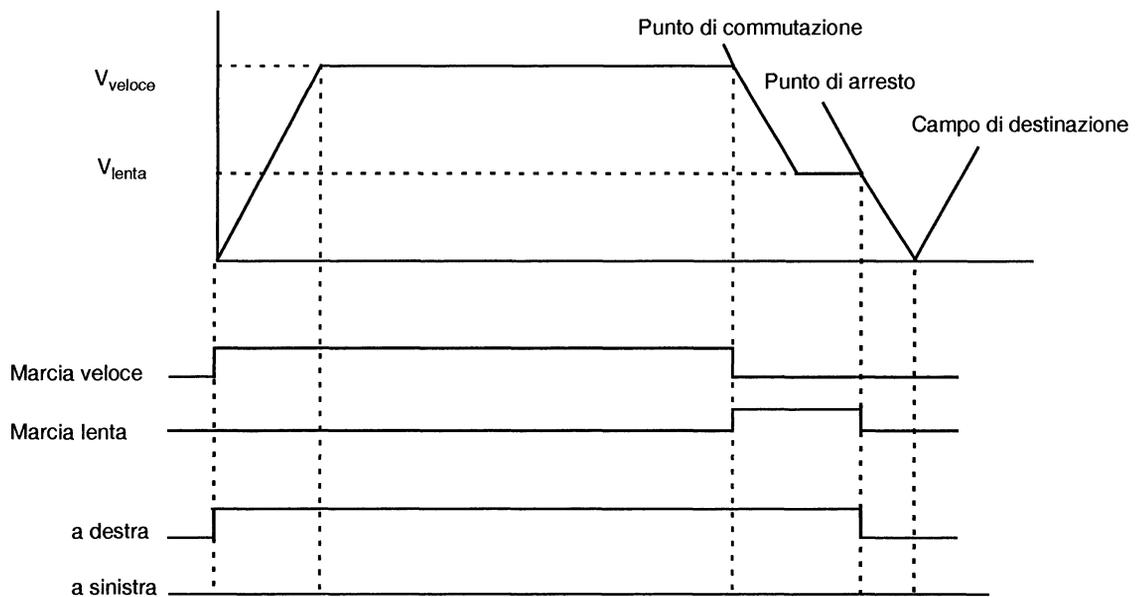


Figura 15.26 Posizionamento con la IP 263

L'ingresso digitale dell'unità rileva, nella corsa verso il punto di zero, i fine corsa del punto di riferimento.

Nel tipo di funzionamento "Misura di lunghezza", l'unità rileva gli impulsi dell'encoder fino a quando questo ingresso ha segnale 1.

Montaggio

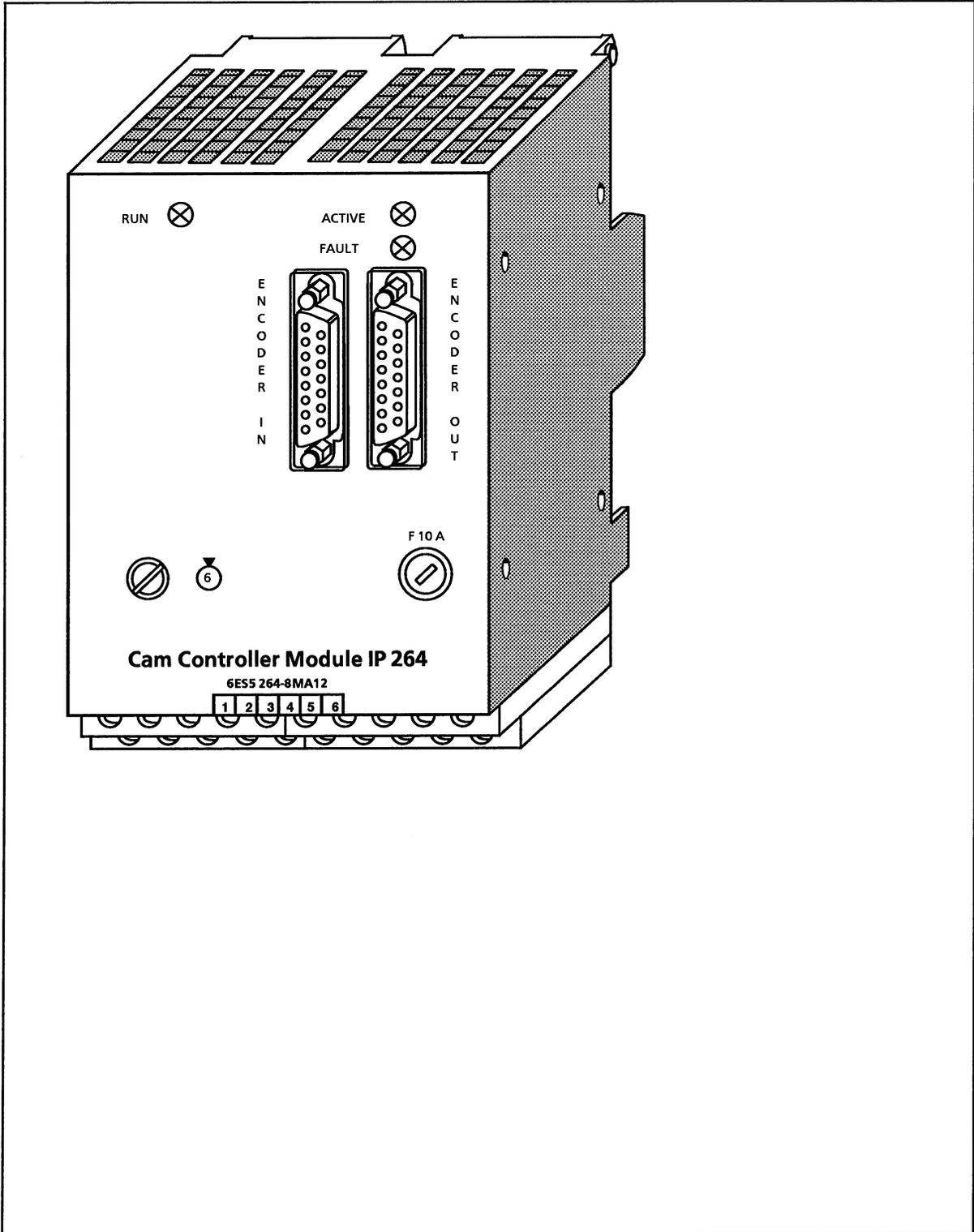
L'unità IP 263 viene montata su un modulo di bus come le altre unità (→ Cap. 3).

Indirizzamento

La IP 263 viene indirizzata come una unità analogica a 4 canali.

15.9 Unità a camme elettroniche IP 264

(6ES5 264-8MA12)



Dati tecnici		Ingressi digitali	
Encoder		Campo della tensione in ingresso -3 V ... +30 V	
Rilevamento di posizione	incrementale, assoluto (interfaccia SSI)	Separazione di potenziale	no
Massimo campo di corsa		Segnale 0	-3 V ... +5 V
- con encoder incrementali	2 ¹⁶ incrementi	Segnale 1	+13 V ... +30 V
- con encoder assoluti	2 ¹⁶ passi dell'encoder	Corrente di riposo limite con segnale 0	1,1 mA
Tensioni dei segnali		Corrente di ingresso a 24 V	tip. 5 mA
- ingressi differenziali	5 V secondo RS 422	Particolarità: se gli ingressi digitali non sono utilizzati, allora devono essere collegati ad un potenziale definito (0 V, 24 V) e non possono restare aperti.	
- ingressi asimmetrici	24 V (solo encoder incrementali)	Uscite digitali	
Tensione di alimentazione per i datori (protetti contro il corto circuito, senza sovraccarico)	5 V/300 mA 24 V/300 mA	Campo della tensione di uscita	+20 V ... +30 V
Frequenza di ingresso e lunghezza dei cavi encoder simmetrici (segnali a 5 V):		Separazione di potenziale	no
- con alimentazione a 5 V dell'encoder	max. 200 kHz per una lunghezza di 32 m di cavo schermato	Corrente in uscita con segnale 1	max. 300 mA
- con alimentazione a 24 V dell'encoder	max. 200 kHz per una lunghezza di 100 m di cavo schermato max. 100 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato max. 25 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato	Protezione contro il corto circuito	uscite protette contro il corto circuito max. 100 m
encoder asimmetrici (segnali a 24 V):		Lunghezza dei cavi schermati	
		Tensione di alimentazione	
Velocità di trasmissione dati e lunghezza dei cavi per gli encoder assoluti (selezionabili a gradini)	125 kHz (160 m schermati) 250 kHz 500 kHz 1 MHz (32 m schermati)	Tensione della logica da 24 V ext. tramite chopper	4,9 V ... 5,1 V
Segnali in ingresso		Assorbimento di corrente da 24 V senza uscite e datori	tip. 120 mA
- incrementali	2 treni di impulsi sfasati di 90 gradi 1 impulso di zero 1 sequenza di impulsi valore assoluto	Controllo tensione bassa	U _{int.} < 4,65 V
- datore a 24 V (BERO)		Perdite tip. 4 W	
- SSI		Tempo di ciclo dell'unità (inclusa la compensazione del tempo morto)	
Correnti in ingresso	secondo RS 422 tip. 5 mA	Programma a camme con max. 32 camme ciascuno per avanti e indietro (inclusa la compensazione del tempo morto)	57,6 µs
- 5 V		Programma a camme "comune" con max. 32/64 camme per avanti e indietro	57,6/115,2 µs
- 24 V			

Per l'unità a camme elettroniche IP 264 è disponibile un manuale che si può ordinare con il N. di listino 6ES5 998-5SL51.

La IP 264 può essere utilizzata sia per assi circolari che lineari.

L'unità a camme elettroniche IP 264 rende economica la gestione delle camme anche per impieghi nel campo delle applicazioni più semplici.

32 camme che possono essere attribuite senza limitazioni su 16 tracce che commutano con una precisione migliore di un grado a 2400 giri al minuto. Questo corrisponde ad un tempo di reazione inferiore a 60 μ s. Per applicazioni con esigenze di precisione più limitate è possibile parametrizzare anche 64 camme.

Sussiste la possibilità di attribuire 32 camme ad un programma "avanti" e 32 camme ad un programma "indietro". La commutazione tra i due programmi avviene o con il riconoscimento della direzione da parte della IP 264 oppure su comando da SIMATIC S5.

Tutte le camme possono essere definite come camme "percorso - percorso" oppure come camme "percorso - tempo".

Compensazione del tempo morto

Con uno spostamento dinamico e in funzione della velocità, ogni camme compensa il tempo morto (il ritardo) dell'attuatore collegato (p. e. valvola pneumatica), con rateo di tasteggio di 60 μ s. In questo modo, anche con velocità variabili dell'azionamento, è possibile raggiungere la massima precisione.

Collegamento diretto al processo

Per poter trasmettere direttamente al processo i brevi tempi di reazione della IP 264, ad ogni traccia è correlata, direttamente sull'unità, una uscita digitale (24 V, 0,3 A). Gli attuatori da comandare possono, di norma, essere collegati direttamente. Teleruttori ausiliari si rendono necessari solo per attuatori con elevati assorbimenti di corrente.

Come encoder si possono collegare encoder incrementali, assoluti SSI (SSI = interfaccia sincrona seriale) oppure semplici datori di segnali (p. e. BERO). Tramite una uscita ausiliaria per l'encoder, è possibile trasferire le informazioni dell'encoder ad un'altra unità senza separare meccanicamente il cavo dell'encoder e senza dover inserire un partitore esterno.

Montaggio

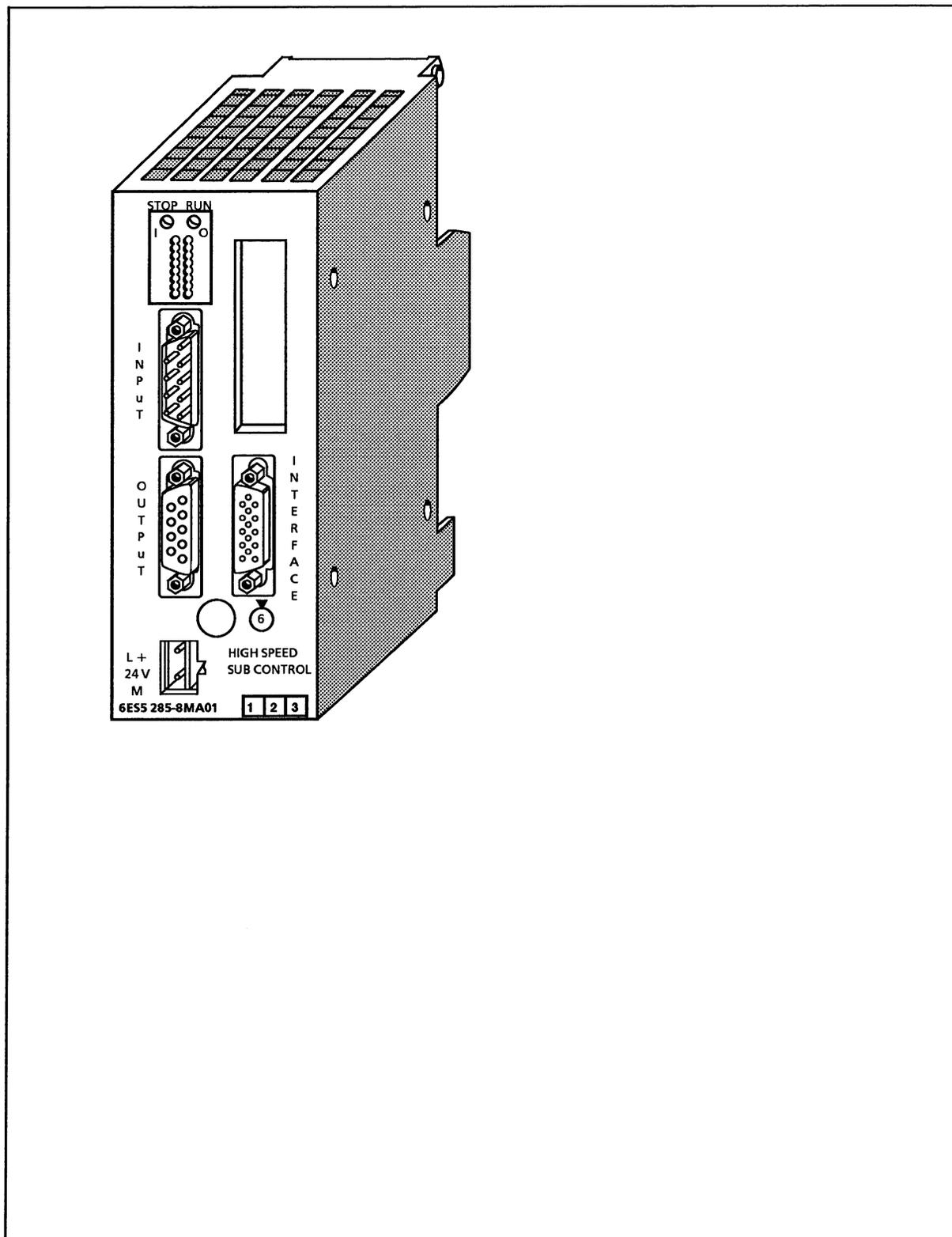
L'unità IP 264 viene montata su un modulo di bus come le altre unità (→ Cap. 3).

Indirizzamento

La IP 264 viene indirizzata come una unità analogica a 4 canali.

15.10 High Speed Sub Control IP 265

(6ES5 265-8MA01)



Dati tecnici		Uscite digitali a 24 V (Presa a 9 poli Sub-D)	
Assorbimento in corrente da +9 V (CPU)	<175 mA	Numero delle uscite	8
Visualizzazione di stato dei segnali	solo per gli ingressi e le uscite a 24 V (LED verdi)	Separazione di potenziale	no
Visualizzazione di stato di esercizio	STOP (LED rosso) RUN (LED verde)	Visualizzazione di stato	si, lato 5 V
Modulo di memoria	EPROM/EEPROM	Protezione contro il corto circuito	si, elettronica a clock
Perdite	tip. 2,3 W	Tensione del carico L+ - valore nominale	DC 24 V
Peso	ca. 300 g	- campo ammesso	20 ... 30 V
Ingressi digitali a 24 V (Spina sub-D a 9 poli)		Corrente in uscita con segnale "1"	0,5 A a 60 °C
Numero degli ingressi	8	Corrente complessiva ammissibile delle uscite	2 A a 60 °C
Separazione di potenziale	no	Collegamento in parallelo delle uscite	ammissibile a coppie ($I_{Usc.}=0,8 \times I_{Nom}$)
Visualizzazione di stato	si, lato 5 V	Frequenza in uscita con carico ohmico	max. 1 kHz con 15 mA di carico* max. 2 kHz con 50 mA di carico* max. 4 kHz con 500 mA di carico*
Tensione di ingresso L+ - valore nominale - per segnale "0" - per segnale "1"	DC 24 V 0 ... 5 V 11 ... 30 V (IEC 65A)	Lunghezza dei cavi	max. 100 m
Corrente di ingresso con segnale "1"	tip. 6,5 mA (IEC 65 A)	Carico di lampade	max. 2 W
Collegamento di BERO a 2 fili	possibile (corrente di riposo 1,5 mA)	Corrente residua con segnale "0"	max. 1 mA
Frequenza in ingresso	max. 10 kHz	Caduta di tensione con segnale "1"	max. 1 V
Lunghezza dei cavi (schermati)	max. 100 m	Limitazione della tensione induttiva di disinserzione	-15 V
Tempo di ritardo del circuito di ingresso - fronte di salita - fronte di discesa	tip. 15 µs tip. 10 µs	Tempo di ritardo del circuito di uscita - fronte di salita - fronte di discesa, in funzione del carico:	tip. 10 µs tip. 150 µs con 15 mA di carico* tip. 90 µs con 50 mA di carico* tip. 70 µs con 500 mA di carico*
Ingressi differenziali a 5 V (Presa a 9 poli Sub-D HD)		Ingressi e uscite di espansione (Presa HD a 15 poli Sub-D)	
Numero e tipo dei segnali di ingresso	3 segnali differenziali secondo RS 422	Numero degli ingressi e delle uscite	8 (progettabile qualsiasi combinazione di I/O)
Frequenza in ingresso	max. 58 kHz	Spina per il 24 V del carico (a 2 poli)	
Durata degli impulsi - livello "Low" - livello "High"	min. 8,6 µs min. 8,6 µs	Sezione ammissibile dei conduttori - filo flessibile H07V-K con capicorda 0,5 ... 1,5 mm ² - filo rigido H07V-U 0,5 ... 2,5 mm ²	
Lunghezza dei cavi (schermati)	max. 32 m		

* Indicazione del valore di picco (non viene indicato il valore efficace)

L'unità High Speed Sub Control IP 265 è una unità di periferia potente e programmabile che scarica le CPU dei sistemi S5-100 da compiti di automazione che presentino particolari esigenze di velocità e di riproducibilità.

Per la IP 265 è disponibile un manuale che si può ordinare con il numero di listino 6ES5 998-5SH51.

Funzionamento

Per la High Speed Sub Control IP 265 viene offerto un pacchetto software COM, necessario per la definizione delle funzioni dell'unità.

L'impiego della IP 265 in un sistema S5 consente una veloce elaborazione periferica nel campo dei microsecondi. Con l'implementazione di un FPGA (Field Programmable Gate Array) nella IP 265 è possibile una elaborazione dei segnali di processo in modo parallelo e quindi molto veloce.

Il programma utente della IP 265 è costituito da funzioni elementari base, come combinazioni logiche elementari, contatori, temporizzatori o comparatori. La struttura del programma utente della IP 265 è orientato al tipo di rappresentazione FUP 5.

Si può utilizzare

- un programma liberamente programmato dall'utente oppure
- un programma standard programmato in modo fisso da SIEMENS.

Per la libera programmazione della IP 265 è disponibile un COM 265. Accanto all'impiego liberamente programmabile, la IP 265 offre anche la possibilità di realizzare, con un programma standard programmato in modo fisso, la funzione speciale "Conteggio". SIEMENS offre per questo un modulo di memoria con la funzione standard "Conteggio" per la IP 265.

Il programma utente IP 265 viene elaborato in modo autonomo dalla IP 265. Con la elaborazione, essa converte i segnali di processo in ingresso in segnali di processo in uscita. La IP 265 può leggere 11 segnali di processo (8 ingressi a 24 V e 3 ingressi differenziali a 5 V) e comandare 8 uscite di processo (uscite a 24 V).

La capacità di programma dello FPGA ed il numero degli ingressi/uscite di processo sono limitati ad una IP 265. La IP 265 è quindi adatta alla realizzazione di comandi parziali veloci. Con l'espansione di una IP 265 con un'altra IP 265 è possibile gestire processi parziali complessi.

Montaggio

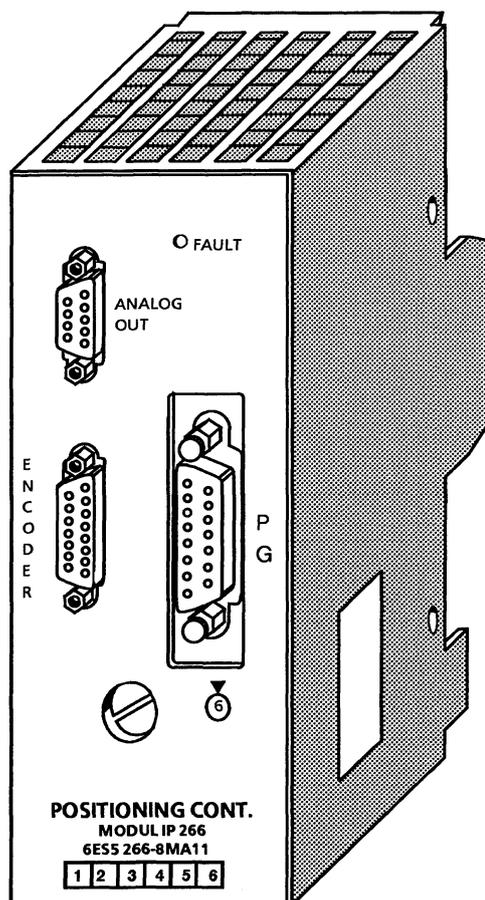
L'unità High Speed Sub Control IP 265 viene montata su un modulo di bus come le altre unità di periferia.

Indirizzamento

La IP 265 viene indirizzata come una unità analogica a 4 canali.

15.8 Unità di posizionamento IP 266

(6ES5 266-8MA11)

**Dati tecnici****Uscita analogica**

Campo del segnale d'uscita	±10 V
Rappresentazione digitale del segnale	13 bit e segno
Protezione da cortocircuito	sì
Potenziale di riferimento del segnale analogico d'uscita	massa analogica della parte di potenza
Lunghezza dei conduttori schermati	max. 32 m

Ingresso impulsi

Rilevamento posizione	incrementale
Ampiezza della corsa	±32767,999 mm/ 0,1 inch/grd
Tensioni d'ingresso - ingressi differenziali - ingressi asimmetrici	5 V/RS 422 24 V/val. tip. 7,3 mA
Tens. di aliment. per il trasduttore (resist. al cortocircuito)	5 V/350 mA 24 V/350 mA

Frequenza d'ingresso e lunghezza dei conduttori

Trasduttore simmetrico (5 V)	max. 500 kHz, max. 30 m di lungh. per conduttori schermati
Trasduttore asimmetrico (24 V)	max. 100 kHz, 25 m di lunghezza per conduttori schermati max. 25 kHz, 100 m di lunghezza per conduttori schermati

Segnali d'ingresso

2 serie di impulsi sfasati di 90 gradi, 1 impulso di zero

Ingressi digitali

Campo della tens. d'ingresso	±30 V
Separazione di potenziale	no
Segnale "0"	- 30 V ... +5 V
Segnale "1"	13 V ... 30 V
Corrente di riposo ammissibile per segnale "0"	1,5 mA
Corrente d'ingresso tipica a 24 V	7,3 mA

Uscite digitali

Campo della tensione d'uscita	20 V ... 30 V
Separazione di potenziale	no
Corrente d'uscita max. per segnale "1"	100 mA
Protezione da cortocircuito	uscita resistente al cortocircuito

Lunghezza dei conduttori schermati max. 100 m

Tensione di alimentazione

Tens. logica ottenuta da 24 V ext. con convertitore da rete	4,7 V ... 5,5 V
Assorb. di corrente a 24 V senza uscite e trasduttore a 24 V	val. tip. 180 mA

Essendo dotata l'unità IP 266 di una elevata potenza funzionale che richiede una descrizione ampia e dettagliata, è previsto per questa unità un manuale apposito da ordinarsi a parte (nr. di ord. 6ES5 998-5SC51).

L'unità di posizionamento IP 266 amplia le possibilità di risolvere problemi di posizionamento con i controllori SIMATIC S5.

Come "periferia intelligente" l'IP 266 consente di realizzare sistemi di posizionamento sia comandati (in anello aperto) sia regolati (in anello chiuso).

I cicli di posizionamento vengono elaborati indipendentemente dai tempi di elaborazione del programma applicativo nel controllore. In tal modo la CPU non è appesantita dai continui compiti di posizionamento. L'IP 266 può essere installata sui posti connettore 0 ... 7 del PLC S5-100U; essa occupa gli indirizzi nell'area di indirizzamento analogica del controllore.

Breve descrizione del funzionamento

L'IP 266 consente un posizionamento molto preciso dell'azionamento.

Tramite un'uscita analogica l'unità fornisce un valore di tensione riferimento nel campo ± 10 V per il pilotaggio dell'alimentatore di potenza di un servomotore.

Nel calcolo della velocità, dell'accelerazione o della corsa residua l'IP 266 necessita di dati precisi sul sistema di azionamento. Questi dati possono essere memorizzati in una EEPROM, che è installata fissa. Mediante una procedura di inizializzazione questi dati sono disponibili immediatamente all'inserzione dell'AG e rendono possibile l'esercizio diretto.

L'IP 266 può funzionare con assi circolari e lineari. I dati possono essere elaborati nelle unità di misura [mm], [inch], o [grd].

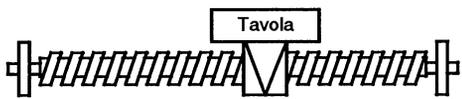
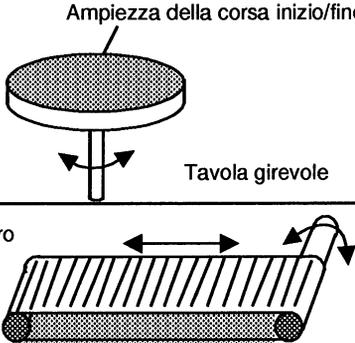
Asse lineare	Asse circolare
 <p>Tavola</p>	 <p>Ampiezza della corsa inizio/fine</p> <p>Tavola girevole</p> <p>Nastro</p>
parametrizzabile in [mm], [inch]	parametrizzabile in [mm], [inch], [grd]

Figura 15.27 Unità di misura elaborabili per assi lineari e circolari

Oltre alle pure corse di spostamento sono possibili anche modi di funzionamento, che determinano spostamenti delle coordinate, o altri, che compensano una deriva del sistema.

Inoltre l'IP 266 offre la possibilità di leggere dati attuali quali il valore istantaneo di posizione o la corsa residua.

Per l'impiego in un processo di fabbricazione automatico è possibile riunire singoli compiti di spostamento, correzioni di posizione, traslazioni e tempi di permanenza in un "programma di corsa". Questi programmi di corsa possono essere richiamati in due modi speciali ed eseguiti in funzionamento automatico o semiautomatico.

Per un facile approntamento di un programma di corsa è previsto il modo "teach-in", che preleva le posizioni dai singoli compiti di spostamento e le memorizza infine con la chiusura del modo in un programma di corsa definito.

Posizionamento

Per il posizionamento l'IP 266 calcola, in base ai dati della meta di destinazione e della velocità e in relazione ai dati di macchina parametrizzati, una curva del valore di riferimento. Il valore istantaneo segue questa curva di riferimento. Lo scostamento da questa curva (errore d'inseguimento) raggiunge, dopo una breve fase di avviamento, un valore costante ed alla fine del posizionamento deve nuovamente diventare zero.

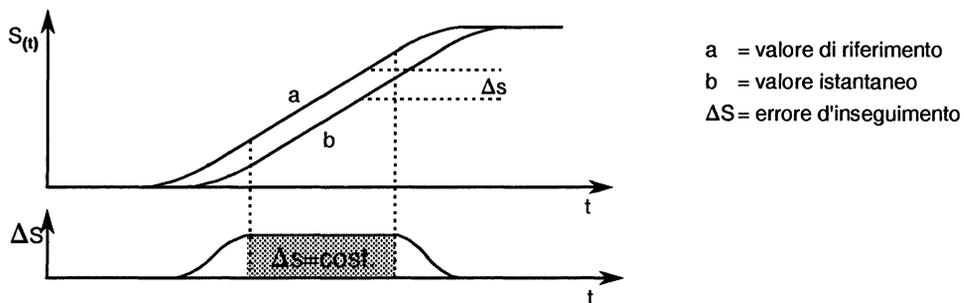


Figura 15.28 Andamento dell'errore d'inseguimento durante una corsa di posizionamento

Prospetto dei modi di funzionamento

Tabella 15.8 Definizione del modo di funzionamento

Definizione del modo di funzionamento		
A IMPULSI 1	AUTOMATICO A BLOCCO SINGOLO	CONVALIDA ERRORE
A IMPULSI 2	TEACH IN ON	COMPENSAZIONE DERIVA ON
A IMPULSI COMANDATI	TEACH IN OFF	COMPENSAZIONE DERIVA OFF
INSEGUIMENTO (FOLLOW UP)	SPOSTAMENTO ORIGINE ASSOLUTO	RAM ↔ EEPROM
PUNTO DI RIFERIMENTO	SPOSTAMENTO ORIGINE RELATIVO	LETTURA VALORE ISTANTANEO
SPOSTAM. INCREM. ASSOLUTO	CANCELLAZIONE SPOSTAM. ORIGINE	LETT. ERRORE INSEGUIMENTO
SPOSTAM. INCREM. RELATIVO	CORREZIONE UTENSILE ON	LETTURA CORSA RESIDUA
AUTOMATICO	CORREZIONE UTENSILE OFF	SINCRONIZZAZIONE ASSE

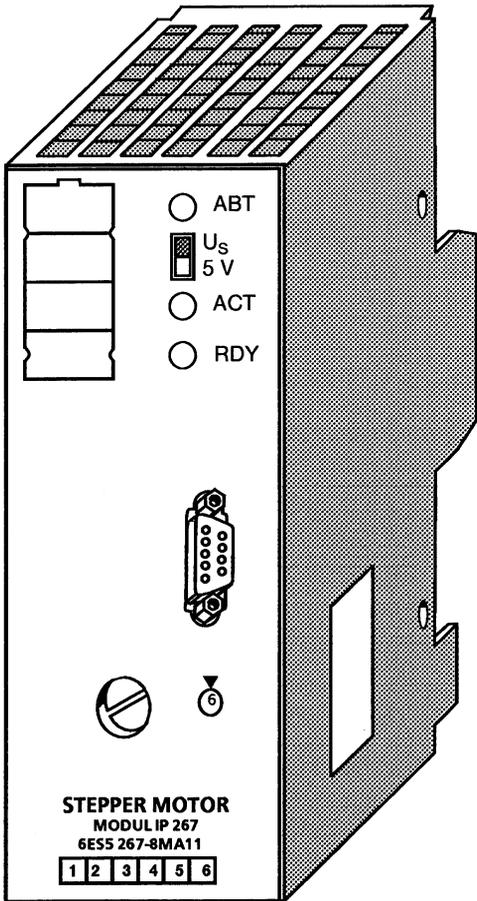
Con il pacchetto software COM 266 si può facilmente parametrizzare e comandare l'unità. L'IP 266 scambia tutti i dati con il controllore tramite l'interfaccia seriale. I dati vengono trasmessi all'IP 266 durante i cicli di programma in telegrammi di 8 byte tramite l'immagine di processo delle uscite (IPU). L'IP 266 trasmette ciclicamente segnalazioni di ritorno sulla posizione istantanea, sulla corsa residua o sull'errore d'inseguimento nonché il byte di stato, un byte di errore, il modo di funzionamento attuale e dati speciali dai programmi di corsa all'immagine di processo degli ingressi (IPI).

Montaggio

- L'IP 266 va innestata sul modulo di bus come le altre unità.
- L'unità si può innestare solo nei posti connettori 0 ... 7.
- Sul blocchetto di attacco vanno collegati gli interruttori esterni per gli ingressi digitali dell'IP 266. Essi servono a delimitare l'ampiezza della corsa. Inoltre permettono di intervenire costantemente nell'esercizio in corso dell'IP 266.
- Tramite tre uscite digitali l'IP 266 può, aggirando il ciclo STEP 5-OB1, inoltrare segnali direttamente alle unità periferiche esterne. Ciò riguarda l'abilitazione del regolatore (FUM), che dev'essere collegato con la parte di potenza.
- La parte di potenza per l'alimentazione del servomotore va collegata con la presa miniaturizzata D a 9 poli situata sul frontalino dell'unità.
- Alla presa miniaturizzata D a 15 poli "ENCODER" collegate il trasduttore incrementale.
- La presa miniaturizzata D a 15 poli situata sulla destra permette il collegamento di un PG con schermo per operare con l'IP 266 mediante il COM 266.

15.9 Unità di comando motore passo a passo IP 267

(6ES5 267-8MA11)



**STEPPER MOTOR
MODULIP 267
6ES5 267-8MA11**

1 2 3 4 5 6

Dati tecnici

Tensione di alimentazione (BUS) 9 V

Assorbimento di corrente ca. 150 mA

Tensione speciale U_S 5 V ... 30 V

Ingressi digitali

Tensione nominale d'ingresso 24 V

Separazione di potenziale no

Tensione d'ingresso per segnale "0" - 33 V ... 5 V
per segnale "1" 13 V ... 33 V

Corrente d'ingresso val. tip. 8,5 mA

Tensione di alimentazione per BERO a due fili 22 V ... 30 V

Connettore miniaturizzato D a 9 poli

Tensione d'uscita Alimentazione a 5 V con segnale "0" max. 0,4 V
con segnale "1" min. 4,5 V

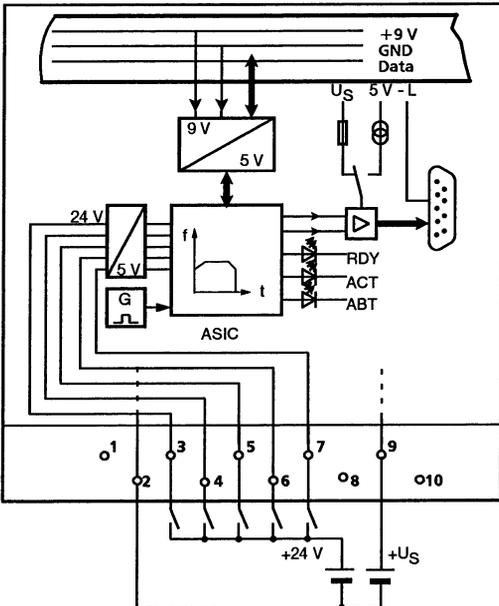
U_S Alimentazione (5 V ... 30 V) con segnale "0" max. 0,4 V
con segnale "1" min. $U_S - 0,4 V$

Corrente d'uscita 20 mA (resistente a cortocircuito)

Frequenza d'uscita max. 204 kHz

Numero passi max. 2²⁰ - 1 imp/corsa

Lunghezza ammissibile dei conduttori max. 50 m a 50 kHz (conduttori attorcigliati a coppie)



Per l'elevata potenza funzionale che richiede una descrizione corrispondentemente onerosa è previsto per l'unità di comando motore passo a passo IP 267 un manuale apposito, che dovete ordinare a parte (No. di ordinazione 6ES5 998-5SD51). L'unità di comando motore passo a passo amplia le possibilità di risolvere problemi di posizionamento con i controllori AG S5-100U e S5-95U. Come "periferia intelligente" l'IP 267 consente di realizzare sistemi di posizionamento comandati (in anello aperto). I cicli di posizionamento vengono elaborati indipendentemente dai tempi di elaborazione del programma applicativo nel controllore. In tal modo la CPU non è appesantita dai continui compiti di posizionamento.

Potete innestare l'IP 267 sui posti connettori 0 ... 7 dell'AG; essa occupa gli indirizzi nell'area di indirizzamento analogica del controllore.

Breve descrizione del funzionamento

L'IP 267 genera impulsi per la parte di potenza che alimenta il motore passo a passo. Il numero degli impulsi emessi determina la lunghezza della corsa, la frequenza degli impulsi la velocità di spostamento. L'albero del motore passo a passo gira ad ogni impulso di un determinato angolo e con un veloce treno di impulsi questo movimento a passi diventa una rotazione continua. I motori passo a passo possono riprodurre esattamente corse programmate, sempreché non si verifichino perdite di passo. Ciò può capitare in presenza di oscillazioni del carico o se i treni di impulsi programmati superano i valori specifici del motore.

Affinché l'IP 267 possa generare treni di impulsi dovete introdurre i seguenti dati:

- dati di configurazione, che descrivono il motore passo a passo impiegato e le caratteristiche tecniche del sistema di azionamento
- dati di posizionamento, che descrivono i singoli compiti di spostamento e definiscono velocità, direzione e lunghezza di corsa.

L'IP scambia tutti i dati con il controllore tramite l'interfaccia seriale. I dati vengono trasmessi all'IP 267 durante i cicli di programma in telegrammi di 4 byte tramite l'immagine di processo delle uscite (IPU). L'IP 267 trasmette ciclicamente segnalazioni di ritorno sulla corsa residua nonché diversi bit di stato all'immagine di processo degli ingressi (IPI).

Dai dati di configurazione e di posizionamento l'IP 267 crea un profilo di corsa simmetrico, costituito dal campo di accelerazione, dal campo di velocità costante e dal campo di rallentamento.

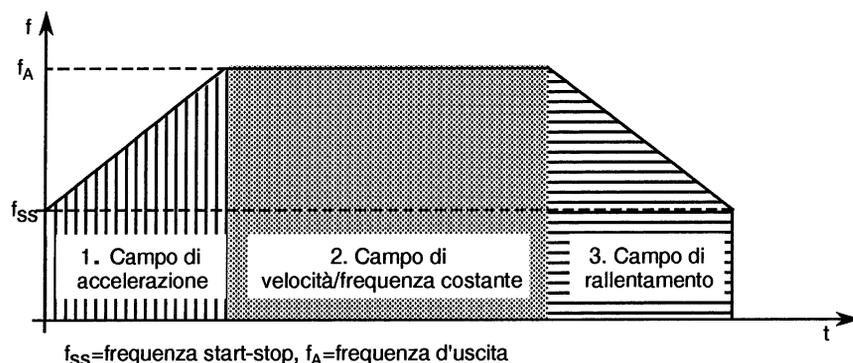


Figura 15.29 Profilo di corsa dell'IP 267

finecorsa agli ingressi digitali l'IP 267 può sorvegliare i punti estremi della corsa totale per interrompere spostamenti oltre il campo consentito.

L'ingresso attivato "STOP esterno" provoca una determinata frenatura del movimento.

Un finecorsa di emergenza può essere collegato all'ingresso "IS" (blocco impulsi). All'intervento di questo finecorsa viene immediatamente bloccata l'emissione degli impulsi.

Per una corsa al punto di riferimento può essere collegato all'ingresso "REF" un ulteriore interruttore, posto all'interno del campo di spostamento. La corsa al punto di riferimento è possibile anche senza questo interruttore.

Tramite i LED di stato ricevete informazioni su alcune funzioni:

L'IP 267 è configurata	RDY
Emissione di impulsi per un compito di posizionamento	ACT
Interruzione di un compito di posizionamento	ABT

Sono disponibili i 4 seguenti modi di funzionamento:

STOP
START AVANTI
START INDIETRO
NEUTRO

Montaggio

- L'IP 267 va innestata sul modulo di bus come le altre unità.
- L'unità si può innestare solamenti sui posti connettori 0 ... 7.
- Collegate gli interruttori esterni agli ingressi digitali (DE) dell'IP 267 sul blocchetto di attacco.
- Collegate la parte di potenza, che alimenta il motore passo a passo, alla presa miniaturizzata D a 9 poli.

Indirizzamento

L'IP 267 viene indirizzata come un'unità analogica.

15.10 Unità di comunicazione

15.10.1 Unità di uscita stampante CP 521 SI

(6ES5 521-8MA22)

Dati tecnici

<p>Separazione di potenziale</p> <p>Modulo di memoria</p> <p>Interfaccia seriale</p> <p>Tipo di trasmissione</p> <p>Velocità di trasmissione</p> <p>Lunghezza di cavo ammessa</p> <p>- V.24</p> <p>- TTY</p> <p>LED di visualizzazione</p> <p>- TxD (verde)</p> <p>- RxD (verde)</p> <p>- RTS (verde)</p> <p>- BATT (giallo)</p> <p>Batteria tampone</p> <p>Litio 1/2 AA</p> <p>Assorbimento di corrente da +9 V</p> <p>Perdite dell'unità</p> <p>Peso</p>	<p>i segnali TTY sono a separazione di potenziale</p> <p>EPROM/EEPROM</p> <p>V.24/TTY passiva (attiva)</p> <p>asincrona, configurazione carattere a 10 bit/ a 11 bit</p> <p>110 ... 9600 Baud</p> <p>15 m si deduce da: (caduta di tensione sulla linea)+ (caduta di tensione tipica del ricevitore 1,5 V) risp. (caduta di tensione tipica del trasmettitore 0,9 V) max. 1000 m</p> <p>Trasmissione Ricezione Pronto a ricevere Guasto batteria</p> <p>3,6 V/850 mAh</p> <p>tip. 140 mA</p> <p>tip. 1,2 W</p> <p>ca. 500 g</p>
--	---

L'unità di comunicazione CP 521 SI (serial interface) è una potente unità di periferia con un proprio processore.

Per questo motivo, per questa unità è disponibile un manuale che può essere ordinato con il N. di ordinazione 6ES5 998-1UD51.

Nel seguito viene fornita una panoramica del funzionamento dell'unità.

Funzionamento

Il CP 521 SI è utilizzabile sia per un traffico dati unidirezionale che bidirezionale.

Traffico dati unidirezionale

Per il traffico dati unidirezionale, il CP 521 SI è collegato ad un driver per stampante. Con l'utilizzo del driver per stampante, il CP 521 SI si attende sull'interfaccia seriale.

- una stampante con interfaccia TTY (attiva) oppure
- una stampante con interfaccia V.24 (RS 232C).

In questo modo si ha la possibilità di protocollare stati e anomalie di processo. L'emissione dei testi di segnalazione sulla stampante non aumenta il tempo di reazione del controllore programmabile.

In dettaglio possono essere emessi:

- testi di segnalazione progettati su un modulo di memoria nei blocchi dati DB 2 ... 63.
- data e ora, resi disponibili dall'orologio dell'unità.
- valori per le variabili: i dati vengono inviati al CP 521 SI tramite il bus di periferia.

I testi di segnalazione sono depositati su un modulo di memoria EPROM o EEPROM (fino a 8/16 kbyte).

Traffico dati bidirezionale

Per il traffico dati bidirezionale sono disponibili i seguenti driver:

- Driver ASCII, trasparente
- Driver ASCII, modo di interpretazione I e modo di interpretazione II
- Driver "3964(R)"
- Driver SINEC L1, master (collegamento punto-punto)
- Driver SINEC L1, slave
- Driver per terminale.

L'impiego di questi driver consente il trasferimento di telegrammi di dati tra la CPU ed un apparecchio periferico collegato al CP 521 SI.

Il massimo traffico dati vale 6 byte di dati utili ogni 2 cicli di programma. Questo significa che, con un tempo di ciclo di p. e. 50 ms possono essere trasferiti max. 60 byte al secondo.

Come apparecchi periferici si possono impiegare:

- tastiera
- terminale
- un altro CP 521 SI
- CP 523
- S5-95U con seconda interfaccia seriale
- CP 524/CP 525-2 (con il driver 6ES5 897-2AB11)
- CPU 944 (con driver ASCII, driver 3964(R))
- altri apparecchi periferici con interfaccia seriale come ad es. un lettore di codice a barre.

Quale tipo di trasmissione sia da utilizzare, dipende dallo scopo applicativo del trasferimento dei dati. Nel funzionamento bidirezionale dell'unità sussiste ad es. la possibilità di collegare controllori programmabili tra loro (collegamento punto-punto).

Apparecchio periferico e CP 521 SI sono collegati tra loro tramite una interfaccia seriale. A scelta (parametrizzabile) sono disponibili una interfaccia TTY passiva o una interfaccia in tensione V.24.

La parametrizzazione (adattamento) dell'interfaccia periferica e la progettazione dei testi di segnalazione vengono supportati da un editor di DB del dispositivo di programmazione. I parametri dell'interfaccia di periferia vengono depositati su un modulo di memoria in DB 1 oppure trasferiti direttamente nel programma applicativo. Il CP 521 SI può essere programmato e gestito senza software COM.

Orologio incorporato

Il CP 521 SI ha un proprio orologio che, con unità senza tensione, può essere tamponato da una batteria. Indipendentemente dal tipo di funzionamento selezionato per il CP 521 SI, i dati dell'orologio possono essere letti dalla CPU e utilizzati nel programma applicativo per compiti dipendenti dalla data o dall'ora.

Montaggio

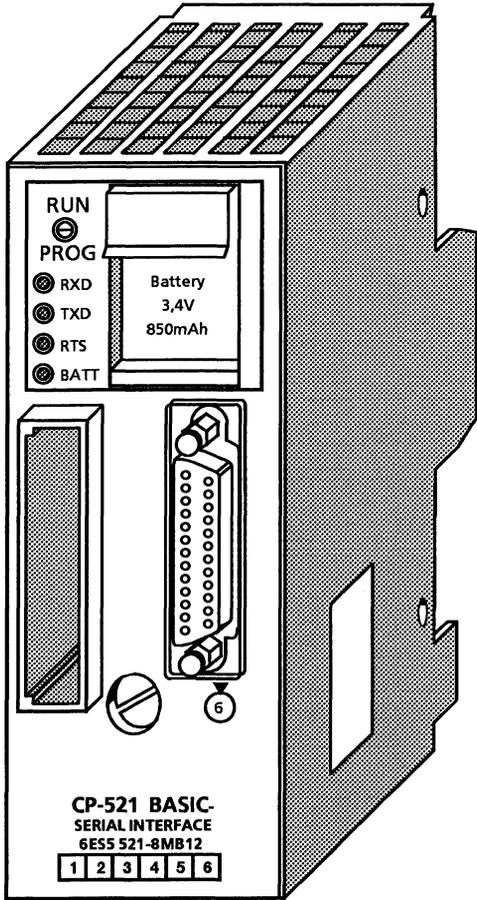
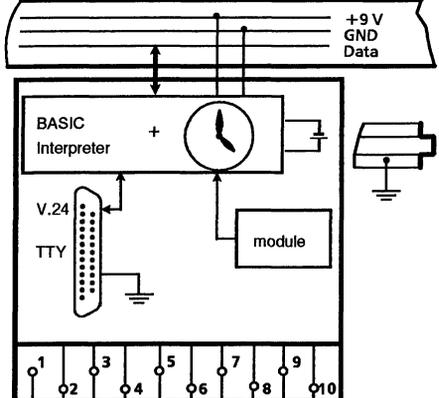
- Il CP 521 SI viene montato su un modulo di bus come le altre unità (--> cap. 3).
- L'unità può essere inserita solo sui posti connettore 0 ... 7.
- L'unità non è dotata di collegamenti con il blocchetto di attacco.
- La stampante viene collegata all'unità con un connettore Sub-D a 25 poli.

Indirizzamento

Il CP 521 SI viene indirizzato come una unità analogica a 4 canali.

15.10.2 Unità di comunicazione CP 521 BASIC

(6ES5 521-8MB12)

Dati tecnici

Separazione di potenziale	i segnali TTY sono a separazione di potenziale
Interfaccia seriale	V.24/TTY passiva (attiva)
Modulo di memoria	EPROM/EEPROM/ RAM
Orologio - precisione t_g - dipendenza dalla temp. t_A (temperatura ambiente T_U in °C)	± 1 s/giorno a 25 °C 0 ... 70 °C → 1 s ... - 11 s come da dati tecnici
Frequenza del quarzo	14,7456 MHz
Tipo di trasmissione	asincrona, formato dei caratteri a 10 bit/formato dei caratteri a 11 bit
Velocità di trasmissione	110 ... 9600 Bd
Visualizzazione tramite LED: - TXD - RXD - RTS - BATT	dati in trasmissione dati in ricezione pronto a trasmettere guasto batteria (LED giallo)
Lunghezza ammissibile del cavo - TTY, dipendente da: caduta di tensione sul cavo+ - tipica del ricevitore - tipica del trasmettitore - V.24	1,5 V+ 0,9 V 15 m
Batteria tampone al litio $1/2$ AA	3,4 V/850 mAh
Tempo di tamponamento	min. 1 anno
Grado di protezione	IP 20
Temperatura ambiente ammissibile - montaggio orizzontale - montaggio verticale	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Umidità relativa	15 % ... 95 %
Assorbimento di corrente da +9 V (CPU)	val. tip. 180 mA
Potenza dissipata dall'unità	val. tip. 1,6 W
Peso	ca. 500 g

Notazione:
Il funzionamento della CP 521 BASIC insieme con l'elaborazione di interrupt, è possibile solo se alla fine del ciclo di OB1 gli interrupt vengono inibiti e all'inizio del ciclo di OB1 vengono nuovamente abilitate.

L'unità di comunicazione CP 521 BASIC è un'unità periferica di elevate prestazioni, dotata di un proprio processore centrale, inseribile nel sistema S5-90U/95U e S5-100U (non con la CPU 100, 6ES5 100-8MA01).

Per tale ragione l'unità di comunicazione CP 521 BASIC è dotata di un proprio manuale, che potrete acquistare con il numero di ordinazione 6ES5 998-0UW51.

Per questo troverete qui solamente una descrizione generale del funzionamento di questa unità.

Funzionamento

L'unità viene offerta con a corredo un pacchetto software COM speciale che è necessario per la programmazione in BASIC e l'archiviazione (FLOPPY, EPROM).

Con l'implementazione di un interprete BASIC nella CP 521 BASIC potete scrivere e far funzionare programmi in BASIC che possano scambiare dati con la CPU ed con una periferica esterna. La programmazione dell'interprete BASIC avviene tramite il software COM su un dispositivo di programmazione (PG) oppure su un terminale.

I programmi BASIC vengono memorizzati in una RAM tamponata interna all'unità oppure su un modulo di memoria innestabile.

Il dispositivo di programmazione oppure il terminale vengono collegati alla CP 521 BASIC tramite una interfaccia seriale. Sono disponibili (parametrizzabili) una interfaccia in corrente TTY e una interfaccia V.24. Per la stampa dei listati o delle segnalazioni collegate una stampante all'interfaccia V.24 unidirezionale dell'unità.

La parametrizzazione (adattamento) dell'interfaccia periferica può essere modificata per mezzo di istruzioni BASIC oppure tramite programma BASIC.

L'unità possiede un orologio incorporato che, in caso di mancanza di tensione all'unità, può essere alimentato in tampone da una una batteria. I dati dell'orologio possono essere p.e. utilizzati nel traffico dati unidirezionale per la stampa di stati o anomalie di processo.

Montaggio

- L'unità di comunicazione CP 521 BASIC viene montata su un modulo di bus come le altre unità periferiche (→ cap. 3).
- L'unità può essere innestata solamente sui posti connettore 0 ... 7.
- L'unità non ha alcuna connessione con il blocchetto di attacco.
- La stampante viene collegata all'unità mediante un connettore miniaturizzato D a 25 poli.

Indirizzamento

L'unità viene indirizzata come un'unità analogica a 4 canali.

Appendici

Appendice A	Lista delle operazioni, lista del codice macchina, indice delle abbreviazioni
Appendice B	Disegni quotati
Appendice C	Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)
Appendice D	Accessori e numeri di ordinazione
Appendice E	Bibliografia
Appendice F	Siemens nel mondo

A Lista delle operazioni, lista del codice macchina, indice delle abbreviazioni		
A.1	Lista delle operazioni	A - 1
A.1.1	Repertorio operazioni fondamentali	A - 1
A.1.2	Operazioni integrative	A - 8
A.1.3	Operazioni di sistema (da CPU 102)	A - 13
A.1.4	Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0	A - 14
A.2	Lista del codice macchina	A - 15
A.3	Indice delle abbreviazioni	A - 18

A Lista delle operazioni, lista del codice macchina, indice delle abbreviazioni

A.1 Lista delle operazioni

A.1.1 Repertorio operazioni fondamentali

- per blocchi organizzativi (OB) per blocchi funzionali (FB)
 per blocchi di programma (PB) per blocchi di passo (SB)

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operazioni logiche									
U	E, A	N	S	N	val. tip. 70	4	1,6	0,8	Combinazione AND: interrogazione sullo stato di segnale "1"
	M	N	S	N		7			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
UN	E, A	N	S	N	val. tip. 75	4	1,6	0,8	Combinazione AND: interrogazione sullo stato di segnale "0"
	M	N	S	N		9			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
O	E, A	N	S	N	val. tip. 75	4	1,6	0,8	Combinazione OR: interrogazione sullo stato di segnale "1"
	M	N	S	N		7			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
ON	E, A	N	S	N	val. tip. 80	4	1,6	0,8	Combinazione OR: interrogazione sullo stato di segnale "0"
	M	N	S	N		9			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
O		N	S	S	41	7	1,6	0,8	Combinazione OR di funzioni AND
U(		N	S	S	61	6	1,6	0,8	Combinazione AND di espres- sioni tra parentesi (6 livelli di parentesi)
O(		N	S	S	64	6	1,6	0,8	Combinazione OR di espres- sioni tra parentesi (6 livelli di parentesi)
)		N	S	N	51	13	1,6	0,8	Parentesi chiusa (chiusura di un'espressione tra parentesi)
Operazioni di memorizzazione									
S	E, A	S	N	S	val. tip. 70	7	1,6	0,8	Impostazione dell'operando sul valore "1"
	M	S	N	S					

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operazioni di memorizzazione (continuazione)									
R	E, A	S	N	S	val. tip. 70	7	1,6	0,8	Reset dell'operando sul valo- re "0"
	M	S	N	S					
=	E, A	N	N	S	val. tip. 70	6	1,6	0,8	All'operando viene assegnato il valore di RLC
	M	N	N	S					
Operazioni di caricamento									
L	EB	N	N	N	59	14	1,6	0,8	Caricamento di un byte di ingresso da IPI in ACCU 1
L	AB	N	N	N	63	14	1,6	0,8	Caricamento di un byte di uscita da IPU in ACCU 1
L	EW	N	N	N	59	17	1,6	0,8	Caricamento di una parola d'ingresso da IPI in ACCU 1: byte n \rightarrow ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1 \rightarrow ACCU 1 (bit 0-7)
L	AW	N	N	N	63	17	1,6	0,8	Caricamento di una parola d'uscita da IPU in ACCU 1: byte n \rightarrow ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1 \rightarrow ACCU 1 (bit 0-7)
L	PY	--	--	N	--	--	91	68	Amnesso solo in OB2 e OB13! Caricare in ACCU 1 un byte di ingresso degli ingressi digitali/analogici dalla IPI di interrupt
L	PW	--	--	N	--	--	92	69	Amnesso solo in OB2 e OB13! Caricare in ACCU 1 un byte di ingresso degli ingressi digitali/analogici dalla IPI di interrupt
L	MB	N	N	N	64	14	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di un byte di merker
L	MW	N	N	N	71	17	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una parola di merker: byte n \rightarrow ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1 \rightarrow ACCU 1 (bit 0-7)
L	DL	N	N	N	65	39	82	1,7	Caricamento in ACCU 1 di una parola dati (byte di destra) del blocco dati attuale
L	DR	N	N	N	65	41	83	1,7	Caricamento in ACCU 1 di una parola dati (byte di sinistra) del blocco dati attuale
L	DW	N	N	N	66	43	85	2,0	Caricam. in ACCU 1 di una pa- rola dati del blocco dati attuale; byte n \rightarrow ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1 \rightarrow ACCU 1 (bit 0-7)

* 1 RLC dipendente?

2 RLC influente?

3 RLC limitante?

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operazioni di caricamento (continuazione)									
L	KB	N	N	N	54	7	59	1,45	Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero di un byte)
L	KC	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (2 caratteri ASCII)
L	KF	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una cost. (numero in virgola fissa)
L	KH	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (codice esadecimale)
L	KM	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una cost. (configurazione binaria)
L	KY	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero di 2 byte)
L	KT	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (valore di tempo codificato BCD)
L	KZ	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (valore di conteggio) (codificato BCD)
L	T, Z	N	N	N	val. tip. 70	19	1,6	0,8	Caricamento in ACCU 1 di un valore di tempo o di conteggio (codificato duale)
LC	T	N	N	N	125	69	154	1,8	Caric. in ACCU 1 di un val. di tempo o di conteg. (codif. BCD)
	Z	N	N	N					
Operazioni di trasferimento									
T	EB	N	N	N	51	5	1,6	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad un byte di ingresso (nell'IPI)
T	AB	N	N	N	54	5	1,6	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad un byte di uscita (nell'IPI)
T	EW	N	N	N	53	11	1,6	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola d'ingresso (nell'IPI): ACCU 1 (bit 8-15)→ byte n; ACCU 1 (bit 0-7)→ byte n+1
T	AW	N	N	N	56	11	1,6	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola di uscita: ACCU 1 (bit 8-15)→ byte n; ACCU 1 (bit 0-7)→ byte n+1
T	PY	--	--	N	--	--	60	37	Amnesso solo in OB2 e OB13! Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nell'IPI di interrupt con aggiornamento dell'IPI

* 1 RLC dipendente?

2 RLC influente?

3 RLC limitante?

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operazioni di trasferimento (continuazione)									
T	PW	--	--	N			67	51	Amnesso solo in OB2 e OB13! Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nell'IPU di interrupt con aggiornamento dell'IPU
T	MB	N	N	N	55	5	1,6	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad un byte di merker
T	MW	N	N	N	64	11	1,6	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola di merker (nell'IPU): ACCU 1 (bit 8-15)→ byte n; ACCU 1 (bit 0-7)→ byte n+1
T	DL	N	N	N	53	31	75	1,15	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola dati (byte di sinistra)
T	DR	N	N	N	57	33	78	1,15	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola dati (byte di destra)
T	DW	N	N	N	59	36	81	1,4	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola dati
Operazioni di temporizzazione									
SI	T	S↑	N	S	125	74	147	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come impulso (limitazione di segnale)
SV	T	S↑	N	S	125	74	147	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come impulso prolungato (limitaz. e prolungamento di segnale)
SE	T	S↑	N	S	127	76	150	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo all'inserzione
SS	T	S↑	N	S	127	76	150	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo all'inserzione e autoritenuta
SA	T	S↓	N	S	125	74	144	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo alla disinserzione
R	T	S	N	S	126	75	96	1,9	Reset di un tempo
Operazioni di conteggio									
ZV	Z	S↑	N	S	79	42	105	1,9	Incremento di una unità di conteggio (conteggio avanti)
ZR	Z	S↑	N	S	92	31	117	1,9	Decremento di una unità di conteggio (conteggio avanti)

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operazioni di conteggio (continuazione)									
S	Z	S \uparrow	N	S	118	67	141	1,9	Impostazione di un contatore
R	Z	S	N	S	69	12	96	1,9	Reset di un contatore
Operazioni aritmetiche									
+F		N	N	N	55	26	1,6	0,8	Addiz. di due numeri in virgola fissa: ACCU 1+ACCU 2. Risultato interpretabile tramite ANZ 1/ANZ 0/OV
-F		N	N	N	58	23	1,6	0,8	Sottraz. di due numeri in virgola fissa: ACCU 2 - ACCU 1. Risultato interpretabile tramite ANZ 1/ANZ 0/OV
Operazioni di confronto									
!=F		N	S	N	79	24	1,6	0,8	Confronto di uguaglianza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2=ACCU 1, si ha RLC="1". ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati
>F		N	S	N	82	27	1,6	0,8	Confronto di disuguaglianza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2 > ACCU 1, si ha RLC="1". ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati
>=F		N	S	N	79	24	1,6	0,8	Confronto di maggioranza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2 > ACCU 1, si ha RLC="1". ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati
<F		N	S	N	82	27	1,6	0,8	Confronto di minoranza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2 < ACCU 1, si ha RLC="1". ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati
<=F		N	S	N	82	27	1,6	0,8	Confr. di minoranza o uguaglianza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2 < ACCU 1, si ha RLC="1". 1, ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati

* 1 RLC dipendente?

2 RLC influente?

3 RLC limitante?

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operazioni di richiamo dei blocchi									
SPA	PB	N	N	S	125	49	185	3,35	Salto assoluto (non condizionato) ad un blocco di programma
SPA	FB	N	N	S	147	49	187	3,35	Salto assoluto (non condizionato) ad un blocco funzionale
SPA	SB	N	N	S	--	--	185	3,35	Salto assoluto (non condizionato) ad un blocco di passo
SPB	PB	S	S ¹⁾	S	130	53	190	3,35	Salto condizionato ad un blocco di programma
SPB	FB	S	S ¹⁾	S	152	53	196	3,35	Salto condizionato ad un blocco funzionale
SPB	SB	S	S ¹⁾	S	--	--	194	3,35	Salto condizionato ad un blocco di passo
A	DB	N	N	N	70	28	79	1,75	Richiamo di un blocco dati
E	DB	N	N	S	--	--	233	182	Generazione o cancellazione di un blocco dati
Operazioni di salto di ritorno									
BE		N	N	S	88	36	119	2,5	Fine di un blocco (chiusura di un blocco)
BEB		S	S ¹⁾	S	90	38	121	2,5	Fine condizionata di un blocco
BEA		N	N	S	88	36	119	2,5	Fine assoluta (non condizionata) di un blocco (non utilizzabile in un blocco organizzativo)
Operazioni nulle									
NOP 0		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Nessuna operazione (tutti i bit sono resettati)
NOP 1		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Nessuna operazione (tutti i bit sono impostati)
Operazioni di stop									
STP		N	N	N	35	1	53	25	Stop: il ciclo viene terminato. Viene impostato il codice di errore STS in REG.IN
Operazioni per creazione d'immagine									
BLD 130		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: produzione di una riga vuota mediante ritorno carrello
BLD 131		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: commutazione su lista istruzioni (AWL)

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?
 1) RLC viene impostato su "1"

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operazioni per creazione d'immagine (continuazione)									
BLD 132		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: commutazione su schema logico (FUP)
BLD 133		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: commutazione su schema contatti (KOP)
BLD 255		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: conclusione di segmento

* 1 RLC dipendente?

2 RLC influente?

3 RLC limitante?

A.1.2 Operazioni integrative

- per blocchi organizzativi (OB) per blocchi funzionali (FB)
 per blocchi di programma (PB) per blocchi di passo (SB)

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operazioni logiche									
U=	OP. form. E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinazione AND: interrogazione di operandi for- mali sullo stato di segnale "1" (Tipo di parametro: BI)
UN=	OP. form. E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinazione AND: inter- rogazione di operandi formali sullo stato di segnale "0" (Tipo di parametro: BI)
O=	OP. form. E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinazione OR: inter- rogazione di operandi formali sullo stato di segnale "1" (Tipo di parametro: BI)
ON=	OP. form. E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinazione OR: inter- rogazione di operandi formali sullo stato di segnale "0" (Tipo di parametro: BI)
UW		N	N	N	53	19	1,6	0,8	Combinazione AND (a parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. ANZ 1/ANZ 0 è influenzato
OW		N	N	N	53	19	1,6	0,8	Combinazione OR (a parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. Risultato interpre- tabile mediante ANZ 1/ANZ 0
XOW		N	N	N	51	19	1,6	0,8	Combinazione OR esclusivo (a parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. Risultato interpretabile mediante ANZ 1/ANZ 0
Operazioni sui bit									
P	T, Z	N	S	N	--	--	187	123	Prova di bit di una parola di tempo o di conteggio sullo stato di segnale "1"
P	D	N	S	N	--	--	187	144	Prova di bit di una parola dati sullo stato di segnale "1"
P	BS	N	S	N	--	--	185	121	Prova di bit di una parola dati nel campo dei dati di sistema sullo stato di segnale "1"
PN	T, Z	N	S	N	--	--	188	124	Prova di bit di una parola di tempo o di conteggio sullo stato di segnale "0"

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operazioni sui bit (continuazione)									
PN	D	N	S	N	--	--	188	145	Prova di bit di una parola dati sullo stato di segnale "0"
PN	BS	N	S	N	--	--	186	122	Prova di bit di una parola dati nel campo dei dati di sistema sullo stato di segnale "0"
SU	T, Z	N	N	S	--	--	180	125	Impostazione incondizionata di bit di una parola di tempo o di conteggio
SU	D	N	N	S	--	--	183	146	Impostazione incondizionata di bit di una parola dati
RU	T, Z	N	N	S	--	--	189	124	Reset incondizionato di bit di una parola di tempo o di conteggio
RU	D	N	N	S	--	--	189	146	Reset incondizionato di bit di una parola dati
Operazioni di memorizzazione									
S=	OP. form. E, A, M	S	N	S	--	--	202	151	Impostazione di un operando formale (se RLC=1) (Tipo di parametro: BI)
RB=	OP. form. E, A, M	S	N	S	--	--	203	152	Reset di un operando formale (se RLC=1) (Tipo di parametro: BI)
RD=	OP. form. T, Z	S	N	S	--	--	197	147	Reset di un operando formale (digitale), (se RLC=1)
==	OP. form. E, A, M	N	N	S	--	--	202	151	Allo stato dell'operando formale viene assegnato il valore di RLC (Tipo di parametro: BI)
FR	T, Z	S \uparrow	N	S	--	--	98	1,9	Abilitazione al restart di temporizzatore/contatore. Se RLC=1, con - "FR T" il tempo viene attivato nuovamente e con - "FR Z" il cont. viene impostato e conta in avanti o indietro
FR=	OP. form. T, Z	S \uparrow	N	S	--	--	194**	145**	Abilitazione al restart di operando formale (temporizzatore/contatore). (v. altre spiegazioni in operazione "FR")
SI=	OP. form. T	S \uparrow	N	S	--	--	194**	145**	Attivazione di un tempo (operando formale) come impulso. Il valore viene caricato in ACCU 1.

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente?

3 RLC limitante?

** +tempo di elaborazione dell'istruzione sostituita

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operazioni di temporizzazione e conteggio									
SE= =	OP. form. T	S \uparrow	N	S	--	--	194**	145**	Attivazione di un tempo (operando formale) come ritardo all'inserzione. Il valore viene caricato in ACCU 1.
SVZ =	OP. form. T, Z	S \uparrow	N	S	--	--	194**	145**	Attivaz. di un tempo (operando formale) come impulso prolungato mediante il valore caricato in ACCU 1, oppure impostaz. di un contatore (operando formale), con il valore di conteggio assegnato successivamente
SSV =	OP. form. T, Z	S \uparrow	N	S	--	--	194**	145**	Attivaz. di un tempo (operando formale) come ritardo all'inserzione e autoritenuta mediante il valore caricato in ACCU 1 oppure conteggio in avanti di un contatore (operando formale)
SAR =	OP. form. T, Z	S \downarrow	N	S	--	--	194**	145**	Attivaz. di un tempo (operando formale) come ritardo alla disinserzione mediante il valore caricato in ACCU 1, oppure conteggio all'indietro di un contatore (operando formale)
Operazioni di caricamento e trasferimento									
L= =	OP. form. E, A, M, T, Z	N	N	N	--	--	142**	148**	Caricamento in ACCU 1 del valore dell'operando formale. Tipo del parametro BY, W; Altri operandi formali: DL, DR, DW
L	BS	N	N	N	--	--	77	61	Caricamento in ACCU 1 di una parola dal campo dei dati di sistema
LC= =	OP. form. T, Z	N	N	N	--	--	194**	145**	Caricamento in ACCU 1 del valore codificato BCD del operando formale
LW= =	OP. form.	N	N	N	--	--	152	76	Caricamento in ACCU 1 della configurazione binaria di un operando formale (tipo del parametro: D, KF, FH, KM, KY, KC, KT, KZ)
T= =	OP. form. E, A, M	N	N	N	--	--	195**	149**	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 all'operando formale (tipo del parametro: BY, W) Altri operandi attuali: DR, DL, DW

* 1 RLC dipendente?

2 RLC influente?

3 RLC limitante?

** +tempo di elaborazione dell'istruzione sostituita

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02	MA03	
Operazioni di conversione									
KEW		N	N	N	42	4	1,6	0,8	Formazione del complemento a uno di ACCU 1
KZW		N	N	N	60	23	1,6	0,8	Formazione del complemento a due di ACCU 1. ANZ 1/ANZ 0 e OV vengono influenzati.
Operazioni di scorrimento									
SLW	Parametro n=0 ... 15	N	N	N	47+ n-10	12+ n-10	1,6	0,8	Scorrimento verso sinistra del contenuto di ACCU 1 per il valore indicato nel parametro. I posti rimasti liberi vengono riempiti con zeri. ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati.
SRW	Parametro n=0 ... 15	N	N	N	47+ n-10	12+ n-10	1,6	0,8	Scorrimento verso destra del contenuto di ACCU 1 per il valore indicato nel parametro. I posti rimasti liberi vengono riempiti con zeri. ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati.
Operazioni di salto									
SPA =	Indirizzo sim- bolico max. 4 caratteri	N	N	N	62	2	1,6	0,8	Salto assoluto (non condizionato) all'indirizzo simbolico.
SPB =	Indir. simb. max. 4 car.	S	S ¹⁾	S	65	5	1,6	0,8	Salto condizionato all'indirizzo simbolico (se RLC="0", RLC viene impostato su "1")
SPZ=	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	69	6	1,6	0,8	Salto se risultato nullo: viene eseguito solo se ANZ 1=0 e ANZ=0. RLC non viene modificato.
SPN =	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	69	10	1,6	0,8	Salto se il risultato non è nullo: viene eseguito solo se ANZ 1 ANZ 0. RLC non viene modificato.
SPP=	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	71	6	1,6	0,8	Salto con segno piú: viene eseguito solo se ANZ 1=1 e ANZ 0=0. RLC non viene modificato.
SPM =	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	71	6	1,6	0,8	Salto con segno meno: viene eseguito solo se ANZ 1=0 e ANZ 0=1. RLC non viene modificato.
SPO =	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	65	4	1,6	0,8	Salto in caso di overflow: viene eseguito solo se l'indicatore di OVERFLOW è attivato. RLC non viene modificato.

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

1) RLC viene impostato su "1"

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operazioni speciali									
AS		N	N	N	--	--	58	24	Inibizione interrupt: l'interrupt dalla periferia oppure l'elaborazione a tempo di OB** non è più efficace
AF		N	N	N	--	--	58	26	Abilitazione interrupt: annulla l'effetto dell'operazione AS
D		N	N	N	--	--	49	0,9	Decremento del byte inferiore (bit 0 ... 7) di ACCU 1 del valore n (n=0 ... 255)
I		N	N	N	--	--	49	0,9	Incremento del byte inferiore (bit 0 ... 7) di ACCU 1 del valore n (n=0 ... 255)
B=	Operando formale	N	N	S	--	--	252**	188**	Elaborazione del blocco (solo A DB, SPA PB, SPA FB, SPA SB possono essere sostituiti) Operandi attuali: ADB, SPA PB, SPA FB, SPA SB
B	DW***	N	N	N	--	--	229	171	Elaborazione parola dati: l'operazione successiva viene combinata con il parametro indicato nella parola dati (combinazione OR) ed eseguita
B	MW***	N	N	N	--	--	179	138	Elaborazione parola merker: l'operazione successiva viene combinata con il parametro indicato nella parola di merker (combinazione OR) ed eseguita

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

** +tempo di elaborazione dell'istruzione sostituita

*** Operazioni ammesse:

U, UN, O, ON

S, R=;

FR T, RT, SA T, SET, SIT, SST, SVT;

FR Z, R Z, S Z, ZR, ZV Z;

L, LC, T;

SPA, SPB, SPZ, SPN, SPP, SPM, SPO, SLW, SRW;

D, I;

A DB, T BS, TNB

A.1.3 Operazioni di sistema (da CPU 102)

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operazioni di impostazione									
SU	BS	N	N	S	--	--	167	123	Impostaz. incondizionata di bit nel campo dei dati di sistema
RU	BS	N	N	S	--	--	167	123	Reset incondizionato di bit nel campo dei dati di sistema
Operazioni di caricamento e trasferimento									
LIR		N	N	N	--	--	105	76	Caricamento indiretto del registro (0: ACCU 1; 2: ACCU 2) con il contenuto di una parola di memoria (indirizzata tramite ACCU 1)
TIR		N	N	N	--	--	85	61	Caricamento indiretto del contenuto del registro (0: ACCU 1; 2: ACCU 2) nella parola di memoria (indirizzata tramite ACCU 1)
TNB	Parametro n=0 ... 255	N	N	N	--	13+n-19 (48+n-19)	97+ n-21	75+ n-16	Trasferim. di un pacchetto di byte (num. dei byte 0 ... 255)
T	BS	N	N	N	--	--	71	59	Trasferim. di una parola nel campo dei dati di sistema

Opera- zione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			Tempo esecutivo in μ s				Descrizione della funzione
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operazioni di richiamo dei blocchi e di salto di ritorno									
SPA	OB	N	N	S	--	--	187	3,35	Richiamo assoluto di blocchi organizzativi
SPB	OB	S	S ¹⁾	S	--	--	194	3,35	Richiamo condizionato di blocchi organizzativi
Operazione di salto									
SPR		N	N	N	--	--	131	82	Qualsiasi salto all'interno di un blocco funzionale (distanza di salto: -32768 ... +32767)
Operazioni aritmetiche									
ADD	BF	N	N	N	--	--	58	35	Sommare in ACCU 1 costante a byte (virgola fissa)
ADD	KF	N	N	N	--	--	104	68	Sommare in ACCU 1 costante in virgola fissa (parola)
Operazioni diverse									
STS		N	N	N	--	--			Istruzione di stop: L'elaborazione del programma viene interrotta immediatamente dopo il comando
TAK		N	N	N	--	--	74	57	Scambio dei contenuti di ACCU 1 ed ACCU 2

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?
 1) RLC viene impostato su "1"

A.1.4 Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0

ANZ 1	ANZ 0	Operazioni aritmetiche	Operazioni logiche digitali	Operazioni di confronto	Operazioni di scorrimento	Operazioni di conversione
0	0	Risultato =0	Risultato =0	ACCU 2 =ACCU 1	bit spostato Bit=0	—
0	1	Risultato <0	—	ACCU 2 <ACCU 1	—	Risultato <0
1	0	Risultato >0	Risultato 0	ACCU 2 >ACCU 1	bit spostato Bit=1	Risultato >0

A.2 Lista del codice macchina

Codice macchina								Opera- zione	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
0	0	0	0					NOP 0	
0	1	0	0					KEW	
0	2	0 _d	0 _d					L	T
0	3	0 _i	0 _i					TNB	
0	4	0 _d	0 _d					FR	T
0	5	0	0					BEB	
0	6	0 _c	0 _c					FR=	
0	7	0 _c	0 _c					U=	
0	8	0	0					AS	
0	8	8	0					AF	
0	9	0	0					KZW	
0	A	0 _a	0 _a					L	MB
0	B	0 _a	0 _a					T	MB
0	C	0 _d	0 _d					LC	T
0	D	0 _i	0 _i					SPO=	
0	E	0 _c	0 _c					LC=	
0	F	0 _c	0 _c					0	
1	0	8	2					BLD	130
1	0	8	3					BLD	131
1	0	8	4					BLD	132
1	0	8	5					BLD	133
1	0	F	F					BLD	255
1	1	0 _n	0 _n					I	
1	2	0 _a	0 _a					L	MW
1	3	0 _a	0 _a					T	MW
1	4	0 _d	0 _d					SA	T
1	5	0 _i	0 _i					SPP=	
1	6	0 _c	0 _c					SAR=	
1	7	0 _c	0 _c					S=	
1	9	0 _n	0 _n					D	
1	C	0 _d	0 _d					SV	T
1	D	0 _f	0 _f					SPB	FB

Codice macchina								Opera- zione	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
1	E	0 _c	0 _c					SVZ=	
1	F	0 _c	0 _c					==	
2	0	0 _f	0 _f					A	DB
2	1	2	0					>F	
2	1	4	0					<F	
2	1	6	0					>>F	
2	1	8	0					!=F	
2	1	A	0					>=F	
2	1	C	0					<=F	
2	2	0 _g	0 _g					L	DL
2	3	0 _g	0 _g					T	DL
2	4	0 _d	0 _d					SE	T
2	5	0 _i	0 _i					SPM=	
2	6	0 _c	0 _c					SE=	
2	7	0 _c	0 _c					UN=	
2	8	0 _e	0 _e					L	KB
2	A	0 _g	0 _g					L	DR
2	B	0 _g	0 _g					T	DR
2	C	0 _d	0 _d					SS	T
2	D	0 _i	0 _i					SPA=	
2	E	0 _c	0 _c					SSV=	
2	F	0 _c	0 _c					ON=	
3	0	0	1	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KZ
3	0	0	2	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KT
3	0	0	4	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KF
3	0	1	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KC
3	0	2	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KY
3	0	4	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KH
3	0	8	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KM
3	2	0 _g	0 _g					L	DW
3	3	0 _g	0 _g					T	DW
3	4	0 _d	0 _d					SI	T

Codice macchina								Opera- zione	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
3	5	0 _i	0 _i					SPN=	
3	6	0 _c	0 _c					SI=	
3	7	0 _c	0 _c					RB=	
3	C	0 _d	0 _d					R	T
3	D	0 _f	0 _f					SPA	FB
3	E	0 _c	0 _c					RD=	
3	F	0 _c	0 _c					LW=	
4	0	0	0 _k					LIR	
4	1	0	0					UW	
4	2	0 _o	0 _o					L	Z
4	4	0 _o	0 _o					FR	Z
4	5	0 _i	0 _i					SPZ=	
4	6	0 _c	0 _c					L=	
4	8	0	0 _k					TIR	
4	9	0	0					OW	
4	A	0 _a	0 _a					L	EB
4	A	8 _a	0 _a					L	AB
4	B	0 _a	0 _a					T	EB
4	B	8 _a	0 _a					T	AB
4	C	0 _o	0 _o					LC	Z
4	D	0 _f	0 _f					SPB	OB
4	E	0 _g	0 _g					B	MW
5	0	0 _e	0 _e					ADD	BF
5	1	0	0					XOW	
5	2	0 _a	0 _a					L	EW
5	2	8 _a	0 _a					L	AW
5	3	0 _a	0 _a					T	EW
5	3	8 _a	0 _a					T	AW
5	4	0 _o	0 _o					ZR	Z
5	5	0 _f	0 _f	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	SPB	PB
5	8	0	0					ADD	KF
5	9	0	0					-F	

Codice macchina								Opera- zione	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
5	C	0 _o	0 _o					S	Z
5	D	0 _f	0 _f					SPB	SB
6	1	0 _h	0 _h					SLW	
6	2	0 _q	0 _q					L	BS
6	3	0 _q	0 _q					T	BS
6	5	0	0					BE	
6	5	0	1					BEA	
6	6	0 _c	0 _c					T=	
6	9	0 _h	0 _h					SRW	
6	C	0 _o	0 _o					ZV	Z
6	D	0 _f	0 _f					SPA	OB
6	E	0 _q	0 _q					B	DW
7	0	0	0					STS	
7	0	0	2					TAK	
7	0	0	3					STP	
7	0	1	5	C	0	0 _o	0 _o	P	Z
7	0	1	5	8	0	0 _o	0 _o	PN	Z
7	0	1	5	4	0	0 _o	0 _o	SU	Z
7	0	1	5	0	0	0 _o	0 _o	RU	Z
7	0	2	5	C	0	0 _d	0 _d	P	T
7	0	2	5	8	0	0 _d	0 _d	PN	T
7	0	2	5	4	0	0 _d	0 _d	SU	T
7	0	2	5	0	0	0 _d	0 _d	RU	T
7	0	4	6	C	0 _b	0 _q	0 _q	P	D
7	0	4	6	8	0 _b	0 _q	0 _q	PN	D
7	0	4	6	4	0 _b	0 _q	0 _q	SU	D
7	0	4	6	0	0 _b	0 _q	0 _q	RU	D
7	0	5	7	C	0 _b	0 _q	0 _q	P	BS
7	0	5	7	8	0 _b	0 _q	0 _q	PN	BS
7	0	5	7	4	0 _b	0 _q	0 _q	SU	BS
7	0	5	7	0	0 _b	0 _q	0 _q	RU	BS

Codice macchina								Opera- zione	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
7	2	0 _d	0 _d					L	PY
7	3	0 _d	0 _d					T	PY
7	5	0 _f	0 _f					SPA	PY
7	6	0 _c	0 _c					B=	
7	8	0	5	0	0	0 _f	0 _f	E	DB
7	9	0	0					+F	
7	A	0 _a	0 _a					L	PW
7	B	0 _a	0 _a					T	PW
7	C	0 _o	0 _o					R	Z
7	D	0 _f	0 _f					SPA	SB
7	E	0	0					BI	
8	0 _b	0 _a	0 _a					U	M
8	8 _b	0 _a	0 _a					O	M
9	0 _b	0 _a	0 _a					S	M
9	8 _b	0 _a	0 _a					=	M
A	0 _b	0 _a	0 _a					UN	M
A	8 _b	0 _a	0 _a					ON	M
B	0 _b	0 _a	0 _a					R	M
B	8	0 _o	0 _o					U	Z
B	9	0 _o	0 _o					O	Z
B	A	0	0					U(
B	B	0	0					O(
B	C	0 _o	0 _o					UN	Z
B	D	0 _o	0 _o					ON	Z

Codice macchina								Opera- zione	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
B	F	0	0)	
C	0 _b	0 _a	0 _a					U	E
C	0 _b	8 _a	0 _a					U	A
C	8 _b	0 _a	0 _a					O	E
C	8 _b	8 _a	0 _a					O	A
D	0 _b	0 _a	0 _a					S	E
D	0 _b	8 _a	0 _a					S	A
D	8 _b	0 _a	0 _a					=	E
D	8 _b	8 _a	0 _a					=	A
E	0 _b	0 _a	0 _a					UN	E
E	0 _b	8 _a	0 _a					UN	A
E	8 _b	0 _a	0 _a					ON	E
E	8 _b	8 _a	0 _a					ON	A
F	0 _b	0 _a	0 _a					R	E
F	0 _b	8 _a	0 _a					R	A
F	8	0 _d	0 _d					U	T
F	9	0 _d	0 _d					O	T
F	A	0 _i	0 _i					SPB=	
F	B	0	0					O	
F	C	0 _d	0 _d					UN	T
F	D	0 _d	0 _d					ON	T
F	F	F	F					NOP 1	

Spiegazione degli indici:

a + indirizzo di byte
b + indirizzo di bit
c + indirizzo di parametro
d + indirizzo di temporizzatore
e + costante
f + numero di blocco
g + indirizzo di parola

h + numero di scorrimento
i + indirizzo relativo di salto
k + indirizzo di registro
l + lunghezza blocco in byte
m + lunghezza salto (16 bit)
n + valore
o + numero di contatore

A.3 Indice delle abbreviazioni

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammesso per:		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
A	Uscita	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)
AB	Byte d'uscita	(0 ... 127)	(0 ... 127)	(0 ... 127)
ACCU 1	Accumulatore 1 Nel caricamento di ACCU 1 il contenuto precedente viene spinto in ACCU 2			
ACCU 2	Accumulatore 2			
AG	Controllore programmabile			
ANZ 0/ANZ 1	Indicazione risultato 0/Indicazione risultato 1			
AW	Parola d'uscita	(0 ... 126)	(0 ... 126)	(0 ... 126)
AWL	Rappresentazione STEP 5 "lista istruzioni"			
BF	Costante byte (numero in virgola fissa)	(- 127...+127)	(- 127...+127)	(- 127...+127)
BS	Area dati di sistema - per operazioni di caricamento (operazioni integrative) e di trasferimento (operazioni di sistema) - per operazioni di test e di impostazione di bit (operazioni di sistema)			(0 ... 255) (0.0 ... 255.15)
CF	Parametri di DB1; introduzione fattore di correzione (orologio integrato)			
CLK	Parametri di DB1; posizione dati orologio			
CPU	Unità centrale del controllore programmabile con unità di governo e di calcolo (central processing unit)			
D	Dato (1 bit)			(0.0 ... 255.15)
DB	Blocco dati	(2 ... 63)	(2 ... 63)	(2 ... 255)
DL	Parola dati (byte sinistro)	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
DR	Parola dati (byte destro)	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
DW	Parola dati	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
E	Ingresso	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)
EB	Byte d'ingresso	(0 ... 127)	(0 ... 127)	(0 ... 127)
EF	Parametri di DB1; SINEC L1, posizione della casella di ricezione			
EW	Parola d'ingresso	(0 ... 126)	(0 ... 126)	(0 ... 126)
FB	Blocco funzionale	(0 ... 63)	(0 ... 63*)	(0 ... 255)
Operando formale	Espressione di max. 4 caratteri, di cui il primo dev'essere un carattere alfabetico			
FUP	Rappresentazione STEP 5 "schema logico"			
KB	Costante (1 byte)	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)

* +FB integrate come CPU 103

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammesso per:		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
KBE	Parametri di DB1; SINEC L1, posizione del byte di coordinamento "ricezione"			
KBS	Parametri di DB1; Sinec L1, posizione del byte di coordinamento "trasmissione"			
KC	Costante (2 caratteri)	(2 caratteri alfanumerici qualsiasi)	(2 caratteri alfanumerici qualsiasi)	
KF	Costante (numero in virgola fissa)	(- 32768 ... +32767)	(- 32768 ... +32767)	(- 32768 ... +32767)
KH	Costante (esadecimale)	(0 ... FFFF)	(0 ... FFFF)	(0 ... FFFF)
KM	Costante (stringa di 2 byte)	(qualsiasi stringa di 16 bit)	(qualsiasi stringa di 16 bit)	(qualsiasi stringa di 16 bit)
KOP	Rappresentazione STEP 5 schema contatti			
KT	Costante (valore di tempo)	(0.0 ... 999.3)	(0.0 ... 999.3)	(0.0 ... 999.3)
KY	Costante (2 byte)	(0 ... 255 je byte)	(0 ... 255 je Byte)	(0 ... 255 je Byte)
KZ	Costante (valore di conteggio)	(0 ... 999)	(0 ... 999)	(0 ... 999)
M	Merker (flag) - retentivo - non retentivo	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 127.7)	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 127.7)	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 255.7)
MB	Byte di merker - retentivo - non retentivo	(0 ... 63) (64 ... 127)	(0 ... 63) (64 ... 127)	(0 ... 63) (64 ... 255)
MW	Parola di merker - retentivo - non retentivo	(0 ... 62) (64 ... 126)	(0 ... 62) (64 ... 126)	(0 ... 62) (64 ... 254)
NT	Parametri di DB1; numero dei temporizzatori, che vengono elaborati			
OB	Blocco organizzativo per particolari campi d'impiego: 1, 3, 13, 21, 22, 31, 34, 251	(0 ... 63)	(0 ... 63)	(0 ... 255)
OB13	Parametri di DB1; intervallo (ms) nel quale l'OB13 è chiamato e elaborato			
OHE	Parametri di DB1; abilitazione contaore di esercizio			
OHS	Parametri di DB1; impostazione contaore di esercizio			
OP	Dispositivo di servizio (operator panel)			
OV	Indicazione di superamento (overflow). Questa indicazione viene impostata, quando p.es. in operazioni aritmetiche il campo numerico è superato.			
PAA (IPU)	Immagine di processo delle uscite			
PAE (IPI)	Immagine di processo degli ingressi			
PB	Blocco programma (nelle operazioni di richiamo e di salto di ritorno)	(0 ... 63)	(0 ... 63)	(0 ... 255)

* +FB integrate come CPU 103

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammesso per:		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
PY	Byte di periferia			(0 ... 127)
PG	Dispositivo di programmazione			
PW	Parola di periferia			(0 ... 126)
SAV	Parametri di DB1; Salvataggio ora dopo l'ultimo STOP→ RUN o dopo NETZ AUS			
SAZ	Contatore indirizzi STEP			
SB	Blocco di passo			(0 ... 255)
SDP	Identificazione di blocco per parametri dati di sistema in DB1			
SET	Parametri di DB1; impostazione ora/dato			
SF	Parametri di DB1; SINEC L1, posizione della casella di trasmissione			
SL1	Identificazione di blocco per SINEC L1 in DB1			
SLN	Parametri di DB1; SINEC L1, numero di slave			
STP	Parametro DB1; Attualizzare orologio in stato di STOP			
STW	Parametro DB1; Posizione della parola di stato (orologio incorporato)			
T	Temporizzatore - nelle operazioni integrative "Prova di bit" e "Impostazione"	(0 ... 15)	(0 ... 31)	(0 ... 127) (0.0 ... 127.15)
TFB	Identificazione di blocco per blocco funzionale "temporizzatore" in DB1			
TIS	Parametri di DB1; impostazione sveglia			
RLC	Risultato logico combinatorio			
RLC dipendente S S ↑/S ↓ N	L'istruzione viene eseguita solamente se RLC = "1". L'istruzione viene eseguita solamente con fronte positivo (↑) o negativo (↓) di RLC L'istruzione viene eseguita sempre.			
RLC influente S/N	RLC è/non è influenzato dall'operazione.			
RLC limitante S/N	Con la successiva operazione combinatoria (p.es. U E 0.0) RLC è/non è nuovamente definito.			
WD	Parametri DB 1: impostazione tempo controllo ciclo			
Z	Contatore - retentivo - non retentivo - nelle operazioni integrative "Prova di bit" e "Impostazione"	(0 ... 7) (8 ... 15) (0 ... 15)	(0 ... 7) (8 ... 127) (0 ... 127)	(0 ... 7) (8 ... 127) (0 ... 127) (0.0 ... 127.15)

* +FB integrate come CPU 103

B Disegni quotati

Figure

B.1	Sezione della guida profilata normalizzata	B - 1
B.2	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 483 mm (19")	B - 1
B.3	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 530 mm	B - 2
B.4	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 830 mm	B - 2
B.5	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 2 m	B - 2
B.6	Dimensioni dell'unità centrale (CPU)	B - 3
B.7	Disegno quotato del modulo di bus (crimp-snap-in) con unità periferica ...	B - 4
B.8	Disegno quotato del modulo di bus (SIGUT) con unità periferica	B - 5
B.9	Disegno quotato dell'unità d'interfaccia IM 315	B - 6
B.10	Disegno quotato dell'unità d'interfaccia IM 316 (6ES5 316-8MA12)	B - 7
B.11	Disegno quotato degli alimentatori PS 930 e PS 931	B - 8

B Disegni quotati

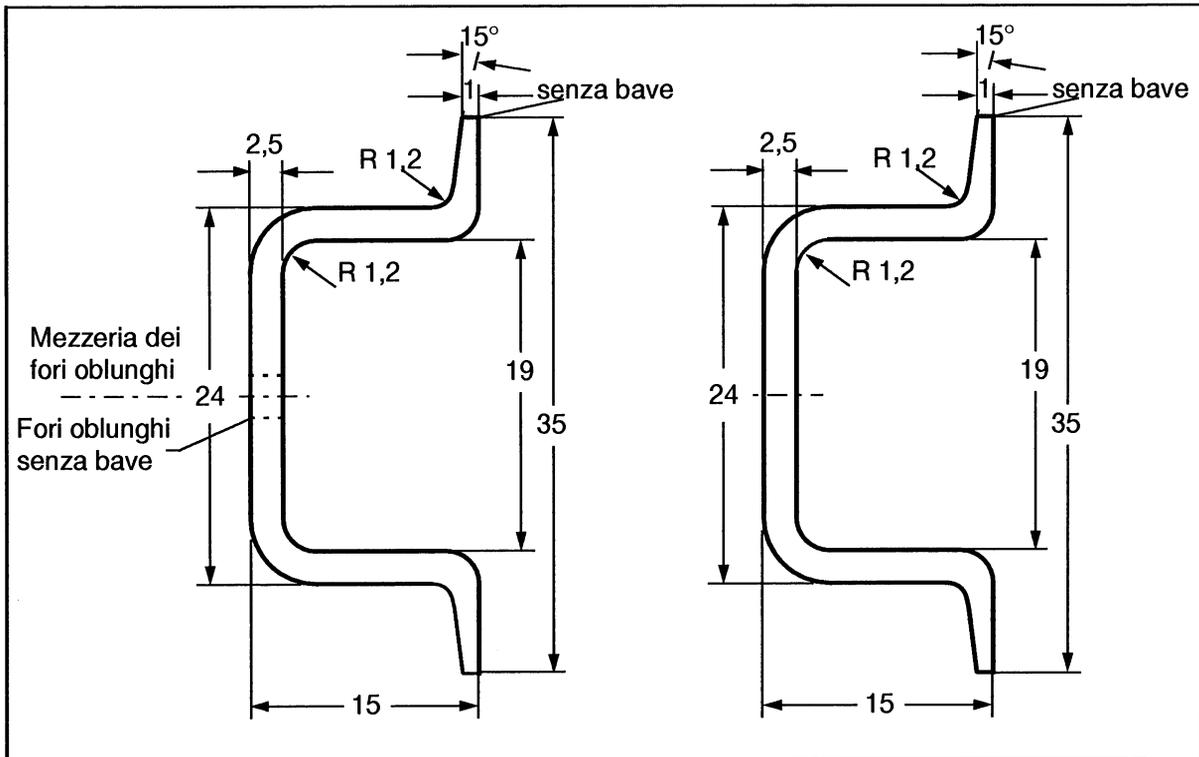


Figura B.1 Sezione della guida profilata normalizzata

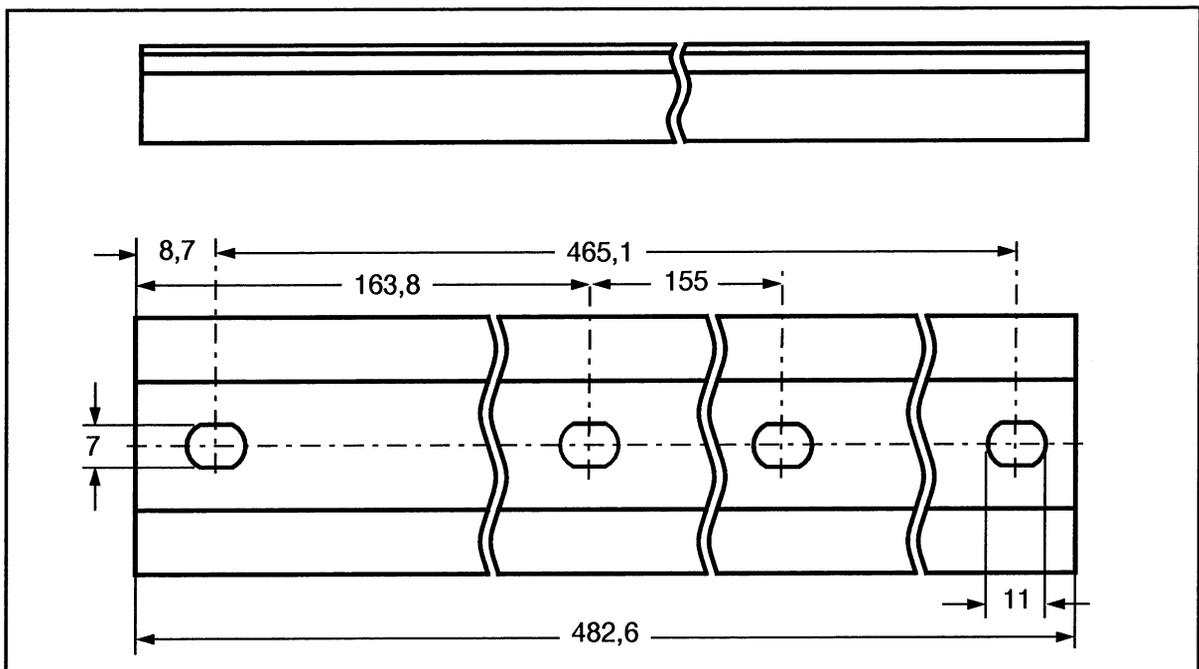


Figura B.2 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 483 mm (19")

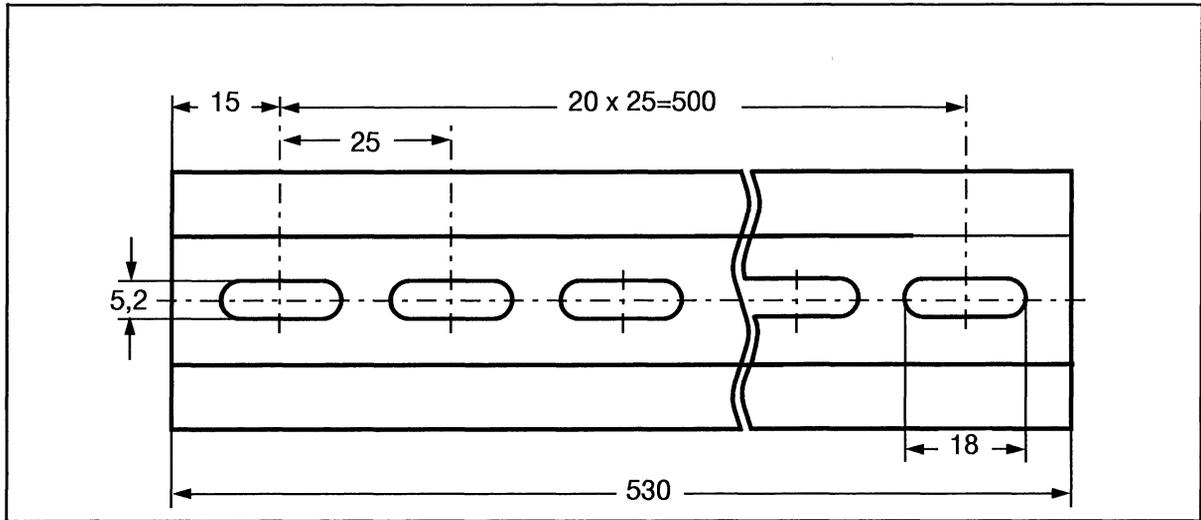


Figura B.3 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 530 mm

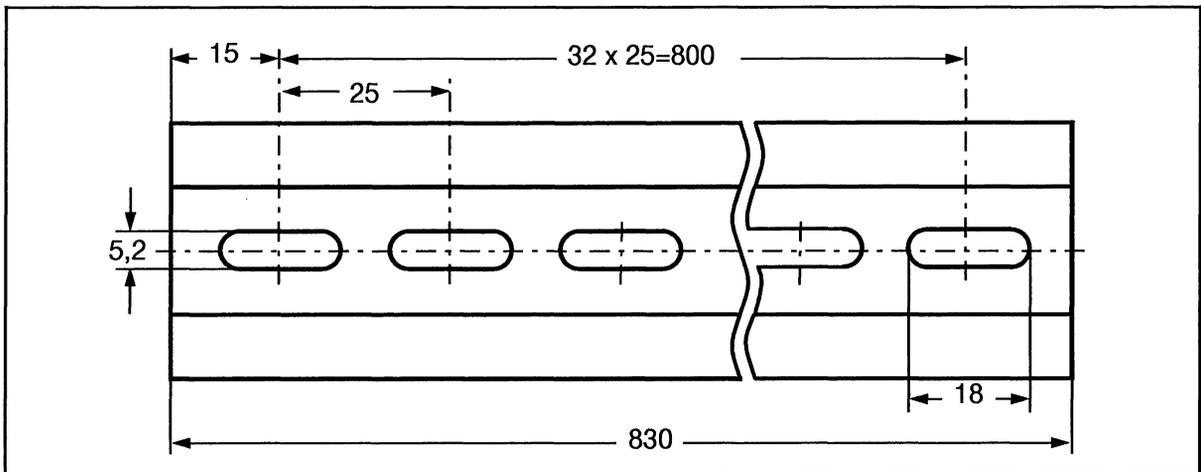


Figura B.4 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 830 mm

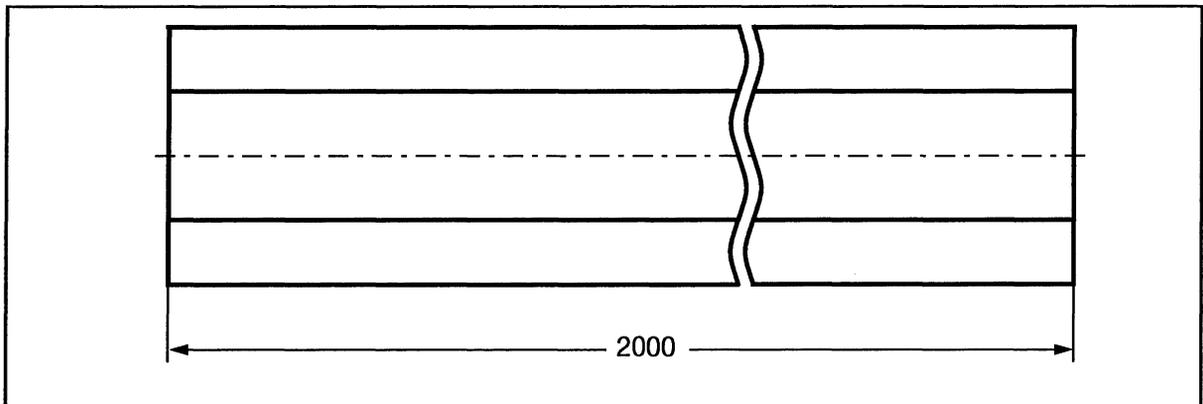


Figura B.5 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 2 m

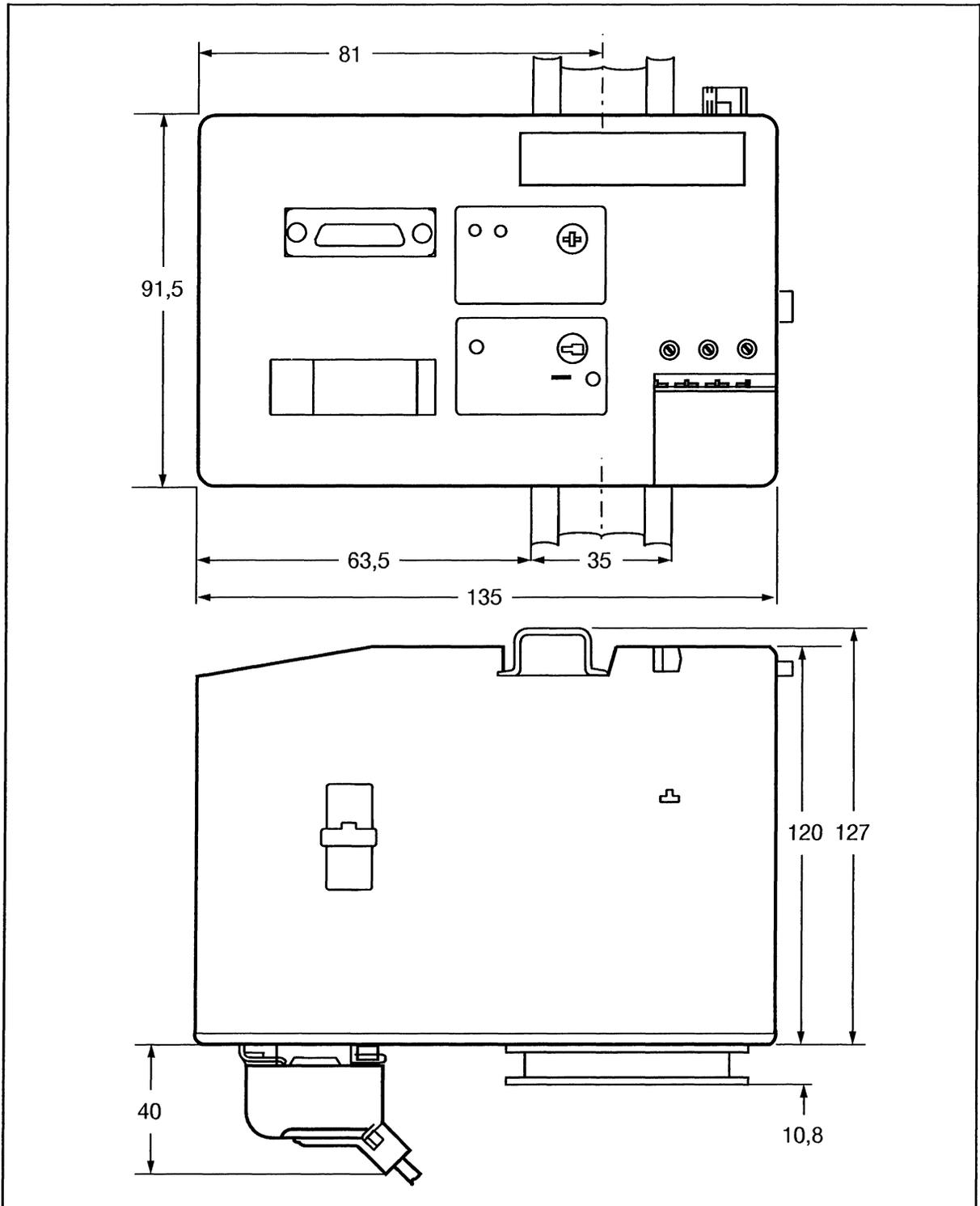


Fig. B.6 Dimensioni dell'unità centrale (CPU)

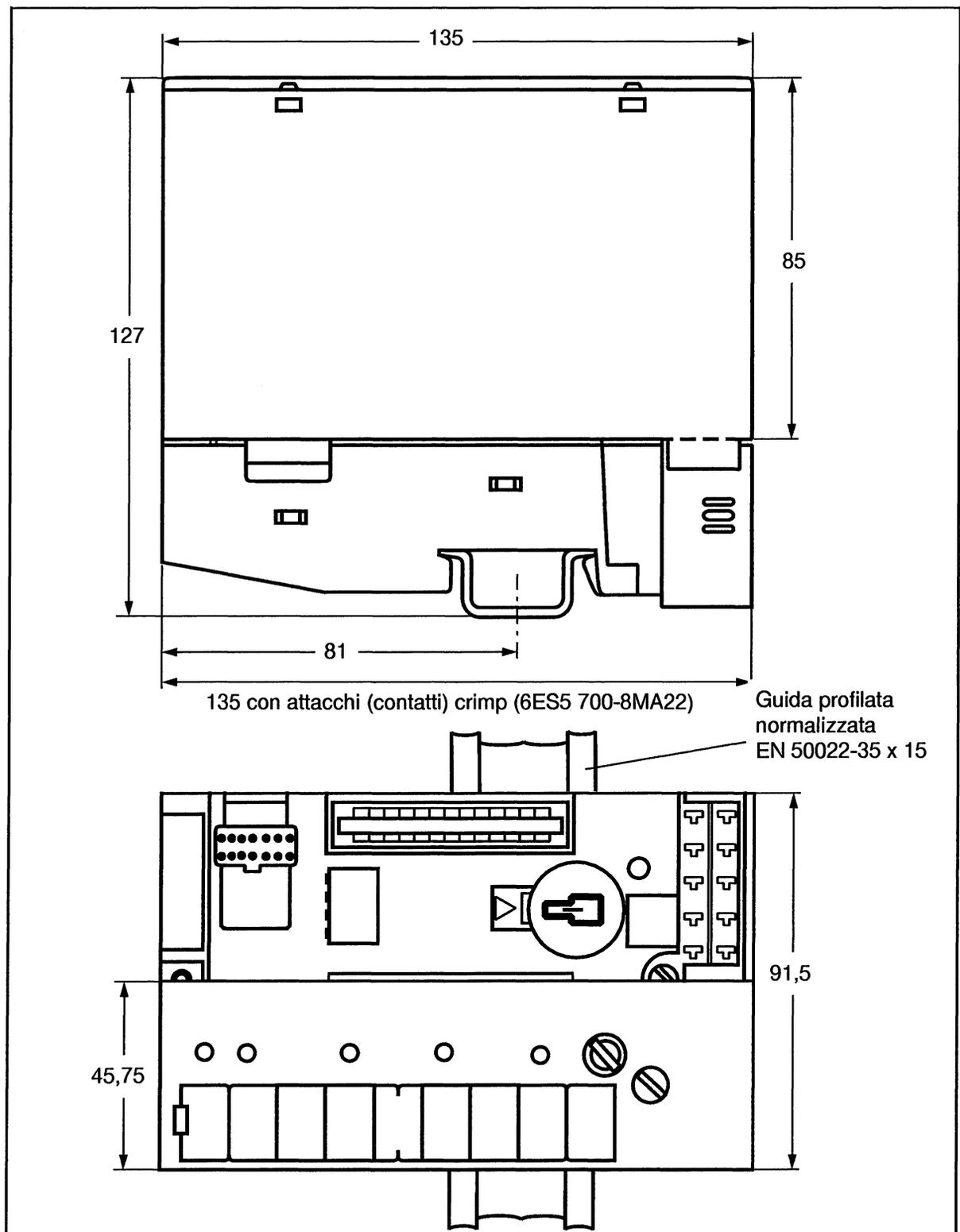


Figura B.7 Disegno quotato del modulo di bus (crimp-snap-in) con unità periferica

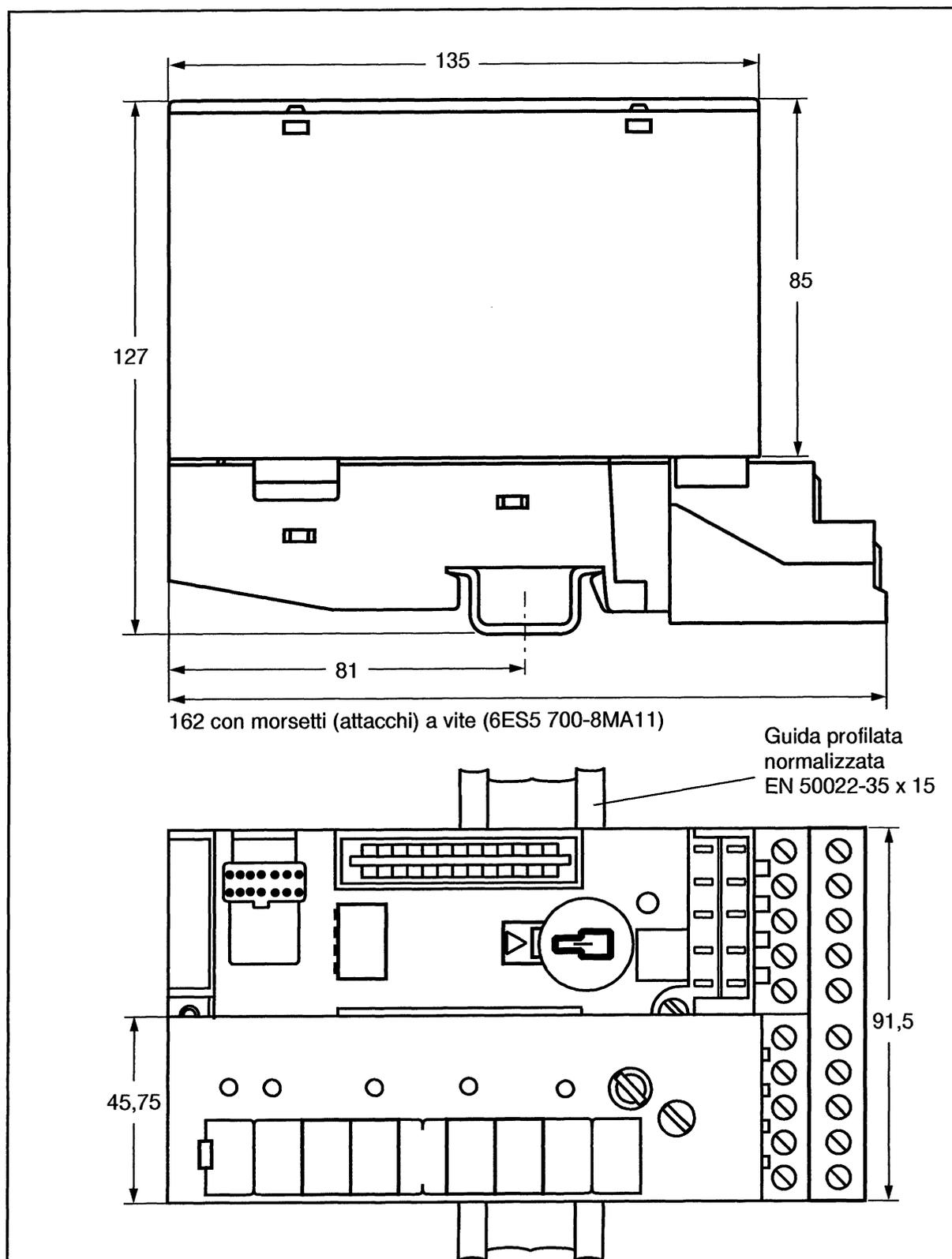


Figura B.8 Disegno quotato del modulo di bus (SIGUT) con unità periferica

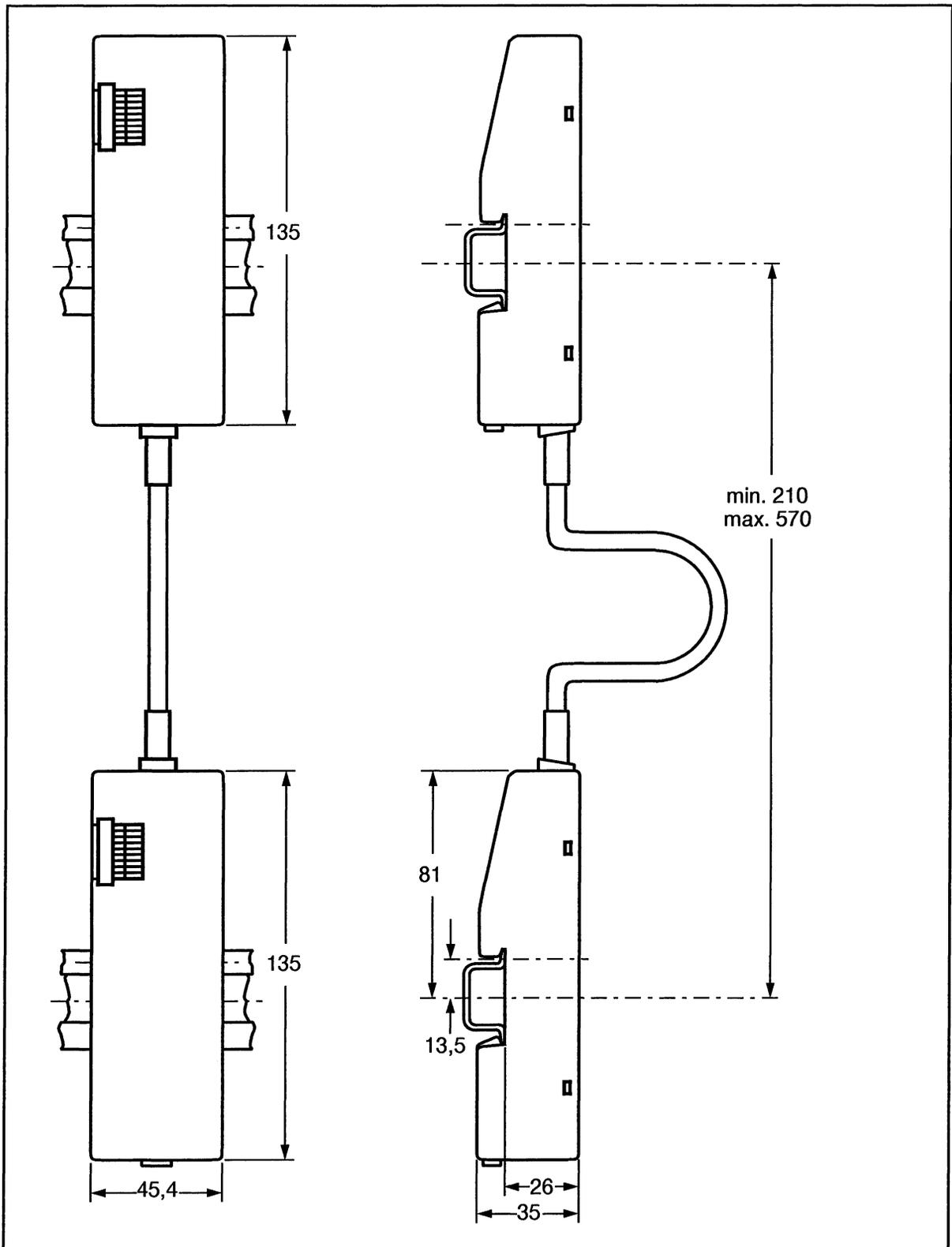


Figura B.9 Disegno quotato dell'unità d'interfaccia IM 315

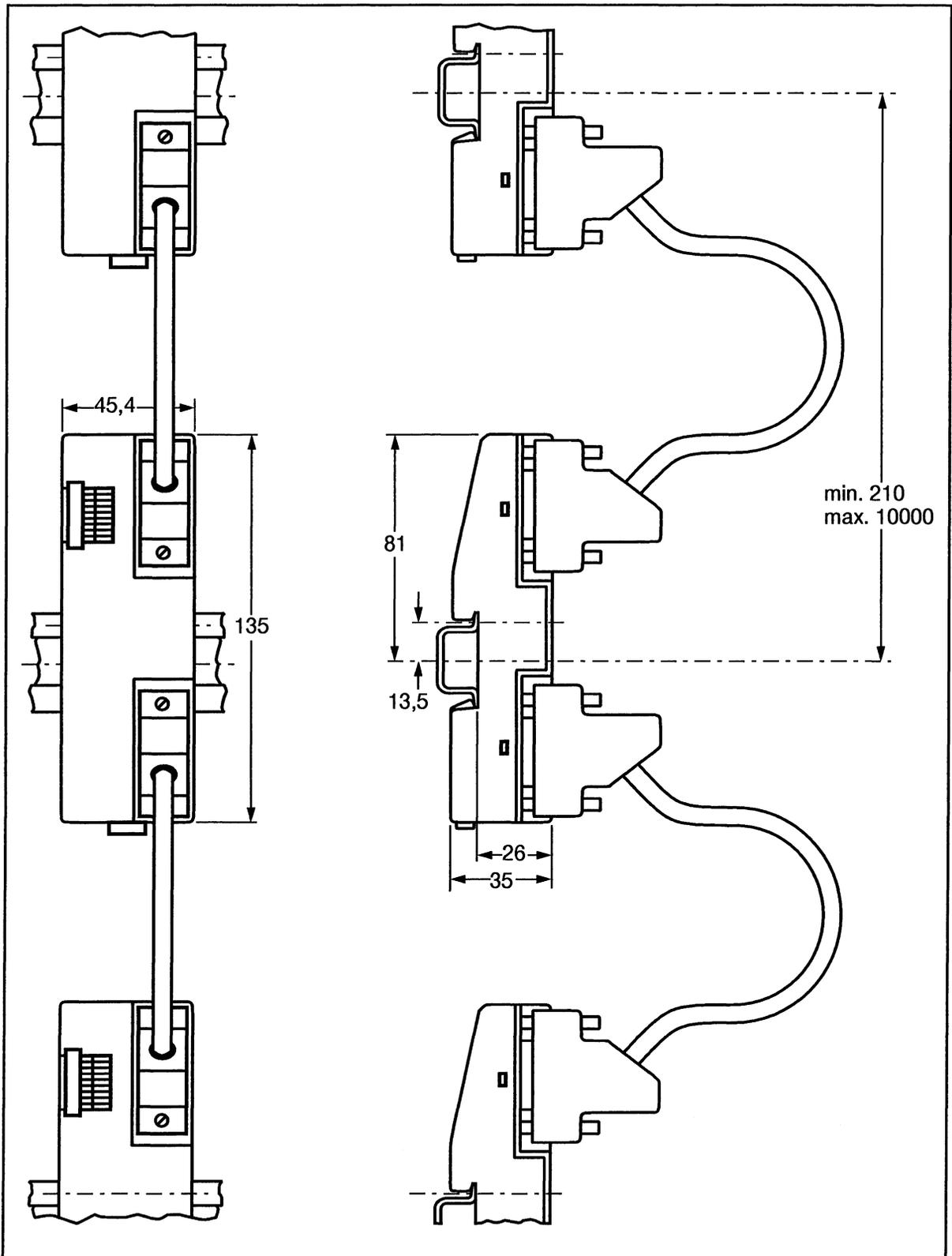


Figura B.10 Disegno quotato dell'unità d'interfaccia IM 316 (6ES5 316-8MA12)

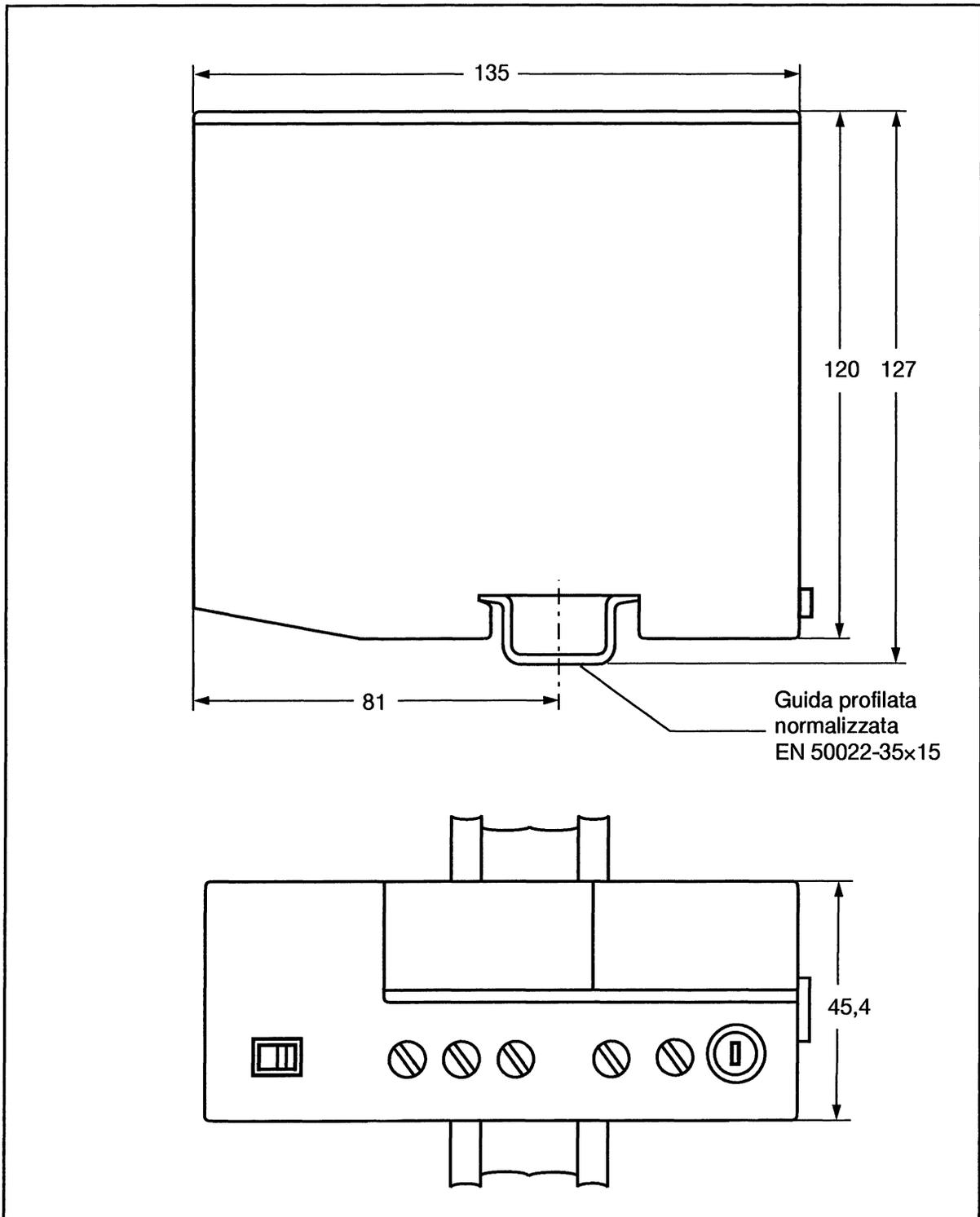


Figura B.11 Disegno quotato degli alimentatori PS 930 e PS 931

C Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)

C Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)

Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione

- In funzione del tipo di applicazione di una apparecchiatura elettronica di automazione sia i guasti **attivi** che quelli **passivi** possono essere guasti **pericolosi**. In un comando di un azionamento ad esempio un guasto attivo è generalmente pericoloso poiché esso porta ad una inserzione non voluta dell'azionamento. Al contrario per una funzione di allarme, un guasto passivo può impedire la segnalazione di uno stato pericoloso dell'impianto.
- Questa differenza tra i possibili guasti ed i loro effetti pericolosi e non pericolosi è molto importante per tutte le considerazioni relative alla sicurezza per il prodotto fornito.



Pericolo

In tutti i casi in cui la comparsa di guasti nelle apparecchiature di automazione possono portare a danni gravi alle cose oppure perfino a danni alle persone, occorre provvedere a ulteriori misure o dispositivi esterni che, anche in caso di guasto, garantiscano uno stato di esercizio sicuro (p.e. tramite fine corsa esterni, interblocchi meccanici, ecc.)

Modo di procedere in caso di manutenzione o riparazione

Se si deve procedere ad attività di misura e verifica **nel controllore**, allora occorre rispettare i vincoli e le normative di esecuzione delle prescrizioni per la prevenzione degli infortuni VBG 4.0, ed in particolare § 8 "Variazioni ammesse nel caso di lavori su parti attive".

Riparazioni ad una apparecchiatura di automazione possono essere eseguite dal **Servizio clienti Siemens** oppure da **riparatori autorizzati da Siemens**.

L'attualità e la correttezza delle indicazioni contenute in questa documentazione vengono controllate con regolarità. Le indicazioni possono essere modificate in ogni momento senza comunicazione. La documentazione contiene informazioni che sono protette da Copyright. E' vietata la fotocopiatura e la traduzione in altre lingue senza una autorizzazione scritta della Siemens.

Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)

Che cosa significa ESD?

Tutte le unità elettroniche sono realizzate con componenti ad alta integrazione. Questi componenti elettronici sono tecnologicamente molto sensibili alle sovratensioni e quindi anche alle scariche elettrostatiche.

Per questi componenti sensibili alle scariche elettrostatiche è nato l'acronimo **ESD** (electronic sensitive device).

Le unità sensibili alle scariche elettrostatiche sono contraddistinte con il seguente simbolo:



Attenzione

Le unità sensibili alle scariche elettrostatiche possono essere distrutte da tensioni che si trovano molto al disotto del limite di percezione dell'uomo. Queste tensioni compaiono già quando si tocca un componente o un'unità senza essersi precedentemente scaricati. Il danneggiamento di una unità a causa di una sovratensione di solito non si rivela immediatamente, ma bensì può essere evidenziato solo dopo un lungo tempo di esercizio.

Cariche elettrostatiche di oggetti e persone

Ogni oggetto non collegato in modo conduttore con il potenziale elettrico del suo ambiente, può essere dotato di carica elettrostatica. Piccole cariche fino a 100 V sono perfettamente normali: esse possono però crescere fino a 15000 V.

Esempi:

- | | |
|--|----------------|
| ● Sacchetti di plastica | fino a 5000 V |
| ● Tazze da caffè in plastica | fino a 5000 V |
| ● Libri e fascicoli con rilegatura in plastica | fino a 8000 V |
| ● Apparecchi per dissaldare in plastica | fino a 8000 V |
| ● Camminare su pavimenti sintetici | fino a 12000 V |
| ● Sedere su una sedia imbottita | fino a 15000 V |
| ● Camminare su pavimenti tessili (sintetici) | fino a 15000 V |

Limiti di percettibilità di scariche elettrostatiche

Una scarica elettrostatica

- si percepisce a partire da 3500 V
- si sente acusticamente a partire da 4500 V
- si vede a partire da 5000 V

Una frazione di questa tensione può distruggere o danneggiare l'unità/il componente.

Si protegge e si prolunga la durata dell'unità se si rispettano scrupolosamente e conseguentemente si mettono in opera le misure di protezione descritte nel seguito.

Misure di protezione fondamentali contro le scariche elettrostatiche

- Tenere le materie plastiche lontane dalle unità sensibili alle scariche elettrostatiche. La maggior parte delle materie plastiche si caricano facilmente di elettricità statica.
- Nell'uso di unità sensibili alle scariche elettrostatiche, provvedere ad una buona messa a terra dell'uomo, del posto di lavoro e dell'imballaggio.
- Manipolare le unità sensibili alle scariche elettrostatiche solo in caso di necessità. Afferrare le unità in modo da non toccare né i pin dei componenti né il circuito stampato. In questo modo l'energia della scarica non può raggiungere e danneggiare i componenti.

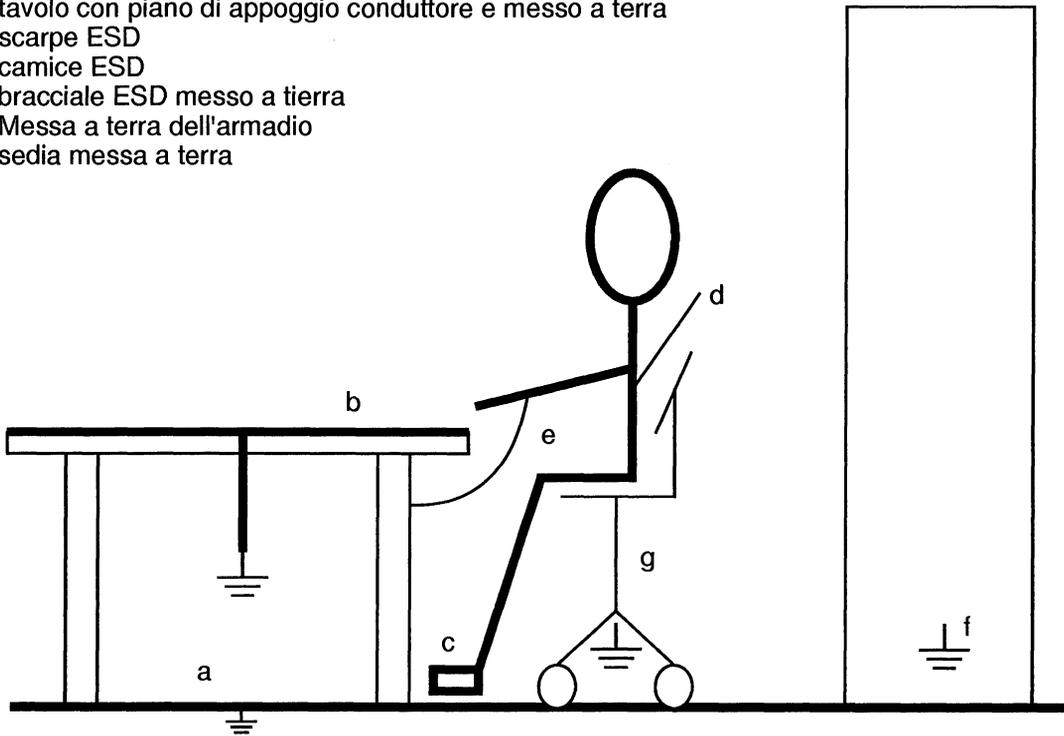
Una particolare attenzione alle unità senza custodia

Rispettare le seguenti accorgimenti in caso di unità che non sono protette contro i contatti tramite una custodia:

- Toccare le unità sensibili alle scariche elettrostatiche solo se
 - si è messi a terra tramite un bracciale ESD oppure
 - si portano scarpe ESD risp. una linguetta di messa terra quando si cammina su un pavimento ESD.
- Scaricare il proprio corpo prima di lavorare su una unità. A questo scopo toccare oggetti metallici messi a terra (p.e. parti di armadio non verniciate, tubi dell'acqua, ecc.)
- Proteggere l'unità dal contatto con materiali caricabili e ad alto isolamento, come fogli in plastica, pannelli isolanti o sacchetti contenitori in fibre artificiali.
- Posare le unità sensibili alle scariche elettrostatiche solo su supporti conduttori:
 - Tavoli con piani di appoggio ESD
 - Materiale espanso conduttore ESD (normalmente questo materiale è di colore nero)
 - Sacchetti da imballaggio ESD
- Non porre le unità sensibili alle scariche elettrostatiche nelle immediate vicinanze di terminali video, monitor o televisori (distanza minima dal video > 10 cm).

Nella figura seguente sono evidenziate ancora gli accorgimenti di protezione ESD:

- a pavimento conduttore
- b tavolo con piano di appoggio conduttore e messo a terra
- c scarpe ESD
- d camice ESD
- e bracciale ESD messo a terra
- f Messa a terra dell'armadio
- g sedia messa a terra



Accorgimenti e attività su unità ESD

Sulle unità sensibili alle scariche elettrostatiche si può misurare solo se

- l'apparecchio di misura è messo a terra (p.e. tramite il conduttore di protezione) oppure
- in caso di apparecchi privi di potenziale, la testina di misura è stata preventivamente scaricata (p.e. con un breve contatto con parti metalliche messe a terra).

D Accessori e numeri di ordinazione

D Accessori e numeri di ordinazione

	No. di ordinazione
Guide profilate normalizzate da 35 mm	
per armadi da 19", lunghezza 483 mm	6ES5 710-8MA11
per armadi da 600 mm, lunghezza 530 mm	6ES5 710-8MA21
per armadi da 900 mm, lunghezza 830 mm	6ES5 710-8MA31
lunghezza 2000 mm, non forata	6ES5 710-8MA41
Alimentatori	
Alimentatore PS 930 AC 115 V/230 V; 1 A	6ES5 930-8MD11
Fusibile di ricambio (F 3 A)	6ES5 980-3BC61
Alimentatore PS 931 AC 115 V/230 V; DC 24 V; 2 A (con protezione elettronica)	6ES5 931-8MD11
Alimentatore PS 935 DC 24 V; DC 9 V; 2,5 A	6ES5 935-8ME11
 Alimentatore 6EW1 AC 115 V/230 V; DC 24 V, 4 A	 6EW1 380-1AB
AC 115 V/230 V; DC 24 V; 10 A	6EW1 380-4AB01
Moduli di bus	
Modulo di bus con attacchi (morsetti) a vite (SIGUT)	6ES5 700-8MA11
Modulo di bus con attacchi (contatti) crimp-snap-in	6ES5 700-8MA22
Modulo di bus per allarmi con attacchi (morsetti) a vite (SIGUT)	6ES5 700-8MB11
Modulo di bus per allarmi con attacchi (contatti) crimp-snap-in	6ES5 700-8MB21
Accessori	
Estrattore per contatti crimp-snap-in	6ES5 497-8MA11
Contatti crimp-snap-in, 250 pezzi	6XX3 070
Pinza manuale per aggraffare i contatti crimp-snap-in	6XX3 071
Unità d'interfaccia	
Unità d'interfaccia IM 315	6ES5 315-8MA11
Unità d'interfaccia IM 316	6ES5 316-8MA12
- Cavo con connettore (0,5 m)	6ES5 712-8AF00
- Cavo con connettore (2,5 m)	6ES5 712-8BC50
- Cavo con connettore (5,0 m)	6ES5 712-8BF00
- Cavo con connettore (10 m)	6ES5 712-8CB00

	No. di ordinazione
Unità centrali (CPU)	
CPU 100	6ES5 100-8MA02
CPU 102	6ES5 102-8MA02
CPU 103	6ES5 103-8MA03
Manuale dell'apparecchio (CPU 100, CPU 102, CPU 103)	
tedesco	6ES5 998-0UB13
inglese	6ES5 998-0UB23
francese	6ES5 998-0UB33
spagnolo	6ES5 998-0UB43
italiano	6ES5 998-0UB53
Accessori per le unità centrali	
Batteria tampone al litio AA; 3,4 V/850 mAh	6ES5 980-0MB11
Modulo di memoria (EPROM) 4096 istruzioni	6ES5 375-0LA15
Modulo di memoria (EPROM) 8192 istruzioni	6ES5 375-0LA21
Modulo di memoria (EPROM) 16384 istruzioni	6ES5 375-0LA41
Modulo di memoria (EEPROM) 1024 istruzioni	6ES5 375-0LC11
Modulo di memoria (EEPROM) 2048 istruzioni	6ES5 375-0LC21
Modulo di memoria (EEPROM) 4096 istruzioni	6ES5 375-0LC31
Modulo di memoria (EEPROM) 8192 istruzioni	6ES5 375-0LC41

		No. di ordinazione
Manuale unità di regolazione IP 262		
	tedesco	6ES5 998-5SG11
	inglese	6ES5 998-5SG21
	francese	6ES5 998-5SG31
	italiano	6ES5 998-5SG51
Manuale unità di posizionamento IP 263		
	tedesco	6ES5 998-5SK11
	inglese	6ES5 998-5SK21
Manuale unità a camme elettroniche IP 264		
	tedesco	6ES5 998-5SL11
	inglese	6ES5 998-5SL21
Manuale unità di regolazione IP 265		
	tedesco	6ES5 998-5SH11
	inglese	6ES5 998-5SH21
	francese	6ES5 998-5SH31
Manuale unità di posizionamento IP 266		
	tedesco	6ES5 998-5SC11
	inglese	6ES5 998-5SC21
Manuale unità di comando motore passo passo IP 267		
	tedesco	6ES5 998-5SD11
	inglese	6ES5 998-5SD21
	francese	6ES5 998-5SD31
	spagnolo	6ES5 998-5SD41
Unità digitali di ingresso		
8 x DC 5 ... 24 V	con separ. di potenziale	6ES5 433-8MA11
4 x DC 24 V		6ES5 420-8MA11
8 x DC 24 V		6ES5 421-8MA12
16 x DC 24 V		6ES5 422-8MA11
8 x DC 24 V	con separ. di potenziale	6ES5 431-8MA11
4 x DC 24 ... 60 V	con separ. di potenziale	6ES5 430-8MB11
4 x AC 115 V	con separ. di potenziale	6ES5 430-8MC11
8 x AC 115 V	con separ. di potenziale	6ES5 431-8MC11
4 x AC 230 V	con separ. di potenziale	6ES5 430-8MD11
8 x AC 230 V	con separ. di potenziale	6ES5 431-8MD11
Unità digitali di uscita		
8 x DC 5 ... 24 V/0,1A	con separ. di potenziale	6ES5 453-8MA11
4 x DC 24 V/0,5 A		6ES5 440-8MA12
4 x DC 24 V/2 A		6ES5 440-8MA22
8 x DC 24 V/0,5 A		6ES5 441-8MA11
8 x DC 24 V/0,5 A	con separ. di potenziale	6ES5 451-8MA11
4 x DC 24 ... 60 V/0,5A	con separ. di potenziale	6ES5 450-8MB11
4 x AC 115 ... 230 V/1A	con separ. di potenziale*	6ES5 450-8MD11
8 x AC 115 ... 230 V/0,5A	con separ. di potenziale*	6ES5 451-8MD11
4 relè x DC 30 V/AC 230 V		6ES5 452-8MR11
8 relè x DC 30 V/AC 230 V		6ES5 451-8MR12
* Fusibili di ricambio (FF 10 A)		6ES5 980-3BC41

	No. di ordinazione
Unità digitali di ingresso/uscita	
DC 24 V 16 E/16 A	6ES5 482-8MA13
Accessori	
Connettore frontale a 40 poli per collegamento crimp	
- con contatti crimp	6ES5 490-8MA13
- senza contatti crimp	6ES5 490-8MA03
Connettore frontale a 40 poli per collegamento a vite	
- standard	6ES5 490-8MB11
- compatibilità EMC aumentata	6ES5 490-8FB11
Unità analogiche di ingresso	
4 x±50 mV	6ES5 464-8MA11
4 x±50 mV	6ES5 464-8MA21
4 x±1 V	6ES5 464-8MB11
4 x±10 V	6ES5 464-8MC11
4 x±20 mA	6ES5 464-8MD11
4 x+4 ... 20 mA	6ES5 464-8ME11
2 x PT 100/±500 mV	6ES5 464-8MF11
2 x PT 100/±500 mV	6ES5 466-8MF21
4 x+0 ... 10 V	6ES5 466-8MC11
Unità analogiche di uscita	
2 x±10 V	6ES5 470-8MA12
2 x±20 mA	6ES5 470-8MB12
2 x+4 ... 20 mA	6ES5 470-8MC12
2 x+1 ... 5 V	6ES5 470-8MD12
Unità funzionali	
Unità di regolazione IP 262	
con 3 uscite analogiche	6ES5 262-8MA12
con 8 uscite binarie	6ES5 262-8MB12
Unità di posizionamento IP 263	6ES5 263-8MA13
Unità a camme elettroniche IP 264	6ES5 264-8MA12
High Speed Sub Control IP 265	6ES5 265-8MA01
Unità di posizionamento IP 266	6ES5 266-8MA11
Comando motori passo passo IP 267	6ES5 267-8MA11
Unità di diagnostica 330	6ES5 330-8MA11
Unità temporizzatori 380 2 x 0,3 ... 300 s	6ES5 380-8MA11
Unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz	6ES5 385-8MA11
Unità di conteggio 385B 1 x 25/500 KHz	6ES5 385-8MB11
Unità di valore limite 461 2 x 1 ... 20 mA/0,5 ... 10 V	6ES5 461-8MA11
Processore di comunicazione CP521 SI	6ES5 521-8MA22
Processore di comunicazione CP521 BASIC	6ES5 521-8MB12
Simulatore 788 (segnali di ingresso/uscita)	6ES5 788-8MA11

	No. di ordinazione
Dispositivi di servizio e di programmazione	
Dispositivo di servizio OP 393-III con cavo di collegamento OP 393-III, Istruzioni per l'uso, tedesco	6ES5 393-0UA15 6ES5 998-0UQ12
Dispositivo di programmazione PG 605U PG 605U, Istruzioni per l'uso, tedesco	6ES5 605-0UA11 6ES5 998-0UP11
Dispositivo di programmazione PG 720	6ES7 720-0AB00-0YA0
Dispositivo di programmazione PG 720C	6ES7 720-1AB00-0YB0
Dispositivo di programmazione PG 740	6ES7 740-0AA00-0YA0
Dispositivo di programmazione PG 760 (-> catalogo ST 59)	6ES7 760-1AA00-0YA0
Cavo con connettore per il collegamento dell'OP 393-III alla CPU	
3 m	6ES5 728-0BD00
10 m	6ES5 728-0CB00
20 m	6ES5 728-0CC00
Lughezze speciali fino a 1000 m (-> catalogo ST 80)	
Pacchetti di programmazione	
Pacchetto di programmazione "Funzioni base"	
con descrizione in tedesco, inglese e francese	
per il sistema operativo S5-DOS	6ES5 848-8AA01
per il sistema operativo MS-DOS, S5-DOS/MT	6ES5 848-7AA01
Pacchetto di programmazione "Aritmetica in virgola mobile"	
con descrizione in tedesco, inglese e francese	
per il sistema operativo S5-DOS	6ES5 845-8GP01
per il sistema operativo MS-DOS, S5-DOS/MT	6ES5 845-7GP01
Pacchetto di programmazione "GRAPH 5"	
con descrizione in tedesco, inglese e francese	6ES5 886-1FA01
Pacchetto di programmazione "GRAPH Mini"	
tedesco	6ES5 886-1SE11
inglese	6ES5 886-1SE21
francese	6ES5 886-1SE31
spagnolo	6ES5 886-1SE41
italiano	6ES5 886-1SE51
Pacchetto di programmazione "Regolazione S5-100U"	
con descrizione in	
tedesco	6ES5 840-4BC11
inglese	6ES5 840-4BC21
italiano	6ES5 840-4BC51
Pacchetto STEP 5 su PC per piccoli PLC	
Documentazione per il pacchetto STEP 5 tedesco	6ES5 866-0MA02 6ES5 896-0MY11

E Bibliografia

E Bibliografia

da ordinare presso la vostra filiale Siemens oppure *in libreria:*

- **Comandi in logica programmabile**
Concetti fondamentali
Siemens AG, Berlino e Monaco, 1989
(in lingua tedesca)
Listino N.: A19100-L531-F913 *ISBN 3-8009-8031-2*
- **Vademecum di programmazione per SIMATIC® S5-100U**
Esercizi pratici con il dispositivo di programmazione PG 605
Siemens AG, Berlino e Monaco, 1990
(in lingua tedesca)
Listino N.: A19100-L531-F501 *ISBN 3-8009-1549-9*
- **Automatizzare con il SIMATIC S5-115U**
Controllori programmabili
Hans Berger
(in lingua tedesca), Berlino e Monaco, 1991 (3. edizione riveduta)
Listino N.: A19100-L531-F516 *ISBN 3-8009-1526-X*
- **PLC Comandi a logica programmabile dall'impiego del relè al CIM**
Introduzione e panoramica
Eberhardt E. Grötsch
Oldenburg Verlag; Monaco, Vienna 1989
(in lingua tedesca)
Listino N.: A19100-L531-G231 *ISBN 3-486-21114-5*

da ordinare in libreria:

- **Controllori programmabili PLC**
Volume 1: Comandi in logica combinatori e sequenziale; dal compito di comando al programma applicativo.
Günter Wellenreuter, Dieter Zastrow
Braunschweig (3. edizione) 1988
(in lingua tedesca)
Listino N.: *ISBN 3-528-24464-X*
- **Corso base PLC**
Struttura e funzioni dei controllori programmabili
Programmazione in STEP 5, guida, soluzioni, esercizi
Jürgen Kaftan
Vogel Verlag, Würzburg 1989
(in lingua tedesca)
Listino N.: *ISBN 3-8023-052-4*
- **Comando e regolazione con i PLC**
Andratschke, Wolfgang
Franzis Verlag
(in lingua tedesca)
Listino N.: *ISBN 3-7723-5623-0*

- **Comandi in logica programmabile con il SIMATIC S5**

Un manuale didattico per la teoria e la pratica

Europa Verlag-Lehrmittel

(in lingua tedesca)

Listino N.:

ISBN 3-8085-3121-5

F SIEMENS nel mondo

Filiali e Rappresentanze in Europa

Austria

Vienna
Bregenz
Graz
Innsbruck
Klagenfurt
Linz
Salisburgo

Belgio

Siemens S.A.
Bruxelles
Liège
Siemens N.V.
Brussel
Anversa
Gand

Bulgaria

Ufficio RUEN
INTERPRED
Rappresentante della
Siemens AG
Sofia

Cecoslovacchia

EFEKTIM
Ufficio Tecnico
Siemens AG
Praga

Danimarca

Siemens A/S
Copenaghen, Ballerup
Højbjerg

Germania

Siemens AG
Amburgo
Berlino
Brema
Colonia
Dortmund
Düsseldorf
Essen
Francoforte
Hannover
Lipsia
Mannheim
Monaco
Norimberga
Saarbrücken
Stoccarda

Finlandia

Siemens Osakeyhtiö
Helsinki

Francia

Siemens S.A.
Parigi, Saint-Denis
Lione, Caluire-et-Cuire
Marsiglia
Metz
Seclin (Lilla)
Strasburgo

Gran Bretagna

Siemens Ltd.
Londra, Sunbury-on-
Thames
Birmingham
Bristol, Clevedon
Congleton
Edimburgo
Glasgow
Leeds
Liverpool
Newcastle

Grecia

Siemens A.E.
Atene
Salonicco

Irlanda

Siemens Ltd.
Dublino

Islanda

Smith & Norland H/F
Reykjavik

Italia

Siemens S. p. A.
Milano
Bari
Bologna
Brescia
Casoria
Firenze
Genova
Macomer
Padova
Roma
Torino

Jugoslavia

Generalexport
OOUR Zastupstvo
Belgrado
Lubiana
Rijeka
Sarajevo
Skopje
Zagabria

Lussemburgo

Siemens S.A.
Lussemburgo

Malta

J.R. Darmanin & Co., Ltd.
Valletta

Norvegia

Siemens A/S
Oslo
Bergen
Stavanger
Trondheim

Olanda

Siemens Nederland N.V.
Den Haag

Polonia

PHZ Transactor S.A.
Varsavia
Danzica-Letnica
Katowice

Portogallo

Siemens S.R.A.L.
Lisbona
Faro
Leiria
Porto

Romania

Siemens birou de
consultații tehnice
Bucarest

Spagna

Siemens S.A.
Madrid

Svezia

Siemens AB
Stoccolma
Eskilstuna
Göteborg
Linköping
Luleå
Malmö
Sundsvall

Turchia

ETMAŞ
Istanbul
Adana
Ankara
Bursa
Izmir
Samsun

Ungheria

SICONCONTACT GmbH
Budapest

Svizzera

Siemens Albis AG
Zurigo
Berna
 Siemens Albis S.A.
Losanna, Renens

URSS

Rappresentanza della
 Siemens AG
Mosca

Filiali e Rappresentanze nei paesi Extraeuropei**Africa****Algeria**

Siemens Bureau
 Alger
Algeri

Angola

Tecnidata
Luanda

Burundi

SOGEKOM
Bujumbara

Costa d'Avorio

Siemens AG
 Succursale Côte d'Ivoire
Abigian

Egitto

Siemens Resident
 Engineers
Cairo-Mohandessin
Alessandria
 Centech
Zamalek-Cairo

Etiopia

Addis Electrical
 Engineering Ltd.
Addis Abeba

Kenya

Achelis (Kenya) Ltd.
Nairobi

Libia

Siemens AG
 Branch Office Libia
Tripoli

Marocco

SETEL
 Société Electrotechnique
 et de Télécommunica-
 tions S.A.
Casablanca

Mauritius

Rey & Lenferna Ltd.
Port Louis

Mozambico

Siemens Resident
 Engineer
Maputo

Namibia

Siemens Resident
 Engineer
Windhoek

Nigeria

Electro Technologies
 Nigeria Ltd. (Eltec)
Lagos

Ruanda

Etablissement Ruandais
Kigali

Sudan

National Electrical &
 Commercial Company
 (NECC)
Khartoum

Sudafrica

Siemens Ltd.
Johannesburg
Città del Capo
Durban
Middleburg
Newcastle
Port Elizabeth
Pretoria

Swaziland

Siemens (Pty.) Ltd.
Mbabane

Tanzania

Tanzania Electrical
Services Ltd.
Dar-es-Salaam

Tunisia

Sitelec S.A.
Tunisi

Zaire

SOFAMATEL S.P.R.L.
Kinshasa

Zambia

Electrical Maintenance
Lusaka Ltd.
Lusaka
General Mining
Industries Ltd.
Kitwe

Zimbabwe

Electro Technologies
Corporation (Pvt.) Ltd.
Harare

America**Argentina**

Siemens S.A.
Buenos Aires
Bahía Blanca
Córdoba
Mendoza
Rosario

Bolivia

Sociedad Comercial e
Industrial Hansa Ltd.
La Paz

Brasile

Siemens S.A.
San Paolo
Belém
Belo Horizonte
Brasilia
Campinas
Curitiba
Florianopolis
Fortaleza
Porto Alegre
Recife
Rio de Janeiro
Salvador de Bahía
Vitoria

Canada

Siemens Electric Ltd.
Montreal, Québec
Toronto, Ontario

Cile

INGELSAC
Santiago de Cile

Colombia

Siemens S.A.
Bogotá
Baranquilla
Cali
Medellin Costa Rica

Costa Rica

Siemens S.A.
San José

Ecuador

Siemens S.A.
Quito
OTESA
Guayaquil
Quito

El Salvador

Siemens S.A.
San Salvador

Guatemala

Siemens S.A.
Ciudad de Guatemala

Honduras

Representaciones Electro-
industriales S. de R.L.
Tegucigalpa

Messico

Siemens S.A.
Mexico, D.F.
Culiacán
Gómez Palacio
Guadalajara
León
Monterrey
Puebla

Nicaragua

Siemens S.A.
Managua

Paraguay

Rieder & Cia., S.A.C.I.
Asunción

Perù

Siemsa
Lima

Stati Uniti d'America

Siemens Energy &
Automation Inc.
Alpharetta, Georgia

Uruguay

Conatel S.A.
Montevideo

Venezuela

Siemens S.A.
Caracas
Valencia

Asia**Arabia Saudita**

Arabia Electric Ltd.
(Equipment)
Jeddah
Damman
Riyadh

Bahrain

Transitec Gulf
Manama
oppure
Siemens Resident Engineer
Abu Dhabi

Bangladesh

Siemens Bangladesh Ltd.
Dhaka

Corea (Repubblica)

Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
Seoul
Pusan

Emirati Arabi Uniti

Electro Mechanical Co.
Abu Dhabi
oppure
Siemens Resident Engineer
Abu Dhabi
Scientechnic
Dubai
oppure
Siemens Resident Engineer
Dubai

Filippine

Maschinen & Technik Inc.
(MATEC)
Manila

Giappone

Siemens K.K.
Tokyo

Giordania

Siemens AG (Giordania
Branch)
Amman
oppure
A.R. Kevorkian Co.
Amman

Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.
Hong Kong

India

Siemens India Ltd.
Bombay
Ahmedabad
Bangalore
Calcutta
Madras
New Delhi
Secundarabad

Indonesia

P.T. Siemens Indonesia
Jakarta
P.T. Dian-Graha Elekrika
Jakarta
Bandung
Medan
Surabaya

Iran

Siemens Sherkate
Sahami Khass
Teheran

Iraq

Samhiry Bros. Co. (W.L.L.)
Bagdad
oppure
Siemens AG (Iraq Branch)
Bagdad

Jemen (Rep. Araba)

Tihama Tractors &
Engineering Co., Ltd.
Sanaa
oppure
Siemens Resident Engineer
Sanaa

Kuwait

National & German
Electrical and Electronic
Service Co. (INGEECO)
Kuwait, Arabia

Libano

Ets. F.A. Kettaneh S.A.
Beirut

Malaysia

Siemens
Malaysian Branch AG
Kuala Lumpur

Oman

Waleed Associates
Muscat
oppure
Siemens Resident
Engineers
Dubai

Pakistan

Siemens Pakistan
Engineering Co., Ltd.
Karachi
Islamabad
Lahore
Peshawer
Quetta
Rawalpindi

Qatar

Trags Electrical Engineering
and
Air Conditioning Co.
Doha
oppure
Siemens Resident Engineer
Abu Dhabi

**Repubblica Popolare
Cinese**

Siemens Represen-
tative Office
Beijing
Guangzhou
Shanghai

Siria

Siemens AG
(Damasco Branch)
Damasco

Sri Lanka

Dimo Limited
Colombo

Taiwan

Siemens Liaison Office
Taipei
TAI Engineering Co., Ltd.
Taipei

Thailandia

B. Grimm & Co., R.O.P.
Bangkok

Australia

Australia

Siemens Ltd.

Melbourne

Brisbane

Perth

Sydney

Nuova Zelanda

Siemens Liaison Office

Auckland

Indice analitico

Indice analitico

A

Accumulatore	8-10, 8-12
Addizione	8-31
Algoritmo	
- di posizione	9-18
- di regolazione PID (OB251)	9-15
- di velocità	9-18
Alimentatore	2-1, 3-2
Alimentazione	3-20
Anno	
- bisestile	12-10
Antifulmine	
- misure protettive	3-37
Apparecchiatura di automazione	
- guasto	C-1
Argomento	9-5
Assegnazione	
- degli indirizzi	6-7
Attacchi	
- crimp-snap-in	3-10
- a vite SIGUT	3-9
Attribuzione degli indirizzi	
- nell'area dati di sistema	6-16
- nella memoria RAM	6-15
AVVIAMENTO	4-1, 7-24
AWL→ Lista istruzioni	

B

Base	
- dei tempi	8-16, 8-17
Batteria	4-8
- tampone	4-8
BERO-SONAR	11-23
Blocchetto	
- di attacco	3-10
Blocchi funzionali	
- integrati	9-11
Blocco	
- adattamento dei valori analogici	9-14
- di adattamento dei valori analogici	11-22
- lunghezza	7-7
- operazioni	8-33
- parametri	7-14, 9-1, 9-5
- parametri SINEC L1	13-5
- di passo	7-5, 7-11
- di programma	7-5, 7-11
- programmazione	7-8

Blocco

- richiamo	7-6
- struttura	7-8
- testata	7-8
- tipi	7-5, 7-7
Blocco dati	7-5, 7-16
- cancellazione	8-33, 8-35
- generazione	8-33, 8-35
- richiamo	8-33, 8-35
Blocco funzionale	7-5, 7-11
- parametrizzazione	7-12, 7-15
- richiamo	7-14
- testata blocco	7-12
Blocco organizzativo	7-5, 7-9
- integrato	9-14
BSTACK	5-11
Bus periferico	2-5, 2-6, 15-10
Byte di coordinamento	
- KBE di ricezione	13-2
- trasmissione (KBS)	13-1, 13-8
- ricezione (KBE)	13-10

C

Cablaggio	
- attacchi crimp-snap-in	3-10
- attacchi a vite SIGUT	3-9
Cambiamento del modo	7-21
Campo	
- dati orologio	12-8, 12-9
Cancellazione totale	4-2
Cancelletto	9-6
Carattere	
- di riempimento	9-1, 9-5
Caratteristiche di sistema	
- definizione in DB1	9-11
Caricamento	8-12
Casella	
- di ricezione (EF)	13-1
- di trasmissione (SF)	13-1
Cavo di bus	13-1
Ciclo dati	2-7
- per i interrupt	2-7
Circuito a quattro fili	11-6
Codice degli errori di parametrizzazione	9-2, 9-7
- interrogazione	9-6
Codice	
- finale	9-4
- operando	7-1

Commento	9-6	Elaborazione del programma	
Compensazione dei potenziali	3-31	- su allarme	6-12, 7-29
Compensazione della temperatura	11-8	- su interrupt	10-1
Complemento		- a tempo	6-12, 7-28
- a due	8-50, 11-11	Errore	
- ad uno	8-50	- analisi	5-1, 5-4, 5-5
COMPRESSIONE	7-30	- rimedio	5-4, 5-5
Conduttori		Errore di parametrizzazione	9-4, 9-8
- del sensore	11-19	- localizzazione	9-8
Configurazione a bit	11-11	- riconoscimento	9-6, 9-8
Contaore		Etichetta	8-57
- di esercizio	12-30		
Contatore	2-4	F	
- conteggio all'indietro	8-29	Fattore di correzione	12-35
- conteggio in avanti	8-29	- dell'orologio	12-7
- impostazione	8-28	FB→ Blocco funzionale	
- interrogazione	8-26	FB250	11-22, 11-23
- ore di funzionamento	12-7	FB251	11-25
- reset	8-29	Flag-AM	12-10
Controllo	15-10	Flag-PM	12-10
- dell'elaborazione	4-11	Flip-flop T	8-71
Convertitore		Formato dei numeri	7-31
- di codice : 16	9-12	FORZ. VAR	12-19
- di codice : B4	9-12	Frequenza di rete	11-7
Corsa al punto di riferimento	15-31	Funzione di test	4-8
Costante di tempo		FUP→ Schema logico	
- dominante	9-21		
Costruzione del PLC	2-1	G	
- elettrica	3-20, 3-21	Generatore d'impulsi	8-73
CPU	2-1	- collegamento	15-20
		Generatore di impulsi di conteggio	
D		- collegamento	15-21
Dati		Grandezza	
- di sistema	6-16, 12-15	- pilota	9-21
Dati dell'orologio		- regolante	9-21
- campo di definizione	12-10	GRAPH 5	7-1
DB→ Blocco dati		Guadagno	9-19
DB		Guasto	
- di regolazione	9-15, 9-19	- apparecchiatura di automazione	C-1
DB1	9-1, 7-17, 12-2	Guida profilata normalizzata	2-2
- di default	9-1, 13-6		
Dispositivi		I	
- di potenziale	11-1	Identificatore	
- di protezione	3-36	- di blocco	9-1, 9-5, 9-10
Disposizione dei conduttori	3-29	- di inizio	9-4, 9-5
Divisore : 16	9-13	IM	2-2
Divisore binario	8-71	IM 315	3-5
		IM 316	3-5
E		Immagine di processo	
EF→ Casella di ricezione		- degli ingressi (IPI)	2-4, 6-8, 6-10
Elaborazione del programma	7-18	- per interrupt	6-12
- ciclica	7-26		

Immagine di processo			
- IPI di interrupt	7-29, 10-3		
- IPU di interrupt	7-29, 10-3		
- delle uscite (IPU)	2-4, 6-8, 6-11		
Impulso	8-20		
- prolungato	8-21		
- di riferimento	15-32		
Indirizzamento dei posti connettore	6-1		
Indirizzo			
- assoluto	5-9		
- d'errore	5-9		
- relativo	5-10		
Ingressi	7-3		
Installazione del PLC			
- su più file	3-5		
Interfaccia	2-2		
- seriale	2-4		
Interprete BASIC	15-66		
Interrupt			
- abilitazione	8-53		
- ciclo dati	2-7		
- disabilitazione	8-53		
- IPI	7-29, 10-3		
- IPU	7-29, 10-3		
Interruzione conduttore	11-7		
IPI→ Immagine di processo degli ingressi			
IPU→ Immagine di processo delle uscite			
K			
KBE→ Byte di coordinamento ricezione			
KBS→ Byte di coordinamento trasmissione			
KOP→ Schema a contatti			
L			
Linearizzazione	11-8		
Lista istruzioni (AWL)	7-1		
Lunghezza	2-8		
- massima			
M			
Mancanza batteria (OB34)	9-14		
Marchio CE	14-1		
Memoria			
- di programma	2-4, 7-30		
- RS	8-8, 8-9		
Merker (flag)	2-4, 7-3		
Messa in servizio	4-4		
Modo			
- 12 ore	12-10		
- 24 ore	12-10		
Modo			
- ASCII	15-63		
- normale	7-19		
- prova	7-19		
- stampante	15-63		
Modi di funzionamento			
- AVVIAMENTO	4-2		
- cambiamento	4-2		
- commutatore	4-1		
- indicatore	4-1		
Modulo	2-2		
- di bus	2-2, 3-3		
Moltiplicatore : 16	9-13		
Montaggio	3-1		
Montaggio del controllore programmabile	3-8		
- in verticale			
Montaggio del PLC	3-1		
- di una fila			
- meccanico	3-1		
Morsettiera di bus	13-1		
N			
Nome del parametro	9-5		
O			
OB→ Blocco organizzativo			
OB2	10-1, 10-4		
OB13	7-28		
OB21	7-24		
OB22	7-24		
Operando	7-1		
- attuale	7-14		
- formale	8-58		
Operazioni	7-1, 8-1, 8-10, 8-11, 8-40		
- di abilitazione	8-41		
- aritmetiche	8-31, 8-67		
- di caricamento	8-64		
- di confronto	8-30		
- di conteggio	8-25		
- di conversione	8-50		
- di creazione immagine	8-39		
- di decremento	8-52		
- di elaborazione	8-54		
- fondamentali	8-1		
- di impostazione	8-64		
- di incremento	8-52		
- integrative	8-1, 8-39		
- logiche (combinatorie)	8-2		
- logiche sulle parole	8-44		

Operazioni		Registro a scorrimento	2-6
- di memorizzazione	8-7	- lunghezza	2-8
- nulla	8-38	- quasi continuo	9-15
- di salto	8-56	Relé a contatto passante	8-71
- di scorrimento	8-48	Repertorio operandi	7-3
- di sistema	8-1, 8-64	Resistenza di shunt	11-5
- di sostituzione	8-58	RICERCA	4-11, 5-10
- di STOP	8-39	Rilevamento del fronte del segnale	8-71
- di temporizzazione	8-15	Rilevatore	
- di test sui bit	8-42	- di posizione	15-19, 15-29
- di trasferimento	8-10, 8-11, 8-64	Rimanenza	
Orologio		- caratteristica	2-5
- impostazione	12-5, 12-21	Risoluzione	
- incorporato	12-1	- spostamento	15-26, 15-30
- lettura	12-21	Risultato logico combinatorio (RLC)	8-33
P		Ritardo all'inserzione	8-22, 15-6
Pannellino di servizio del PLC	4-1	- con memoria	8-23
Parametri DB1	12-2	RLC→ Risultato logico combinatorio	
- trasferimento	9-9	S	
Parametri di sistema	5-14	SB→ Blocco di passo	
Parametrizzazione	9-1	Scambio dati	13-7
- blocco funzionale	7-12, 7-15	Scarto di regolazione	9-21
- di DB1	9-10	Schema	
Parola		- a contatti (KOP)	7-1
- di comando	9-19	- funzionale	7-3
- dati di sistema	13-2	- logico	7-1
- di stato	12-12, 12-15	Schermatura	3-29
PB→ Blocco di programma		Segnalazione di errori	5-1
Periferia	5-12	Segnale di riferimento	15-32
PLC		SF→ Casella di trasmissione	
- costruzione	2-1	SINEC L1	13-1
Posizionamento	15-57	Sistema	
- comandato	15-60	- di bus	13-1
- preciso	15-56	- operativo	2-4
Profondità di inscatolamento	7-6	Slave	13-3, 13-5
Programma		Smontaggio	3-1, 3-2
- strutturato	8-33	Sottrazione	8-31
Programmazione		STAT.VAR	4-9
- lineare	7-4	STATO	4-8
- strutturata	7-5	Stato degli indicatori	8-69
Protezione antifulmine	3-30	Stato di conteggio	
PT 100	11-6	- emissione	8-27
R		STEUERN	4-10
Rappresentazione		Struttura modulare	1-2
- BCD	7-32	Sveglia	12-6
- decimale	7-32	T	
- duale	7-31	Temperatura	11-3
- esadecimale	7-31	Tempo	
REG. INT.	5-1	- di anticipo TV	9-19
Registro	8-65	- attivazione	8-15, 8-19

Tempo		Unità funzionali	
- di avviso	12-25	- indirizzamento	6-7
- di campionamento	9-21	Unità ingressi digitali	3-18
- di campionamento TA	9-19	- indirizzamento	6-7
- di controllo	7-26	Unità uscite digitali	3-18
- reset	8-15	- indirizzamento	6-7
- di ritardo TN	9-19	Uscite	7-3
Tempo di reazione	7-27		
- interrupt	10-5	V	
Temporizzatori	2-4	Valore	
Termocoppia	11-2	- di correzione	12-35
Tipi di operazioni	7-2	- di riferimento	9-19, 9-21
Trasduttore di spostamento		Valore analogico	
- collegamento	15-20, 15-22	- emissione (FB251)	9-14, 11-25
Trasferimento	8-12	- lettura (FB250)	9-14, 11-17, 11-22
- a pacchetto	8-66	- normalizzazione (FB250)	9-14, 11-22
Trigger di ciclo	7-26	Valore di conteggio	
- OB31	9-14	- caricamento	8-25
		Valore di tempo	8-17, 15-5
		- caricamento	8-14, 8-16
U			
Unità analogica			
- indirizzamento	6-5		
Unità			
- a camme elettroniche	15-49		
- aritmetico-logica	2-5		
- centrale	2-1, 3-2		
- comparatori	15-1		
- diagnostica	15-9		
- di alimentazione	3-12		
- di comando motore passo a passo IP 267	15-59		
- digitale	3-13, 6-4		
- di governo	2-5		
- di ingressi analogiche	11-1, 11-11		
- di interfaccia	3-5, 3-6		
- di posizionamento IP 263	15-45		
- di posizionamento IP 266	15-55		
- di regolazione IP 262	15-41		
- di simulazione	15-7		
- periferica	2-2, 3-4, 3-13		
- temporizzatori	15-4		
Unità contatori			
- 25/500 kHz	15-17		
- 2x0 ... 500 kHz	15-12		
Unità di comunicazione	15-62		
- CP 521 BASIC	15-65		
- di uscita per stampante CP 521 SI	15-62		
- di uscite analogiche	11-20		