SIMATIC S5

Controllore programmabile S5-90U/S5-95U

Manuale di sistema

Numero di ordinazione del manuale:

6ES5998-8MA52

EWA 4NEB 812 6115-05b

Edizione 03

STEP® e, SINEC® e SIMATIC® sono marchi registrati della Siemens AG e protetti per legge. LINESTRA® è un marchio registrato della ditta OSRAM.
Con riserva di modifiche teniche.

E' vietata la riproduzione di questa documentazione e l'utilizzo del suo contenuto senza esplicita autorizzazione. Trasgressioni implicano il risacimento dei danni subiti. Tutti i diritti sono riservati, in particolare per il caso di diritti derivanti da brevetti e modelli industriali.

© Siemens AG 1994

EWA 4NEB 812 6115-05b

Introduzione

Descrizione del sistema 1

Descrizione tecnica 2

Instruzioni per il montaggio 3

Messa in servizio e funzioni PG 4

Diagnostica e ricerca errori 5

Indirizzamento e accesso alla perifera 6

Introduzione allo STEP 5 7

Operazioni STEP 5 8

I blocchi incorporati e le loro funzioni 9

Ingressi di interrupt onboard 10

Ingressi di conteggio onboard 11

Elaborazione di valori analogici 12

Orologio incorporato (solo in S5-95U) 13

La comunicazione tramite il sistema a bus SINEC L1 14

Gamma delle unità 15

Unità funzionali 16

Allegati A/B/C/D/E/F

Indice analitico

Indice dei capitoli

		Pagina
Introduzione		**xv**
1	**Descrizione del sistema**	**1 - 1**
2	**Descrizione tecnica**	**2 - 1**
2.1	Costruzione dei controllori (AG) - senza periferia esterna	2 - 1
2.1.1	Struttura dell'S5-90U	2 - 1
2.1.2	Struttura dell'S5-95U	2 - 3
2.2	Struttura elettrica interna	2 - 5
2.2.1	Struttura elettrica interna dell'S5-90U	2 - 5
2.2.2	Struttura elettrica interna dell'S5-95U	2 - 6
2.3	Modo di funzionamento dei controllori	2 - 7
2.3.1	Unità funzionali	2 - 7
2.3.2	Particolarità nel funzionamento dei controllori	2 - 10
3	**Istruzioni per il montaggio**	**3 - 1**
3.1	Montaggio del controllore	3 - 1
3.2	Montaggio con periferia esterna	3 - 5
3.2.1	Montaggio dell'S5-90U con periferia esterna	3 - 5
3.2.2	Montaggio dell'S5-95U con periferia esterna	3 - 7
3.2.3	Montaggio delle unità periferiche	3 - 9
3.2.4	Ampliamento su più file	3 - 11
3.2.5	Installazione in armadi	3 - 13
3.3	Cablaggio	3 - 15
3.3.1	Tecniche di collegamento	3 - 15
3.3.2	Allacciamento della tensione di alimentazione all'AG S5-90U	3 - 19
3.3.3	Allacciamento della tensione di alimentazione all'AG S5-95U	3 - 19
3.3.4	Collegamento della periferia onboard dell'S5-90U	3 - 20
3.3.5	Collegamento della periferia onboard per l'AG S5-95U	3 - 22
3.3.6	Collegamento della periferia esterna	3 - 24
3.4	Costruzione elettrica completa con periferia esterna	3 - 25
3.4.1	Costruzione elettrica esterna dell'S5-90U	3 - 25
3.4.2	Costruzione elettrica esterna dell'S5-95U	3 - 27
3.4.3	Collegamento di unità con e senza separazione di potenziale	3 - 30

Pagina

3.5	Stesura dei cavi, schermatura e misure contro le tensioni di disturbo	3 - 33
3.5.1	Stesura di cavi all'interno e all'esterno di armadi	3 - 33
3.5.2	Stesura di cavi all'esterno degli edifici	3 - 34
3.5.3	Compensazione dei potenziali	3 - 35
3.5.4	Schermatura dei cavi	3 - 36
3.5.5	Misure speciali per un esercizio senza disturbi	3 - 37
4	**Messa in servizio e funzioni PG**	**4 - 1**
4.1	Avvertenze per il funzionamento	4 - 1
4.1.1	Pannellino di servizio dell'AG	4 - 1
4.1.2	Modi di funzionamento	4 - 2
4.1.3	Cancellazione totale del controllore	4 - 3
4.2	Messa in servizio di un impianto	4 - 4
4.2.1	Istruzioni per la progettazione e l'installazione del prodotto	4 - 4
4.2.2	Passi operativi per la messa in servizio di un controllore	4 - 5
4.3	Caricamento del programma nel controllore	4 - 8
4.3.1	Caricamento automatico del programma	4 - 8
4.3.2	Caricamento manuale del programma (S5-95U)	4 - 9
4.4	Salvataggio del programma	4 - 10
4.4.1	Salvataggio del programma su un modulo di memoria	4 - 10
4.4.2	Funzione della batteria tampone	4 - 11
4.5	Funzioni PG	4 - 11
4.5.1	Panoramica delle funzioni PG	4 - 12
4.5.2	Particolarità delle funzioni PG per S5-90U e S5-95U	4 - 13
4.5.3	Variazioni della potenzialità durante l'impiego dell'interfaccia PG	4 - 13
5	**Diagnostica e ricerca errori**	**5 - 1**
5.1	Byte diagnostico	5 - 1
5.2	Segnalazione di errori tramite LED	5 - 3
5.3	Analisi delle interruzioni con il PG	5 - 4
5.3.1	Funzione di analisi "REG.INT"	5 - 4
5.3.2	Significato delle visualizzazioni del REG.INT per errori in avviamento e durate l'elaborazione del programma	5 - 7
5.3.3	Significato delle visualizzazioni del REG.INT per errori nella copiatura del programma	5 - 8
5.4	Errori di programma	5 - 9
5.4.1	Determinazione dell'indirizzo di errore	5 - 9
5.4.2	Inseguimento del programma con la funzione "REG.BL"	5 - 10

Pagina

5.5 Anomalie della periferia esterna ..... 5 - 12

5.6 Parametri di sistema ..... 5 - 13

5.7 Il controllore non va in RUN ..... 5 - 13

6 Indirizzamento e accesso alla periferia ..... 6 - 1

6.1 Indirizzamento della periferia onboard ..... 6 - 1

6.2 Indirizzamento della periferia esterna ..... 6 - 2
6.2.1 Numerazione dei posti connettori ..... 6 - 2
6.2.2 Unità digitali ..... 6 - 5
6.2.3 Unità analogiche ..... 6 - 7
6.2.4 Unità funzionali ..... 6 - 8

6.3 Immagine di processo e accesso alla periferia ..... 6 - 9
6.3.1 Accesso alla periferia nel programma ciclico ..... 6 - 11
6.3.2 Accesso alla periferia nel programma a tempo (solo per S5-95U) ..... 6 - 13

6.4 Calcolo del tempo di ciclo e del tempo di reazione ..... 6 - 15

6.5 Definizione dell'avviamento del controllore con/senza periferia esterna e temporizzatori interni (solo per AG S5-95U) ..... 6 - 23

7 Introduzione allo STEP 5 ..... 7 - 1

7.1 Approntamento di un programma ..... 7 - 1
7.1.1 Tipi di rappresentazione ..... 7 - 1
7.1.2 Repertorio degli operandi ..... 7 - 2

7.2 Struttura del programma ..... 7 - 3
7.2.1 Programmazione lineare ..... 7 - 3
7.2.2 Programmazione strutturata ..... 7 - 4

7.3 Tipi di blocchi ..... 7 - 6
7.3.1 Blocchi organizzativi (OB) ..... 7 - 8
7.3.2 Blocchi di programma (PB) ..... 7 - 10
7.3.3 Blocchi di passo (SB; solo per AG S5-95U) ..... 7 - 10
7.3.4 Blocchi funzionali (FB) ..... 7 - 10
7.3.5 Blocchi dati (DB) ..... 7 - 15

7.4 Elaborazione di blocchi ..... 7 - 17
7.4.1 Modifiche di programma ..... 7 - 17
7.4.2 Modifiche di blocchi ..... 7 - 17
7.4.3 Compressione della memoria di programma ..... 7 - 17
7.5 Rappresentazione dei numeri ..... 7 - 18

		Pagina
8	**Operazioni STEP 5**	**8 - 1**
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 complementari	8 - 39
8.2.1	Operazione di caricamento (solo per S5-95U)	8 - 40
8.2.2	Operazione di abilitazione (solo per S5-95U)	8 - 41
8.2.3	Operazioni di test sui bit (soltanto per S5-95U)	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 (solo per S5-95U)	8 - 52
8.2.8	Disabilitazione/abilitazione di allarmi (interrupt)	8 - 53
8.2.9	Operazione di elaborazione (solo per S5-95U)	8 - 54
8.2.10	Operazioni di salto	8 - 56
8.2.11	Operazioni di sostituzione (solo per S5-95U)	8 - 58
8.3	Operazioni di sistema (solo per S5-95U)	8 - 64
8.3.1	Operazioni di impostazione (solo per S5-95U)	8 - 64
8.3.2	Operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 64
8.3.3	Operazione aritmetica (solo per S5-95U)	8 - 67
8.3.4	Operazioni speciali (solo per S5-95U)	8 - 68
8.4	Stato degli indicatori	8 - 69
8.5	Esempi di programmi	8 - 71
8.5.1	Relè a contatto passante (rilevazione 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	**I blocchi incorporati e le loro funzioni**	**9 - 1**
9.1	Blocchi organizzativi incorporati	9 - 1
9.1.1	Elaborazione ciclica del programma	9 - 2
9.1.2	Elaborazione a tempo del programma OB3	9 - 3
9.1.3	Elaborazione del programma a tempo OB13 (solo per S5-95U)	9 - 3
9.1.4	Elaborazione del programma di AVVIAMENTO OB21, OB22	9 - 5
9.1.5	Nuovo trigger del ciclo con OB31 (solo per S5-95U)	9 - 6
9.1.6	Comportamento dopo un guasto della batteria OB34 (solo per S5-95U)	9 - 7

Pagina

9.1.7 Algoritmo PID di regolazione (solo per S5-95U) ..... 9 - 8

9.2 Blocchi funzionali integrati (FB) ..... 9 - 20
9.2.1 Convertitore di codice : B4 - FB240 - ..... 9 - 20
9.2.2 Convertitore di codice : 16 - FB 241- ..... 9 - 21
9.2.3 Moltiplicatore : 16 - FB242 - ..... 9 - 22
9.2.4 Divisore : 16 - FB243 - ..... 9 - 23
9.2.5 Lettura di un valore analogico (FB250) ..... 9 - 24
9.2.6 Emissione di un valore analogico (FB251) ..... 9 - 24

9.3 Blocco di passo integrato 2 (SB2) ..... 9 - 24

9.4. Blocco dati integrato 1 (DB1) ..... 9 - 25
9.4.1 Funzioni parametrizzabili ..... 9 - 26
9.4.2 Regole per la creazione del DB1 ..... 9 - 27
9.4.3 Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore ..... 9 - 30
9.4.4 Procedimento per la parametrizzazione del controllore ..... 9 - 30
9.4.5 Riconoscimento ed eliminazione degli errori di parametrizzazione ..... 9 - 31

10 Ingressi di interrupt onboard ..... 10 - 1

10.1 Parametrizzazione degli ingressi di interrupt in DB1 ..... 10 - 1

10.2 Interrogazione delle cause degli interrupt nel byte diagnostico ..... 10 - 2

10.3 Priorità degli allarmi ..... 10 - 4

10.4 Calcolo del tempo di reazione all'allarme ..... 10 - 7

11 Ingressi di conteggio onboard ..... 11 - 1

11.1 Parametrizzazione degli ingressi di conteggio in DB1 ..... 11 - 3

11.2 Programmazione della reazione all'allarme in OB3 ..... 11 - 4

11.3 Interrogazione del valore istantaneo dei contatori ..... 11 - 5

11.4 Assegnazione del valore di conteggio e reset dei contatori ..... 11 - 5

11.5 Collegamento in cascata di contatori (solo S5-95U) ..... 11 - 7

11.6 Calcolo della frequenza limite dei contatori ..... 11 - 9

		Pagina
12	**Elaborazione di valori analogici**	**12 - 1**
12.1	Lettura dei valori analogici	12 - 2
12.1.1	Rappresentazione dei valori analogici di ingresso	12 - 3
12.1.2	Lettura e normalizzazione di un valore analogico -FB250–	12 - 5
12.1.3	Durata e precisione della lettura di un valore analogico	12 - 7
12.1.4	Impiego degli ingressi analogici dell'S5-95U come ingressi digitali	12 - 8
12.2	Emissione di valori analogici	12 - 9
12.2.1	Rappresentazione dei valori analogici di uscita	12 - 9
12.2.2	Emissione di un valore analogico - FB 251 -	12 - 10
12.2.3	Durata dell'emissione e precisione di un valore analogico emesso	12 - 12
12.3	Esempio: Elaborazione di un valore analogico con FB250 e FB251	12 - 14
13	**Orologio incorporato (solo in S5-95U)**	**13 - 1**
13.1	Funzione	13 - 1
13.2	Configurazione del campo dei dati dell'orologio	13 - 2
13.3	Configurazione ed interrogazione della parola di stato	13 - 5
13.4	Tamponamento dell'orologio hardware	13 - 7
13.5	Parametrizzazione in DB1	13 - 8
13.5.1	Impostazione dell'orologio in DB1	13 - 10
13.5.2	Impostazione di un tempo di sveglia in DB1	13 - 10
13.5.3	Impostazione del contaore di esercizio in DB1	13 - 11
13.5.4	Introduzione in DB1 del fattore di correzione dell'orologio	13 - 11
13.6	Programmazione dell'orologio nel programma applicativo	13 - 12
13.6.1	Lettura e impostazione dell'orologio	13 - 12
13.6.2	Impostazione del tempo di sveglia	13 - 16
13.6.3	Impostazione del contaore di esercizio	13 - 21
13.6.4	Introduzione del fattore di correzione	13 - 26

		Pagina
14	**La comunicazione tramite il sistema a bus SINEC L1**	**14 - 1**
14.1	Collegamento dei controllori al cavo di bus L1	14 - 2
14.2	Modo di funzionamento del traffico dati	14 - 3
14.3	Parametrizzazione del controllore in DB1 per lo scambio dati	14 - 4

14.4 Trasmissione dati ..... 14 - 5

14.5 Ricezione dati ..... 14 - 7

14.6 Esempio di programma ..... 14 - 9

15 Gamma delle unità ..... 15 - 1

15.1 Dati tecnici generali ..... 15 - 3

15.2 Alimentatori ..... 15 - 4

15.3 Moduli di bus ..... 15 - 6

15.4 Interfacce ..... 15 - 8

15.5 Unità digitali ..... 15 - 11
15.5.1 Unità ingressi digitali ..... 15 - 13
15.5.2 Unità digitali di uscita ..... 15 - 23
15.5.3 Unità ingressi e uscite digitali ..... 15 - 34

15.6 Unità analogiche ..... 15 - 36
15.6.1 Unità analogiche di ingresso ..... 15 - 37
15.6.2 Unità di uscita analogiche ..... 15 - 92

		Pagina
16	**Unità funzionali**	**16 - 1**
16.1	Unità comparatori	16 - 1
16.2	Unità temporizzatori	16 - 4
16.3	Simulatore e unità di simulazione	16 - 7
16.3.1	Simulatore per AG S5-90U	16 - 7
16.3.2	Unità di simulazione	16 - 8
16.4	Unità diagnostica	16 - 10
16.5	Unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz	16 - 13
16.6	Unità contatore 25/500 kHz	16 - 18
16.6.1	Istruzioni di montaggio	16 - 21
16.6.2	Trasferimento dei dati	16 - 26
16.6.3	Descrizione del modo di funzionamento "contatore"	16 - 28
16.6.4	Descrizione del modo di funzionamento "rilevatore di posizione"	16 - 30
16.6.5	Assegnazione di nuovi valori d'impostazione per i modi di funzionamento "contatore" e "rilevatore di posizione"	16 - 39
16.6.6	Indirizzamento	16 - 40
16.7	Unità di regolazione IP 262	16 - 42
16.8	Unità di posizionamento IP 263	16 - 46
16.9	Unità a camme elettroniche IP 264	16 - 50
16.10	High Speed Sub Control IP 265	16 - 53
16.11	Unità di posizionamento IP 266	16 - 56
16.12	Unità di comando motore passo a passo IP 267	16 - 60
16.13	Processore di comunicazione CP 521 SI	16 - 63
16.14	Unità di comunicazione CP 521 BASIC	16 - 66

Pagina

Allegati

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 ..... A - 13
A.1.4 Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0 ..... A - 14

A.2 Lista dei codici macchina ..... A - 15

A.3 Indice delle abbreviazioni ..... A - 18

B Dati tecnici, parametri di DB1, assegnazione degli indirizzi della memoria RAM ..... B - 1

B.1 Dati tecnici ..... B - 1
B.1.1 Dati tecnici generali dell'S5-90U e S5-95U ..... B - 1
B.1.2 Dati tecnici dell'S5-90U ..... B - 2
B.1.3 Dati tecnici dell'S5-95U ..... B - 3

B.2 Parametri di DB1 ..... B - 5
B.2.1 Parametri di DB1 per l'S5-90U ..... B - 5
B.2.2 Parametri di DB1 per l'S5-95U ..... B - 6

B.3 Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM ..... B - 8
B.3.1 Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM nell'S5-90U ..... B - 8
B.3.2 Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM nell'S5-95U ..... B - 10

C Disegni quotati ..... C - 1

D Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrrostatiche (ESD) ..... D - 1

E Accessori e numeri di ordinazione ..... E - 1

F Bibliografia ..... F - 1

Indice analitico

Introduzione

I controllori programmabili S5-90U e S5-95U sono adatti per realizzare comandi nel livello basso e medio della tecnica di automazione. Essi soddisfano tutte le esigenze cui deve oggi rispondere una moderna apparecchiatura di automazione. Al fine di un impiego ottimale sono necessarie all'utente informazioni precise ed esaurienti.

Nel presente manuale di sistema abbiamo cercato di riunire queste informazioni in modo articolato ed il più possibile completo.

Nelle seguenti pagine introduttive troverete informazioni che dovrebbero facilitare l'uso di questo manuale. Vi spieghiamo innanzitutto come abbiamo strutturato 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 controllori programmabili SIMATIC S5, come funziona e come deve essere configurata e montata corettamente.

- Informazioni per la messa in servizio (cap. 4, 5, 6)
  In questi capitoli abbiamo raccolto le informazioni necessarie per la messa in servizio.

- Il linguaggio di programmazione del controllore (cap. 7, 8, 9)
  In questi capitoli descriviamo la struttura, il repertorio delle operazioni ed i mezzi di strutturazione del linguaggio di programmazione STEP 5.

- Le funzioni del controllore (cap. 10, 11, 12, 13, 14)
  Ognuno di questi capitoli contiene la descrizione completa di una determinata funzione e questo dal cablaggio fino alla programmazione. (esempi significativi: elaborazione di valori analogici e di interrupt, ingressi di conteggio, l'orologio incorporato, il controllore come slave SINEC L1).

- Gamma delle unità (cap. 15, 16)
  Questi capitoli comprendono tutte le unità S5-100U attualmente fornibili, con le quali potete ampliare il controllore in caso di necessità. Nel capitolo "Unità funzionali" sono riunite le unità per le quali è necessaria una descrizione più ampia di una semplice tabella di dati tecnici.

- Prospetti (appendici)
  In questi capitoli troverete, oltre ad una completa lista delle operazioni, i dati tecnici dei controllori, l'assegnazione della memoria RAM e dei dati di sistema, disegni quotati, generalità sui guastiche possono aversi nel controllore, procedure per la riparazione e la mantenzione, direttive ESD, lista accessori e la bibliografia relativa al tema "Controllori programmablili".

Alla fine del manuale sono impaginati dei moduli per correzioni. Utilizzateli per scrivere le Vostre eventuali proposte di "correzione e miglioramento" e inviateci i moduli all'indirizzo indicato. Queste ci saranno assai utili per migliorare le successive edizioni.

Convenzioni

Per migliorare la chiarezza del manuale è stata fatta una strutturazione in forma di menù, 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 nella → Appendice A.
- Le note a piè di pagina sono contrassegnate da cifre piccole 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)" riamanda al paragrafo 7.3.2.
  Non sono usati richiami per le singolo 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 fornita nelle "Avvertenze tecniche di sicurezza", poste alla fine di questa introduzione.

Aree di validità del manuale di sistema S5-90U/S5-95U

Il presente manuale è valido per le seguenti apparecchiature:

- S5-90U dal Listino N. 6ES5 090-8MA01, versione 02
- S5-95U dal Listino N. 6ES5 095-8MA04, versione 01
- S5-95U dal Listino N. 6ES5 095-8MB03, versione 01
- S5-95U dal Listino N. 6ES5 095-8MC02, versione 01
- S5-95U dal Listino N. 6ES5 095-8MD02, versione 01

Per la messa in servizio dell'S5-90U risp. delle singole varianti dell'S5-95U, vi servono i manuali elencati nella tabella seguente.

Controllore	Manuali necessari per la messa in servizio
S5-90U Listino N. 6ES5 090-8MA01	• Manuale di sistema S5-90U/S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MA52
S5-95U (Versione base), Listino N. 6ES5 095-8MA04	• Manuale di sistema S5-90U/S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MA52
S5-95U con l'interfaccia SINEC L2, Listino N. 6ES5 095-8MB03	• Manuale di sistema S5-90U/S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MA52 • Manuale Interfaccia SINEC L2 dell'S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MB52
S5-95U con la seconda interfaccia seriale, Listino N. 6ES5 095-8MC02	• Manuale di sistema S5-90U/S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MA52 • Manuale Seconda interfaccia seriale dell'S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MC51
S5-95U con l'interfaccia SINEC L2-DP, Listino N. 6ES5 095-8MD02	• Manuale di sistema S5-90U/S5-95U, Listino N. 6ES5 998-8MA52 • Manuale Interfaccia SINEC L2-DP dell'S5-95U Listino N. 6ES5 998-8MD51

Offerta di corsi

La SIEMENS offre all'utente di SIMATIC S5 ampie possibilità di scolarizzazione. Contattate per questo la Sede Siemens a Voi 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 ni 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 combinazine 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 magazzinaggio corretto, una installazione ed un montaggio adeguato, così come la scrupolosa osservanza delle istruzioni per l'uso e per la manutenzione.

1 Descrizione del sistema

Figure

1.1 I controllori programmabili S5-90U, S5-95U e S5-100U ..... 1 - 1
1.2 Possibilità di comunicazione ..... 1 - 7
1.3 Linguaggio di programmazione STEP 5 ..... 1 - 8

Tabelle

1.1 Indicazioni dimensionali ..... 1 - 3
1.2 Tutti gli ingressi/uscite ..... 1 - 4
1.3 Operandi a rimanenza e non a rimanenza ..... 1 - 5
1.4 Panoramica sul software ..... 1 - 6

1 Descrizione del sistema

SIMATIC S5 è una famiglia di controllori programmabili per tutte le classi applicative, dai comandi più semplici al controllore di elevata potenzialità.
In particolare per i compiti di automazione, per i quali lo spazio è particolarmente ridotto, sono disponibili i seguenti controllori SIMATIC (AG):

- S5-90U,
- S5-95U e
- S5-100U

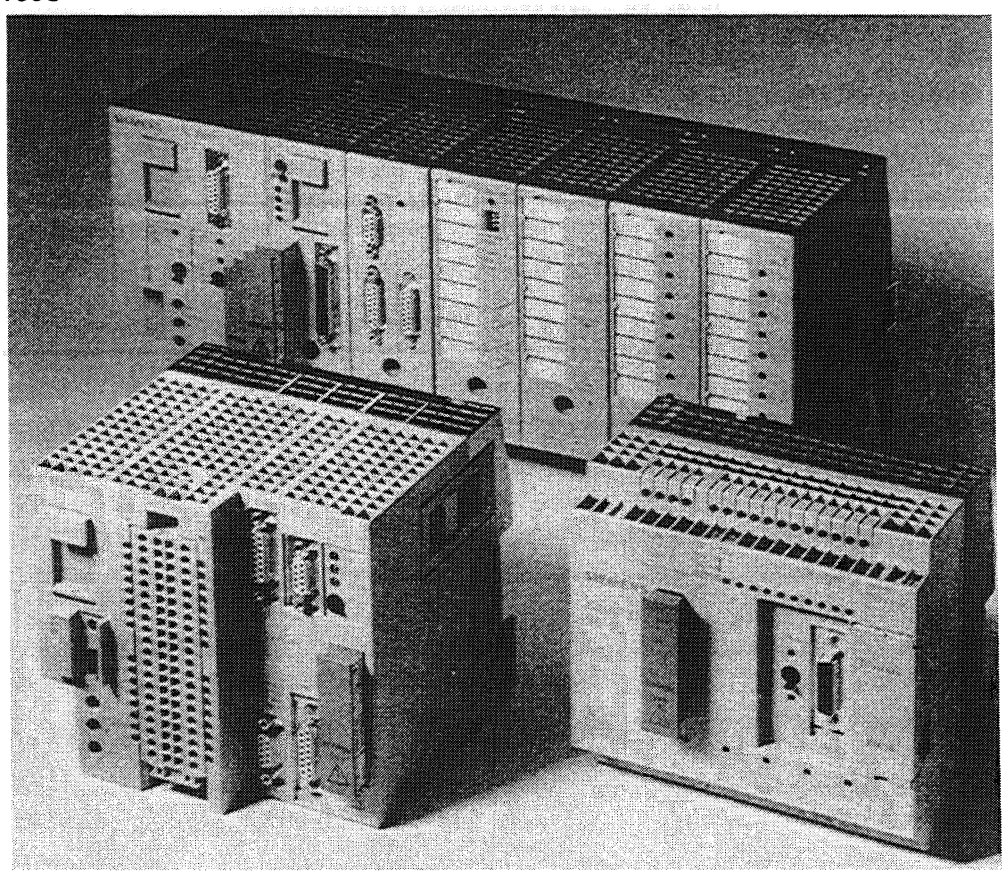


Figura 1.1 I controllori programmabili S5-90U, S5-95U e S5-100U

Controllore programmabile S5-90U

L'S5-90U è la soluzione economica per semplici problemi di automazione, con dieci ingressi e sei uscite.
Esso viene impiegato principalmente per compiti di automazione per i quali finora venivano impiegati teleruttori e relais. Già un circuito costituito da quattro teleruttori può essere realizzato economicamente dall'S5-90U.
Particolari vantaggi dell'S5-90U:

- ampliabilità
- collegabilità in rete (tramite SINEC L1)
- batteria per il mantenimento dei dati

Controllore programmabile S5-95U

L'S5-95U è un controllore veloce con potenzialità compattata in uno spazio molto piccolo, concepito per applicazioni complesse con ingressi e uscite digitali e analogici.
Esso è adatto per compiti di automazione strutturati in modo semplice con particolari esigenze di velocità di reazione e per funzioni accessorie.

Particolari vantaggi dell'S5-95U:
- ingressi e uscite analogiche onboard, con tempi di conversione estremamente brevi
- regolatore PID
- collegabilità in rete e partecipante attivo e passivo nella rete SINEC L2

Unità di periferia

I controllori S5-90U e S5-95U possono essere ampliati con le unità di periferia dell'S5-100U. L'S5-95U può essere ampliato direttamente fino a 32 unità. Per l'S5-90U serve l'interfaccia IM 90 per impiegare fino a 6 unità di periferia.
Accanto alla periferia incorporata nei controllori, queste unità offrono una molteplicità di ulteriori funzioni.
Sono disponibili le seguenti unità di periferia:

- unità digitali di ingresso e di uscita,
- unità analogiche di ingresso e di uscita,
- unità Ex, per l'impiego in impianti a pericolo di esplosione,
- unità speciali per funzioni di temporizzazione esterna e controllo analogico di valori limite,
- unità a preelaborazione dei segnali per compiti di regolazione e di posizionamento così come di unità a camme,
- unità intelligenti programmabili per processi con elevata velocità di elaborazione,
- unità di diagnostica per il controllo del bus di periferia dell'S5-100U e
- unità di simulazione per il test del programma.

Moduli di bus

La chiave per una struttura finemente modulare sono i moduli di bus. Essi servono per il trasferimento di segnali tra l'unità di periferia e la CPU. I moduli di bus vengono semplicemente agganciati ad una una guida normalizzata da 35 mm e collegati tra loro tramite una spina.
Ogni modulo di bus possiede:
- due posti connettore per le unità
- una "toppa" posizionabile per l'innesto protetto da inversioni delle unità e
- un blocchetto morsettiera per il collegamento per i conduttori dei segnali.

Possibilità di comunicazione

Tramite i bus SINEC L1 e SINEC L2 (solo per S5-95U) si aprono notevoli possibilità di comunicazione verso diversi apparecchi contemporaneamente. Sussistono poi, tramite l'interfaccia (TTY) 20 mA incorporata e tramite le unità CP, possibilità di collegamento diretto punto punto con ad esempio:
- stampanti,
- terminali,
- personal computer oppure
- altri controllori.

Dimensioni

Un grosso vantaggio dei controllori S5-90U e S5-95U è il minimo ingombro.
Essi possono essere impiegati là dove un comando tradizionale a teleruttori o a relais non troverebbe posto. Così sono la soluzione ideale per esempio quando un comando per semplici compiti di automazione deve essere posto in un armadio già equipaggiato.
I due controllori possono essere impiegati senza unità di periferia. Se la periferia onboard basta per i compiti di automazione, allora essi rappresentano la soluzione più compatta.
Utilizzando la periferia esterna, le esigenze di spazio sono funzione del numero di moduli di bus utilizzati.

Tabella 1.1 Indicazioni dimensionali

Controllore		Larghezza	Altezza	Profondità
Controllore S5-90U		145 mm	135 mm	97 mm
Controllore S5-95U		145 mm	135 mm	146 mm
Modulo di bus per due blocco morsetti per	unità di periferia con collegamento a vite	91,5 mm	162 mm	137,8 mm
	collegamento a crimp	91,5 mm	135 mm	137,8 mm

Montaggio

L'S5-90U può essere montato direttamente su pareti e supporti metallici. Per questo servono i quattro **supporti di montaggio** che vengono inseriti nelle quattro scanalature poste sulla parete posteriore della custodia e poi avvitati alla parete.
L'S5-95U viene agganciato ad una **guida normalizzata** da 35 mm, che accetta anche i moduli di bus. Anche l'S5-90U può essere montato su un guida profilata normalizzata, in alternativa al fissaggio a parete.

Alimentazione

Nella realizzazione di un'impianto, occorre ricordarsi di portare la tensione di alimentazione richiesta dai controllori.
L'S5-90U può essere collegato direttamente alla tensione di rete 115/230 AC.
L'S5-95U può essere collegato direttamente ad tensione 24 V DC. Per il collegamento alla tensione direte 115/230 V AC sono disponibili alimentatori da 1 A a 10 A (a 24 V).

Ingressi/uscite digitali

L'ampia area di impiego dei controllori propone esigenze diverse per quel che riguarda il numero degli ingressi/uscite utilizzate.
I controllori, sotto questo punto di vista, sono dotati in modo diverso. La scelta del controllore dipende quindi dallo specifico caso di impiego.

Tabella 1.2 Tutti gli ingressi/uscite

Ingressi/uscite	S5-90U		S5-95U	
	onboard	massimo	onboard	massimo
Ingressi/uscite digitali	16	208	32	480
Ingressi/uscite analogiche	0	16	9	41
Ingressi di conteggio	1	13	2	66
Ingressi di interrupt	1	1	4	4

I controllori sono dotati di ingressi e uscite digitali onboard, che in caso di necessità possono poi essere ampliati con le unità di periferia dell'S5-100U.

Ingressi/uscite analogiche

Oltre ai digitali, i controllori dispongono di ingressi/uscite analogici. L'S5-95U dispone di ingressi/uscite analogici onboard. L'S5-90U e l'S5-95U possono poi essere ampliati con le corrispondenti unità dell'S5-100U.

Ingressi di interrupt

Accanto agli ingressi/uscite finora descritti, i controllori S5-90U e S5-95U dispongono poi di ingressi per l'elaborazione su interrupt.

Ingressi di conteggio

Tanti casi di applicazione rendono necessario l'impiego di contatori. L'S5-90U e l'S5-95U dispongono, per questo scopo, di ingressi di conteggio onboard che coprono un ampio campo di impiego nel conteggio.
Sono disponibili i seguenti ingressi di conteggio onboard:

- S5-90U un contatore in avanti (16 bit) frequenza di conteggio: 1 kHz
- S5-95U un contatore in avanti (16 bit) frequenza di conteggio: 2 kHz
  un contatore in avanti (16 bit) frequenza di conteggio: 5 kHz
  I contatori in avanti possono essere collegati in cascata per ottenere un contatore in avanti a 32 bit.

Se questi ingressi non coprono le vostre esigenze, p.e. la frequenza di conteggio, sussiste la possibilità di ampliare entrambi i controllori con le unità di conteggio dell'S5-100U.
Tra queste esistono tre tipi di unità di conteggio:

- una unità di conteggio a due canali fino a 500 kHz, con conteggio all'indietro,
- una unità veloce di conteggio ad un canale fino a 500 kHz, con due valori di confronto, per funzioni di conteggio e di posizionamento,
- una unità intelligente di periferia con un contatore a due canali fino a 58 kHz, con conteggio avanti/indietro.

Affinché il controllore possa soddisfare i compiti richiesti, serve un programma adatto. In funzione dell'applicazione, questi programmi possono essere molto diversi e richiedere al controllore potenzialità diverse.

Memoria di programma

Nella messa in servizio del controllore, il programma viene caricato nella memoria del controllore stesso. L'ampiezza di questa memoria limita le dimensioni del programma, così che ad esempio programmi di grandi dimensioni non possono essere impiegati in ogni controllore. Se durante lo svolgimento del programma vengono poi memorizzati dati di processo, si riduce di conseguenza lo spazio di memoria disponibile per il programma.

Tempo di elaborazione

Dal tempo di elaborazione del programma dipende quanto rapidamente il comando reagisce a segnali provenienti dal processo. Poiché il tempo di reazione è diverso da programma a programma, nella tabella 1.4 viene indicato come valore di riferimento, il tempo di elaborazione per 1024 istruzioni binarie (1 istruzione corrisponde a 2 byte).

Merker/Contatori/Temporizzatori

Per l'applicazione sono disponibili internamente merker, contatori e temporizzatori.
La tabella che segue fornisce informazioni sul numero e sul comportamento a rimanenza (il contenuto della memoria viene mantenuto/non mantenuto dopo RETE ON) dei merker, contatori e temporizzatori.

Tabella 1.3 Operandi a rimanenza e non a rimanenza

Operando	S5-90U		S5-95U	
	a rimanenza	non a rimanenza	a rimanenza	non a rimanenza
Merker	0.0 ... 63.7	64.0 ... 127.7	0.0 ... 63.7	64.0 ... 255.7
Contatori	0 ... 7	8 ... 31	0 ... 7	8 ... 127
Temporizzatori	———	0 ... 31	———	0 ... 127

Programmazione strutturata

Per ottenere una migliore "leggibilità" dei programmi, una sequenza di istruzioni disposta linearmente viene strutturata in singole sezioni tecnologicamente indipendenti che possono essere compattate in blocchi software. Si possono poi utilizzare blocchi organizzativi, con i quali si può reagire in modo mirato ad interruzioni della elaborazione ciclica del programma.

Elaborazione degli allarmi di processo

In determinati casi è necessario prendere in esame rapidamente segnali provenienti dal processo (allarmi di processo) ed avviare opportune reazioni del controllore. Per questo occorre interrompere il normale ciclo di programma per poter elaborare questi allarmi di processo. Questa funzione è a carico del sistema operativo che richiama i blocchi organizzativi opportunamente programmati.

Programmazione comandata a tempo

Se si vuole interrompere il programma ciclico ad intervalli di tempo fissi per eseguire un'altra routine, si può utilizzare la programmazione comandata a tempo (o periodica). In questo caso il programma ciclico viene interrotto e richiamato un blocco organizzativo che contiene la routine da eseguire.

Regolatore PID

In molte applicazioni, accanto alle funzioni puramente di comando, si devono gestire funzioni di regolazione. Per questo scopo, l'S5-95U ha incorporato nel suo sistema operativo un regolatore PID che può essere richiamato dal programma. Questo regolatore PID è integrato nel sistema operativo del controllore e non occupa quindi spazio nella memoria di programma.

Blocchi funzionali standard caricabili

Accanto alla potenzialità del programma, ha molta importanza il tempo necessario per la programmazione.
L'S5-95U dispone di blocchi funzionali standard che possono essere caricati nella memoria di programma: si tratta di strutture di programma preconfezionate per funzioni complesse che si presentano frequentemente. Questi blocchi possono essere uniti facilmente al programma e riducono di conseguenza il tempo necessario per la programmazione.

Tabella 1.4 Panoramica sul software

Panoramica sul software	S5-90U	S5-95U
Memoria di programma (1 istruzione ≙ 2 Byte)	4 KByte	16 KByte
Tempo di elaborazione per 1024 istruzioni binarie	2 ms	2 ms
Merker (512 a rimanenza)	1024	2048
Contatori (8 a rimanenza)	32	128
Temporizzatori	32	128
Organizzazione del programma:		
• programmazione strutturata	si	si
• elaborazione di interrupt di processo	si	si
• programmazione a tempo	no	si
• regolatore PID	no	si
• blocchi funzionali caricabili	no	si

Accanto al comando del processo, nei processi produttivi compaiono spesso altre funzioni, come ad esempio regolazioni o comunicazione con apparecchi periferici. Anche in questo caso i controllori dispongono di speciali unità di ampliamento.

Unità intelligenti di periferia (IP)

Le unità intelligenti di periferia si prendono in carico i compiti di comando, regolazione e posizionamento ed elaborano autonomamente la maggior parte di queste funzioni. Questo porta a scaricare la CPU del controllore.

Processori di comunicazione (CP)

I processori di comunicazione, tramite l'interfaccia integrata, consentono il collegamento punto punto del controllore con stampanti, computer o apparecchi periferici. Con essi è realizzabile anche una connessione al sistema a bus SINEC L1.

Apparecchi di servizio e supervisione (TD, OP)

Si può seguire il funzionamento dell'impianto con apparecchi di servizio e supervisione specifici per i controllori SIMATIC S5. Visualizzatori di testo (TD) forniscono informazioni sull'andamento del processo, pannelli operatori (OP) consentono, se necessario, una rapida azione sul processo stesso.

Comunicazione

Per impieghi complessi è spesso un vantaggio la possibilità di comunicazione con altri apparecchi di automazione e apparecchi periferici. Il SIMATIC dispone di due possibilità:
- un collegamento punto punto oppure
- un collegamento a bus tramite i sistemi di bus SINEC L1 e SINEC L2.

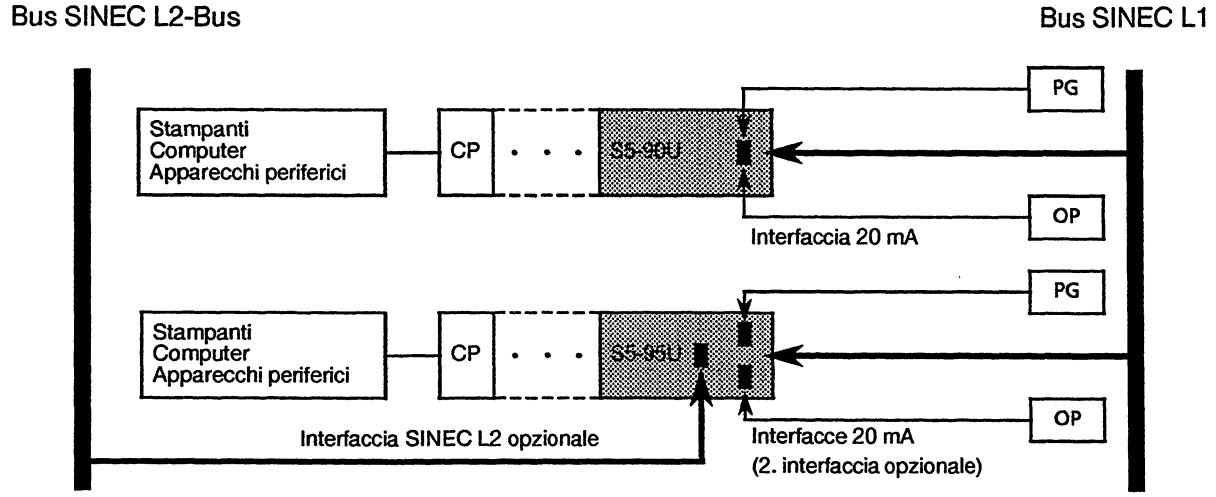


Figura 1.2 Possibilità di comunicazione

Quando si vogliono collegare tra loro due apparecchi, la migliore soluzione è il **collegamento punto punto**. Essa è economica e molto potente. Tramite l'interfaccia integrata 20 mA (TTY) (interfaccia PG) si può collegare un dispositivo di programmazione (PG) oppure un pannello operatore (OP).

Sull'S5-95U con la seconda interfaccia opzionale (20 mA) si possono impiegare contemporaneamente un PG e un OP. Di conseguenza, tramite la seconda interfaccia seriale, si possono collegare:
- altri apparecchi SIMATIC (protocollo SINEC L1, S5-95U come master punto punto),
- apparecchiature Siemens (protocollo 3964(R)) oppure
- apparecchi di terzi (protocollo ASCII)

I processori di comunicazione (CP) offrono altre possibilità di comunicazione.
Se occorre collegare contemporaneamente più apparecchi tra di loro, è opportuno un allacciamento ad un sistema a bus. Il **sistema a bus SINEC L1**, economico e adatto per applicazioni non critiche dal punto di vista del tempo di reazione, consente, con un cavo a quattro fili, una comunicazione tra apparecchi che possono essere lontani tra loro fino a 50 Km e può essere ampliato fino a 31 partecipanti.
I controllori S5-90U e S5-95U possono essere collegati come slave a questo sistema a bus tramite l'interfaccia 20 mA (TTY) (interfaccia PG) oppure tramite il processore di comunicazione CP 521 SI.

L'S5-95U può essere dotato, come opzione, di una interfaccia **SINEC L2**. SINEC L2 è il sistema a bus per applicazioni piccole e medie nelle celle e nel campo in ambiente industriale e corrisponde alla norma PROFIBUS (DIN 19245).
L'architettura aperta del bus consente il collegamento di apparecchi da campo di altri fornitori. D'altra parte è possibile collegare, come partecipanti al bus, esclusivamente controllori S5-95U.
L'S5-95U con interfaccia SINEC L2 può partecipare al bus sia come partecipante attivo che passivo.

Comandi a relais o a teleruttori normalmente in commercio sono comandi a logica cablata. La loro funzione viene definita da un notevole volume di cablaggio di diversi componenti elettromeccanici. Se le funzioni del comando variano, si è costretti ad eseguire lunghe modifiche del cablaggio.
Se al loro posto si utilizza un comando a logica programmabile, un programma ha in carico le funzioni del cablaggio: modifiche funzionali, test e messa in servizio possono essere eseguite in un modo molto più semplice.

Il linguaggio di programmazione STEP 5

Esso consente anche al neofita un rapido apprendimento della tecnica delle logiche programmabili. I controllori SIMATIC S5 possono essere programmati con il linguaggio STEP 5. Lo STEP 5 è di facile comprensione e consente una stesura senza problemi, di facile impiego, flessibile ed economica.

Tipi di rappresentazione

Nello STEP 5 sono possibili tre tipi di rappresentazione:
- la lista istruzioni (AWL)
- lo schema logico (FUP)
- lo schema a contatti (KOP) e
- GRAPH5, GRAPH Mini.

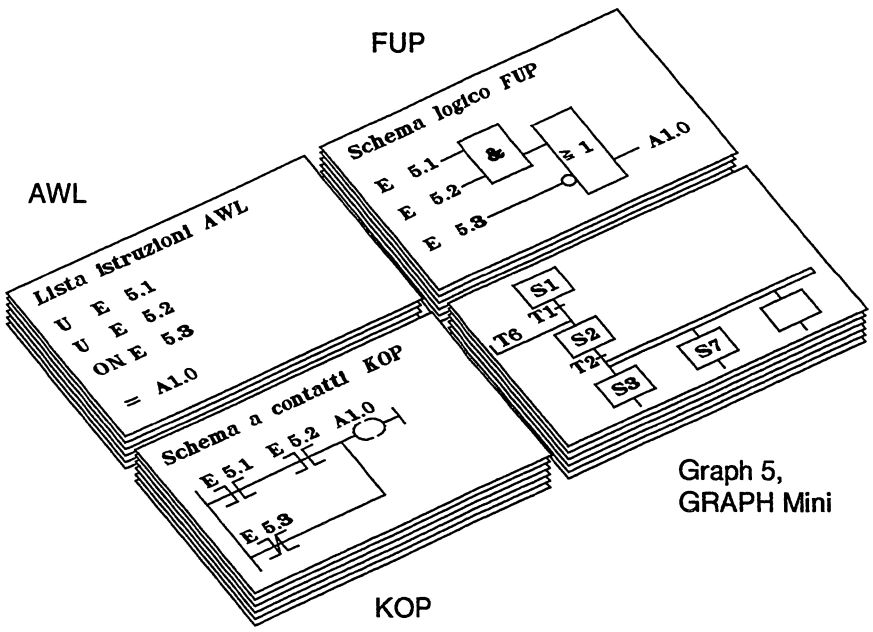


Figura 1.3 Linguaggio di programmazione STEP 5

La **lista istruzioni** utilizza abbreviazioni delle istruzioni facili da memorizzare. Se si preferiscono rappresentazioni logiche del funzionamento di macchine e di processi, si può impiegare lo **schema logico.**
Se si lavora preferibilmente con schemi funzionali, si può programmare con lo **schema a contatti.**

Per la programmazione di comandi sequenziali si possono inoltre utilizzare i seguenti pacchetti:
- **GRAPH Mini** e
- **GRAPH 5** (limitato e utilizzabile solo per S5-95U).

Versioni STEP 5

Poiché le esigenze del software sono così diverse, sono disponibili due versioni dello STEP 5:

- Lo **STEP 5 per piccoli controllori** è particolarmente adatto per la programmazione dei controllori S5-90U, S5-95U e S5-100U.
  Il software fa parte della fornitura del PG 710 e funziona anche su PC AT-compatibili.
- **STEP 5 - Pacchetto base** è la versione più potente dello STEP 5. Essa può essere utilizzata per programmare tutti i controllori, dai piccoli fino a quelli della classe più elevata.

Dispositivi di programmazione

Per programmare, modificare programmi, per il test e la messa in servizio di tutti i controllori SIMATIC è disponibile una serie di dispositivi di programmazione con diversi livelli di potenzialità:

- **PG 605**, l'apparecchio portatile per semplici funzioni di programmazione e di service;
  (per S5-95U: 6ES5 605-0UA12);
- **PG 710**, leggero e maneggevole come un laptop: nella variante PG 710 I particolarmente adatto ai piccoli controllori;
- **PG 730**, portatile, offre tutta la potenza di programmazione per un impiego veloce;
- **PG 750**, robusto, compatto e ampliabile, l'apparecchio ideale per l'officina e per l'impiego sull'impianto;
- **PG 770**, l'apparecchio da tavolo per la progettazione e la programmazione, per il controllo e la diagnostica del processo.

2 Descrizione tecnica

2.1	Costruzione dei controllori (AG) - senza periferia esterna	2 - 1
2.1.1	Struttura dell'S5-90U	2 - 1
2.1.2	Struttura dell'S5-95U	2 - 3
2.2	Struttura elettrica interna	2 - 5
2.2.1	Struttura elettrica interna dell'S5-90U	2 - 5
2.2.2	Struttura elettrica interna dell'S5-95U	2 - 6
2.3	Modo di funzionamento dei controllori	2 - 7
2.3.1	Unità funzionali	2 - 7
2.3.2	Particolarità nel funzionamento dei controllori	2 - 10

Figure

2.1	Elementi di servizio e segnalazione e connessioni dell'S5-90U	2 - 1
2.2	Assegnazione dell'interfaccia PG dell'S5-90U	2 - 2
2.3	Elementi di servizio e segnalazione e connessioni dell'AG S5-95U	2 - 3
2.4	Assegnazione dell'interfaccia PG dell'S5-95U	2 - 4
2.5	Rappresentazione semplificata della periferia onboard con separazione di potenziale	2 - 5
2.6	Rappresentazione semplificata dell'S5-95U con periferia onboard configurata con e senza separazione di potenziale	2 - 6
2.7	Unità funzionali dei controllori	2 - 7
2.8	Programma STEP 5 e programma tradotto	2 - 10

2 Descrizione tecnica

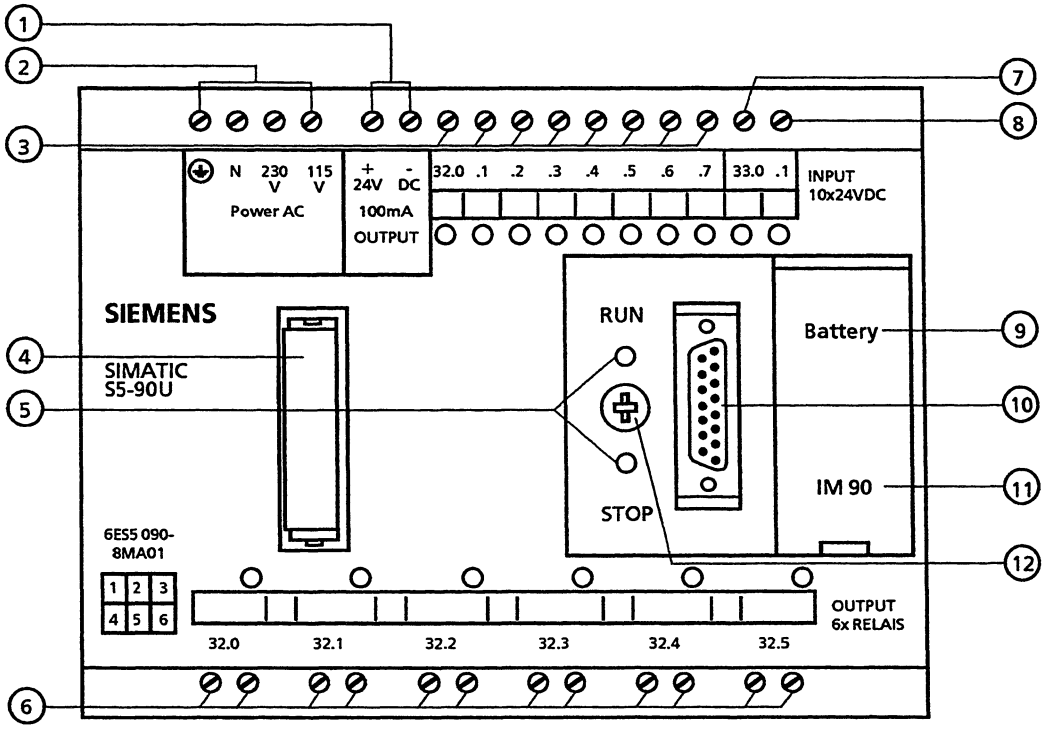
In questo capitolo sono descritti la costruzione ed il funzionamento dei controllori.

2.1 Costruzione dei controllori (AG) - senza periferia esterna

Nel presente paragrafo si prendono in considerazione i controllori a sé stanti, senza ampliamenti. Direttamente a bordo di entrambi sono disponibili ingressi e uscite (onboard).

2.1.1 Struttura dell'S5-90U

S5-90U: Elementi di servizio, segnalazione e connessioni



(1) Tensione di alimentazione per datori di segnale DC 24 V/0,1 A
(2) Morsettiera di allacciamento per l'alimentazione
(3) Morsettiera per ingressi digitali (E 32.0 ... 32.7)
(4) Vano per il modulo di memoria: E(E)PROM
(5) Segnalazione del modo di funzionamento: LED verde → RUN; LED rosso → STOP
(6) Morsettiera per uscite digitali (A 32.0 ... 32.5)
(7) Morsetto per l'ingresso di interrupt (E 33.0)
(8) Morsetto per l'ingresso del contatore (E 33.1, EW 36)
(9) Scomparto per batteria
(10) Interfaccia per dispositivo di programmazione (PG) o PC o OP o bus SINEC L1
(11) Interfaccia per l'unità IM 90 per ampliamento con unità S5-100U
(12) Commutatore del modo di funzionamento

Figura 2.1 Elementi di servizio e segnalazione e connessioni dell'S5-90U

S5-90U: assegnazione dell'interfaccia PG

L'interfaccia PG è senza separazione di potenziale. I conduttori sono portati ad una presa a 15 poli sub-D.

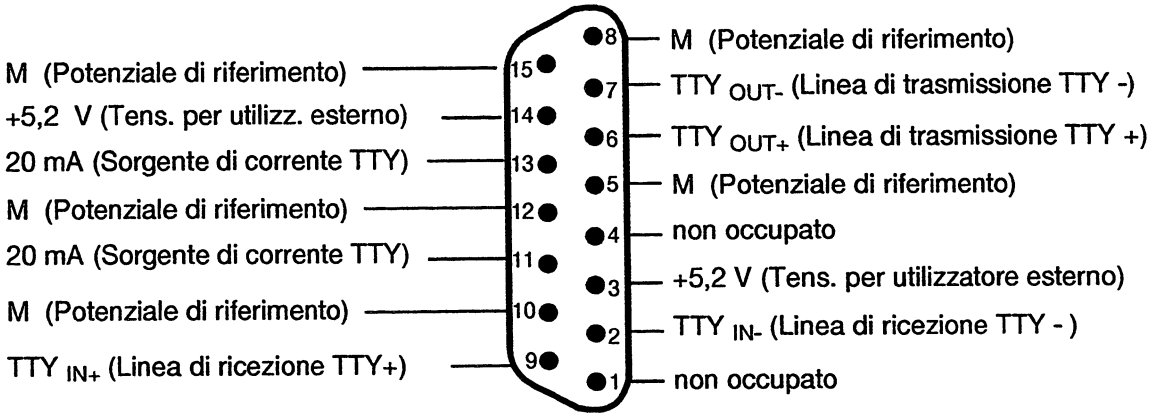
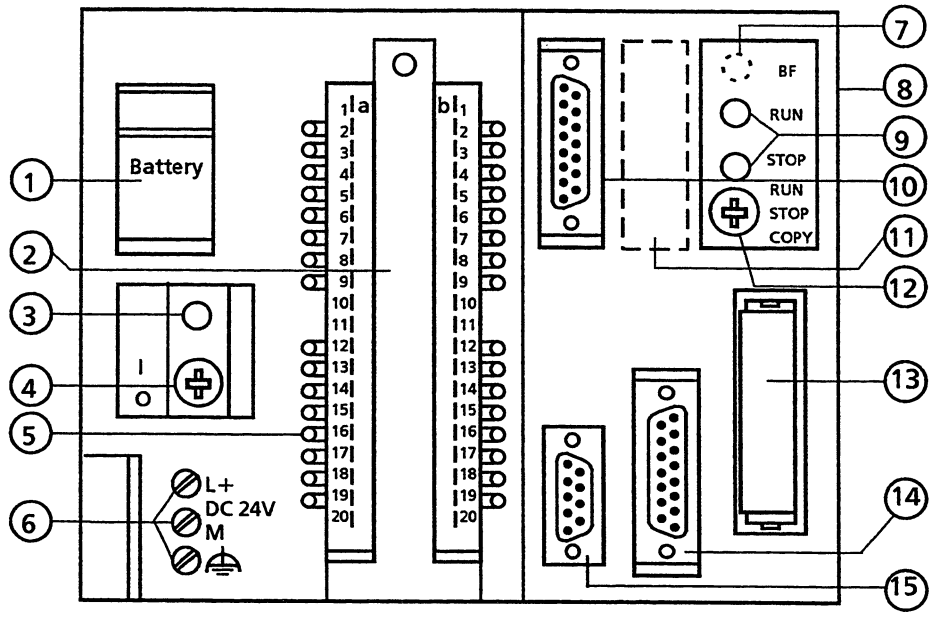


Figura 2.2 Assegnazione dell'interfaccia PG dell'S5-90U

2.1.2 Struttura dell'S5-95U

S5-95U: Elementi di servizio e segnalazione e connessioni

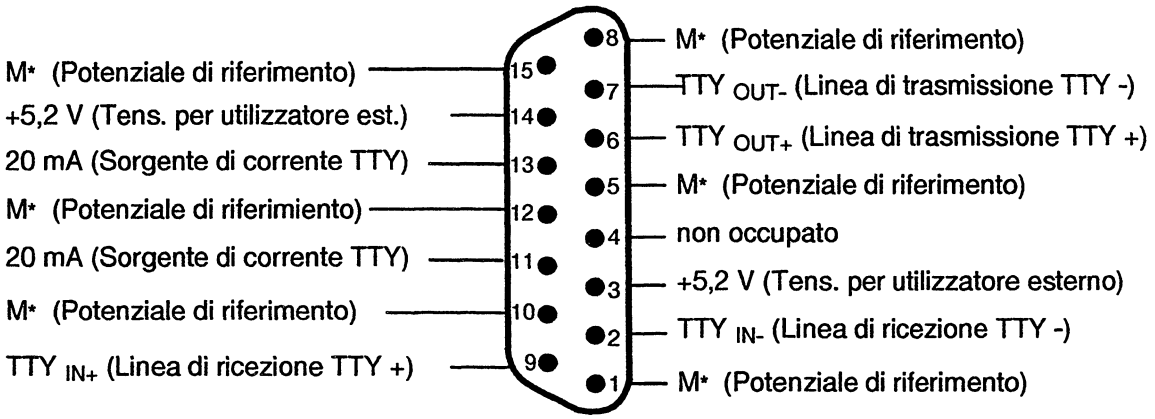


(1) Scomparto per batteria
(2) Connettore frontale per ingressi digitali (E 32.0 ... E 33.7) e per uscite digitali (A 32.0 ... A 33.7)
(3) Segnalazione di batteria scarica/mancante
(4) Interruttore ON/OFF
(5) Indicatori LED per ingressi/uscite digitali
(6) Morsettiera di allacciamento per l'alimentazione
(7) per S5-95U, List. N. 6ES5 095-8MB... LED di errore sul bus SINEC L2;
per S5-95U, List. N. 6ES5 095-8MD... LED di errore sul bus L2-DP
(8) Interfaccia per unità S5-100U
(9) Segnalazione del modo di funzionamento: LED verde→RUN; LED roso→STOP
(10) Interfaccia per ingressi analogici (EW 40 ... EW 54) e per uscite analogiche (AW 40)
(11) per S5-95U, List. N. 6ES5 095-8MB... Interfaccia SINEC L2;
per S5-95U, List. N. 6ES5 095-8MC... 2. interfaccia seriale;
per S5-95U, List. N. 6ES5 095-8MD... Interfaccia SINEC L2-DP
(12) Commutatore del modo di funzionamento
(13) Vano per il modulo di memoria: E(E)PROM
(14) Interfaccia per dispositivo di programmazione (PG) o PC o OP o bus SINEC L1
(15) Interfaccia per ingressi d'interrupt (E 34.0 ... 34.3) e per ingressi di contatori (EW 36, EW 38)

Figura 2.3 Elementi di servizio e segnalazione e connessioni dell'AG S5-95U

S5-95U: assegnazione dell'interfaccia PG

L'interfaccia PG è senza separazione di potenziale. I conduttori sono portati ad una presa a 15 poli sub-D.



* M 6 M interno (disponibile anche sull'interfaccia S12)

Figura 2.4 Assegnazione dell'interfaccia PG dell'S5-95U

2.2 Struttura elettrica interna

2.2.1 Struttura elettrica interna dell'S5-90U

La periferia onboard dell'AG S5-90U consente una configurazione con separazione di potenziale.
I dieci ingressi onboard hanno un collegamento di massa comune. Tale collegamento di massa fa a sua volta capo al potenziale negativo dell'alimentazione a 24 V DC dell'AG. Tutti gli ingressi sono separati mediante optoisolatori dalla massa del circuito comandi interno.

Le sei uscite onboard sono uscite a relè. I terminali dei contatti sono separati e non hanno alcun collegamento tra loro.

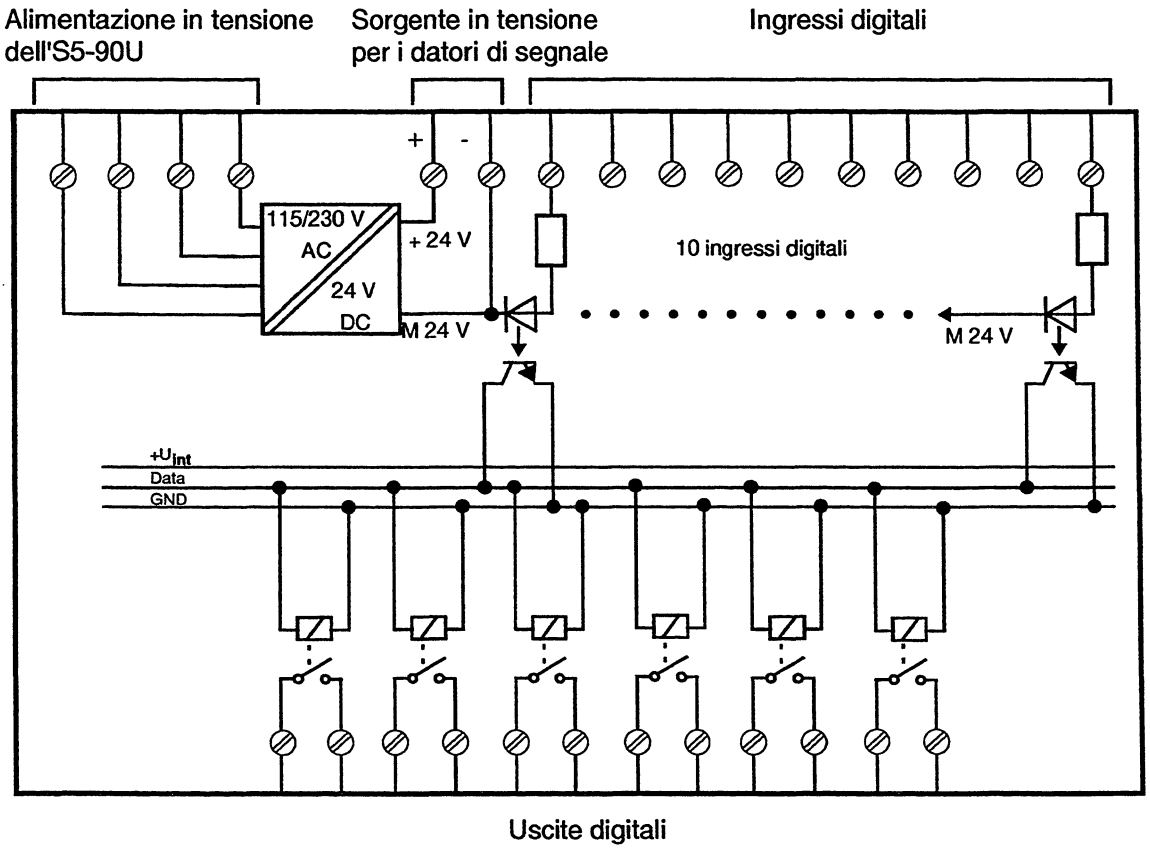


Figura 2.5 Rappresentazione semplificata della periferia onboard con separazione di potenziale

2.2.2 Struttura elettrica interna dell'S5-95U

La periferia digitale onboard dell'S5-95U è separata dal circuito comandi mediante optoisolatori e consente una configurazione con separazione di potenziale.

La periferia digitale onboard è suddivisa in gruppi (= numero di ingressi e uscite con un proprio collegamento DC 24 V)

- 2 gruppi da 8 uscite ciascuno
- 1 gruppo da 16 ingressi

Tutti gli ingressi e le uscite hanno una massa comune, cioè tra loro non esiste separazione di potenziale.

La massa degli ingressi e uscite analogici è collegata con la massa del circuito di comando.
Gli ingressi di interrupt dei contatori sono anch'essi collegati galvanicamente con il circuito di comando. Di conseguenza tutti questi ingressi e uscite sono utilizzabili solo in una configurazione senza separazione di potenziale.

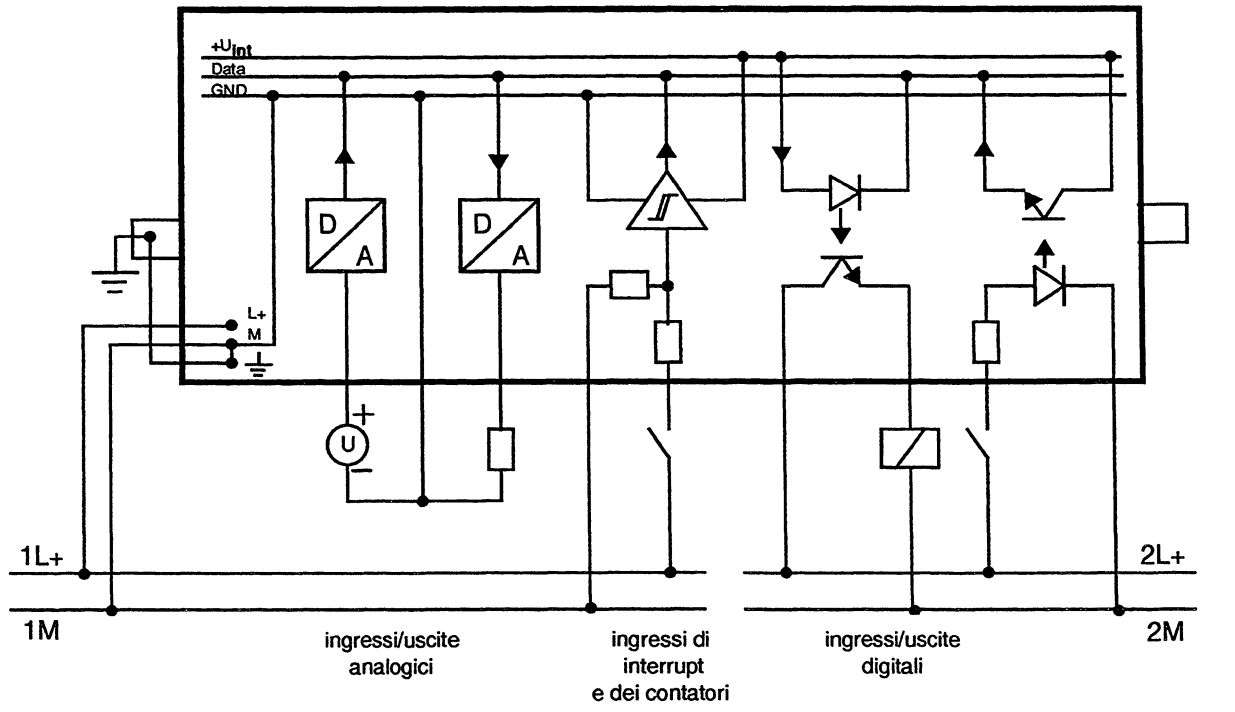


Figura 2.6 Rappresentazione semplificata dell'S5-95U con periferia onboard configurata con e senza separazione di potenziale

2.3 Modo di funzionamento dei controllori

Nel capitolo che segue sono descritte le unità funzionali del controllore che partecipano alla elaborazione del programma STEP 5.

2.3.1 Unità funzionali

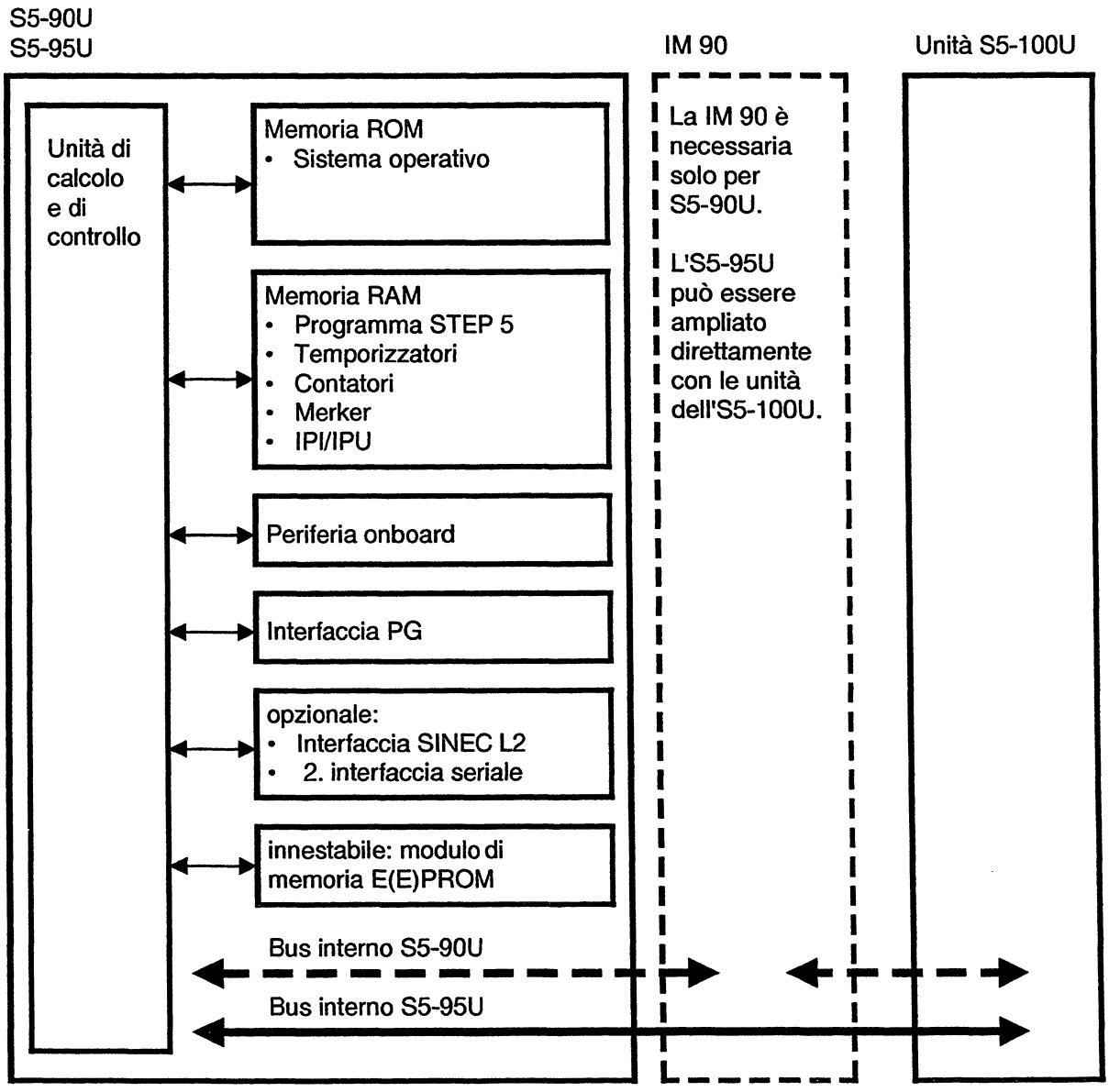


Figura 2.7 Unità funzionali dei controllori

Memoria ROM

La memoria ROM contiene il sistema operativo. Il sistema operativo è fisso e non può essere modificato.

Memoria RAM

La memoria RAM contiene tutte le grandezze modificabili dinamicamente.
A questa categoria appartengono:

- Il programma STEP 5 ed il programma compilato
  Il programma STEP 5 non viene elaborato direttamente, ma viene tradotto da un compilatore in un programma interpretabile dalle unità di comando e di calcolo.
- Immagine di processo e immagine di processo degli allarmi di processo
  Gli stati di tutti gli ingressi vengono scritti ciclicamente nell'immagine di processo degli ingressi (IPI) e memorizzati fino alla lettura successiva. Il programma STEP 5 legge gli stati degli ingressi nell'IPI.
  L'immagine di processo delle uscite (IPU) viene scritta dal programma STEP 5.
  L'IPU viene inviato ciclicamente alle uscite.
  L'immagine di processo degli allarmi di processo ha la funzione dell'immagine di processo nell'elaborazione periodica del programma.
- Temporizzatori e contatori
  I temporizzatori servono per la misura di tempi nel campo 10 ms ... 9990 s con una risoluzione di 10 ms. I contatori servono per il conteggio in avanti e all'indietro nel campo da 0 a 999.
  Presupposto che sia presente una batteria, alcuni contatori vengono mantenuti nella memoria RAM quando manca la rete oppure il controllore viene disinserito. Si parla quindi di contatori a rimanenza.
- Dati di sistema
  Nei dati di sistema, il sistema operativo memorizza risultati intermedi e determinate parametrizzazioni del controllore.
- Merker
  I merker sono utilizzati nel programma STEP 5 per la memorizzazione di risultati intermedi. Presupposto che sia presente una batteria, alcuni merker vengono mantenuti nella memoria RAM quando manca la rete oppure il controllore viene disinserito. Si parla quindi di merker a rimanenza.

Senza batteria, tutto il contenuto della memoria RAM va perduto, quando manca rete oppure il controllore viene disinserito.

Periferia onboard

La periferia onboard è costituita da

S5-90U:

- 10 ingressi digitali
  (1 ingresso digitale utilizzabile come ingresso di interrupt)
  (1 ingresso utilizzabile come ingresso del contatore)
- 6 uscite digitali

S5-95U:

- 16 ingressi digitali
- 16 uscite digitali
- 4 ingressi di interrupt
- 8 ingressi analogici
- 1 uscita analogica
- 2 ingressi di conteggio

Avvertenza

Quando si inserisce la tensione di alimentazione sulla periferia onboard si verifica un impulso di interferenza della durata di circa 150 µs che non viene accettato dagli ingressi "normali" ma che viene riconosciuto dagli ingressi veloci come segnale (ad es. dai contatori).

Interfaccia PG

Collegamento per un dispositivo o un pannello di servizio (TD, OP). Tramite l'interfaccia PG, l'S5-90U e l'S5-95U possono essere collegati come slave al bus SINEC L1.

Interfaccia SINEC L2 oppure 2. interfaccia seriale (opzionali)

L'S5-95U è disponibile anche con una interfaccia SINEC L2 oppure una 2. interfaccia seriale.

Con l'interfaccia SINEC L2, il controllore può diventare un partecipante attivo o passivo della rete SINEC L2. In questo modo si possono collegare tra loro più S5-95U.

Con la seconda interfaccia seriale, è disponibile una ulteriore interfaccia TTY avente le seguenti caratteristiche:
- master del collegamento punto punto SINEC L1 e slave SINEC L1
- collegamento seriale 3964(R)
- driver ASCII
- funzioni PG

Modulo di memoria E(E)PROM (innestabile)

Per poter memorizzare in modo rimanente il programma applicativo, occorre memorizzarlo su una EPROM o una EEPROM.
Il programma applicativo, nel momento di "RETE ON" del controllore, viene caricato automaticamente nella memoria RAM, se precedentemente esso era stato cancellato totalmente oppure era avvenuta una caduta di rete senza batteria tampone.

Bus interno del controllore

Il bus interno del controllore rappresenta il collegamento elettrico tra AG e le unità S5-100U con le quali il controllore può essere ampliato.

Unità di calcolo e di comando

L'unità di comando esegue le istruzioni del programma applicativo. L'unità di calcolo è costituita da due registri, gli accumulatori ACCU 1 e ACCU 2 e da bit di visualizzazione. Negli accumulatori sono eseguiti tutti i calcoli aritmetici. I bit di visualizzazione forniscono informazioni su particolari risultati di un calcolo aritmetico, p.e. il superamento del campo numerico.

2.3.2 Particolarità nel funzionamento dei controllori

Il programma STEP 5 realizzato dall'utente (programma applicativo) non viene elaborato direttamente delle unità di comando e di calcolo. Esso viene tradotto da un compilatore in un programma interpretabile dalle unità di comando e di calcolo.
La memoria RAM interna contiene perciò tra l'altro un'area per il programma STEP 5 ed un'area per il programma tradotto (→ Figura 2.8).

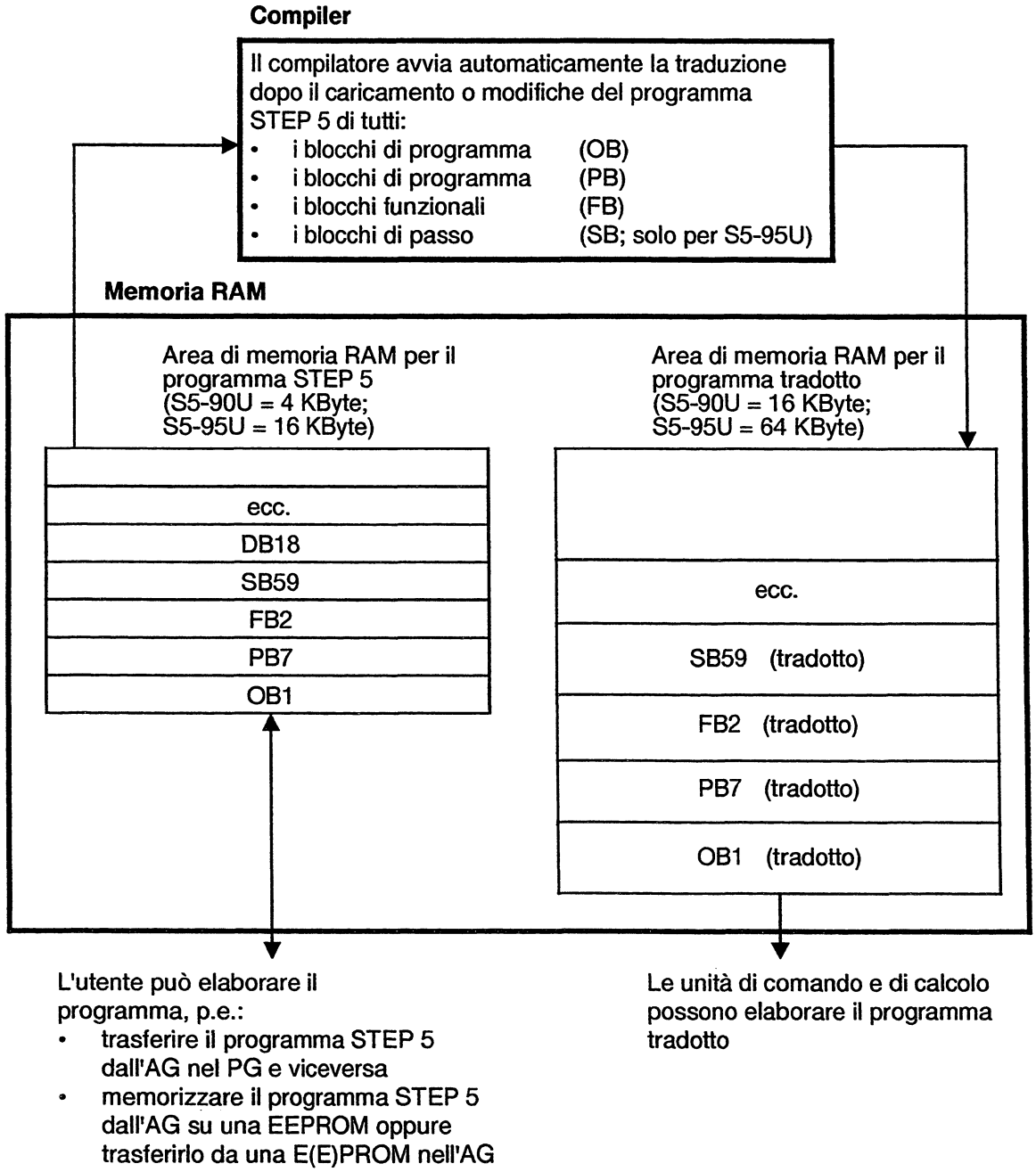


Figura 2.8 Programma STEP 5 e programma tradotto

Solo il programma tradotto viene elaborato dalle unità di comando e di calcolo. Il programma STEP 5 resta nella memoria RAM per consentire il trasferimento nel PG.

Da questo derivano particolarità nel modo di funzionamento dei controllori rispetto ad altri controllori le cui unità di comando e di calcolo elaborano direttamente il programma STEP 5.
Queste particolarità vengono opportunamente evidenziate in questo manuale.

Avvertenza

L'accesso all'area di memoria RAM riservata al programma tradotto è consentito solo al compilatore e alle unità di comando e di calcolo. **Non è possibile** l'accesso con il PG o il programma STEP 5.
Nell'S5-95U in casi particolari, l'area di memoria RAM per il programma tradotto può andare in overflow, nonostante sia caricato un programma STEP 5 minore di 16 KByte.
Effetti: l'AG va in STOP (il LED di STOP pulsa)
Soluzione: suddividere blocchi particolarmente lunghi in più blocchi brevi.

3 Istruzioni per il montaggio

3.1	Montaggio del controllore	3 - 1
3.2	Montaggio con periferia esterna	3 - 5
3.2.1	Montaggio dell'S5-90U con periferia esterna	3 - 5
3.2.2	Montaggio dell'S5-95U con periferia esterna	3 - 7
3.2.3	Montaggio delle unità periferiche	3 - 9
3.2.4	Ampliamento su più file	3 - 11
3.2.5	Installazione in armadi	3 - 13
3.3	Cablaggio	3 - 15
3.3.1	Tecniche di collegamento	3 - 15
3.3.2	Allacciamento della tensione di alimentazione all'AG S5-90U	3 - 19
3.3.3	Allacciamento della tensione di alimentazione all'AG S5-95U	3 - 19
3.3.4	Collegamento della periferia onboard dell'S5-90U	3 - 20
3.3.5	Collegamento della periferia onboard per l'AG S5-95U	3 - 22
3.3.6	Collegamento della periferia esterna	3 - 24
3.4	Costruzione elettrica completa con periferia esterna	3 - 25
3.4.1	Costruzione elettrica esterna dell'S5-90U	3 - 25
3.4.2	Costruzione elettrica esterna dell'S5-95U	3 - 27
3.4.3	Collegamento di unità con e senza separazione di potenziale	3 - 30
3.5	Stesura dei cavi, schermatura e misure contro le tensioni di disturbo	3 - 33
3.5.1	Stesura di cavi all'interno e all'esterno di armadi	3 - 33
3.5.2	Stesura di cavi all'esterno degli edifici	3 - 34
3.5.3	Compensazione dei potenziali	3 - 35
3.5.4	Schermatura dei cavi	3 - 36
3.5.5	Misure speciali per un esercizio senza disturbi	3 - 37

Figure

3.1	Montaggio a parete di un S5-90U	3 - 2
3.2	Dima di foratura per il montaggio dell'S5-90U con supporti a parete	3 - 2
3.3	Montaggio dell'AG su guida profilata normalizzata	3 - 3
3.4	Smontaggio dell'AG	3 - 4
3.5	Configurazione di un AG S5-90U con periferia esterna	3 - 5
3.6	Collegamento dell'IM 90 con l'S5-90U e con il modulo di bus	3 - 6
3.7	Configurazione di un S5-95U con periferia esterna	3 - 7
3.8	Collegamento dei moduli di bus	3 - 9
3.9	Sistema di sicurezza contro l'involontario scambio di unità	3 - 10
3.10	Collegamento mediante unità d'interfaccia (6ES5 316-8MA12)	3 - 11
3.11	Installazione su più file in un armadio con AG S5-95U senza e con fila di apparechi/canalina	3 - 13
3.12	Montaggio in verticale del controllore programmabile	3 - 14
3.13	Morsetti a vite standard	3 - 15
3.14	Morsetti a vite SIGUT	3 - 16
3.15	Contatti crimp-snap-in	3 - 17
3.16	Montaggio e smontaggio del contatto crimp-snap-in	3 - 18
3.17	Allacciamento dell'AG S5-90U alla rete in alternata	3 - 19
3.18	Collegamento dell'alimentatore PS 931 con l'S5-95U	3 - 19
3.19	Esempio di collegamento di ingressi digitali	3 - 20
3.20	Esempio di collegamento di uscite digitali	3 - 20
3.21	Collegamento dell'ingresso di interrupt e dell'ingresso di conteggio	3 - 21
3.22	Cablaggio frontale del connettore per gli ingressi/uscite digitali	3 - 22
3.23	Esempio di collegamento per ingressi/uscite analogici	3 - 23
3.24	Collegamento degli ingressi di allarme	3 - 24
3.25	Collegamento dell'ingresso di conteggio	3 - 24
3.26	Configurazione di un S5-90U avente periferia esterna con separazione di potenziale e alimentazione AC 115/230 V	3 - 26
3.27	Configurazione di un S5-95U con alimentazione DC 24 V (a separazione di potenziale secondo DIN VDE 0160) per l'AG e periferia esterna senza separazione di potenziale	3 - 28
3.28	Impianto senza messa a terra; alimentazione a DC 24 V con separazione elettrica sicura secondo VDE 0160 per AG e periferia esterna	3 - 29
3.29	Rappresentazione semplificata per una struttura con unità senza separazione di potenziale	3 - 30
3.30	Rappresentazione semplificata di una struttura con unità dotate di separazione di potenziale	3 - 31
3.31	Stesura di un cavo di compensazione dei potenziali e dei cavi dei segnali	3 - 35
3.32	Fissaggio di cavi schermati con fascette fissacavo e fascette stringicavo	3 - 37
3.33	Circuiti di spegnimento per bobine	3 - 37
3.34	Misure per il filtraggio dei disturbi dovuti a lampade fluorescenti nell'armadio	3 - 38

Tabelle

3.1	Possibilità di fissaggio dei controllori	3 - 1
3.2	Montaggio, smontaggio e sostituzione dell'hardware	3 - 1
3.3	Regole per stesura comune dei cavi	3 - 33

3 Istruzioni per il montaggio

3.1 Montaggio del controllore

E' possibile fissare il controllore a parete con gli appositi supporti oppure su guida normalizzata.

Tabella 3.1 Possibilità di fissaggio dei controllori

Tipo di fissaggio	S5-90U		S5-95U	
	senza periferia esterna	con periferia esterna	senza periferia esterna	con periferia esterna
Supporto a parete	X	-	-	-
Guida normalizzata	X	X	X	X

Nel montaggio, smontaggio o modifiche della struttura, occorre rispettare lo schema seguente:

Tabella 3.2 Montaggio, smontaggio e sostituzione dell'hardware

Montaggio, smontaggio e modifica di:	Stato della RETE per l'AG	Tipo di funzionamento AG	Tensione del carico della periferia (onboard)
S5-90U, S5-95U	RETE OFF	non rilevante	OFF
Unità di periferia	non rilevante	STOP	OFF
Moduli di bus Unità di interfaccia	RETE OFF	non rilevante	non rilevante

Fissaggio con supporti a parete

Quando si impiega un S5-90U senza periferia esterna, è possibile fissare il controllore direttamente a parete o su lamiere di supporto.

Montaggio (→ Figura 3.1)
- Fissare i supporti a parete inferiori con viti M5.
- Agganciare il controllore sui supporti già montati.
- Inserire i supporti a parete superiori.
- Fissare i supporti a parete superiori con viti M5.

Smontaggio
- Togliere tutti i fili di alimentazione e dei segnali collegati.
- Eseguire all'inverso i quattro passaggi per il montaggio.

La figura 3.1 illustra il montaggio di un S5-90U con supporti a parete.

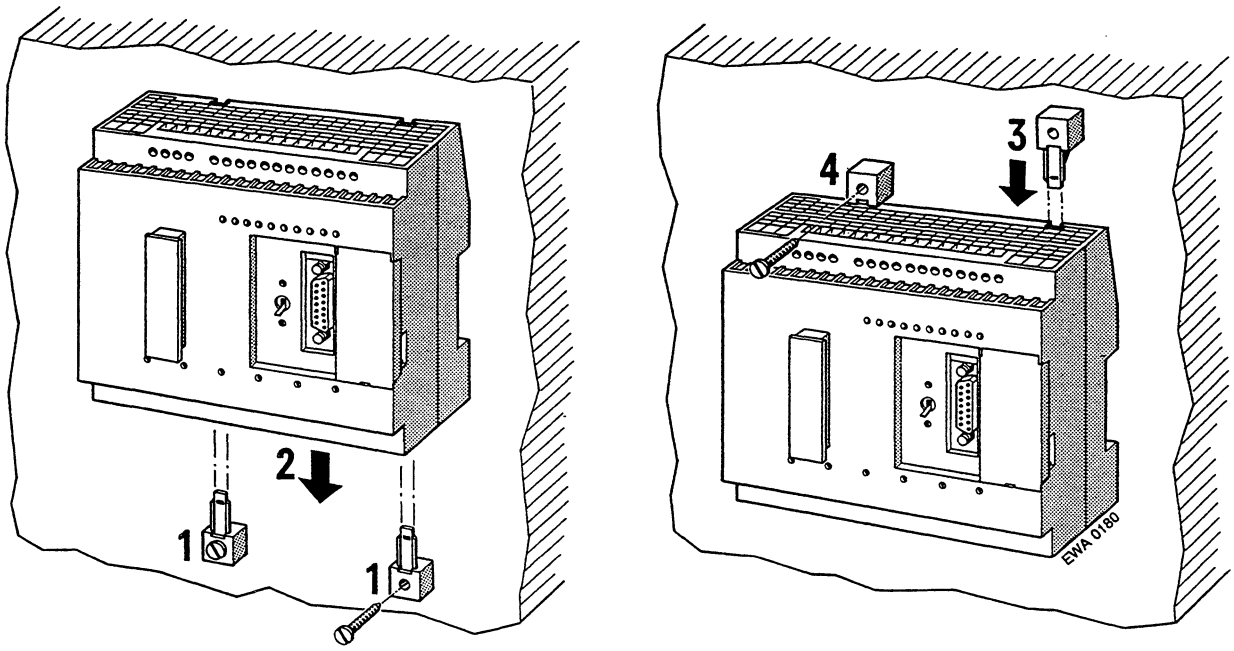


Figura 3.1 Montaggio a parete di un S5-90U

La figura mostra a quale distanza si devono prevedere i fori per i supporti a parete.

I fori prevedono che il montaggio sia eseguito con viti M5

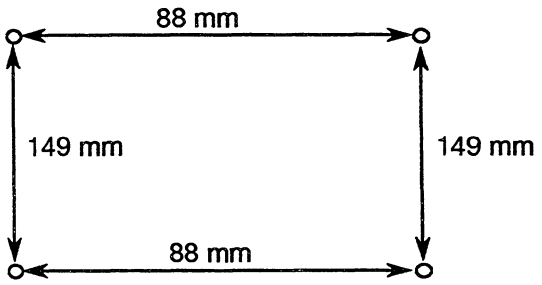


Figura 3.2 Dima di foratura per il montaggio dell'S5-90U con supporti a parete

Fissaggio su guide profilate normalizzate

Montaggio

- Appendete il controllore alla guida profilata normalizzata e
- ruotare all'indietro fino ad ottenere lo scatto (udibile) del chiavistello.

La figura 3.3 mostra il montaggio di un AG S5-95U su una guida profilata normalizzata.

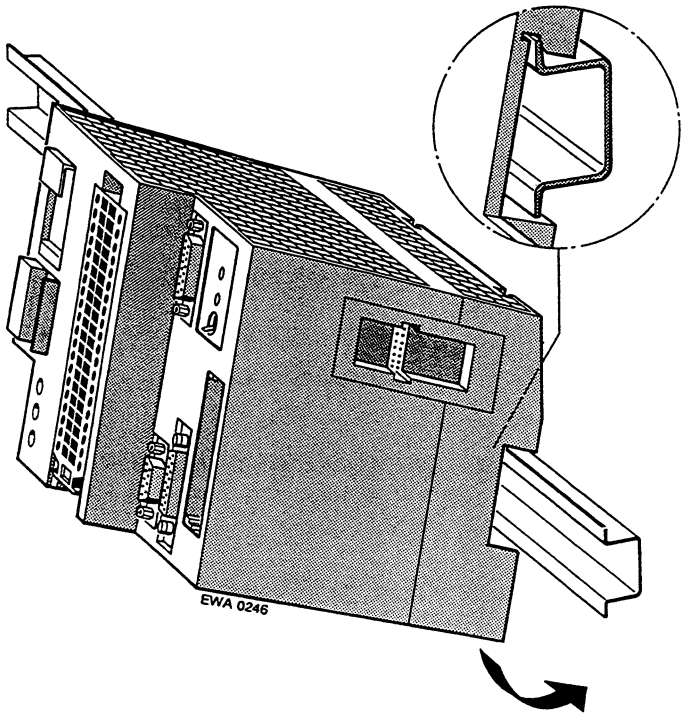


Figura 3.3 Montaggio dell'AG su guida profilata normalizzata

Smontaggio

- Scollegare tutti i conduttori di alimentazione e dei segnali,
- spingere mediante un cacciavite il chiavistello verso il basso e
- fare ruotare il controllore fino a sganciarlo dalla guida.

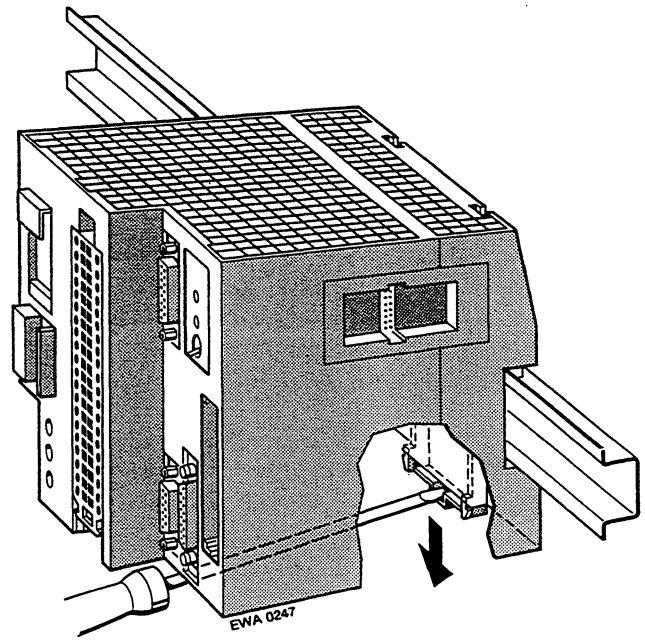


Figura 3.4 Smontaggio dell'AG

3.2 Montaggio con periferia esterna

Se necessario è possibile ampliare i controllori programmabili con unità periferiche esterne della gamma S5-100U. In questa configurazione l'AG, i moduli di bus e l'unità d'interfaccia vanno montati a scatto su guida profilata normalizzata da 35 mm e collegati tra loro. In ogni modulo di bus c'è spazio per 2 unità periferiche.

3.2.1 Montaggio dell'S5-90U con periferia esterna

Per la costruzione di una fila con l'AG S5-90U dovete procurarvi:

- un AG S5-90U
- un'interfaccia IM 90
- moduli di bus (max. 3)
- unità periferiche
- guida profilata normalizzata

Il montaggio va effettuato da sinistra a destra, una unità dopo l'altra tra loro adiacenti.

La figura 3.5 mostra la configurazione di un AG S5-90U con periferia esterna.

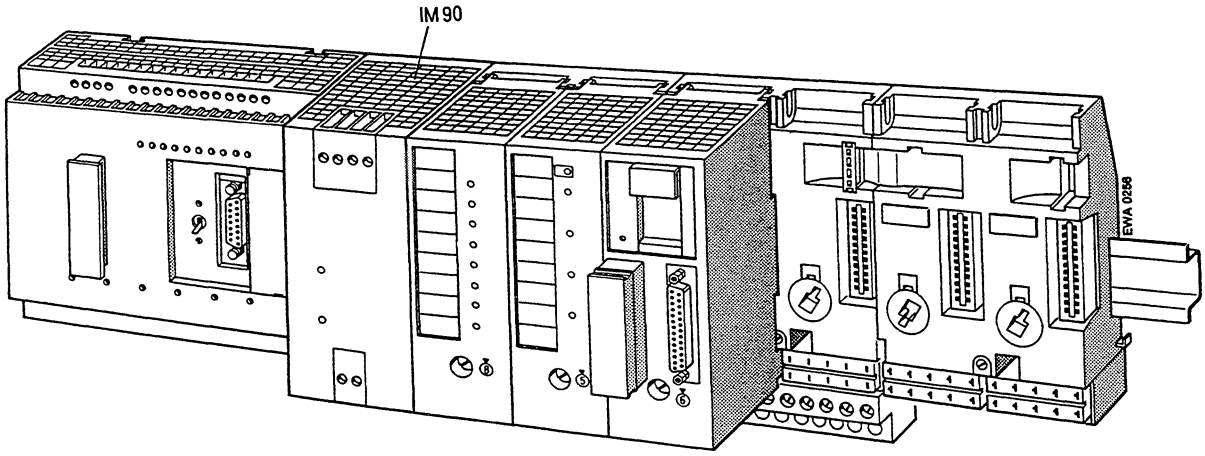


Figura 3.5 Configurazione di un AG S5-90U con periferia esterna

Montaggio e smontaggio dei moduli di bus

Anche i moduli di bus si fissano su una guida profilata normalizzata. Montateli come un AG o come un alimentatore.
Ganci laterali sui moduli di bus provvedono all'interconnessione meccanica di questi.

Montaggio dei moduli di bus
- Appendete il modulo di bus alla guida
- e fatelo ruotare all'indietro fino ad ottenere lo scatto (udibile) del chiavistello.
- Estraete la spina del nastro di connessione (cavo piatto) dall'alloggiamento situato a sinistra in alto sul modulo di bus e
- inseritela nella presa posta sul fianco destro dell'AG o nella presa del modulo di bus adiacente a sinistra (→ figura 3.6).

Smontaggio dei moduli di bus
- Staccate i collegamenti (nastro di connessione a cavo piatto) con i moduli di bus adiacenti o con l'AG,
- spingete mediante un cacciavite il chiavistello verso il basso,
- fate ruotare il modulo di bus fino a sganciarlo dalla guida.

Collegamento dell'AG S5-90U con l'IM 90

- Aprite il coperchietto sul lato frontale dell'AG S5-90 (si vede così la presa di connessione).
- estraete la spina con il nastro di connessione dallo scomparto dell'IM 90,
- inserite la spina nella presa dell'AG S5-90U (→ Figura 3.6)
- e richiudete il coperchietto.

Collegamento dell'IM 90 con il modulo di bus

- Estraete la spina con il nastro di connessione dal modulo di bus
- e inseritela nella presa situata sul lato destro dell'IM 90 (→ Figura 3.6).

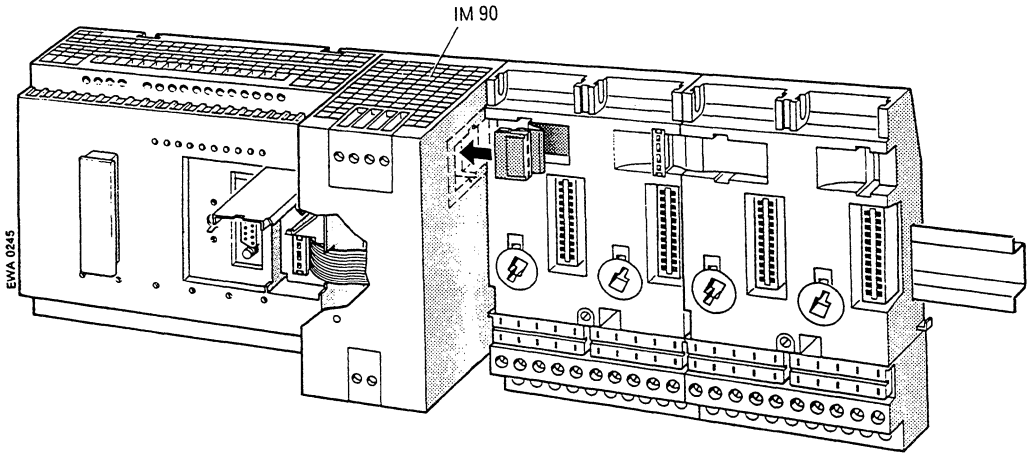


Figura 3.6 Collegamento dell'IM 90 con l'S5-90U e con il modulo di bus

Smontaggio dell'AG S5-90U

- Disinserite la tensione AC 115 V/230 V.
- Scollegate tutti i conduttori di alimentazione e di segnale.
- Staccate il collegamento (nastro di connessione a cavo piatto) tra AG e interfaccia IM 90.
- Spingete mediante un cacciavite il chiavistello sul lato inferiore dell'AG verso il basso
  e
- fatelo ruotare all'indietro fino ad ottenere lo scatto del chiavistello.

3.2.2 Montaggio dell'S5-95U con periferia esterna

Per la costruzione di una fila con l'AG S5-95U dovete procurarvi:

- un AG S5-95U
- un alimentatore (p.e. PS 931), qualora non sia disponibile un'alimentazione DC 24 V
- moduli di bus (max. 16)
- unità periferiche
- guida profilata normalizzata

Il montaggio va effettuato da sinistra a destra, una unità dopo l'altra adiacenti.

La figura 3.7 mostra la configurazione di un S5-95U con periferia esterna.

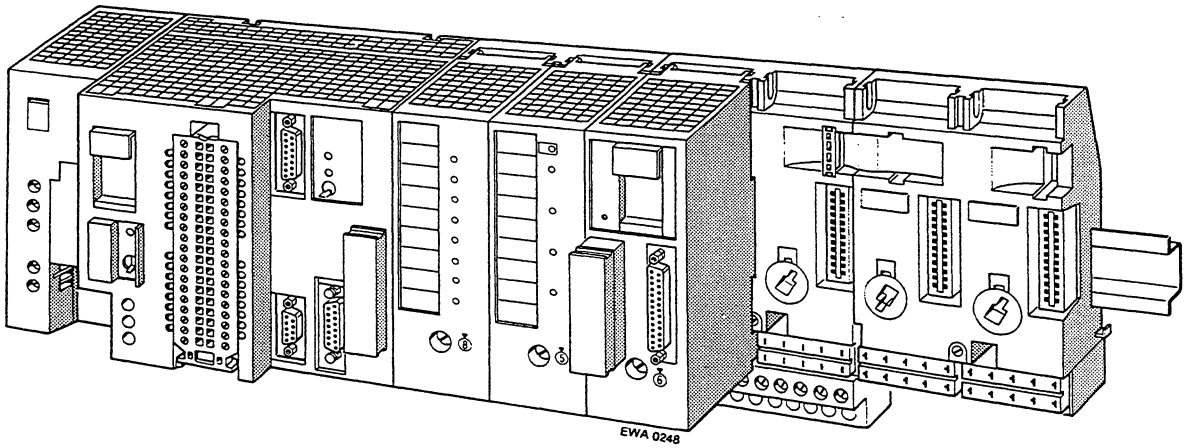


Figura 3.7 Configurazione di un S5-95U con periferia esterna

Montaggio dell'alimentatore PS 931

- Appendete l'alimentatore alla guida
  e
- fatelo ruotare all'indietro fino ad ottenere lo scatto (udibile) del chiavistello.

Smontaggio
- Disinserite la tensione AC 115 V/230 V.
- Staccate tutti i collegamenti tra AG ed alimentatore,
- spingete mediante un cacciavite il chiavistello sul lato inferiore dell'alimentatore verso il basso
  e
- fate ruotare l'alimentatore fino a sganciarlo dalla guida.

Collegamento dell'S5-95U con il modulo di bus

Anche i moduli di bus si fissano su una guida profilata normalizzata. Montateli come un AG o come un alimentatore.
Ganci laterali sui moduli di bus provvedono all'interconnessione meccanica di questi.

Montaggio dei moduli di bus
- Appendete il modulo di bus alla guida
- e fatelo ruotare all'indietro fino ad ottenere lo scatto (udibile) del chiavistello.
- Estraete la spina del nastro di connessione (cavo piatto) dall'alloggiamento situato a sinistra in alto sul modulo di bus e
- inseritela nella presa posta sul fianco destro dell'AG o nella presa del modulo di bus adiacente a sinistra (→ Figura 3.8).

Smontaggio dei moduli di bus
- Staccate i collegamenti (nastro di connessione a cavo piatto) con i moduli di bus adiacenti o con l'AG,
- spingete mediante un cacciavite il chiavistello verso il basso,
- fate ruotare il modulo di bus fino a sganciarlo dalla guida.

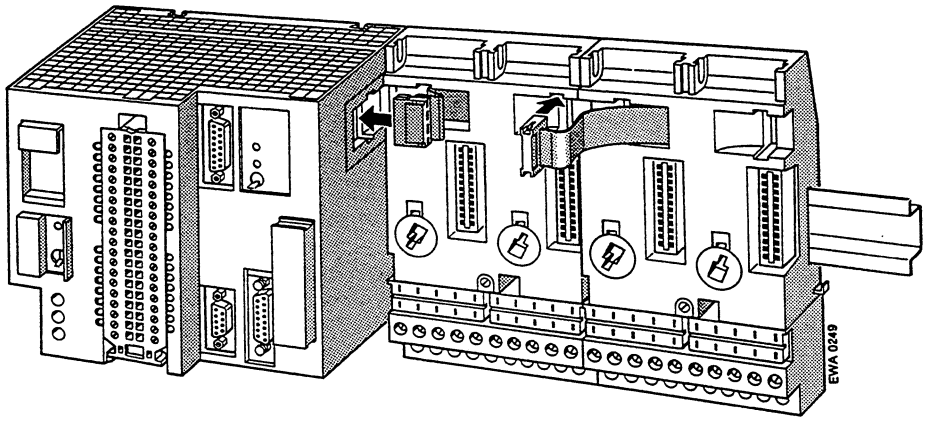


Figura 3.8 Collegamento dei moduli di bus

Smontaggio dell'AG S5-95U

- Disinserite la tensione DC 24 V.
- Scollegate tutti i conduttori di alimentazione e di segnale.
- Estraete l'unità periferica innestata nel posto connettore 0.
- Staccate il collegamento (nastro di connessione a cavo piatto) tra AG e primo modulo di bus.
- Spingete mediante un cacciavite il chiavistello sul lato inferiore dell'AG verso il basso
  e
- fate ruotare l'AG fino a sganciarlo dalla guida.

3.2.3 Montaggio delle unità periferiche

Prima di montare una unità periferica dovete impostare l'elemento di codifica del modulo di bus in relazione al tipo di unità. In tal modo si impedisce un errato scambio di tipi di unità in caso di sostituzione delle stesse.

Impostazione dell'elemento di codifica:
Sul frontalino di ogni unità periferica è impressa una cifra di identificazione. In funzione del tipo di unità è fissato un numero da 2 a 8. Sul lato posteriore di ogni unità è presente una "chiave", di colore bianco, che a seconda del tipo di unità si trova in una posizione non modificabile. Il modulo di bus ha, per ogni posto connettore, una corrispondente "toppa", sempre di colore bianco, che costituisce l'elemento di codifica (→ Figura 3.9).

Fissaggio della unità periferica

- Mediante un cacciavite impostate la "toppa" sul modulo di bus in corrispondenza della cifra di identificazione dell'unità da inserire.

L'unità simulatore 6ES5 788-8MA11 non ha "chiave" e può essere inserito di conseguenza al posto di qualsiasi unità.

- 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.

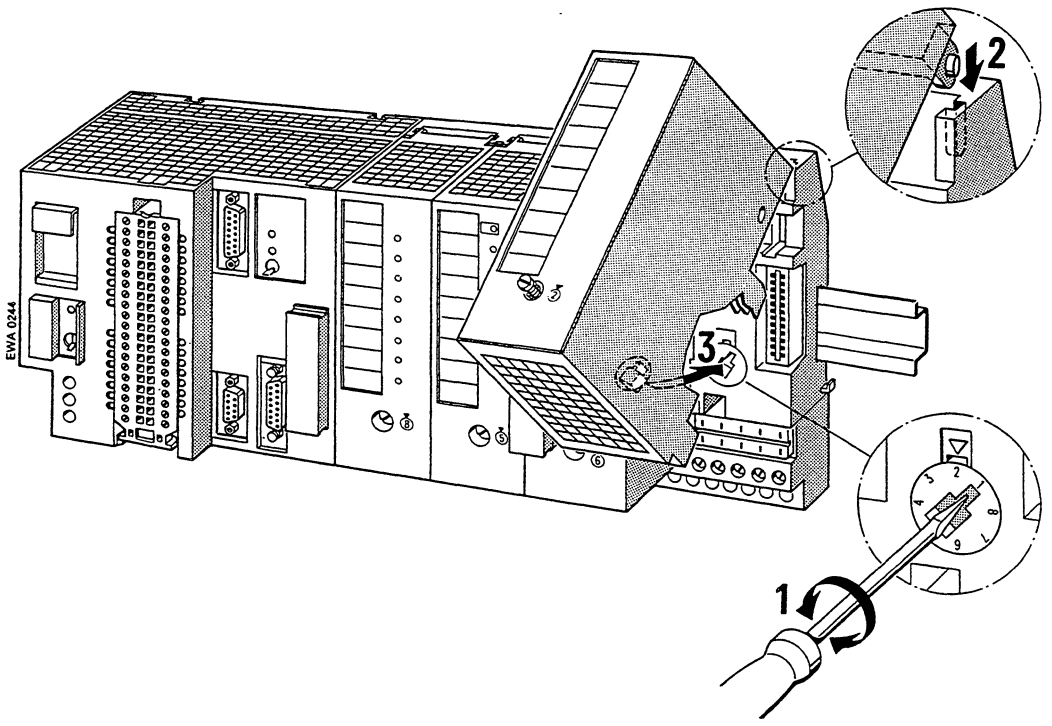


Figura 3.9 Sistema di sicurezza contro l'involontario scambio di unità

Avvertenza

Se non si avvitano le unità con il modulo di bus, non si possono escludere funzionamenti anomali.

3.2.4 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.
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.

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

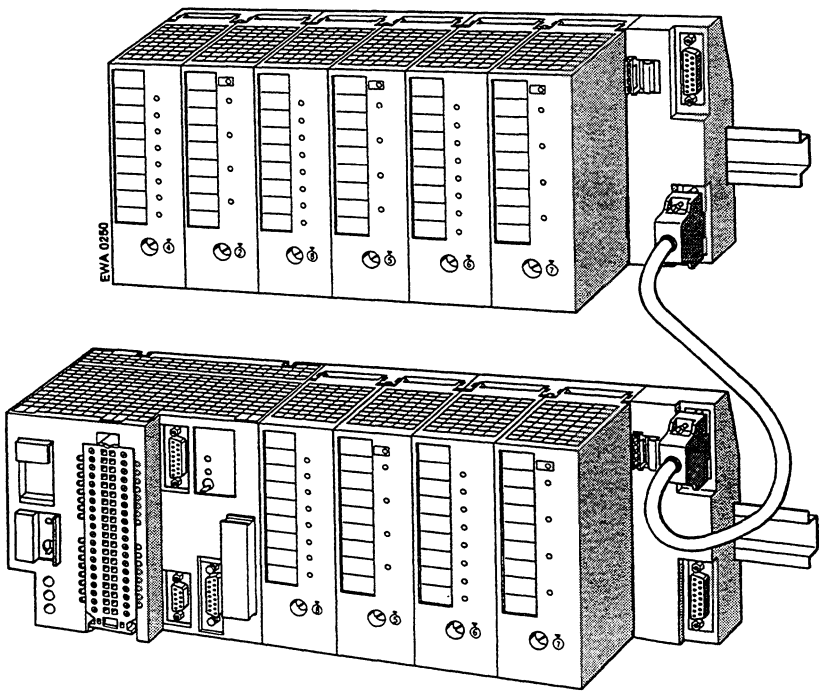


Figura 3.10 Collegamento mediante unità d'interfaccia (6ES5 316-8MA12)

Su una fila deve essere montato almeno un modulo di bus. Non deve essere superato il numero massimo ammesso di moduli di bus (per S5-90U al massimo 3 moduli, per S5-95U al massimo 16).

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.

3.2.5 Installazione in armadi

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.

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

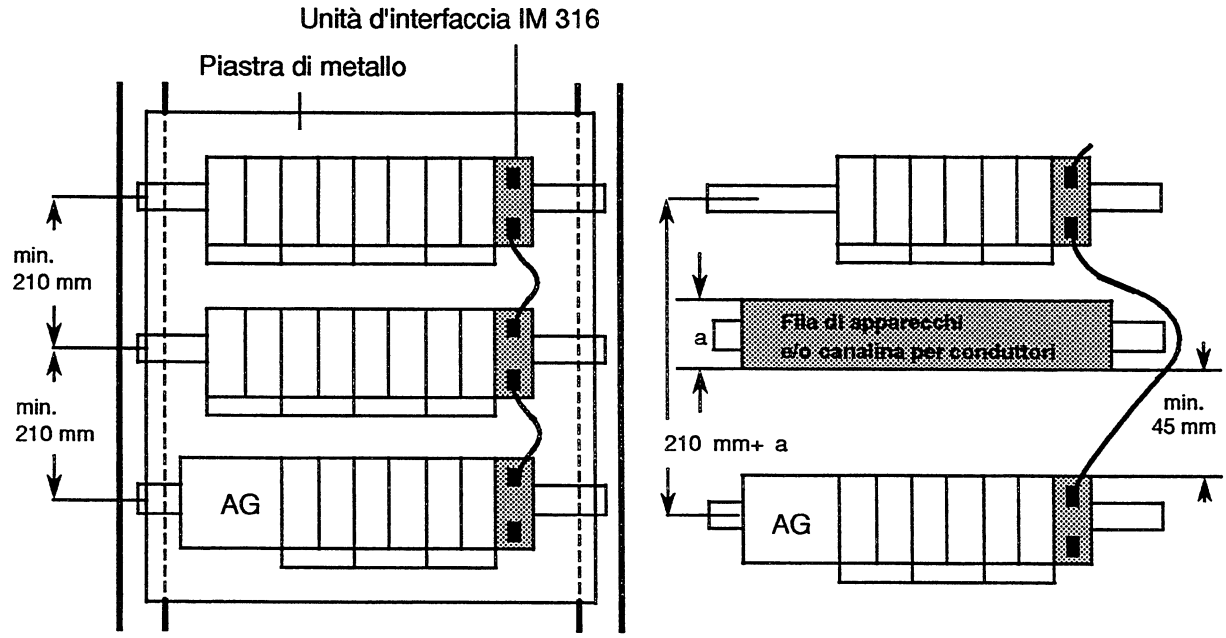


Figura 3.11 Installazione su più file in un armadio con AG S5-95U senza e con fila di apparechi/canalina

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 °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).

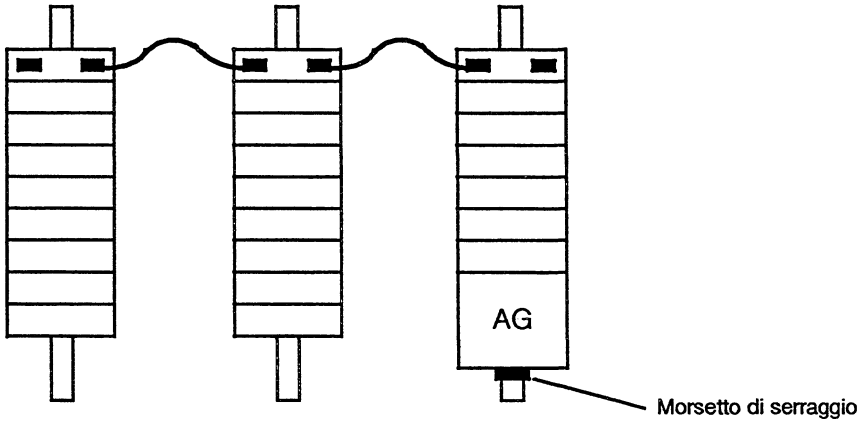


Figura 3.12 Montaggio in verticale del controllore programmabile

3.3 Cablaggio

3.3.1 Tecniche di collegamento

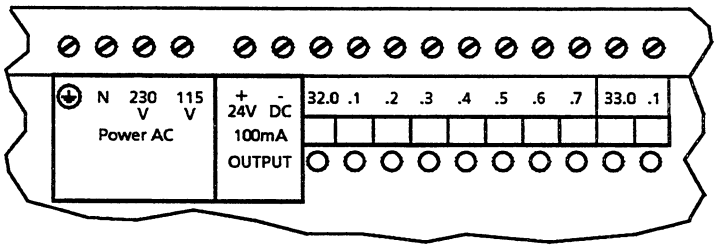
Si possono utilizzare le seguenti tecniche di collegamento per il cablaggio dell'S5-90U e dell'S5-95U:

- collegamento a vite standard
- collegamento a vite SIGUT
- collegamento crimp-snap-in

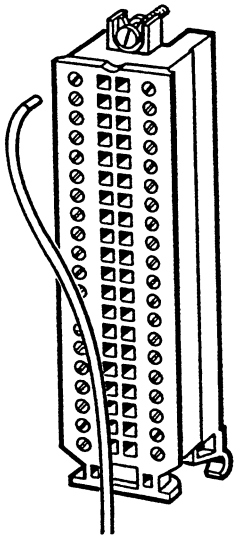
Morsetti a vite standard sono:

- i morsetti a vite dell'S5-90U e
- i morsetti a vite del connettore frontale dell'S5-95U.

Morsetti a vite dell'alimentazione e degli ingressi dell'S5-90U:



Connettore frontale dell'S5-95U:



Morsetti a vite delle uscite dell'S5-90U:

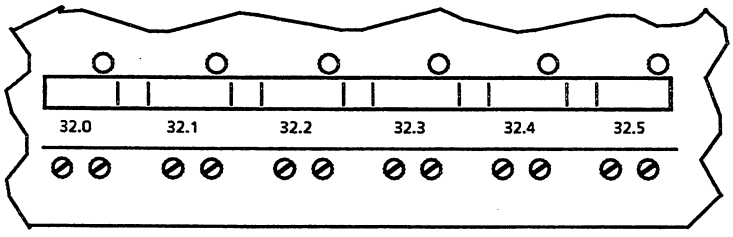


Figura 3.13 Morsetti a vite standard

Ai morsetti a vite standard si può collegare un solo conduttore per punto di collegamento. Per il fissaggio delle viti, utilizzare un cacciavite da 3,5 mm.

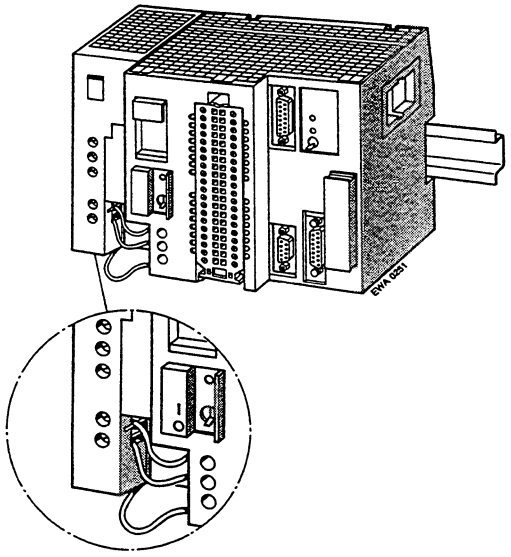
Sezioni ammissibili dei conduttori:

- filo flessibile con capocorda: 1x0,25 ... 1,5 mm^2
- filo rigido: 1x0,25 ... 1,5 mm^2

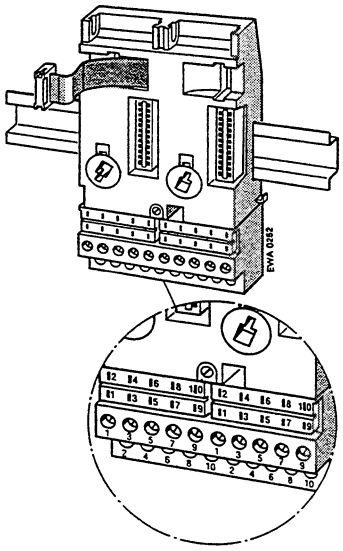
Morsetti a vite SIGUT sono:

- i morsetti a vite dell'alimentazione dell'S5-95U,
- i morsetti a vite dell'alimentatore PS 931 e
- i morsetti a vite dei moduli di bus

Morsetti a vite dell'alimentazione dell'S5-95U e Morsetti a vite dell'alimentatore PS 931:



Morsetti a vite dei moduli di bus:



Fissaggio di due conduttori per i morsetti a vite SIGUT:

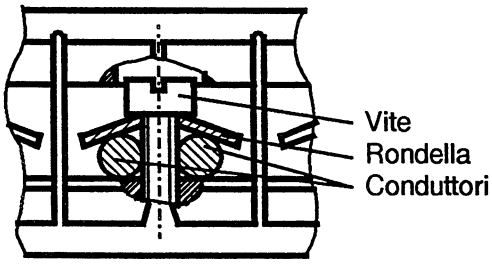


Figura 3.14 Morsetti a vite SIGUT

Ai morsetti a vite SIGUT si possono collegare due conduttori per ogni punto di collegamento (→ Figura 3.14). I due conduttori possono avere sezioni diverse. Per il fissaggio delle viti, utilizzare un cacciavite da 3,5 mm.

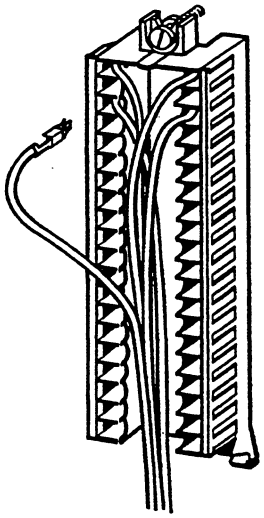
Sezioni ammissibili dei conduttori:

- filo flessibile con capocorda: 2x0,5 ... 1,5 mm^2
- filo rigido: 2x0,5 ... 2,5 mm^2

Contatti crimp-snap-in sono:

- i contatti crimp-snap-in del connettore frontale dell'S5-95U e
- i contatti crimp-snap-in dei moduli di bus

Connettore frontale dell'S5-95U:



Contatti crimp-snap-in dei moduli di bus:

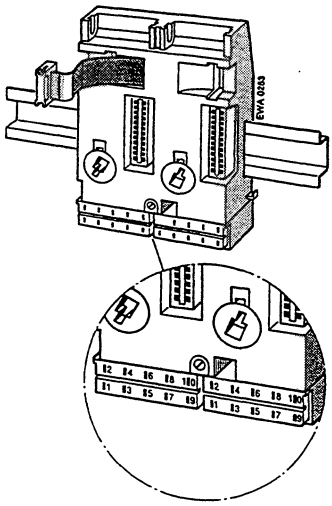


Figura 3.15 Contatti crimp-snap-in

A questi contatti si possono collegare conduttori flessibili con una sezione di 0,5 ... 1,5 mm^2.

Montaggio del contatto nel blocchetto di attacco (→ Fig. 3.16)

- 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'aggancio 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.

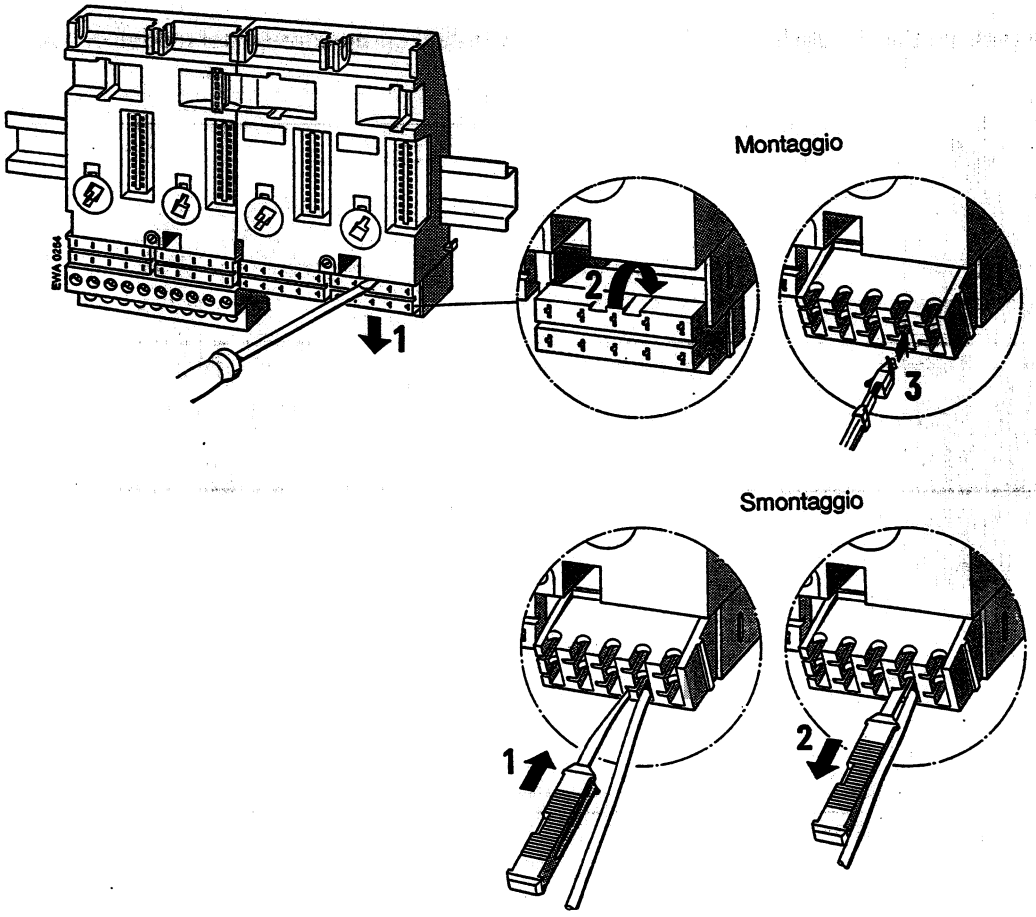


Figura 3.16 Montaggio e smontaggio del contatto crimp-snap-in

Smontaggio del contatto

- Portate il portacontatti nella posizione illustrata in fig. 3.16.
- 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.

Prese sub-D sono:

- gli ingressi analogici dell'S5-95U e
- pli ingressi di interrupt e di conteggio dell'S5-95U.

3.3.2 Allacciamento della tensione di alimentazione all'AG S5-90U

L'AG S5-90U va allacciato direttamente alla rete AC 115 V/230 V.

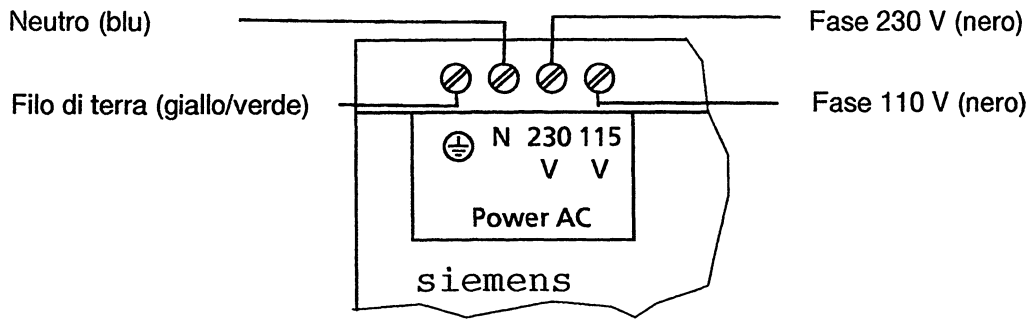


Figura 3.17 Allacciamento dell'AG S5-90U alla rete in alternata

3.3.3 Allacciamento della tensione di alimentazione all'AG S5-95U

Allacciamento dell'alimentatore PS 931 alla rete: (→ Figura 3.18):

1. Impostate il selettore di tensione di rete.
2. Sollevate la cappa di protezione.
3. Collegate il cavo di rete ai morsetti L1, N e ⏚ e
4. assicurate il cavo di rete con il frissacavo.
5. Richiudete la cappa di protezione.

Collegamento del PS 931 con l'S5-95U: (→ Figura 3.18):

6. Collegate i morsetti L+ e M dell'alimentatore PS 931 con i morsetti corrispondenti dell'AG (→ Fig. 3.17)
   Collegate il morsetto ⏚ dell'AG con la guida profilata normalizzata.

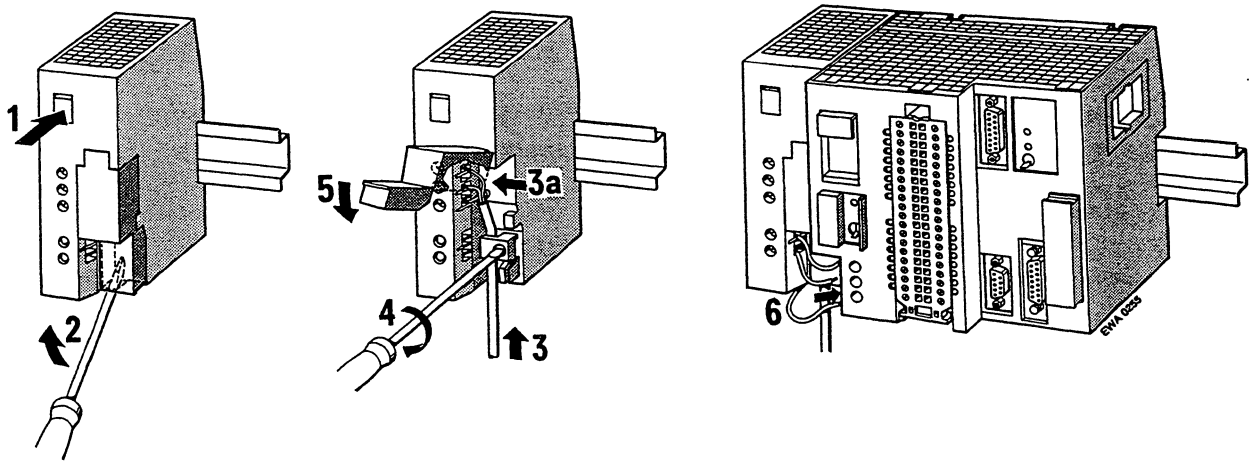


Figura 3.18 Collegamento dell'alimentatore PS 931 con l'S5-95U

3.3.4 Collegamento della periferia onboard dell'S5-90U

I conduttori di segnale per la periferia onboard sono serrati direttamente ai morsetti a vite standard del controllore.

Collegamento degli ingressi digitali

Gli ingressi digitali si trovano sul lato superiore dell'AG e sono numerati con i loro indirizzi a bit fissi da 32.0 a 33.1. Gli ingressi sono adatti ad una tensione DC 24 V. Per l'alimentazione della periferia l'AG mette a disposizione una tensione a potenziale separato DC 24 V/100 mA e a prova di corto-circuiti. La massa degli ingressi è collegata al potenziale negativo della tensione.

Esempio: un interruttore deve essere collegato all'ingresso E 32.5

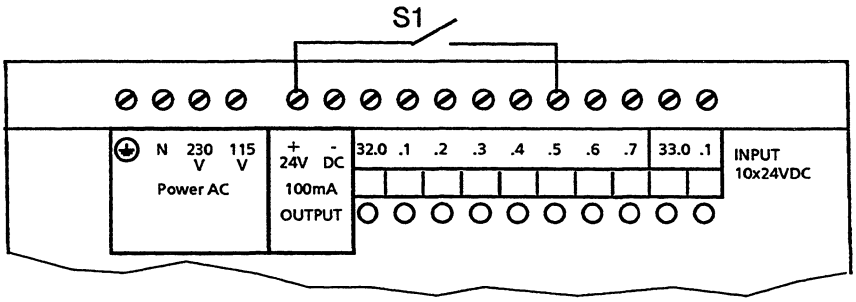


Figura 3.19 Esempio di collegamento di ingressi digitali

Collegamento delle uscite digitali

Le uscite digitali si trovano sul lato inferiore dell'AG e sono numerate con i loro indirizzi a bit fissi da 32.0 a 32.5.

Avvertenza

La tensione dei datori di segnale dell'S5-90U risp. IM 90 è già presente alla prima lettura dell'immagine di processo.

Esempio: Una lampada di segnalazione deve essere collegata all'uscita A 32.0.

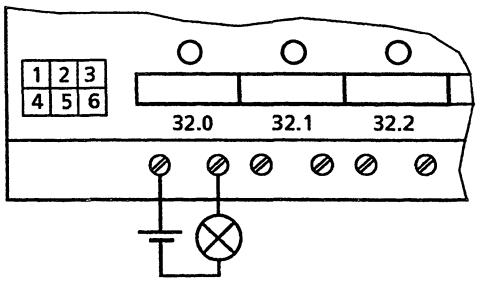


Figura 3.20 Esempio di collegamento di uscite digitali

Collegamento degli ingressi di interrupt e di conteggio

Si può utilizzare il morsetto 33.0 come ingresso di interrupt ed il morsetto 33.1 come ingresso di conteggio.
Se si vuole utilizzare il morsetto 33.0 come ingresso di interrupt, allora occorre impostare corrispondentemente i parametri in DB1 (→ Cap. 10).

Se si vuole utilizzare il morsetto 33.1 come ingresso di conteggio, allora occorre impostare corrispondentemente i parametri in DB1 (→ Cap. 11).

A causa del tempo di ritardo molto breve degli ingressi E 33.0 ed E 33.1, occorre in ogni caso schermare il cavo di questi ingressi, se la lunghezza del cavo è > 50 m.

Esempio: un datore S1 deve essere collegato all'ingresso di interrupt 33.0.
un datore S2 deve essere collegato all'ingresso di conteggio 33.1 (EW 36).

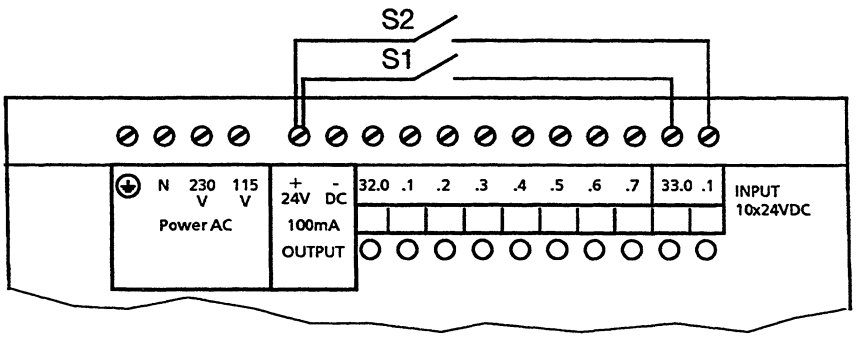


Figura 3.21 Collegamento dell'ingresso di interrupt e dell'ingresso di conteggio

3.3.5 Collegamento della periferia onboard per l'AG S5-95U

La periferia onboard dell'AG S5-95U si collega mediante:

- un connettore frontale a 40 poli per ingressi/uscite digitali
- un connettore miniaturizzato D a 15 poli per ingressi/uscite analogici
- un connettore miniaturizzato D a 9 poli per ingressi di interrupt e di conteggio

Collegamento di ingressi/uscite digitali

I conduttori di segnale della periferia digitale vanno addotti ad un connettore frontale a 40 poli. Quest'ultimo è disponibile in due esecuzioni:

- connettore frontale con attacchi a vite (→ Cap. 3.3.1)
- connettore frontale con attacchi crimp-snap-in (→ Cap. 3.3.1)

Sui connettori frontali è previsto un morsetto in corrispondenza di ogni ingresso e uscita (canale). I 16 ingressi (IN) e le 16 uscite (OUT) sono numerati rispettivamente da 32.0 a 33.7. Tutti gli ingressi/uscite digitali sono previsti per la tensione di 24 V DC.

Esempio: Un datore di segnale deve essere collegato all'ingresso E 32.4, ed una lampada all'uscita A 33.3.

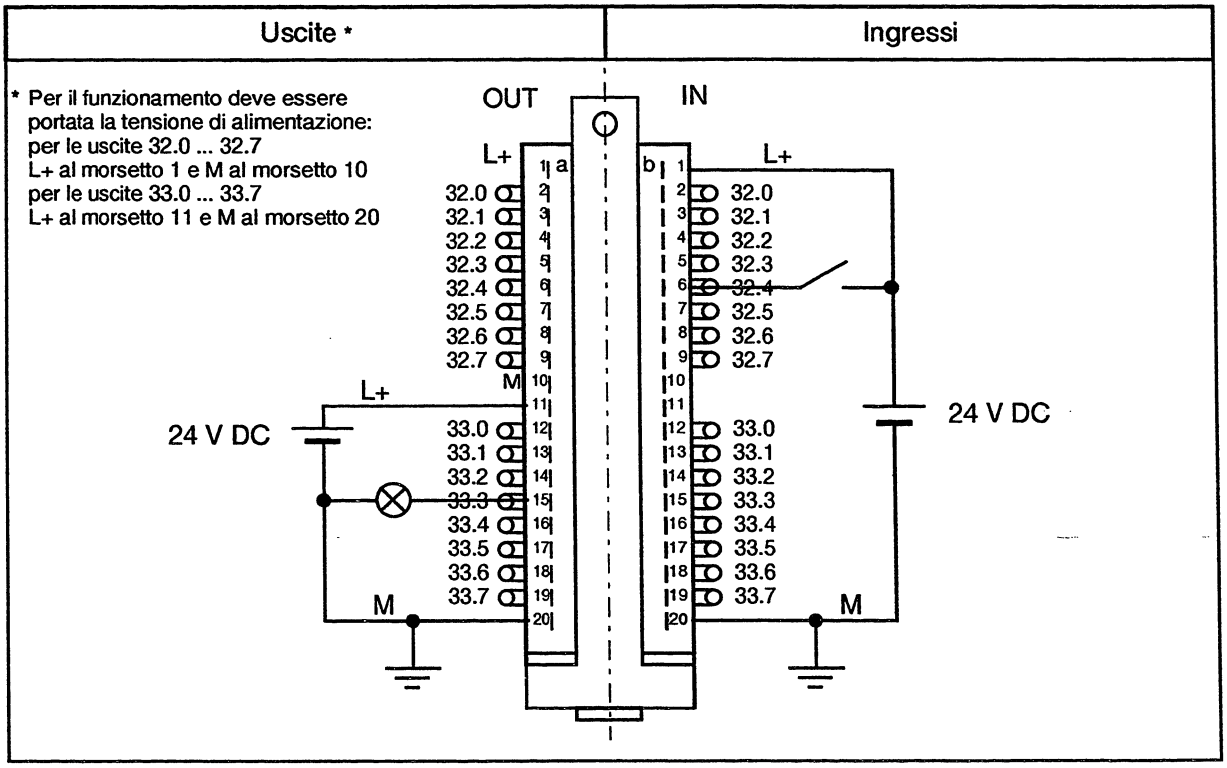


Figura 3.22 Cablaggio frontale del connettore per gli ingressi/uscite digitali

Avvertenza

Tutti gli ingressi e le uscite digitali hanno una massa comune: questo significa che non esiste separazione di potenziale tra loro.

Collegamento di ingressi/uscite analogici

I conduttori di segnale della periferia analogica vanno collegati all'AG con un connettore miniaturizzato D. Sono disponibili 8 ingressi analogici e 1 uscita analogica. A seconda del tipo di collegamento l'uscita analogica può funzionare in "corrente" oppure in "tensione".

Esempio: Un trasduttore di tensione deve essere collegato al canale 0 (parola d'ingresso EW 40) ed una resistenza di carico all'uscita analogica "tensione" (parola d'uscita AW 40).

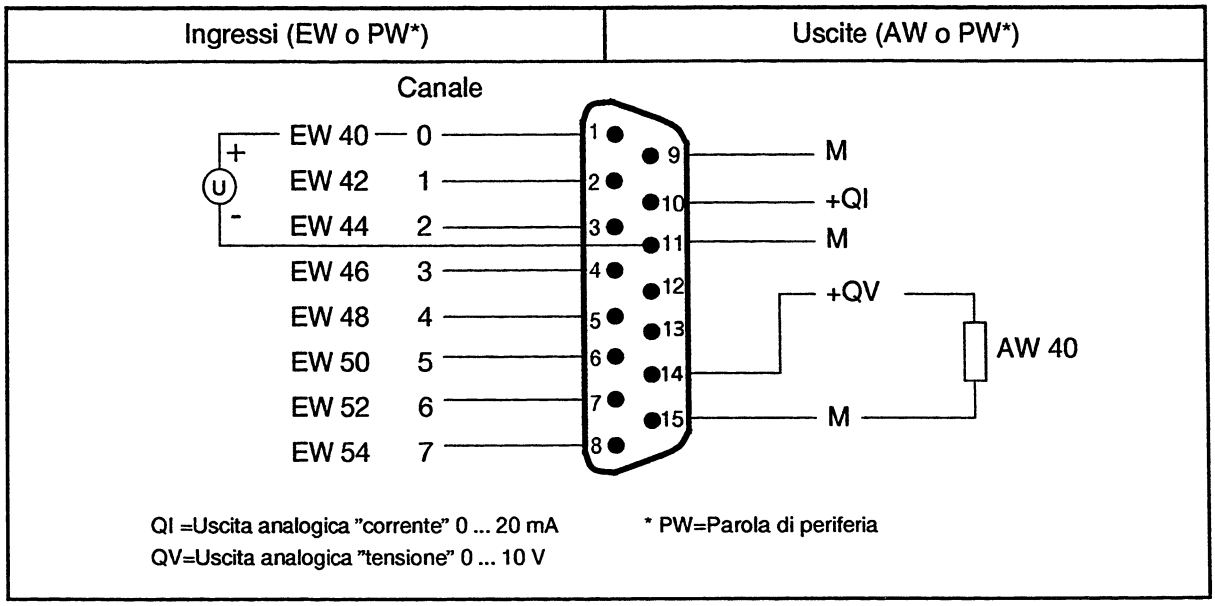


Figura 3.23 Esempio di collegamento per ingressi/uscite analogici

Avvertenza

I poli 12 e 13 non devono essere occupati.

Si devono utilizzare conduttori schermati.

Avvertenza

Non collegate lo schermo con il connettore miniaturizzato D per la periferia onboard. Otterrete un elevato grado di insensibilità ai disturbi collegando lo schermo del conduttore ad una sbarra di terra.

Collegamento degli ingressi di interrupt e di conteggio

Per l'AG S5-95U sono disponibili 4 ingressi di interrupt e 2 ingressi di conteggio. Questi ingressi sono collegati al potenziale dell'AG. I conduttori di segnale di questi ingressi vanno addotti ad un connettore Sub-D a 9 poli.

Esempio: All'ingresso di allarme E 34.0 si deve collegare un datore S1.

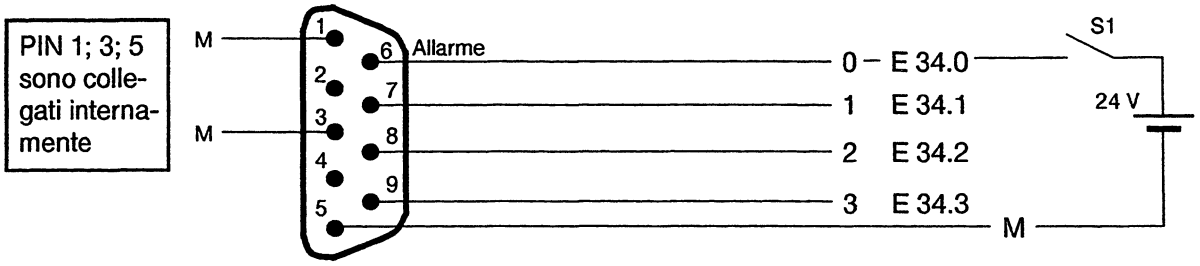


Figura 3.24 Collegamento degli ingressi di allarme

Analogamente a E 34.0, si possono collegare all'S5-95U gli altri ingressi di allarme (E 34.1 ... E 34.3)

Esempio: Al contatore A (EW 36) si deve collegare un datore di impulsi.

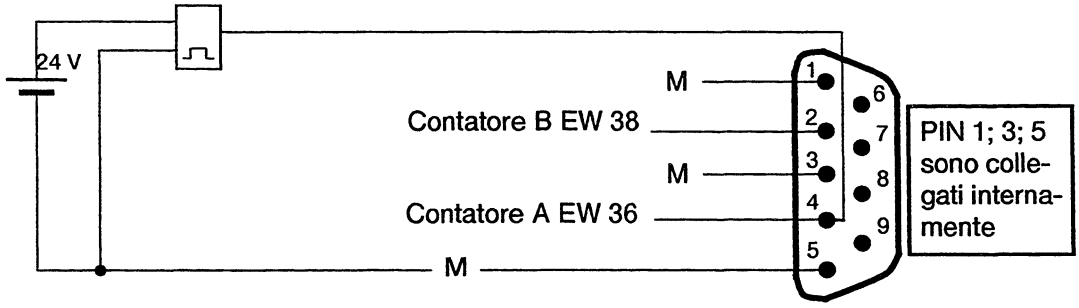


Figura 3.25 Collegamento dell'ingresso di conteggio

Analogamente al contatore A si può collegare il contatore B (EW 38).

3.3.6 Collegamento della periferia esterna

Tutte le unità periferiche vengono inserite su moduli di bus. Il cablaggio va eseguito sui blocchetti di attacco dei moduli di bus.
Potete impiegare il collegamento ai morsetti a vite SIGUT come anche la tecnica crimp-snap-in (→ Cap. 3.3.1). In entrambi i casi troverete lo schema di collegamento sulle unità periferiche stesse.

Le unità di periferia sono descritte nei capitoli 15 e 16. In questi capitoli si trova, per ogni unità, lo schema dei collegamenti. I numeri di PIN nello schema sono identici a quelli del blocchetto di collegamento del modulo di bus risp. delle spine a crimp o a vite.

3.4 Costruzione elettrica completa con periferia esterna

3.4.1 Costruzione elettrica esterna dell'S5-90U

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 addizionale (**2**).

- Il circuito di carico dovrebbe essere collegato da un lato a terra. Prevedere sull'alimentatore (morsetto M) o sul trasformatore separatore, lato secondario, un collegamento amovibile (**3**) verso il conduttore di protezione.
  Circuiti non messi a terra devono essere dotati di dispositivi di controllo di tensioni anomale.

- Prevedete protezioni separate per la tensione di alimentazione dei circuiti di datori di segnale e degli attuatori (**4**), (**5**).

- I datori di segnale e gli attuatori possono essere alimentati dalla IM 90 con 24 V DC, 300 mA (**8**). Per questo occorre collegare la massa dell'alimentazione della IM 90 con la barra normalizzata (PE) (**9**).

- 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 (**7**).

- Per la tensione di alimentazione è necessaria una protezione nella derivazione dalla rete (**6**).

- La IM 90 dispone di un proprio controllo della tensione di rete ed è in grado di segnalare all'AG S5-90U una caduta della tensione di rete. L'AG va per questo in stato di STOP con la segnalazione "NAU" (Caduta della tensione di rete). Di conseguenza è consigliabile collegare l'AG e la IM 90 ad un'unica rete.

Configurazione messa a terra dell'S5-90U

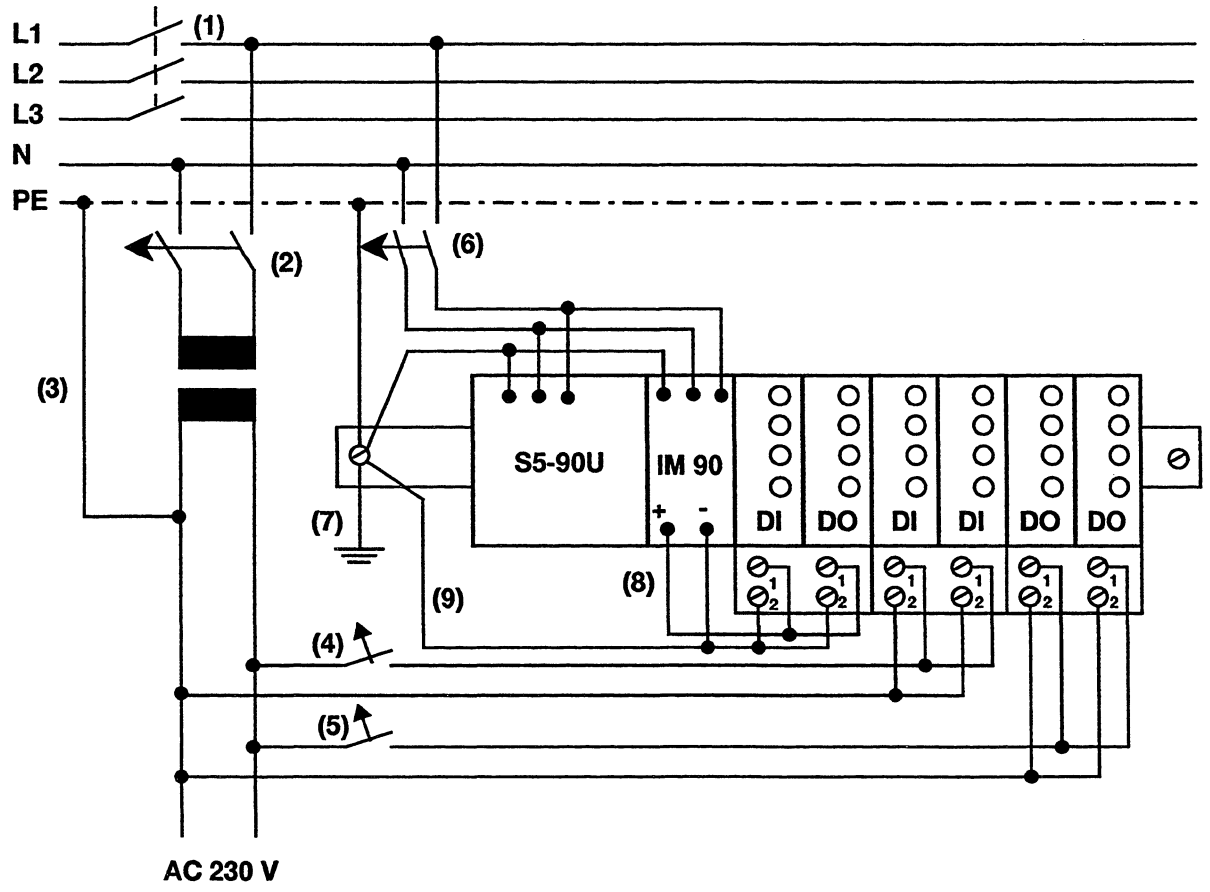


Figura 3.26 Configurazione di un S5-90U avente periferia esterna con separazione di potenziale e alimentazione AC 115/230 V

Una struttura dell'S5-90U senza collegamento a terra non è possibile!

3.4.2 Costruzione elettrica esterna dell'S5-95U

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 addizionale (**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 µF per 1 A di corrente di carico).

- Il circuito di corico dovrebbe essere collegato da un lato a terra. Prevedere sull'alimentatore (morsetto M) o sul trasformatore separatore, lato secondario, un collegamento amovibile (**4**) verso il conduttore di protezione.
  Circuiti non messi a terra devono essere dotati di dispositivi di controllo di tensioni anomale.

- Prevedete protezioni separate per i circuiti di datori di segnale e degli attuatori (**5**), (**6**).

- Nel caso di impiego senza messa a terra prevedete un collegamento capacitivo tra la guida di montaggio del controllore programmabile ed il conduttore di protezione (**7**) (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 (**9**).

- Per la tensione di alimentazione è necessaria una protezione nella derivazione dalla rete (**8**)

Struttura messa a terra di un S5-95U

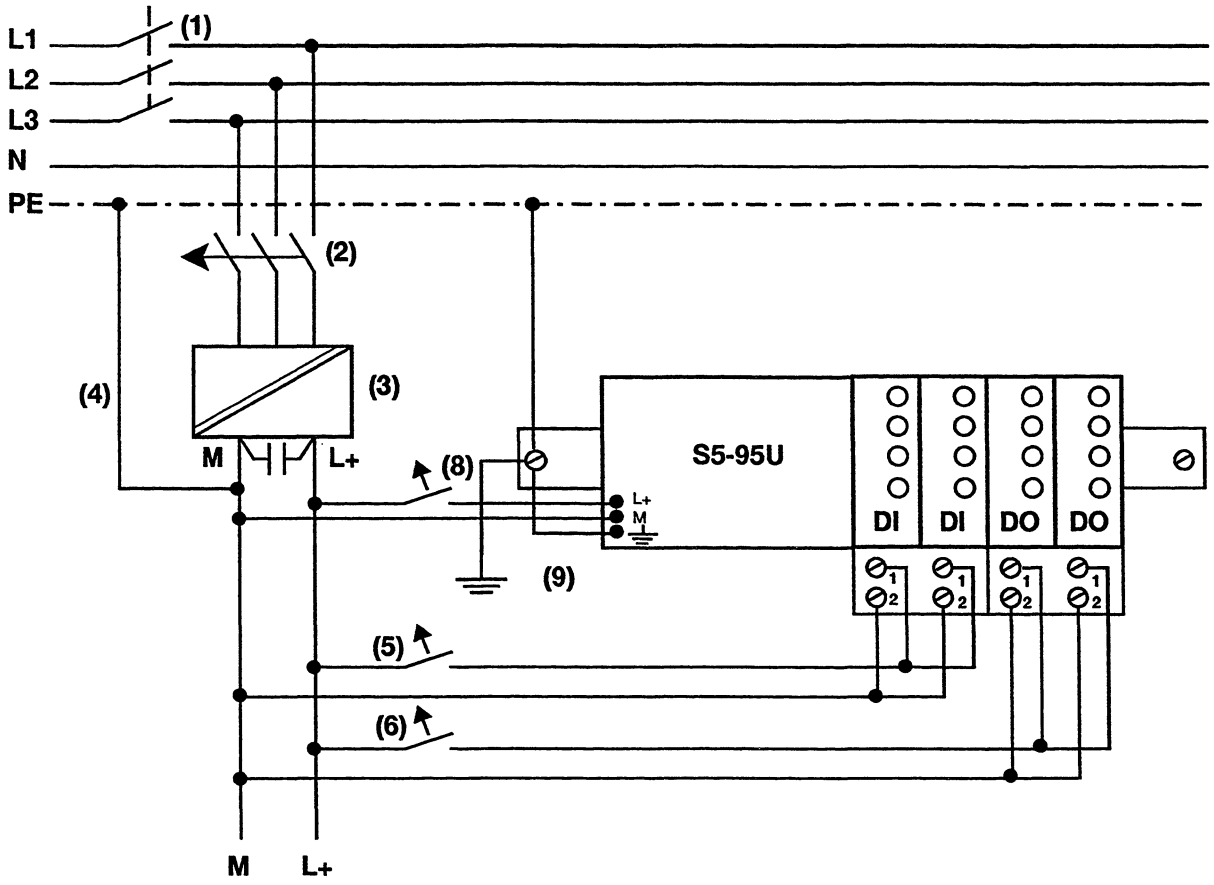


Figura 3.27 *Configurazione di un S5-95U con alimentazione DC 24 V (a separazione di potenziale secondo DIN VDE 0160) per l'AG e periferia esterna senza separazione di potenziale*

Struttura senza messa a terra di un S5-95U

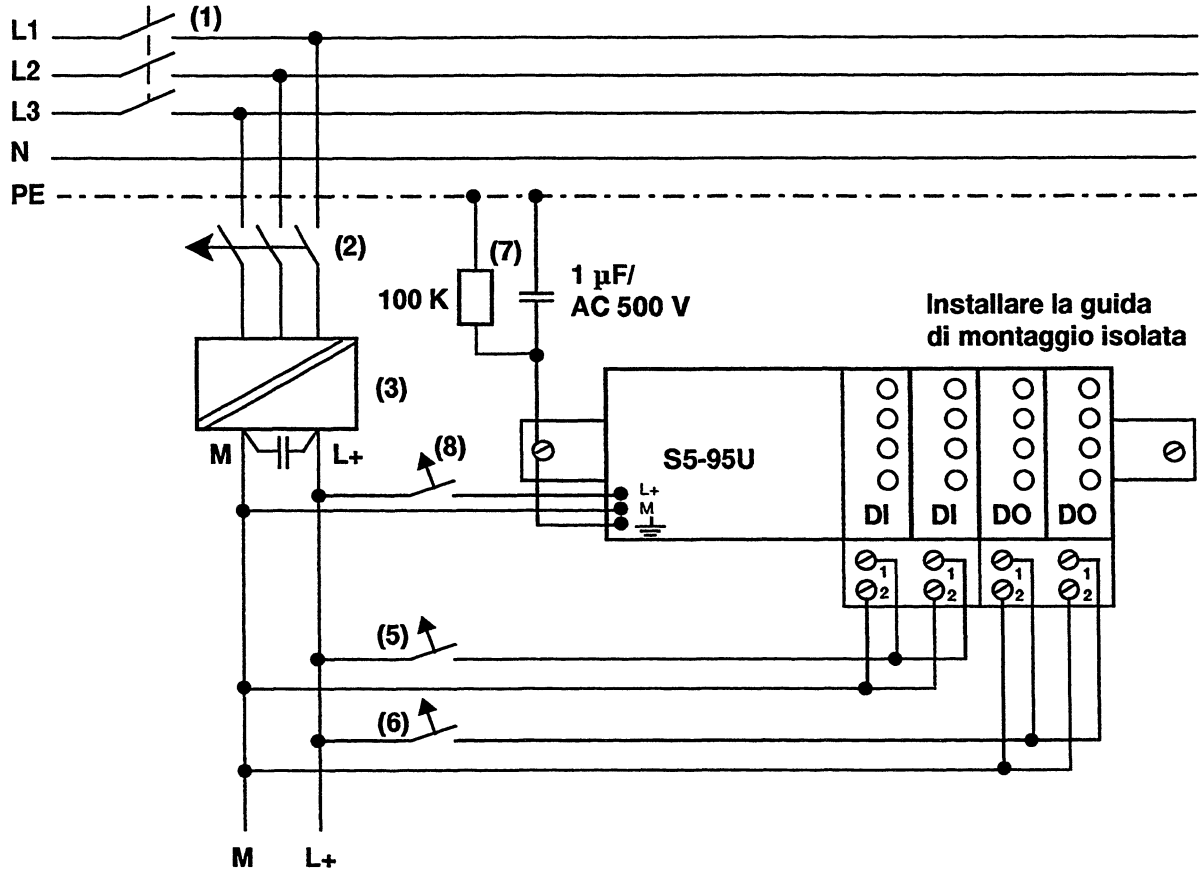


Figura 3.28 Impianto senza messa a terra; alimentazione a DC 24 V con separazione elettrica sicura secondo VDE 0160 per AG e periferia esterna

Tensioni di disturbo sono disperse tramite un condensatore verso il conduttore di protezione (PE). La carica statica può essere impedita mediante una resistenza di valore ohmico elevato (ca. 100 kΩ/ $\frac{1}{3}$ W) in parallelo al condensatore.

3.4.3 Collegamento di unità con e senza separazione di potenziale

I paragrafi seguenti descrivono le particolarità in una struttura costituita da unità con e senza separazione di potenziale.

Struttura con unità senza separazione di potenziale

In una struttura con unità senza separazione di potenziale, è necessario collegare tra loro i potenziali di riferimento del circuito di controllo ($M_{interno}$) e del circuito del carico ($M_{esterno}$).

Il potenziale di riferimento del circuito di controllo ($M_{interno}$) si trova sul morsetto PE risp. ⏚ e deve essere collegato, con un conduttore steso esternamente, con il potenziale di riferimento del circuito del carico.

La figura 3.29 presenta una rappresentazione semplificata di una struttura con unità senza separazione di potenziale. La struttura è indipendente dal concetto della messa a terra. Per questo, i collegamenti per la messa a terra ***non*** sono disegnati.

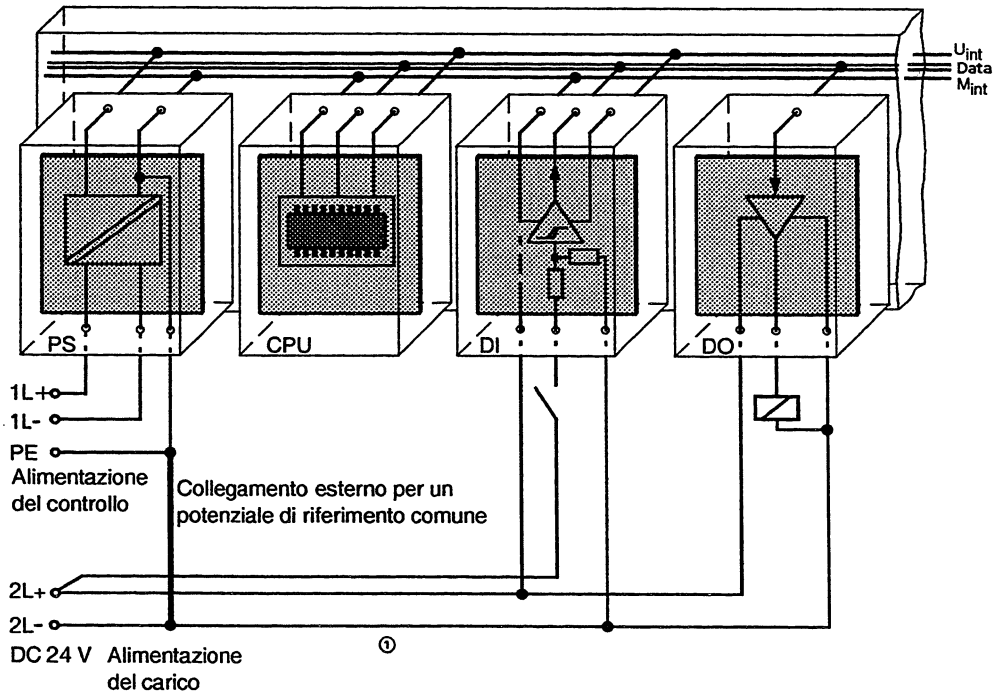


Figura 3.29 Rappresentazione semplificata per una struttura con unità senza separazione di potenziale

La caduta di tensione sulla linea ① può essere max. 1 V. In caso contrario si spostano i potenziali di riferimento con conseguenti malfunzionamenti delle unità.

Avvertenza

Con unità digitali di uscita a 24 V DC con protezione elettronica contro il corto circuito, è tassativo collegare il potenziale di riferimento dell'alimentazione del carico con il morsetto L- delle unità. Se questo collegamento manca (p. es. per una rottura del conduttore), allora sulle uscite può scorrere una corrente di 15 mA (valore tipico): questa corrente può essere sufficiente perché

- teleruttori o relais eccitati non si diseccitino
  e
- vengano comandati carichi con impedenza elevata (p. es. micro-relais).

Struttura con unità dotate di separazione galvanica

Per unità con separazione di potenziale, il circuito di controllo ed il circuito del carico sono separati galvanicamente.

La struttura con unità dotate di separazione di potenziale è necessaria,

- per tutti i circuiti AC del carico
  e
- per circuiti di carico DC non accoppiabili.

Motivi per questo sono p. es. potenziali diversi dei datori oppure la messa a terra del polo positivo di una batteria.

La figura 3.30 presenta una rappresentazione semplificata di una struttura con unità prive di potenziale. La struttura è indipendente dal concetto della messa a terra. Per questo, i collegamenti per la messa a terra ***non*** sono disegnati.

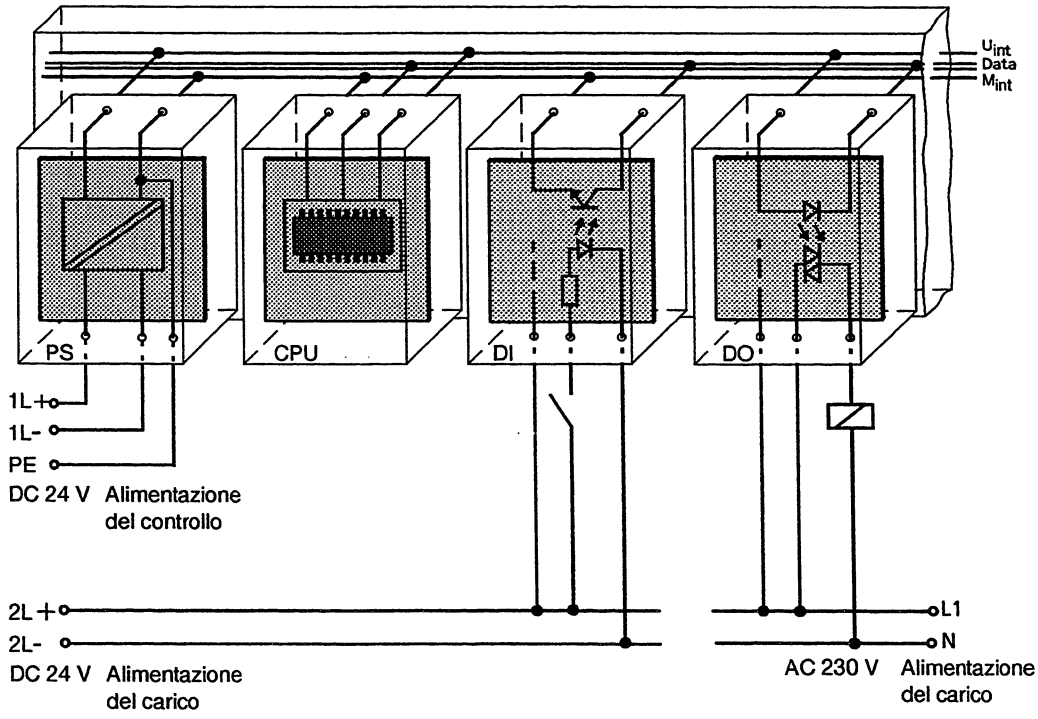


Figura 3.30 Rappresentazione semplificata di una struttura con unità dotate di separazione di potenziale

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.

3.5 Stesura dei cavi, schermatura e misure contro le tensioni di disturbo

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.

3.5.1 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 di bus e dati (per PG, OP, stampanti, SINEC L1, SINEC 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)

3.5.2 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.

3.5.3 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 3.31).

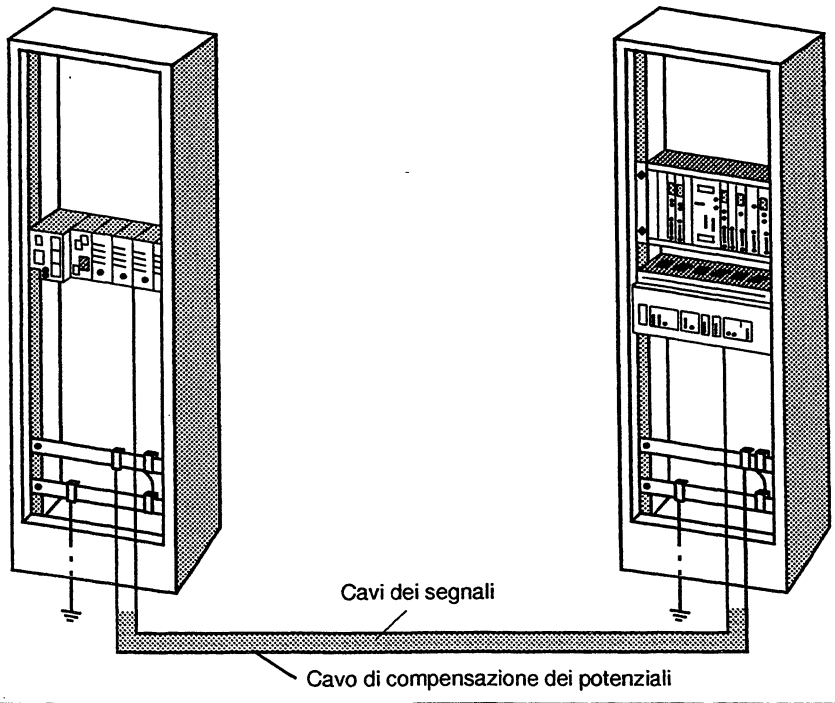


Figura 3.31 Stesura di un cavo di compensazione dei potenziali e dei cavi dei segnali

3.5.4 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 3.32).
- 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!

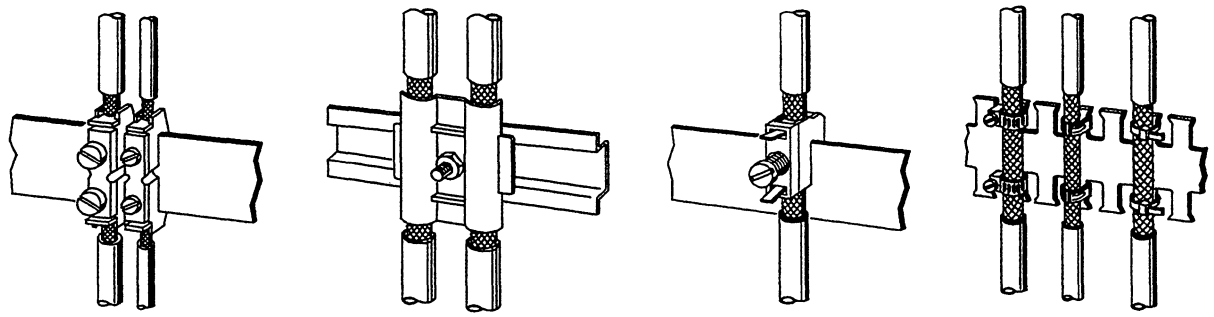


Figura 3.32 Fissaggio di cavi schermati con fascette fissacavo e fascette stringicavo

3.5.5 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.

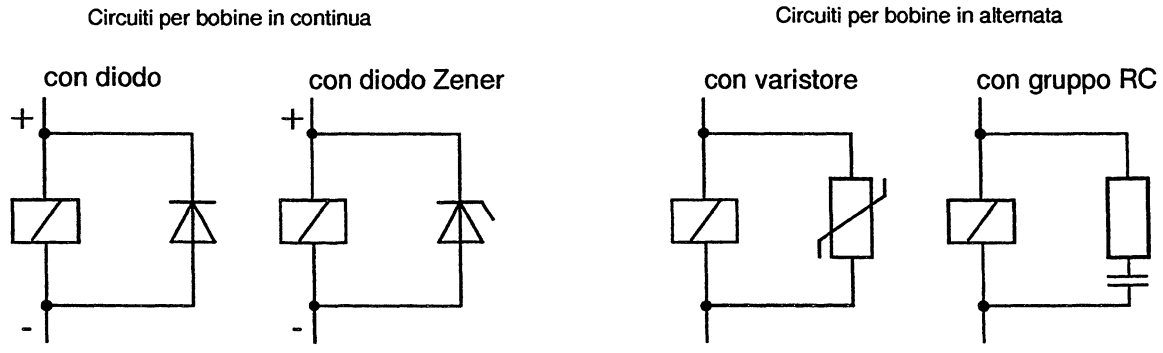


Figura 3.33 Circuiti di spegnimento per bobine

Collegamento alla rete di dispositivi di programmazione

Per l'alimentazione di dispositivi di programmazione è necessario prevedere una presa in ogni armadio. Le prese devono essere alimentate dalla distribuzione alla quale è collegato il conduttore di protezione per l'armadio.

Illuminazione dell'armadio

Per l'illuminazione dell'armadio utilizzare lampade ad incandescenza, p.e. lampade LINESTRA®. Evitare l'impiego di lampade fluorescenti, poiché queste lampade generano campi di disturbo. Se non si può evitare l'uso di una lampada fluorescente, mettere in opera le misure illustrate in figura.

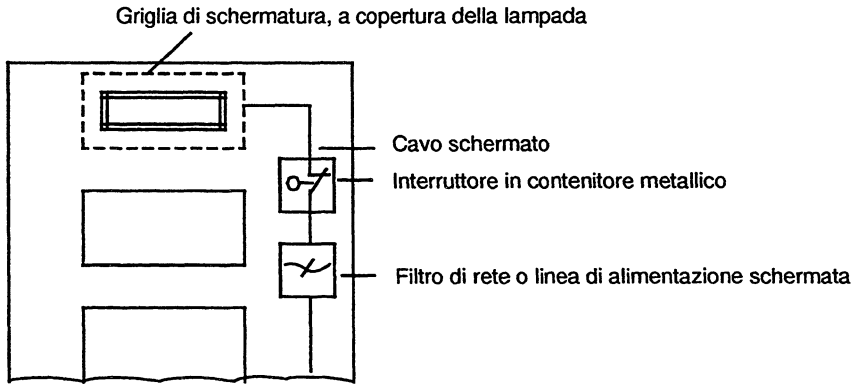


Figura 3.34 Misure per il filtraggio dei disturbi dovuti a lampade fluorescenti nell'armadio

4 Messa in servizio e funzioni PG

4.1	Avvertenze per il funzionamento	4 - 1
4.1.1	Pannellino di servizio dell'AG	4 - 1
4.1.2	Modi di funzionamento	4 - 2
4.1.3	Cancellazione totale del controllore	4 - 3
4.2	Messa in servizio di un impianto	4 - 4
4.2.1	Istruzioni per la progettazione e l'installazione del prodotto	4 - 4
4.2.2	Passi operativi per la messa in servizio di un controllore	4 - 5
4.3	Caricamento del programma nel controllore	4 - 8
4.3.1	Caricamento automatico del programma	4 - 8
4.3.2	Caricamento manuale del programma (S5-95U)	4 - 9
4.4	Salvataggio del programma	4 - 10
4.4.1	Salvataggio del programma su un modulo di memoria	4 - 10
4.4.2	Funzione della batteria tampone	4 - 11
4.5	Funzioni PG	4 - 11
4.5.1	Panoramica delle funzioni PG	4 - 12
4.5.2	Particolarità delle funzioni PG per S5-90U e S5-95U	4 - 13
4.5.3	Variazioni della potenzialità durante l'impiego dell'interfaccia PG	4 - 13

Figure

4.1 Pannellino di servizio dell'S5-90U ..... 4 - 1
4.2 Pannellino di servizio dell'S5-95U ..... 4 - 1
4.3 Procedimento per "Caricamento automatico del programma" ..... 4 - 8
4.4 Procedimento per "Caricamento manuale del programma" ..... 4 - 9
4.5 Procedimento per "Salvataggio del programma su modulo di memoria" ... 4 - 10

Tabelle

4.1 Messa in servizio dell'S5-90U e dell'S5-95U con e senza periferia esterna ..... 4 - 5
4.2 Funzioni dell'interfaccia PG ..... 4 - 12

4 Messa in servizio e funzioni PG

4.1 Avvertenze per il funzionamento

4.1.1 Pannellino di servizio dell'AG

S5-90U:

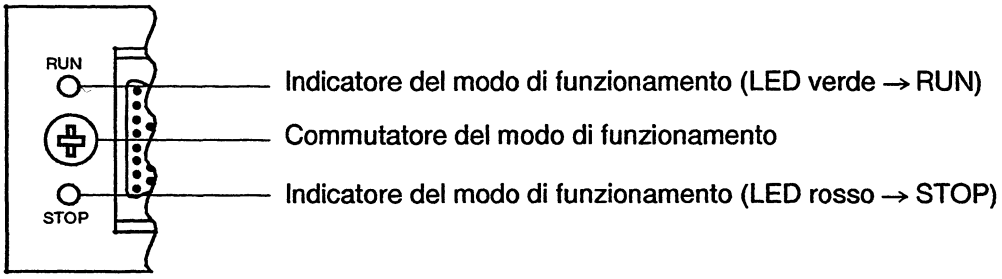


Figura 4.1 Pannellino di servizio dell'S5-90U

S5-95U:

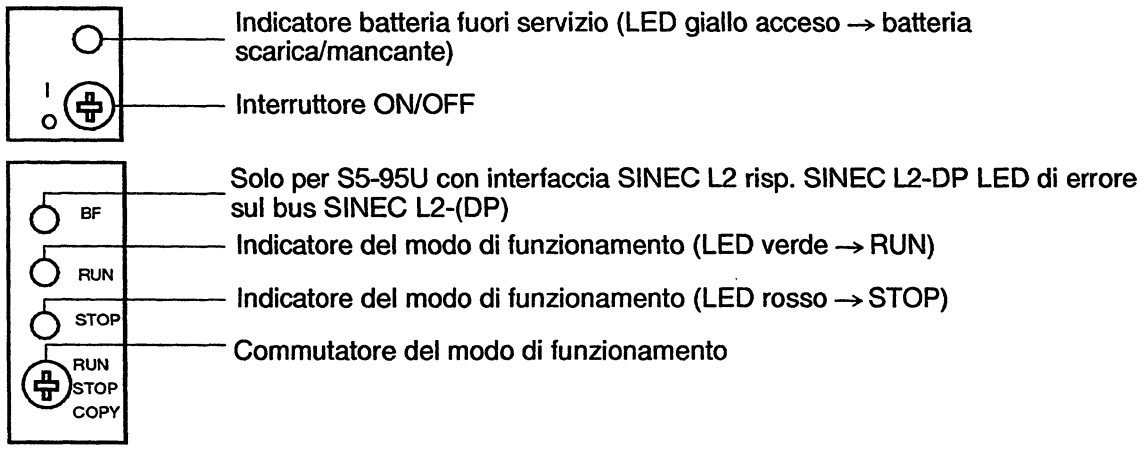


Figura 4.2 Pannellino di servizio dell'S5-95U

Interruttore ON/OFF (solo per S5-95U)
L'interruttore ON/OFF serve per accendere/spegnere il controllore. Esso **n o n** seziona l'elettronica dai morsetti L+/M, cioè in caso di sovratensioni, il controllore può essere distrutto anche nella condizione di spento.

Commutatore del modo di funzionamento
Con il commutatore del modo di funzionamento potete scegliere i modi "RUN" e "STOP". Il modo "AVVIAMENTO" viene eseguito automaticamente dall'AG nel passaggio "STOP"→ "RUN". (→ Cap. 9.4.1 Elaborazione di programma "AVVIAMENTO")

Batterieausfallanzeige
Indicatore batteria fuori servizio. Con RETE ON può verificarsi che l'indicatore si illumini brevemente.

4.1.2 Modi di funzionamento

Modo di funzionamento "STOP"

- I 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, cioè le uscite digitali assumono lo stato di segnale "0", le uscite analogiche sono senza tensione risp. senza corrente.
- I contatori onboard non contano.
- 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 essere impostato anche dopo la cancellazione totale iniziale, cioè con la memoria di programma vuota.

Modo di funzionamento "AVVIAMENTO"

- Il DB1 viene richiamato dal sistema operativo ed i parametri vengono trasferiti (→ Cap. 9.1).
- I blocchi organizzativi di avviamento OB21 e OB22 vengono elaborati (→ Cap. 7.4.1).
- La durata dell'avviamento non è limitata, poiché il controllo temporale del ciclo non è attivato.
- Un'elaborazione del programma a tempo o su interrupt non è possibile.
- Gli ingressi e le uscite onboard sono attivabili anche durante l'avviamento con le istruzioni L PB/L PW oppure T PB/T PW.
- Le unità periferiche esterne d'ingresso e d'uscita sono in stato di blocco.

Cambiamento del modo di funzionamento

Un cambiamento del modo di funzionamento è possibile in seguito a:
- azionamento del commutatore modo di funzionamento.
- intervento del dispositivo di programmazione, se sull'AG il commutatore è su "RUN".
- anomalie, che provocano il passaggio dell'AG nello stato di "STOP" (→ Cap. 5).

4.1.3 Cancellazione totale del controllore

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

- tutti i blocchi dati e di programma non integrati vengono cancellati.
- tutti i blocchi integrati cancellati dall'utente vengono nuovamente generati (p.e. dopo la "cancellazione totale" il DB1 di default è di nuovo presente).
- tutti i temporizzatori, contatori, merker e le immagini di processo sono impostati a "0".
- tutti i dati di sistema sono impostati sui valori di default.

Cancellazione totale manuale

Cancellazione dell'S5-90U:
- portare su "STOP" il commutatore del modo di funzionamento
- estrarre la batteria
- sezionare l'AG dalla rete per ca. 15 s
- ripristinare l'alimentazione dell'AG
- reinserire la batteria

Cancellazione dell'S5-95U:
- portare su "STOP" il commutatore del modo di funzionamento
- estrarre la batteria
- portare l'interruttore ON/OFF su "0"
- portare l'interruttore ON/OFF su "1"
- reinserire la batteria

Cancellazione totale con il dispositivo di programmazione PG

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



Avvertenza di un cautela

- 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 nella installazione 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.
- In caso di alimentazione a 24 V, occorre provvedere ad una separazione sicura della tensione a basso potenziale. Utilizzare solo dispositivi di rete conformi a DIN VDE 0551/EN 60742 e DIN VDE 0160.
- 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 sblocco 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 Passi operativi per la messa in servizio di un controllore

Passi operativi per la messa in servizio dell'S5-90U e dell'S5-95U con e senza la periferia esterna

Tabella 4.1 Messa in servizio dell'S5-90U e dell'S5-95U con e senza periferia esterna

Passi operativi	Segnalazioni su S5-90U e S5-95U
Portare l'impianto ed il controllore nello stato di assenza di tensione.	Nessuna luce accesa
Controllare la configurazione meccanica ed il cablaggio (→ Cap. 3). Rispettare le direttive di montaggio secondo VDE 0100 e VDE 0160.	
Togliere la batteria dal controllore.	
Porre il commutatore ON/OFF su "0" (S5-95U). Portare il commutatore del modo di funzionamento su "STOP".	
Inserire l'alimentazione per il controllore (e la IM 90). Portare il commutatore ON/OFF su "1" (S5-95U).	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa; la segnalazione gialla del guasto batteria è accesa (S5-95U) • **Periferia esterna:** la segnalazione rossa di guasto è accesa • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Inserire l'alimentazione dei datori. Inserire l'alimentazione degli attuatori.	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa; la segnalazione gialla del guasto batteria è accesa (S5-95U); le segnalazione di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazione di stato verdi degli ingressi sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Portare il commutatore del modo di funzionamento su "RUN".	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa; la segnalazione gialla del guasto batteria è accesa (S5-95U); le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **IM 90 (S5-90U):** LED verdi sono accesi

Tabella 4.1 Messa in servizio dell'S5-90U e dell'S5-95U con e senza periferia esterna (continuazione)

Passi operativi	Segnalazioni su S5-90U e S5-95U
Inserire la batteria nel controllore.	• **AG:** la segnalazione verde del modo di funzionamento è accesa; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato rossa degli ingressi sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Con la funzione PG "STATO VAR" si possono osservare i segnali dei datori. Con la funzione PG "FORZAM VAR" si può modificare lo stato degli attuatori. Controllare, con queste funzioni PG, i datori ed gli attuatori e verificare nelle immagini di processo la loro corrispondenza agli indirizzi.	• **AG:** la segnalazione verde del modo di funzionamento è accesa; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi/uscite sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato verdi degli ingressi/uscite sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Portare il commutatore del modo di funzionamento su "STOP".	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Disinserire la tensione di alimentazione degli attuatori.	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa: le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato rosse delle unità di uscita sono accese; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese: • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi

Tabella 4.1 Messa in servizio dell'S5-90U e dell'S5-95U con e senza periferia esterna (continuazione)

Passi operativi	Segnalazioni su S5-90U e S5-95U
Caricare il programma dal modulo di memoria (se presente) nell'AG (→ Cap. 4.3). In caso contrario, caricare il programma dal PG.	Visualizzazioni (→ Cap. 4.3).
Porre il commutatore del modo di funzionamento su "RUN".	• **AG:** la segnalazione verde del modo di funzionamento è accesa; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi/uscite sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato verdi degli ingressi/uscite sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Testare e correggere il programma.	
Porre il commutatore del modo di funzionamento su "STOP".	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato rosse delle unità di uscita sono accese; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Memorizzare il programma.	Visualizzazioni (→ Cap. 4.4).
Inserire l'alimentazione degli attuatori.	• **AG:** la segnalazione rossa del modo di funzionamento è accesa; le segnal. di stato verdi degli ingressi sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato rosse delle unità di uscita sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi
Porre il commutatore del modo di funzionamento su "RUN".	• **AG:** la segnalazione verde del modo di funzionamento è accesa; le segnalazioni di stato verdi degli ingressi/uscite sono accese • **Periferia esterna:** le segnalazioni di stato verdi degli ingressi/uscite sono accese • **IM 90 (S5-90U):** i LED verdi sono accesi

4.3 Caricamento del programma nel controllore

Nella fase di caricamento, un programma STEP 5 viene caricato nella memoria RAM del controllore. Il programma è costituito da tutti gli OB, PB, FB, SB e DB, incluso DB1. Si può caricare il programma da un dispositivo di programmazione collegato al controllore (funzionamento on-line). Le istruzioni dettagliate si trovano nel manuale del PG. Nel seguito viene trattato il caricamento da un modulo di memoria.

> **Avvertenza di cautela**
>
> I moduli possono essere innestati ed estratti solo nello stato di "RETE OFF".

4.3.1 Caricamento automatico del programma

Per l'S5-90U e l'S5-95U si possono usare diversi moduli di memoria: un elenco si trova nell'appendice E.

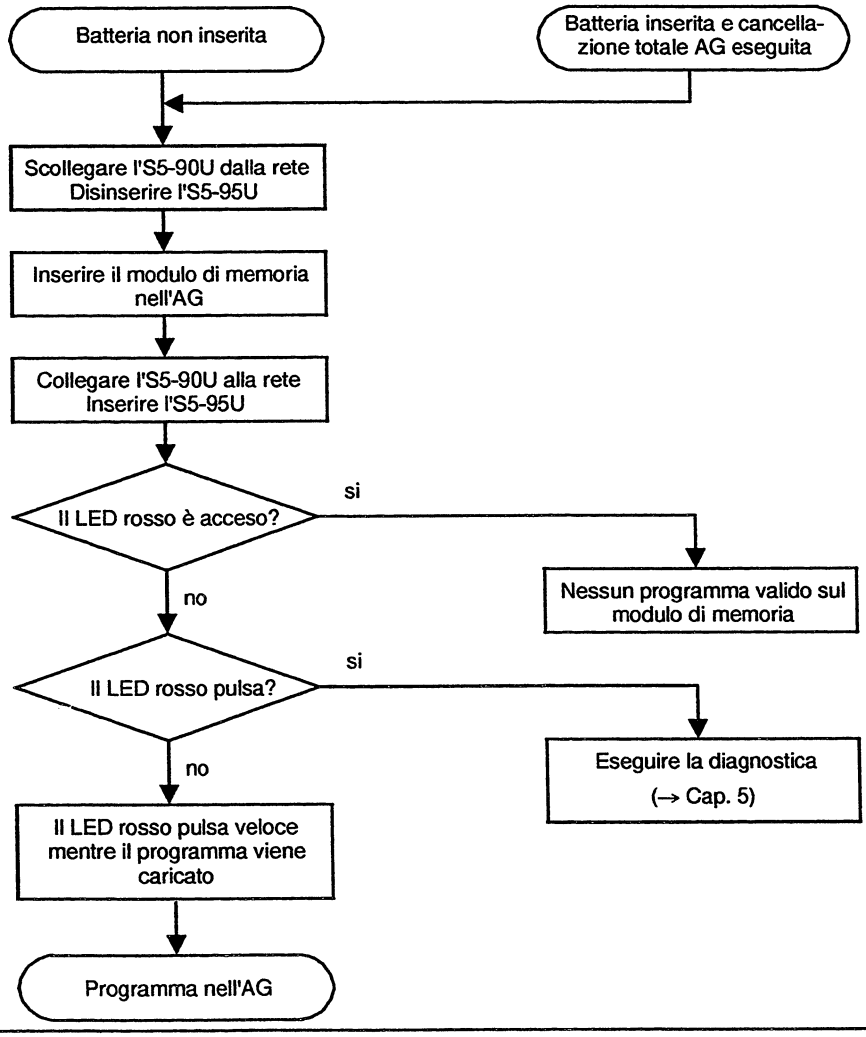
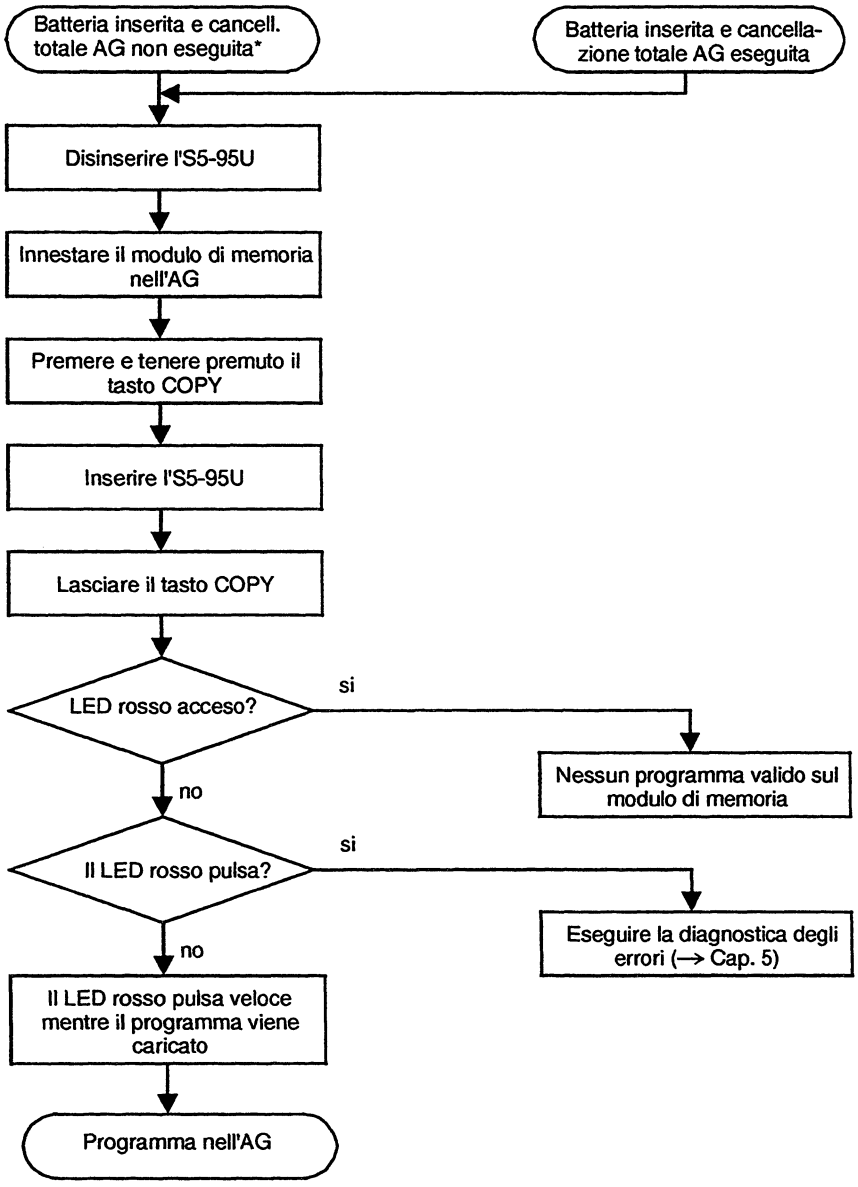


Figura 4.3 Procedimento per "Caricamento automatico del programma"

4.3.2 Caricamento manuale del programma (S5-95U)

Il caricamento manuale del programma è possibile solo per l'S5-95U.
Nel caricamento manuale viene caricato un programma da un modulo di memoria nella memoria di programma del controllore. Con batteria inserita, un programma preesistente viene, nel caso, cancellato completamente.



* Questo presupposto non è tassativamente necessario. Se questo presupposto non è soddisfatto, avviene il caricamento automatico (→ Cap. 4.3.1).

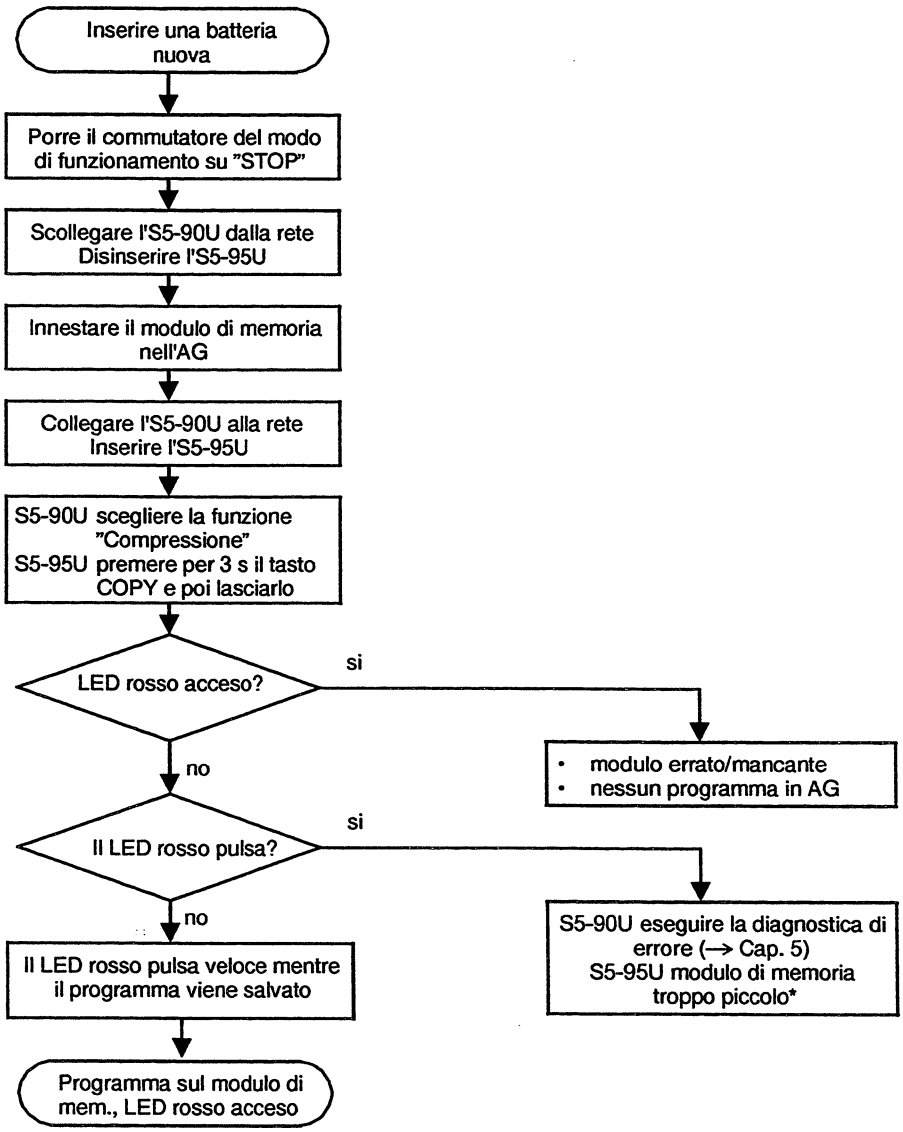
Figura 4.4 Procedimento per "Caricamento manuale del programma"

4.4 Salvataggio del programma

Nel salvataggio del programma, il programma STEP 5 viene memorizzato nella memoria RAM del controllore. Il programma è costituito da tutti gli OB, PB, FB, SB e DB, incluso DB1. Si può salvare il programma con un dispositivo di programmazione (funzionamento on-line) in un file di programma o in modulo di memoria. Le istruzioni dettagliate si trovano nel manuale del PG. Nel seguito viene trattato il salvataggio del programma in un modulo di memoria inserito nel controllore.

4.4.1 Salvataggio del programma su un modulo di memoria

Per il salvataggio del programma su modulo di memoria si possono utilizzare solo EEPROM.
Con l'S5-90U, il programma può essere salvato solo su un modulo di memoria, mentre con un PG collegato al controllore è attivata la funzione "Compressione".



* Oltre al programma applicativo, vengono salvate le intestazioni dei blocchi incorporati

Figura 4.5 Procedimento per "Salvataggio del programma su modulo di memoria"

4.4.2 Funzione della batteria tampone

Quando viene a mancare la tensione di rete o si disinserisce il controllore, il contenuto della memoria interna resta inalterato (a rimanenza) soltanto se la batteria tampone è inserita.
Alla reinserzione risultano ancora disponibili i seguenti contenuti:

- il programma applicativo ed i blocchi dati (→ Cap. 7)
- i valori di conteggio ed i merker retentivi (→ Cap. 2)
- il contenuto del registro delle interruzioni (→ Cap. 5)
- i dati di sistema (→ Appendice B)

Avvertenza

- L'inserimento e la sostituzione della batteria dovrebbe avvenire solo con controllore inserito. In caso contrario, dopo l'inserzione è tassativamente necessaria una "Cancellazione totale".
- L'S5-90U non è dotato di controllo batteria.
  Se l'S5-95U resta per breve tempo (20 ms ... 10 s) in stato di RETE OFF e non è presente una batteria tampone, il controllore non è in grado di riconoscere, al riavviamento, se la batteria tampone è presente.
  Ne può conseguire una modifica del programma! Cercate quindi di evitare una mancanza rete senza batteria tampone, quando **per sicurezza sostituite la batteria dopo un anno.**
- Sull'S5-95U, lo stato di batteria mancante/scarica viene segnalato con il LED giallo.



Avvertenza di cautela

Le batterie al litio non possono essere ricaricate - Pericolo di esplosione! Le batterie scariche devono essere trattate come rifiuti speciali!

4.5 Funzioni PG

All'interfaccia seriale (interfaccia PG) si può collegare:

- un dispositivo di programmazione o un pannello di servizio oppure
- il controllore come partecipante al bus SINEC L1 (→ Cap. 14).

4.5.1 Panoramica delle funzioni PG

La tabella seguente contiene tutte le funzioni dell'interfaccia PG.

Tabella 4.2 Funzioni dell'interfaccia PG

Funzione PG Denominazione	Abbreviazione	Possibili su interfaccia PG di S5-90U	Possibili su interfaccia PG di S5-95U
Introduzione blocco	INTRODUZ.	si	si
Emissione blocco	EMISSIONE	si	si
Test	**TEST**		
Controllo elaborazione	CONTR. EL.	no	no
Fine controllo elaborazione	F. C. ELAB.	no	no
Visualiz. di stato dei segnali	STATO	si	si
Funzioni AG	**Funz. AG**		
Start AG	START	si	si
Stop AG	STOP	si	si
Compressione	COMPRESS	si	si
Stato variabili	STAT. VAR	si	si
Forzamento	FORZAM.	no	no
Forzamento variabili	FORZ. VAR.	si	si
Informazioni AG	**INFO AG**		
Emissione indirizzi	EMISS. IND	si	si
Configurazione memoria	CONF. MEM	si	si
Parametri di sistema	PAR. SYS	si	si
Registro blocchi	REG. BL.	si	si
Registro interruzioni	REG. INT.	si	si
Funzioni ausiliarie	**AUSIL.**		
Trasferimento	TRASFER	si	si
Cancellazione	CANCELLAZ	si	si
Indice	INDICE	si	si
Funzione			
SINEC L1	MASTER	no	no
	SLAVE	si	si

Le funzioni PG sono descritte nel manuale del PG. In questo capitolo ci si limita nel seguito al chiarimento delle particolarità delle funzioni PG per S5-90U e S5-95U.

4.5.2 Particolarità delle funzioni PG per S5-90U e S5-95U

Funzione PG "Introduzione bloccho" per S5-95U

Se il controllore è in RUN e si modificano o si trasferiscono blocchi, il tempo di controllo ciclo viene automaticamente aumentato.
Nel trasferimento di blocchi lunghi si evita che il controllore vada in STOP con la segnalazione nel REG.INT. "ZYK" (→ Cap. 5.3).

Funzione PG Visualizzazione di stato dei segnali STATO" per S5-95U

Se sul PG si richiede la funzione "STATO", il blocco viene elaborato in modo interpretativo,
Conseguenza: Se all'inizio dell'elaborazione del blocco sussiste in ciclo la richiesta di "STATO" per questo blocco, allora il tempo di elaborazione del blocco si allunga e di conseguenza si allunga il tempo di ciclo.
Se la funzione di "STATO" viene richiesta per più cicli di elaborazione del blocco, il tempo di ciclo, per questi cicli, si allunga.

Se si controlla con "STATO" un blocco che richiami un blocco funzionale, (→ Cap. 7.3.4), per **S5-95U** non viene visualizzato, per il blocco funzionale richiamato, lo stato dei parametri attuali.

Funzione PG "Compressione" per S5-90U

La funzione "Compressione" genera contemporaneamente, con S5-90U in STOP e modulo di memoria innestato, la compressione della memoria di programma (→ Cap. 7.5) ed il salvataggio del programma sul modulo di memoria (→ Cap. 4.4.1).

Funzione PG "Compressione" per S5-95U

Se il controllore è in RUN e si comprime la memoria, il tempo di controllo ciclo viene automaticamente allungato.

Funzione PG "Registro interruzioni" per S5-90U e S5-95U

Il registro delle interruzioni è una memoria interna del controllore nella quale si memorizzano le cause di errore. Per S5-90U e S5-95U si distingue tra due tipi di errore, che nel registro delle interruzioni vengono segnalati in modo diverso. Informazioni dettagliate si trovano nel Cap. 5.4.

4.5.3 Variazioni della potenzialità durante l'impiego dell'interfaccia PG

Se alla interfaccia PG si collega un dispositivo di programmazione o un pannello operativo oppure si collega il controllore come partecipante al bus SINEC L1, questo ha le seguenti conseguenze:

- il tempo di ciclo si allunga, in dipendenza della funzione momentaneamente in corso
- il tempo di reazione agli interrupt aumenta (→ Cap. 10).
- La frequenza limite dei contatori onboard si riduce (→ Cap. 11).

Se si possiede un S5-95U con la seconda interfaccia seriale, si dovrebbe utilizzare questa interfaccia per le apparecchiature/funzione sopracitate. Il carico del controllore dovuto alla seconda interfaccia seriale è sensibilmente minore che non quello dovuto all'interfaccia PG.

5 Diagnostica e ricerca errori

5.1	Byte diagnostico	5 - 1
5.2	Segnalazione di errori tramite LED	5 - 3
5.3	Analisi delle interruzioni con il PG	5 - 4
5.3.1	Funzione di analisi "REG.INT"	5 - 4
5.3.2	Significato delle visualizzazioni del REG.INT per errori in avviamento e durate l'elaborazione del programma	5 - 7
5.3.3	Significato delle visualizzazioni del REG.INT per errori nella copiatura del programma	5 - 8
5.4	Errori di programma	5 - 9
5.4.1	Determinazione dell'indirizzo di errore	5 - 9
5.4.2	Inseguimento del programma con la funzione "REG.BL"	5 - 10
5.5	Anomalie della periferia esterna	5 - 12
5.6	Parametri di sistema	5 - 13
5.7	Il controllore non va in RUN	5 - 13

Figure

5.1 Byte diagnostico dell'S5-90U ..... 5 - 1
5.2 Byte diagnostico dell'S5-95U ..... 5 - 2
5.3 Programma strutturato con istruzione non ammessa ..... 5 - 9
5.4 Inseguimento del programma con "REG.BL" ..... 5 - 11
5.5 Analisi delle cause di errore per anomalie nella periferia esterna ..... 5 - 12

Tabelle

5.1 Sintomi ed analisi degli errori ..... 5 - 3
5.2 Emissione dei bit di controllo ..... 5 - 5
5.3 Emissione del REG.INT ..... 5 - 5
5.4 Abbreviazioni dei bit di controllo e delle cause di guasto ..... 5 - 6
5.5 Abbreviazioni di particolari indicazioni significative ..... 5 - 6
5.6 Analisi delle interruzioni ..... 5 - 7
5.7 Errori nella copiatura ..... 5 - 8
5.8 Emissione del REG.BL ..... 5 - 11

5 Diagnostica e ricerca errori

5.1 Byte diagnostico

Il byte diagnostico offre un'ulteriore possibilità di controllare lo svolgimento del processo.

Il byte diagnostico indica se:
- un contatore ha raggiunto il corrispondente valore di confronto (overflow contatore)
- è stato lanciato un interrupt e da quale ingresso
- è mancata l'alimentazione della periferia onboard (solo S5-95U)
- è attivo il tamponamento con la batteria (solo per S5-95U)

Il byte diagnostico risiede per entrambi i controllori nel byte d'ingresso (EB) 35.

Occupazione del byte diagnostico nell'S5-90U

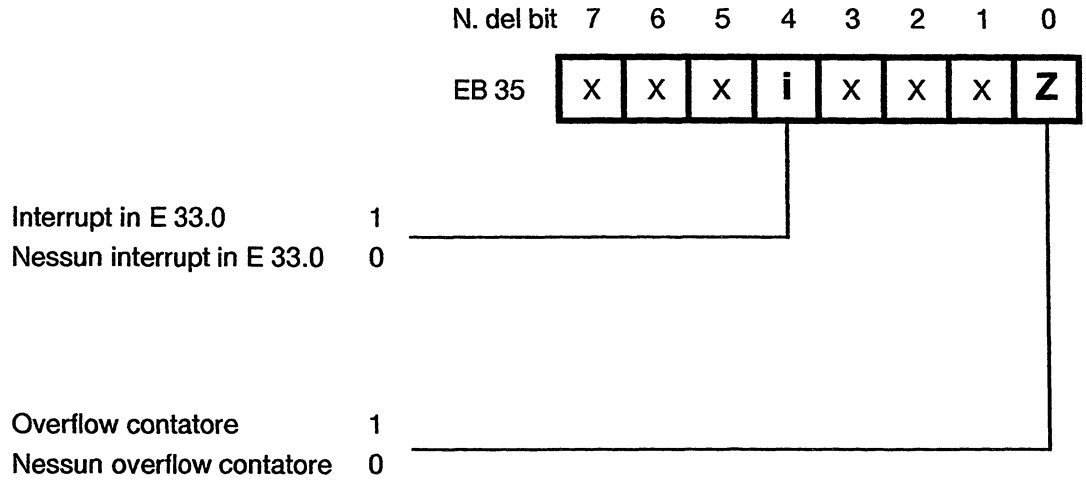


Figura 5.1 Byte diagnostico dell'S5-90U

Stato di segnale "1" in un bit diagnostico significa
- che dall'ultimo avviamento è comparso un interrupt; non significa però che abbia luogo un'elaborazione di interrupt.

Stato di segnale "0" in un bit diagnostico significa
- che dall'ultimo avviamento o non è comparso alcun interrupt
  oppure
- che il bit diagnostico corrispondente è stato cancellato dall'utente dopo l'interrupt; non significa però che si sia conclusa l'elaborazione di interrupt.

Occupazione del byte diagnostico nell'S5-95U

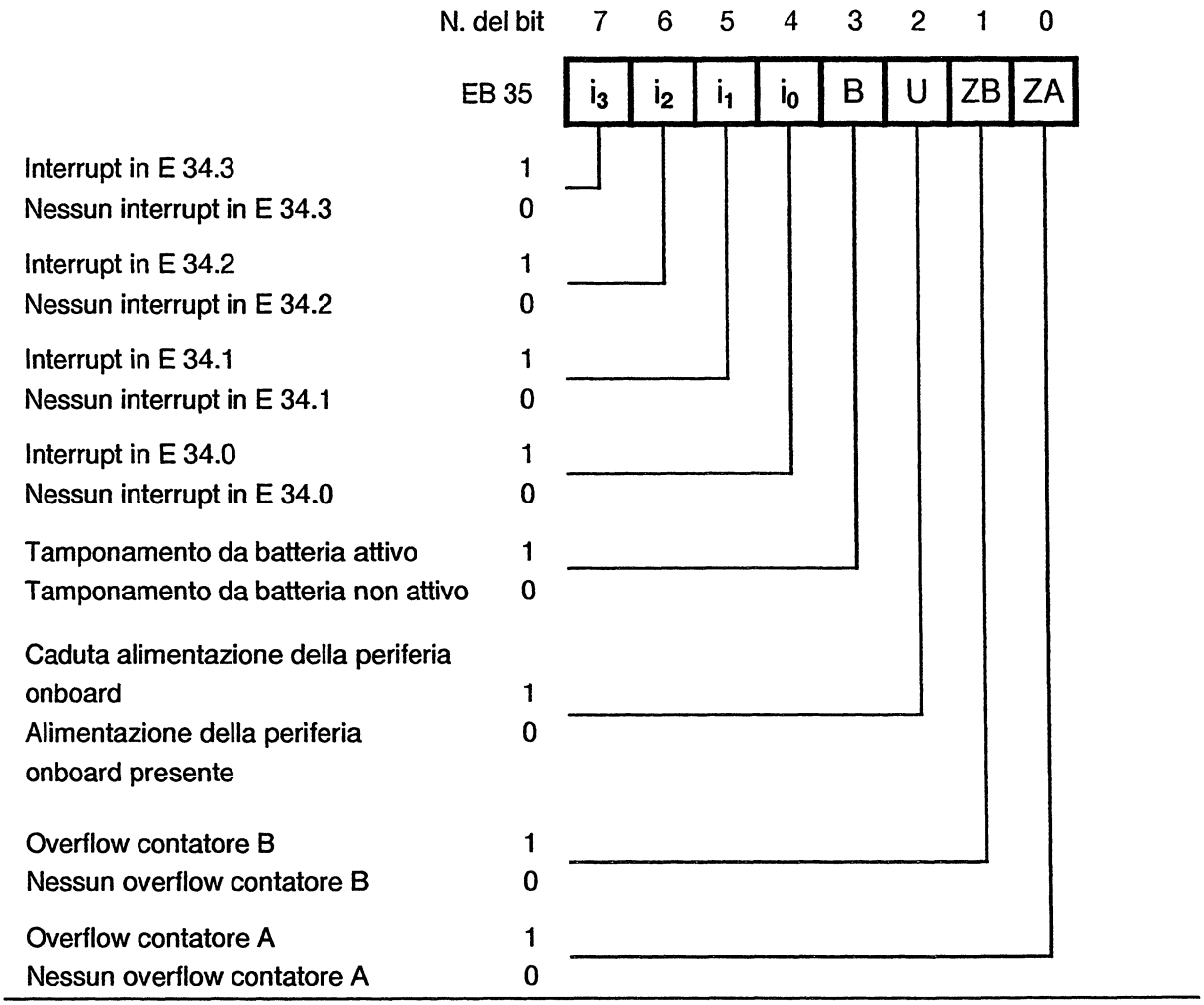


Figura 5.2 Byte diagnostico dell'S5-95U

Avvertenza

Il bit **"Caduta dell'alimentazione della periferia onboard"** viene impostato solo quando mancano **tutte** le tensioni di alimentazione elencate nel seguito:

- Tensione di alimentazione degli ingressi 32.0 ... 32.7 (PIN 1b → Figura 3.22)
- Tensione di alimentazione delle uscite 32.0 ... 32.7 (PIN 1a → Figura 3.22)
- Tensione di alimentazione delle uscite 33.0 ... 33.7 (PIN 11a → Figura 3.22)

In presenza di almeno una delle tensioni di alimentazione sopra elencate, il bit "Caduta della tensione di alimentazione della periferia onboard" è uguale a "0".

Interrupt e overflow dei contatori sono visualizzati nel byte di diagnostica, se l'interfaccia e gli ingressi dei contatori sono stati parametrizzati in DB1 (→ Cap. 10, 11).

Lettura e reset del byte diagnostico

I dati che si trovano nel byte diagnostico possono essere letti ed analizzati nel programma applicativo con operazioni binarie (p.e. U E 35.0) o di caricamento (p.e. L EB 35).

Esempio	AWL	Spiegazione
Il byte diagnostico deve essere analizzato nell'ambito del programma.	: U E 35.0 = A 32.1 BE	Se nel byte diagnostico il bit 0 è "1" viene assegnato segnale "1" all'uscita 32.1.

Avvertenza

I bit indicatori dei contatori e degli interrupt devono essere ripristinati a "0" dopo ogni elaborazione di programma. Questo è possibile nel programma con le operazioni di bit R E 35.0 ... 35.7. Tenete presente che queste operazioni sono eseguite solamente con RLC="1". Con un nuovo richiamo di contatore o di interrupt, i bit corrispondenti sono nuovamente impostati (tramite una combinazione OR).

5.2 Segnalazione di errori tramite LED

Se si verifica un errore nel funzionamento dell'apparecchiatura, si ha una segnalazione sul pannellino frontale di servizio del controllore (→ tab. 5.1).

Tabella 5.1 Sintomi ed analisi degli errori

Sintomo	Analisi degli errori
AG in STOP LED rosso acceso	Anomalia nell'AG Eseguire l'analisi delle interruzioni con il PG (→ Cap. 5.3)
AG in STOP LED rosso lampeggia	Errore nel caricamento o nel salvataggio del programma Eseguire l'analisi delle interruzioni con il PG (→ Cap. 5.3)
AG in RUN LED verde acceso, funzionamento difettoso	Errore nel programma oppure Anomalia nella periferia Eseguire l'analisi dei guasti (→ Cap. 5.5)

Se entrambi i LED sono accesi, l'AG è in fase di avviamento!

5.3 Analisi delle interruzioni con il PG

In caso di anomalie, il sistema operativo imposta diversi "bit di analisi", che possono essere interrogati con il PG tramite la funzione REG.INT.

5.3.1 Funzione di analisi "REG.INT"

Il registro delle interruzioni è una memoria interna del controllore. Qui vengono depositate le cause delle anomalie. In caso di anomalia, il bit del byte corrispondente della memoria viene impostato. Tramite il PG, è possibile leggere questa memoria.

Richiamo del REG.INT

Il richiamo avviene sul PG tramite menu nel modo operativo "STOP".
La sequenza dei tasti è descritta nel manuale del PG.

> **Avvertenza**
>
> Nel modo operativo "RUN" si possono visualizzare nel REG.INT solo i bit di controllo.

Aggiornamento del REG.INT

Il REG.INT viene aggiornato automaticamente
- se il controllore va da "RUN" a "STOP" oppure
- se si porta il controllore da "STOP" a "RUN" ed esso resta in "STOP".

Se ora si provvede alla nuova emissione del REG.INT sul PG, si trova la nuova registrazione della causa di errore attuale.

Nella tabella che segue si trovano le informazioni:

- quali bit di controllo vengono visualizzati nel REG.INT,
- quali cause di anomalia vengono visualizzate nel REG.INT e
- la spiegazione delle abbreviazioni ed i codici di errore utilizzate nell'emissione del REG.INT.

Emissione del REG.INT sui PG 710/730/750/770

L'emissione del REG.INT sul PG avviene in due maschere. Nella prima maschera vengono visualizzati i bit di controllo e nella seconda viene sostanzialmente visualizzata la causa del guasto. Nella tabella 5.2 è presentata la maschera dei bit di controllo del REG.INT I bit di controllo significativi per S5-90U/S5-95U sono rappresentati su sfondo grigio.

Tabella 5.2 Emissione dei bit di controllo

NB	PBSSCH	BSTSCH	SCHTAZ	ADRBAU	SPABBR	NAUAS	QUITT
NB	NB	NB	REMAN	NB	NB	NB	NB
STOZUS	STOANZ	NEUSTA	NB	BATPUF* X	NB	BARB	BARBEND
NB	UAFEHL	MAFEHL	EOVH	NB	AF	NB	NB
ASPNEP	ASPNRA	KOPFNI	PROEND	ASPNEEP	PADRFE	ASPLUE	RAMADFE
KEINAS	SYNFEH	MINEU	NB	NB	NB	SUMF	URLAB

* non significativo per S5-90U

La tabella 5.3 contiene l'emissione nel REG.INT delle cause di guasto e alcune indicazioni particolari. Le indicazioni significative per S5-90U/S5-95U sono rappresentate su sfondo grigio.

Tabella 5.3 Emissione del REG.INT

REGISTRO DELLE INTERRUZIONI

PROF.:	01						
REG-COM:	0000	IND:	25CA	IND-DB	0000		
BLC-STP:	5E03	OB-Nr.:	1	DB-NR.:			
		IND-REL:	0000				
ACCU1:	FFFF	ACCU2:	0000				
VISUAL. RISULT.:		ANZ1	ANZ0	OVFL	CARRY	OF	ERAB X
		STATO	BLC X				
CAUSA DI STOP:		STOPS X	NB	SUF*	TRAP	NNN	STS
		STUEB	NAU	QVZ	ZYK	PEU	BAU
		ASPFA					

* non significativo per S5-90U

Nelle tabelle 5.4 e 5.5 si trovano le spiegazioni delle abbreviazioni utilizzate nell'emissione del REG.INT sul PG.

Tabella 5.4 Abbreviazioni dei bit di controllo e delle cause di guasto

Abbreviazioni per i bit significativi per S5-90U e S5-95U		Abbreviazioni per le cause di guasto significative per S5-90U/S5-95U (=Codici di errore)	
BSTSCH	Richiesta di spostamento blocco	STOPS	Commutatore in posizione di STOP
SCHTAE	Spostamento blocchi attivo (COMPRESS.)	SUF	Errore di sostituzione (solo per S5-95U)
ADRBAU	Generazione lista indirizzi eseguita correttamente	TRAF	Errore di trasferimento per comando DB
STOZUS	Stato di stop (richiesta esterna)	NNN	Comando non interpretabile in questo AG
STOANZ	Visualizzazione di stop (richiesta interna)	STS	Causa stop: comando STS
NEUSTA	Nuovo avviamento del PLC	STUEB	Superamento stack blocchi (troppi inscatolamenti)
BATPUF	Batteria per memoria RAM O.K. (solo per S5-95U)	NAU	Mancanza rete nel telaio centrale
AF	Abilitazione allarmi	ZYK	Superamento del tempo di ciclo
KOPFNI	Tipo di blocco non riconoscibile nella generazione delle liste indirizzi	PEU	Periferia non O.K. (telaio di espansione non in ordine)
KEINAS	Manca memoria utente	BAU	Manca tensione batteria
SYNFEH	Errore di sincronizzazione o codice	ASPFA	Modulo memoria utente non consentito
NINEU	Avviamento non possibile		
URLAD	Necessario ricaricamento programma applicativo		

Tabella 5.5 Abbreviazioni di particolari indicazioni significative

Abbreviazioni di particolari indicazioni significative per S5-90U e S5-95U	
REG-COM:	Registro comandi
IND	Contatore indirizzi STEP
IND-DB	Indirizzo blocco dati
BLC-STP	Stackpointer blocchi (indica l'ultima registrazione nel registro blocchi)
NR	Numero di blocco
IND-REL	Contatore indirizzi STEP relativo
AKKU 1/2	Accumulatore 1/2
ANZ1/ANZ0	Bit di visualizzazione codificato 1/0
OVFL	Overflow aritmetico (campo numerico superato)
OR	Combinazione AND prima di combinazione OR
ERAB	L'ultima istruzione era una prima interrogazione
STATO	Stato logico del comando a bit interrogato
RLC	Risultato logico combinatorio (bit risultato di combinazione)

5.3.2 Significato delle visualizzazioni del REG.INT per errori in avviamento e durate l'elaborazione del programma

Mediante la tabella seguente potete individuare la causa dell'anomalia in caso di interruzione dell'elaborazione del programma. Il controllore va comunque in "STOP".

Avvertenza

Se nel REG.INT è indicato DB1 come fonte di errore, vedere il Cap. 9.4.5 per l'eliminazione degli errori.

Tabella 5.6 Analisi delle interruzioni

Visualiz. REG.INT	Causa dell'anomalia	Rimedio
BAU	Nel caricamento automatico del programma: - batteria mancante/scarica e nessun programma valido su modulo di memoria	Sostituire la batteria e stendere nuovamente o ricaricare il programma
NAU	Interruzione alimentazione AG oppure caduta di tensione IM 90 (solo S5-95U)	
NINEU	Progr. nella memoria RAM difettoso. Causa: - una caduta della rete ha interrotto • la compressione • il trasferimento blocchi PG → AG oppure modulo di memoria → AG • la cancellazione totale dell'AG - sostituzione della batteria con RETE OFF	Cancellazione totale e ricaricare il programma
NINEU e SYNFEH	Nella generazione della lista indirizzi è stato rilevato un errore (indirizzo errato in SD 100) causa eventuale: - impiego errato di LIR e TIR	Cancellazione totale e caricare il programma modificato
NNN	- comando non interpretabile - superamento del livello di parentesi - superamento dei parametri	Eliminazione degli errori di programma
PEU	- bus di periferia disturbato o interrotto - superata la max. lunghezza del registro shift - modulo sconosciuto - unità in posto errato - manca bus di periferia e in DB1 è parametrizzato "PBUS S" (solo S5-95U, → Cap. 6.5)	- Controllare i collegamenti - Controllare i posti connettori delle unità - Sostituire le unità/i moduli guasti - Modificare DB1 (solo per S5-95U)
STOPS	Commutatore modo funzionamento su STOP	Impostare RUN
STS	- STOP software su istruzione (STP, STS) - richiesta di STOP da PG	
STUEB	Overflow del registro blocchi: è stato superato il massimo inscatolamento (16)	Eliminare gli errori di programma

Tabella 5.6 Analisi delle interruzioni (seguito)

Visualizzazione REG.INT	Causa dell'anomalia	Rimedio
SUF	Errore di sostituzione: - richiamo di blocco funzionale con parametri attuali errati - nell'elaborazione su interrupt o a tempo: richiamo di un FB incorporato mentre viene elaborato un altro FB incorporato.	- Modificare i parametri attuali - Disabilitare gli interrupt
TRAF	Errore di trasferimento: - 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 - nella generaz. di DB, la memoria non è sufficiente	Eliminare gli errori di programma (→ manuale PG)
ZYK	Superamento del tempo di ciclo: il tempo di elaborazione programma supera il tempo di controllo ciclo. Cause: - programma troppo lungo - interrupt troppo frequenti - possibile in STATO per blocchi molto lunghi	- Accertarsi che il programma non possa entrare in loop ed eventualmente abbreviarlo - Impiegare OB 31 (solo per S5-95U) - Suddividere il programma in più blocchi

* possiblili solo con S5-95U

5.3.3 Significato delle visualizzazioni del REG.INT per errori nella copiatura del programma

Segnalazione d'errore: dopo aver commutato l'AG in "RUN" il LED rosso continua a lampeggiare.

Tabella 5.7 Errori nella copiatura

Visualizzazione REG.INT	Causa dell'anomalia	Rimedio
ASPFA	Caricamento dal modulo di memoria nell'AG: - memoria programma sul modulo troppo grande per la memoria programma dell'AG - programma sul modulo con numero di blocco non ammesso	Controllare il programma sul modulo di memoria
ASPFA	Salvataggio dall'AG nel modulo di memoria: modulo di memoria EEPROM difettoso o troppo piccolo per il programma contenuto nella memoria dell'AG	Sostituire il modulo di memoria o impiegare un modulo di mem. EEPROM di maggiore capacità
ASPFA e **NESSUN AS** e **NNN** e SAZ=FFFF *	Superamento della memoria di programma interna nella traduzione	Abbreviare il programma Comprimere la memoria

5.4 Errori di programma

Nel REG.INT vengono visualizzati due tipi di errore:

- errori che vengono riconosciuti durante la traduzione del programma da parte del compiler (errore di compilazione, p.e. "NNN")
- errori che vengono riconosciuti durante l'esecuzione del programma (errori di tempo di esecuzione, p.e. "SUF" e "TRAF")

5.4.1 Determinazione dell'indirizzo di errore

"Errori di compilazione"

Se compare un "errore di compilazione", la visualizzazione nel REG.INT. è completa, cioè il contatore indirizzi STEP indica l'indirizzo assoluto di memoria dell'istruzione STEP 5 nell'AG, **prima** della quale il controllore è andato in "STOP".

Il contatore indirizzi STEP relativo (IND-REL) indica l'indirizzo relativo dell'istruzione STEP 5 entro il blocco, prima della quale il controllore è andato in "STOP".

Esempio:

Supponente di aver introdotto un programma di comando, costituito da tre blocchi OB1, PB0 e PB7. In PB7 è stata programmata un'istruzione non valida.

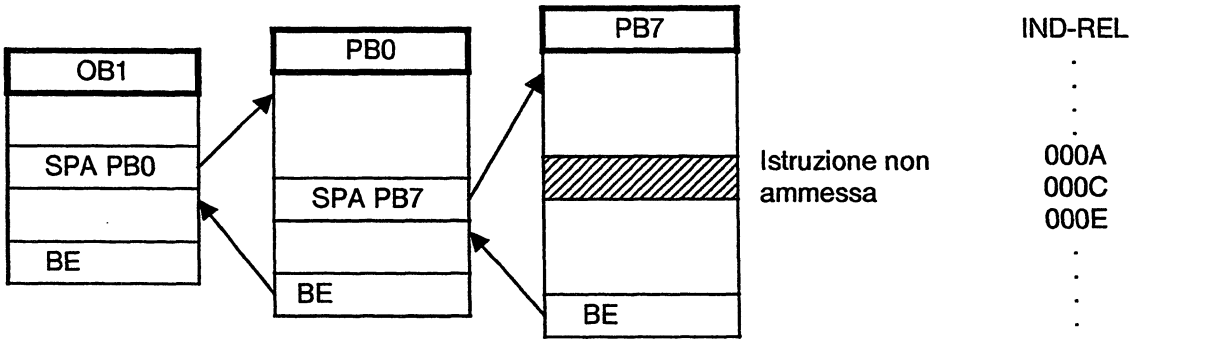


Figura 5.3 Programma strutturato con istruzione non ammessa

In corrispondenza dell'istruzione ammessa l'AG 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.
L'IND-REL si trova sull'indirizzo relativo dell'istruzione successiva ma non ancora elaborata entro il PB7 (000E).

Errori di tempo di esecuzione

Se compare un errore di tempo di esecuzione, allora il contatore indirizzi STEP indica l'**indirizzo di inizio del blocco difettoso.**
Il contatore indirizzi STEP relativo (IND-REL) indica "0000".

Per gli errori di esecuzione "SUF" e "TRAF" è possibile, con un "trucco", riconoscere l'indirizzo esatto dell'errore (solo per S5-95U).

Procedere nel seguente modo:

- Porre l'AG in "STOP".
- Scegliere sul PG la funzione di test "STATO" nel blocco difettoso.
- Portare l'AG da "STOP" a "RUN".
- Se l'AG è andato in "STOP", provvedere all'emissione del REG.INT. sul PG.

Il contatore indirizzi STEP indica l'indirizzo assoluto di memoria, prima del quale il controllore è andato in "STOP".
L'IND-REL fornisce l'indirizzo relativo entro il blocco, prima del quale il controllore è andato in "STOP".

5.4.2 Inseguimento del programma con la funzione "REG.BL"

Durante l'elaborazione del programma vengono registrate nel REGISTRO BLOCCHI le seguenti informazioni relative ad operazioni di salto:

- il blocco dati, che era valido al momento del salto dal blocco,
- l'indirizzo assoluto d'inizio del blocco. Esso dà l'indirizzo d'inizio del blocco nella memoria di programma.

Queste informazioni sono richiamabili con la funzione PG "REG.BL" nello stato di "STOP", se l'AG è andato in "STOP" a causa di un'anomalia. "REG.BL" fornisce lo stato del REGISTRO BLOCCHI al momento dell'interruzione.

Esempio: L'elaborazione del programma si è interrotta su FB2, l'AG è andato in "STOP" con la segnalazione d'errore "TRAF" (causa errato accesso a DB; p.e. DB5 è lungo due parole, DB3 è lungo dieci parole).
Con "REG.BL" si può sapere quale è stato il percorso che ha portato a FB2 e quale DB era aperto al momento del richiamo. Esso contiene i tre indirizzi (ombreggiati) d'inizio blocco.

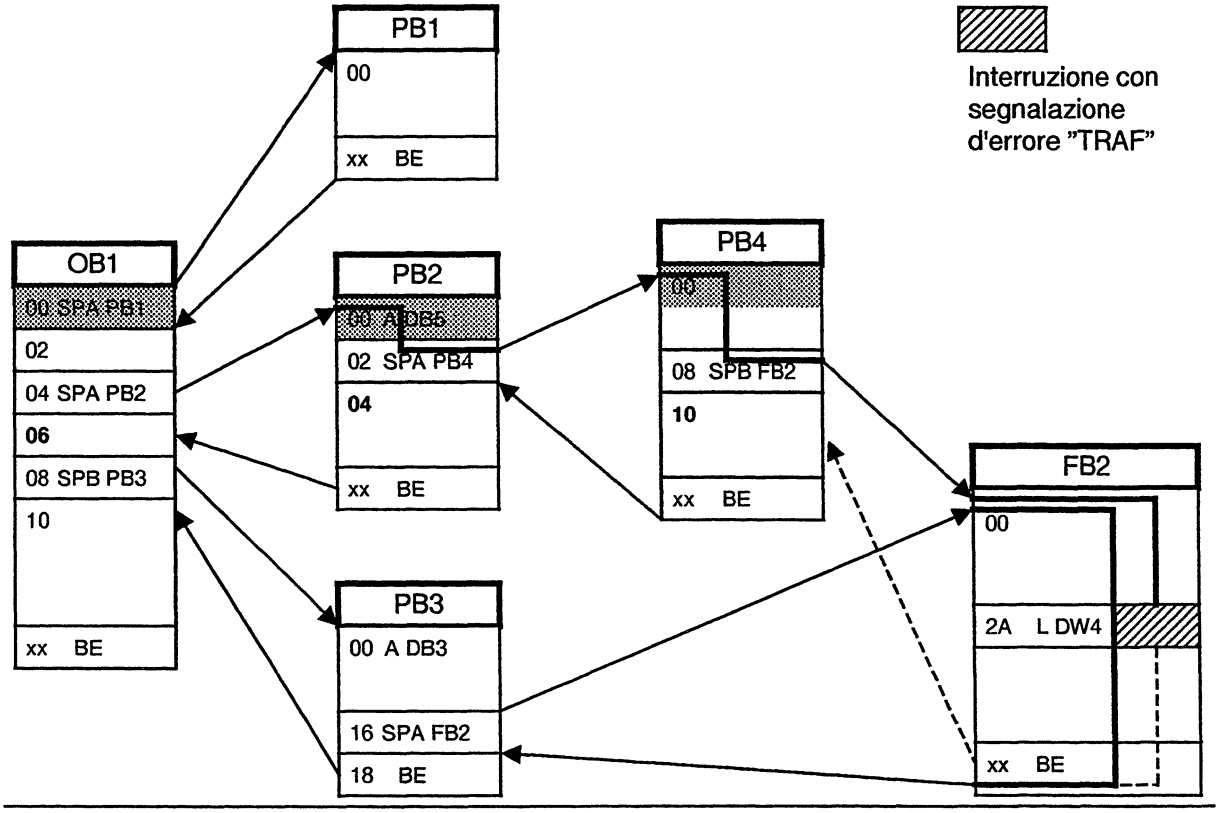


Figura 5.4 Inseguimento del programma con "REG.BL"

Tabella 5.8 Emissione del REG.BL

REGISTRO BLOCCHI

NR-BLOCCO	IND-BLOCCO	IND-RITORNO	IND-REL	NR-DB	IND-DB
PB 4	0174	0174	0000	DB 5	0164
PB 2	011A	011A	0000	DB 5	0164
OB 1	0152	0152	0000		

Dall'emissione del REG.BL si può rilevare che durante il percorso OB1 → PB2 → PB4 è stato richiamato un blocco durante la cui elaborazione il controllore è andato in STOP.
Al momento del richiamo del blocco, il DB5 era valido.

Il blocco, durante la cui elaborazione è comparso l'errore e la causa dell'errore si possono rilevare nel REG.INT.

5.5 Anomalie della periferia esterna

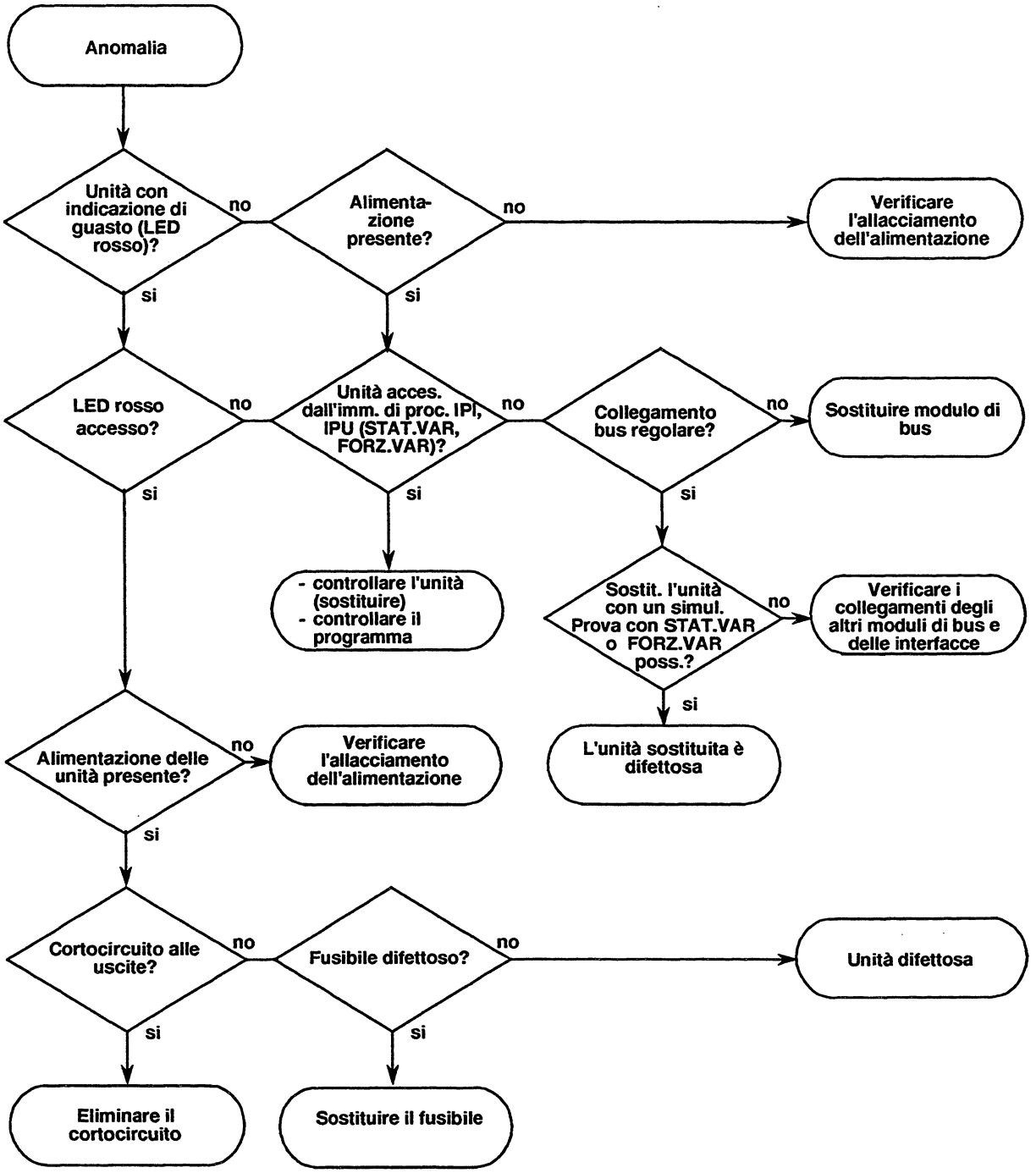


Figura 5.5 Analisi delle cause di errore per anomalie nella periferia esterna

5.6 Parametri di sistema

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

5.7 Il controllore non va in RUN

I controllore non può essere portato nel modo di funzionamento "RUN", nonostante che siano state escluse tutte le possibilità di errore che riguardino la parametrizzazione (DB1) ed il programma STEP 5.

Causa possibile: La batteria è stata inserita o sostituita con l'AG disinserito dalla rete.

Rimedio: Effettuare la cancellazione totale (→ Cap. 4.1.3) e ricaricare il programma.

6 Indirizzamento e accesso alla periferia

6.1	Indirizzamento della periferia onboard	6 - 1
6.2	Indirizzamento della periferia esterna	6 - 2
6.2.1	Numerazione dei posti connettori	6 - 2
6.2.2	Unità digitali	6 - 5
6.2.3	Unità analogiche	6 - 7
6.2.4	Unità funzionali	6 - 8
6.3	Immagine di processo e accesso alla periferia	6 - 9
6.3.1	Accesso alla periferia nel programma ciclico	6 - 11
6.3.2	Accesso alla periferia nel programma a tempo (solo per S5-95U)	6 - 13
6.4	Calcolo del tempo di ciclo e del tempo di reazione	6 - 15
6.5	Definizione dell'avviamento del controllore con/senza periferia esterna e temporizzatori interni (solo per AG S5-95U)	6 - 23

Figure

6.1 Assegnazione degli indirizzi per la periferia esterna ..... 6 - 2
6.2 Numerazione progressiva dei posti connettori nella configurazione ad una fila ..... 6 - 2
6.3 Numerazione dei posti connettori nella configurazione a più file ..... 6 - 3
6.4 Ampliamento da 14 a 18 posti connettori ..... 6 - 4
6.5 Assegnazione degli indirizzi per unità digitali a 4 oppure 8 canali ..... 6 - 5
6.6 Struttura di un indirizzo digitale ..... 6 - 5
6.7 Attribuzione degli indirizzi per unità digitali con più di 8 canali ..... 6 - 6
6.8 Struttura di un indirizzo digitale ..... 6 - 6
6.9 Attribuzione degli indirizzi per le unità analogiche ..... 6 - 7
6.10 Struttura di un indirizzo analogico ..... 6 - 7
6.11 Svolgimento dell'accesso diretto/indiretto alla periferia nel programma ciclico ..... 6 - 12
6.12 Svolgimento dell'accesso diretto/indiretto alla periferia nel programma elaborato a tempo ..... 6 - 14
6.13 Introduzione dell'indirizzo per i "parametri dei dati di sistema" ..... 6 - 24

Tabelle

6.1 Indirizzi onboard per S5-90U e S5-95U ..... 6 - 1
6.2 S5-90U: struttura dell'IPI e dell'IPU ..... 6 - 9
6.3 S5-95U: struttura dell'IPI e dell'IPU ..... 6 - 10
6.4 Accesso diretto alla periferia nel programma ciclico: operazioni STEP 5 ... 6 - 11
6.5 Accesso indiretto alla periferia nel programma ciclico: operazioni STEP 5 ..... 6 - 11
6.6 Accesso indiretto alla periferia nell'elaborazione periodica del programma: operazioni STEP 5 ..... 6 - 13
6.7 Bit usati dalle unità nell'IPI/IPU ..... 6 - 19
6.8 Comportamento all'avviamento del controllore in funzione di PBUS e del bus di periferia ..... 6 - 23

6 Indirizzamento e accesso alla periferia

Entrambi i controllori dispongono di ingressi/uscite di diverso tipo. Gli ingressi/uscite che si trovano sull'AG li denominiamo periferia onboard. Distinguiamo da questa la periferia esterna, costituita da unità S5-100U, con le quali potete ampliare l'AG.

Affinché gli ingressi/uscite della periferia esterna e onboard possano essere correttamente richiamati, si devono assegnare ad essi determinati indirizzi.
Gli indirizzi della periferia onboard sono fissi. Gli indirizzi della periferia esterna dipendono dai posti connettori delle unità S5-100U.

6.1 Indirizzamento della periferia onboard

Nella tabella seguente si trovano gli indirizzi della periferia onboard che si può impiegare con l'S5-90U risp. S5-95U. Gli indirizzi della periferia onboard non sono modificabili.

Tabella 6.1 Indirizzi onboard per S5-90U e S5-95U

Funzione	Indirizzi in S5-90U	Indirizzi in S5-95U
Periferia digitale onboard	Ingressi: E 32.0 ... 33.1 Uscite: A 32.0 ... 32.5	Ingressi: E 32.0 ... 33.7 Uscite: A 32.0 ... 33.7
Periferia analogica onboard	———	Ingressi: EW 40 ... EW 54 Uscite: AW 40
Interrupt	Ingr. di interrupt: E 33.0	Ingr. di interrupt: E 34.0 ... E 34.3
Contatori	Ingr. di conteggio: E 33.1 Val. di conteggio: EW 36	Valore di conteggio contatore A: EW 36 Valore di conteggio contatore B: EW 38

6.2 Indirizzamento della periferia esterna

L'indirizzamento della periferia esterna è funzione del posto connettore.
Ciò significa: non appena un'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 o entrambe le immagini di processo.

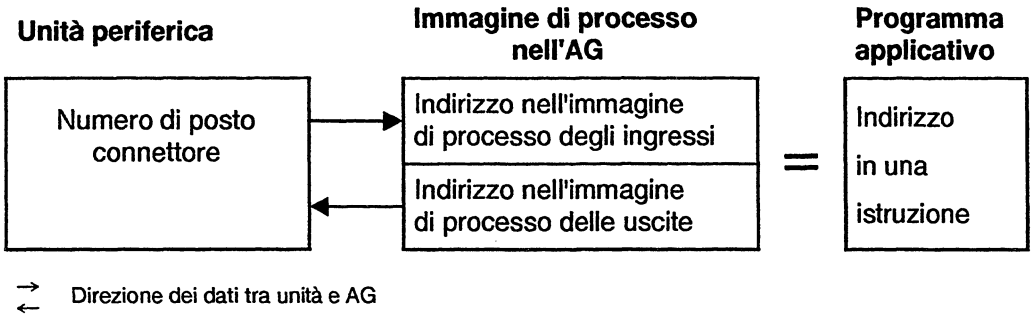


Figura 6.1 Assegnazione degli indirizzi per la periferia esterna

6.2.1 Numerazione dei posti connettori

L'AG può essere configurato in max. quattro file. Con l'S5-90U potete impiegare fino a 3 moduli di bus (6 posti connettori), con l'S5-95U fino a max. 16 moduli di bus (32 posti connettori).
I posti connettori sono numerati in successione crescente. La numerazione comincia con il posto connettore adiacente all'AG, numero "0". La numerazione è indipendente dal fatto che un'unità sia o non sia innestata.

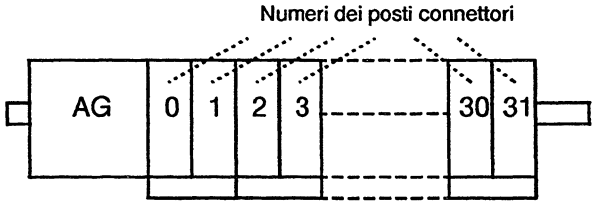


Figura 6.2 Numerazione progressiva dei posti connettori nella configurazione ad una fila

Avvertenza

Ricordare che sul bus di periferia l'S5-90U (IM 90) rende disponibili max. 0,3 A e l'S5-95U max. 1 A. Questi limiti non possono essere superati. In determinate configurazioni non si può perciò utilizzare il massimo numero di posti connettore ammissibile. Come rimedio per l'S5-95U si può impiegare l'alimentatore PS 935.

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

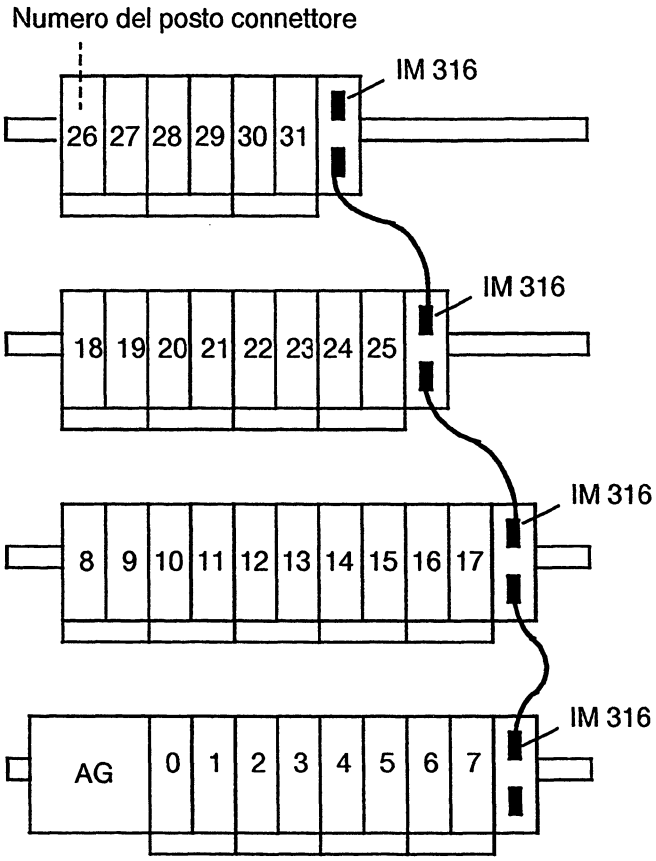


Figura 6.3 Numerazione dei posti connettori nella configurazione a più file

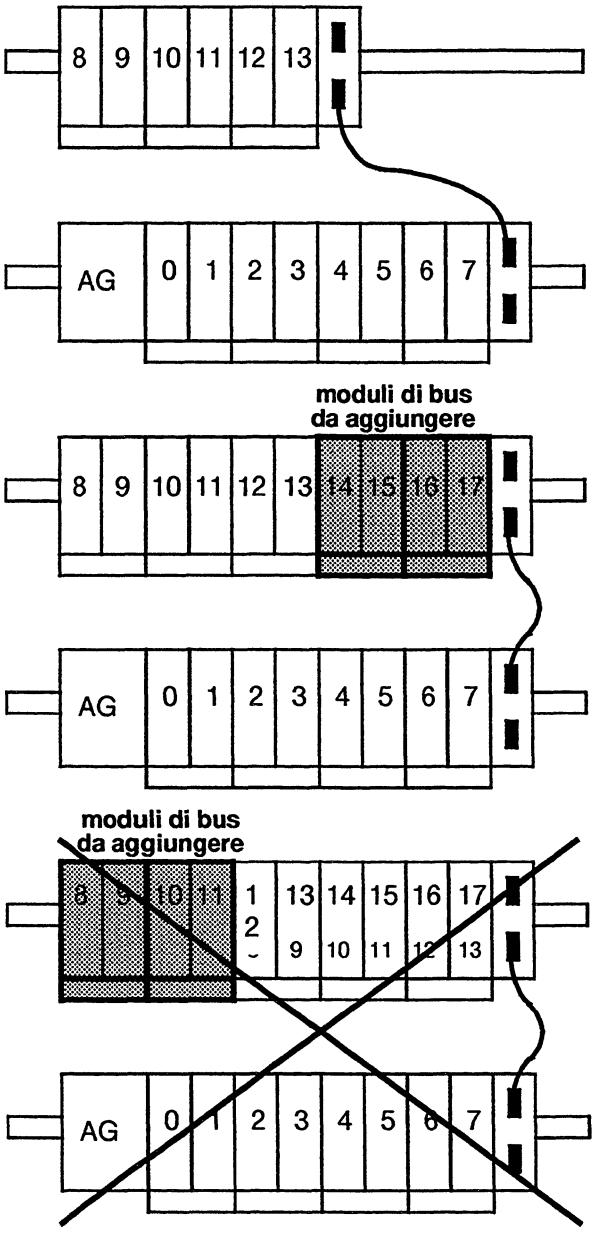
Nell'effettuare un ampliamento, dovete aggiungere sempre i moduli di bus addizionali sulla destra della fila più alta. In caso contrario modifichereste i numeri dei posti connettore del modulo di bus che si trovava a destra prima dell'ampliamento e dovreste tenerne conto nel programma applicativo.

Per una struttura a più file, impiegare l'unità di interfaccia IM 315 o IM 316.

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

Ampliamento corretto
I moduli di bus addizionali vengono aggiunti sulla destra. L'unità d'interfaccia viene di conseguenza spostata verso destra. I vecchi numeri dei posti connettori rimangono invariati. I nuovi aggiunti vengono numerati in progressione.

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

6.2.2 Unità digitali

Per ogni canale possono essere trasmessi solamente due stati di informazione ("0" o "1") da una o ad una unità digitale. Le unità digitali

Per quel che riguarda 'indirizzamento, si distingue tra due tipi di unità digitali:
- unità digitali con 4 o 8 canali, innestabili sui posti connettore 0 ... 31
- unitá digitali con più di 8 canali, innestabili sui posti connettore 0 ... 7

Unità digitali con 4 oppure 8 canali

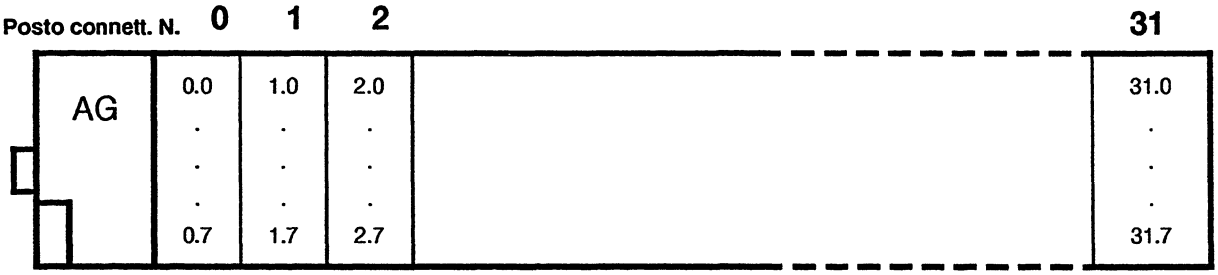


Figura 6.5 Assegnazione degli indirizzi per unità digitali a 4 oppure 8 canali

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:

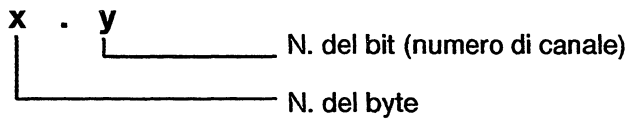


Figura 6.6 Struttura di un indirizzo digitale

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.

Indirizzo del bit Y (Numero di canale 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: Indirizzo 3.1 - l'unità è innestato sul posto connettore 3, il numero di canale è 1.

Avvertenza

Le unità digitali a 4 canali possono essere interrogate 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.

Unità digitali con più di 8 canali

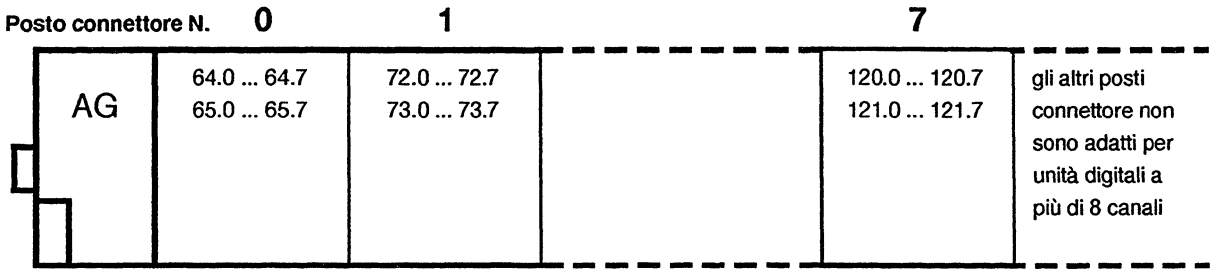


Figura 6.7 Attribuzione degli indirizzi per unità digitali con più di 8 canali

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:

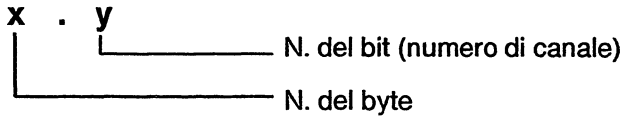


Figura 6.8 Struttura di un indirizzo digitale

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

Indirizzo del byte X
L'indirizzo del byte risulta dal numero del posto connettore sul quale è innestata l'unità e dal collegamento degli attuatori/datori ai morsetti di collegamento del connettore frontale dell'unità.

Indirizzo del bit (Numero di canale Y)
L'indirizzo del bit risulta dal collegamento degli attuatori/datori ai morsetti di collegamento del connettore frontale.
L'attribuzione del numero di canale al numero di morsetto della morsettiera di collegamento è impressa sulla piastra frontale dell'unità.

Esempio: Una unità digitale di ingresso 6ES5 422-8MA11 è innestata sul posto connettore 1, un datore è collegato al morsetto 13, cioè il numero di canale è 1, da cui deriva l'indirizzo 72.1. L'interdipendenza tra morsetto di collegamento del connettore frontale e numero di canale si trova nella figura dell'unità nel capitolo 15.5.1.

6.2.3 Unità analogiche

Mentre da una o ad una unità digitale per canale viene rilevato solo l'informazione "0" oppure "1" (1 bit), da una o ad una unità analogica per canale possono essere rilevate 65536 diverse informazioni (16 bit).
Le unità vengono interrogate a parola con operazioni di caricamento e trasferimento.

Ogni canale di una unità analogica corrisponde ad un tipo di rappresentazione unitario (→ Cap. 12, "Elaborazione dei valori analogici").

Le unità analogiche vengono interrogate a canale con operazioni a parola.

Il controllore tiene conto dell'aumentata richiesta di memoria derivante dall'innesto di una unità analogica.

- per ogni posto connettore vengono riservati 8 byte (=4 parole).
- l'area di indirizzamento del posto connettore viene commutata.
- Il campo di indirizzi ammesso va dal byte 64 (posto connettore 0, canale 0) al byte 127 (posto connettore 7, canale 3).

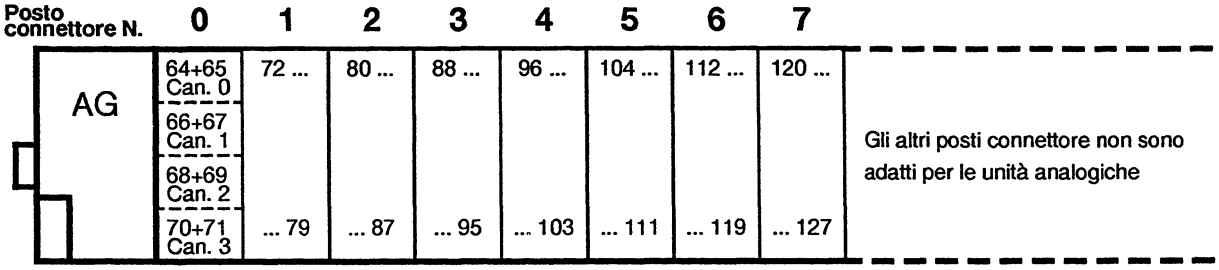


Figura 6.9 Attribuzione degli indirizzi per le unità analogiche

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

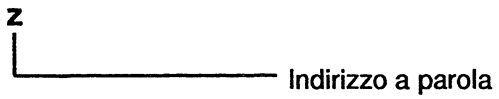


Figura 6.10 Struttura di un indirizzo analogico

Indirizzo a parola Z
L'indirizzo a parola risulta dal numero del posto connettore sul quale è innestata l'unità e dal collegamento degli attuatori/datori ai morsetti di collegamento del blocco morsetti.

Esempio: Una unità analogica è innestata sul posto connettore 5 e il canale 1 è occupato, da cui deriva l'indirizzo a parola 106.
L'interdipendenza tra morsetto di collegamento del blocco morsettiera e l'indirizzo a parola si rileva dalla figura dell'unità impiegata nel capitolo 15.

Avvertenza

Le unità digitali e analogiche sono combinabili liberamente sui posti connettore 0 ... 7.

6.2.4 Unità funzionali

L'indirizzo delle unità funzionali è specifico per ogni unità.
Alcune unità funzionali sono indirizzate come unità digitali, altre come unità analogiche.
L'indirizzamento è descritto o nel capitolo 16 "Unità funzionali" oppure nel manuale proprio dell'unità.

Per quel che riguarda l'indirizzamento, le unità funzionali si possono dividere in due gruppi:

- Le unità che possono essere innestate sui posti connettore 0 ... 5 (S5-90U) risp. 0 ... 31 (S5-95U). Queste unità si trovano nell'area di indirizzamento delle unità digitali a 4 oppure 8 canali, cioè 0.0 ... 5.7 (S5-90U risp. 0.0 ... 31.7 (S5-95U). A questo gruppo appartengono le seguenti unità:
  - unità comparatori
  - unità temporizzatori
  - unità di simulazione
  - unità di diagnostica
  - unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz

- Le unità funzionali che possono essere innestate sui posti connettore 0 ... 5 (S5-90U) risp. 0 ... 7 (S5-95U). Queste unità si trovano nell'area di indirizzamento delle unità analogiche, cioè 64.0 ... 111.7 (S5-95U) risp. 64.0 ... 127.7 (S5-95U). A questo gruppo appartengono le seguenti unità:
  - unità contatori 25/500 kHz
  - unità di regolazione IP 262
  - unità di posizionamento IP 263
  - unità a camme elettroniche IP 264
  - unità di controllo ad alta velocità IP 265
  - unità di posizionamento IP 266
  - unità di controllo motori passo passo IP 267
  - processore di comunicazione CP 521 SI
  - processore di comunicazione CP 521 BASIC

6.3 Immagine di processo e accesso alla periferia

Nell'immagine di processo degli ingressi (IPI) sono depositate informazioni relative agli ingressi, mentre nell'immagine di processo delle uscite (IPU) quelle relative alle uscite.

L'IPI e l'IPU comprendono ciascuna un'area di 128 byte.

Campi di periferia ed i loro indirizzi nell'immagine di processo dell'S5-90U

Tabella 6.2 S5-90U: struttura dell'IPI e dell'IPU

Immagine di processo degli ingressi (IPI)		Immagine di processo delle uscite (IPU)	
Indirizzi nell'IPI	Significato	Indirizzi nell'IPU	Significato
0.0 ... 5.7	Ingressi digitali della periferia esterna	0.0 ... 5.7	Uscite digitali della periferia esterna
6.0 ... 31.7	libero	6.0 ... 31.7	libero
32.0 ... 33.1	Ingressi digitali della periferia onboard	32.0 ... 32.5	Uscite digitali della periferia onboard
33.0	Ingresso di interrupt	32.6 ...	libero
33.1	Ingresso di conteggio		libero
33.2 ... 34.7	libero		libero
35.0 ... 35.4	Byte diagnostico		libero
36.0 ... 37.7	Contatore	... 37.7	libero
38.0 ... 39.7	occupato internamente	38.0 ... 39.7	occupato internamente
40.0 ... 63.7	libero	40.0 ... 63.7	libero
64.0 ... 127.7	Ingressi analogici della periferia esterna	64.0 ... 127.7	Uscite analogiche della periferia esterna

Campi di periferia ed i loro indirizzi nell'immagine di processo dell'S5-90U

Tabella 6.3 S5-95U: struttura dell'IPI e dell'IPU

Immagine di processo degli ingressi (IPI)		Immagine di processo delle uscite (IPU)	
Indirizzi nell'IPI	Significato	Indirizzi nell'IPU	Significato
0.0 ... 31.7	Ingressi digitali della periferia esterna	0.0 ... 31.7	Uscite digitali della periferia esterna
32.0 ... 33.7	Ingressi digitali della periferia onboard	32.0 ... 33.7	Uscite digitali della periferia onboard
34.0 ... 34.3	Ingressi di interrupt	34.0 ...	libero
34.4 ... 34.7	libero		libero
35.0 ... 35.7	Byte diagnostico		libero
36.0 ... 37.7	Contatore A		libero
38.0 ... 39.7	Contatore B	... 39.7	libero
40.0 ... 55.7	Ingressi analogici della periferia onboard	40.0 ... 41.7	Uscita analogica della periferia onboard
56.0 ... 63.7	libero	42.0 ... 63.7	libero
64.0 ... 127.7	Ingressi analogici della periferia esterna	64.0 ... 127.7	Uscite analogiche della periferia esterna

Si hanno due possibilità per accedere alla periferia:
- con accesso diretto alla periferia oppure
- con accesso indiretto alla periferia tramite l'immagine di processo.

Entrambe le possibilità sono descritte nel capitolo 6.3.1. Nel capitolo 6.3.2 le possibilità di accesso sono ampliate con la cosiddetta immagine di processo di interrupt.

Avvertenza

Alla lettura di un posto connettore vuoto consegue sempre lo stato di segnale "0".

6.3.1 Accesso alla periferia nel programma ciclico

Accesso diretto alla periferia

Con accesso diretto alla periferia si intende la possibilità di scambiare informazioni con la periferia senza averla prima scritta nell'immagine di processo degli ingressi o delle uscite. Con l'accesso diretto, i valori attuali degli ingressi vengono elaborati nel programma ed il risultato viene immediatamente inoltrato alle uscite.
L'acceso diretto è possibile per tutta la periferia onboard dei due controllori.
Andamento dell'accesso diretto alla periferia (→ Figura 6.11):
1. Il valore che si trova attualmente sulla periferia onboard viene letto ed elaborato nel programma ciclico.
2. Il valore nel programma ciclico viene inoltrato immediatamente alla periferia onboard.
3. Contemporaneamente avviene una registrazione nell'IPU.

Possibili operazioni STEP 5 per l'accesso diretto:

Tabella 6.4 Accesso diretto alla periferia nel programma ciclico: operazioni STEP 5

Periferia onboard		Periferia esterna	
Lettura degli ingressi	Scrittura delle uscite	Lettura degli ingressi	Scrittura delle uscite
L PY x	T PY x	non possibili	non possibili
L PW x	T PW x	non possibili	non possibili

x contraddistingue un indirizzo ammesso

Accesso indiretto alla periferia

Nell'accesso indiretto alla periferia avviene uno scambio di informazioni con la periferia tramite l'immagine di processo degli ingressi e delle uscite. Se durante un ciclo di programma si legge più volte un indirizzo, si ottiene sempre lo stesso valore.
L'accesso indiretto alla periferia è possibile sia alla periferia onboard che anche a quella esterna.
Andamento dell'accesso indiretto alla periferia (→ Figura 6.11):
1. Il valore presente attualmente sulla periferia viene scritto e memorizzato nell'IPI.
2. Il valore nell'IPI viene letto dal programma ciclico tramite operazioni STEP 5.
3. Il valore nel programma ciclico viene scritto nell'IPU tramite operazioni STEP 5.
4. Il valore nell'IPU viene inoltrato alle uscite, cioè tutte le uscite aggiornano lo stato dei loro segnali.

Operazioni STEP 5 possibili per l'accesso indiretto alla periferia:

Tabella 6.5 Accesso indiretto alla periferia nel programma ciclico: operazioni STEP 5

Periferia onboard		Periferia esterna	
Lettura degli ingressi	Scrittura delle uscite	Lettura degli ingressi	Scrittura delle uscite
U E x	= A x	U E x	= A x
L EB x	T AB x	L EB x	T AB x
L EW x	T AW x	L EW x	T AW x

x contraddistingue un indirizzo ammesso

Nella figura seguente è illustrato lo svolgimento dell'accesso diretto e indiretto alla periferia.

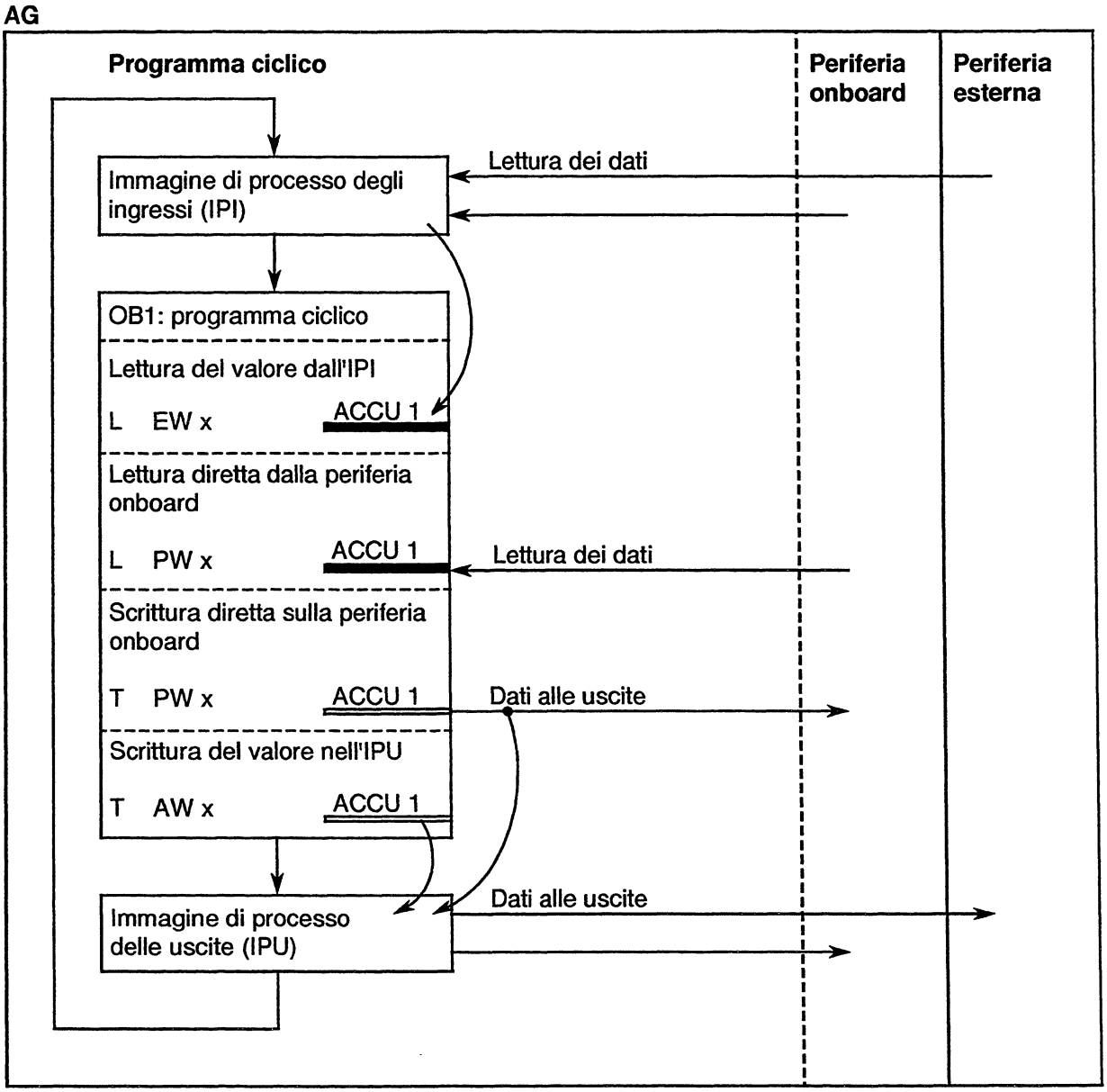


Figura 6.11 Svolgimento dell'accesso diretto/indiretto alla periferia nel programma ciclico

6.3.2 Accesso alla periferia nel programma a tempo (solo per S5-95U)

Nell'S5-95U è possibile l'elaborazione periodica tramite OB13 (→ Cap. 9.1.3).

Nell'elaborazione periodica si hanno due possibilità di accesso alla periferia:
- con l'accesso diretto alla periferia (funziona come per l'elaborazione ciclica; → Cap. 6.3.1) oppure
- con l'accesso indiretto alla periferia tramite l'immagine di processo degli interrupt.

Accesso indiretto tramite l'immagine di processo degli interrupt

Lo scambio di informazioni con la periferia esterna è possibile solo tramite la cosiddetta immagine di processo degli interrupt. Le immagini di processo degli interrupt sono utilizzate solo nell'elaborazione periodica del programma ed hanno la stessa struttura delle immagini di processo "normali".

Svolgimento dell'accesso indiretto alla periferia all'immagine di processo degli interrupt (→ Figura 6.12).
1. I dati degli ingressi della periferia esterna sono letti dall'IPI di interrupt all'inizio dell'elaborazione a tempo del programma. Essi sono a disposizione esclusivamente dell'elaborazione a tempo del programma.
2. I valori dell'IPI di interrupt sono letti ed elaborati nell'elaborazione periodica del programma tramite istruzioni STEP 5.
3. I valori nel programma elaborato a tempo vengono scritti sia nell'IPU "normale" sia nell'IPU di interrupt.
4. I valori nell'IPU di interrupt vengono inoltrati alle uscite, cioè tutte le uscite aggiornano lo stato dei loro segnali.

Operazioni STEP 5 possibili per l'accesso indiretto alla periferia:

Tabella 6.6 Accesso indiretto alla periferia nell'elaborazione periodica del programma: operazioni STEP 5

Periferia onboard		Periferia esterna	
Lettura degli ingressi	Scrittura delle uscite	Lettura degli ingressi	Scrittura delle uscite
non possibile	non possibile	L PY x	T PY x
non possibile	non possibile	L PW x	T PW x

x contraddistingue un indirizzo ammesso

Avvertenza

Nell'elaborazione periodica del programma si accede, con le istruzioni L PY x, L PW x, T PY x, T PW x,

- direttamente alla periferia onboard
- indirettamente alla periferia esterna tramite l'immagine di processo degli interrupt,

in funzione dell'indirizzo x interrogato.

Nella figura seguente è illustrato lo svolgimento dell'accesso diretto e indiretto alla periferia.

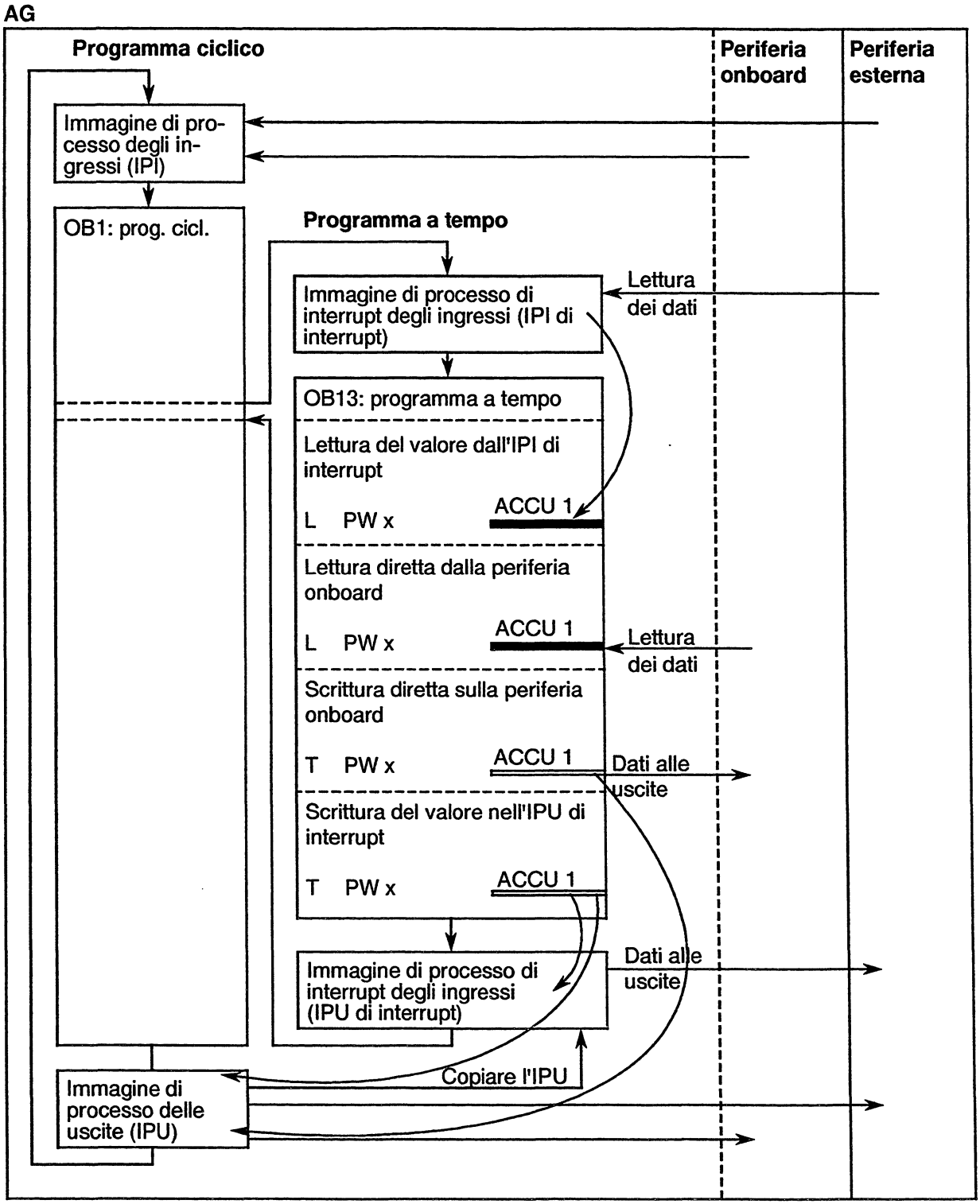


Figura 6.12 Svolgimento dell'accesso diretto/indiretto alla periferia nel programma elaborato a tempo

6.4 Calcolo del tempo di ciclo e del tempo di reazione

Tempo di ciclo

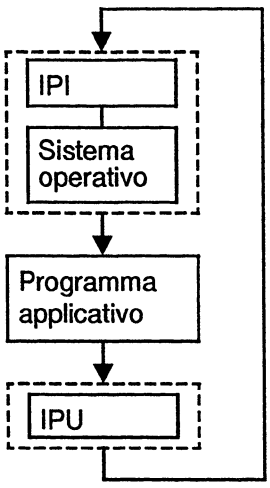
Il tempo di ciclo è il tempo che trascorre nell'elaborazione del programma.

Il tempo di ciclo è costituito dalle seguenti parti:

- tempo di trasferimento delle immagini di processo (IPI e IPU)
- tempo di elaborazione del sistema operativo (punto di controllo ciclo)
- tempo di elaborazione del programma
- tempo di elaborazione dei temporizzatori interni

  Il tempo di elaborazione dei temporizzatori interni non è disegnato in figura poiché i temporizzatori interni vengono aggiornati ad intervalli di tempo costanti e pari a 10 ms durante tutto il ciclo.

(Ricordare che le parti raccolte in figura entro le linee tratteggiate rappresentano una unità entro la quale non viene elaborato alcun programma.)



Tempo di reazione

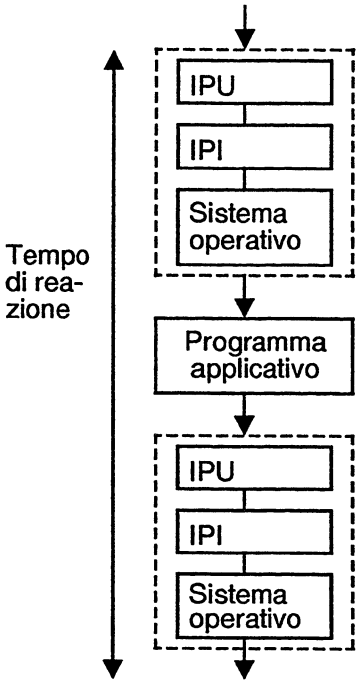
Il tempo di reazione è il tempo che scorre dal riconoscimento di una variazione di un segnale di ingresso fino alla variazione del segnale di uscita dipendente dal segnale in ingresso.

Il tempo di reazione dipende dai seguenti fattori:

- tempo di trasferimento delle immagini di processo
- tempo di elaborazione del sistema operativo
- tempo di elaborazione del programma
- tempo di elaborazione dei temporizzatori interni
- ritardo degli ingressi e delle uscite

Il tempo di reazione effettivo si trova tra il tempo di reazione più breve e quello più lungo. Per la progettazione di un impianto si deve sempre fare riferimento al tempo di reazione più lungo.
Nel seguito si parla del tempo di reazione più breve e più lungo, in modo da fornire una immagine dell'ampiezza della variazione del tempo di reazione.

Il tempo di reazione più breve:



Immediatamente prima della lettura dell'IPI, lo stato del segnale interessato cambia. La variazione del segnale di ingresso viene quindi ancora presa in considerazione nell'IPI.

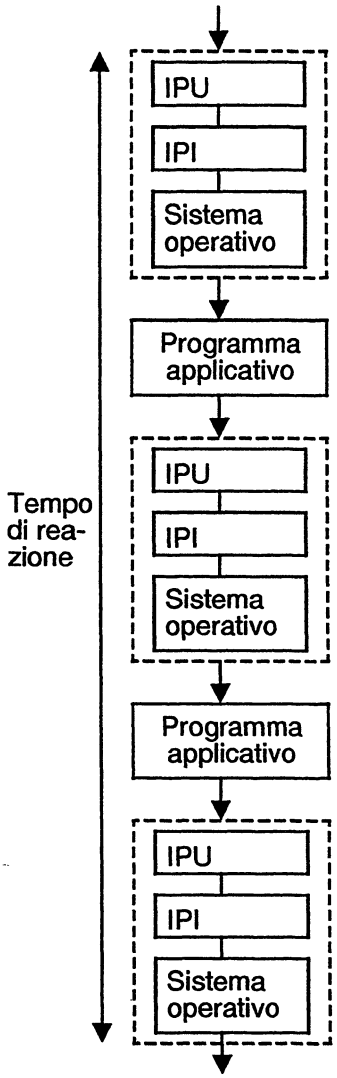
Qui viene elaborata dal programma applicativo la variazione del segnale in ingresso.

Qui viene inviata alle uscite la reazione del programma applicativo alla variazione del segnale in ingresso.
(Ricordare che le parti raccolte in figura entro linee tratteggiate rappresentano una unità durante la quale non viene elaborato alcun programma.)

Il tempo (più breve) di reazione è costituito dalle seguenti parti:

- **2 · tempo di trasferimento dell'immagine di processo +**
- **2 · tempo di elaborazione del sistema operativo +**
- **1 · tempo di elaborazione del programma applicativo +**
- **Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni +**
  (Questo tempo non è disegnato in figura poiché i temporizzatori interni vengono aggiornati ad intervalli di tempo costanti e pari a 10 ms durante tutto il ciclo).
- **Ritardo degli ingressi e delle uscite**
  Anche il ritardo degli ingressi non è disegnato in figura (→ Appendice B Dati tecnici - Periferia onboard risp. → Cap. 15 Dati tecnici - unità corrispondenti).
  Il ritardo delle uscite elettroniche è trascurabile. Se si impiegano uscite a relais, si deve calcolare un tempo di ritardo tipico di 10 ms ... 20 ms. Il tempo di reazione delle uscite a relais è inoltre funzione della temperatura e della tensione. Per le uscite analogiche occorre inoltre tener conto del tempo di conversione del valore analogico (→ Appendice B risp. Cap. 15).

Tempo di reazione più lungo:



Durante la lettura dell'IPI, lo stato del segnale interessato cambia. La variazione del segnale di ingresso non viene più presa in considerazione nell'IPI.

Qui viene presa in considerazione nell'IPI la variazione del segnale in ingresso

Qui viene elaborata dal programma applicativo la variazione del segnale in ingresso.

Qui viene inviata alle uscite la reazione del programma applicativo alla variazione del segnale in ingresso.

(Ricordare che le parti raccolte in figura entro linee tratteggiate rappresentano una unità durante la quale non viene elaborato alcun programma.)

Il tempo (più lungo) di reazione è costituito dalle seguenti parti:

- **3 · tempo di trasferimento dell'immagine di processo +**
- **3 · tempo di elaborazione del sistema operativo +**
- **2 · tempo di elaborazione del programma applicativo +**
- **Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni +**
  (Questo tempo non è disegnato in figura poiché i temporizzatori interni vengono aggiornati ad intervalli di tempo costanti e pari a 10 ms durante tutto il ciclo.)
- **Ritardo degli ingressi e delle uscite**
  Anche il ritardo degli ingressi non è disegnato in figura (→ Appendice B Dati tecnici - Periferia onboard risp. → Cap. 15 Dati tecnici - Unità corrispondenti).
  Il ritardo delle uscite elettroniche è trascurabile. Se si impiegano uscite a relais, si deve calcolare un tempo di ritardo tipico di 10 ms ... 20 ms. Il tempo di reazione delle uscite a relais è tra l'altro funzione della temperatura e della tensione. Per le uscite analogiche occorre inoltre tener conto del tempo di conversione del valore analogico (→ Appendice B risp. Cap. 15).

Avvertenza

Si può **diminuire** il **tempo di ciclo e di reazione** se si rispettano i seguenti punti:

- In DB1 si possono parametrizzare quanti ingressi analogici della periferia onboard dell'S5-95U devono essere letti ciclicamente nell'IPI (→ Cap. 12). Parametrizzare questo automatismo solo per gli ingressi analogici che effettivamente servono.
- In DB1 si possono parametrizzare quanti temporizzatori interni devono essere elaborati dal sistema operativo (→ Cap. 6.5).
  Nel DB1 di default è definito che tutti i temporizzatori disponibili (128) devono essere elaborati dal sistema operativo. Parametrizzare solo i temporizzatori che si utilizzano nel programma applicativo.

Ricordare che il **tempo di ciclo e di reazione aumenta** se

- si impiega l'elaborazione periodica (OB31)/l'elaborazione su interrupt (OB 3). Si deve perciò tener conto dei tempi di esecuzione corrispondenti nel calcolo dei tempi di ciclo e di reazione.
- l'interfaccia PG è impegnata. In questo caso i tempi di ciclo e di reazione sono notevolmente dipendenti dalle funzioni che si svolgono sull'interfaccia PG.

1. Tempo di trasferimento dell'immagine di processo

Durante il tempo di trasferimento dell'immagine di processo, i segnali degli ingressi vengono scritti nell'IPI e l'IPU viene inoltrato alle uscite.
Il tempo di trasferimento dell'immagine di processo si può suddividere in:

- tempo di trasferimento dell'immagine di processo della periferia onboard e
- trasferimento dell'immagine di processo per la periferia esterna.

L'immagine di processo per la periferia onboard:
il tempo di trasferimento dell'immagine di processo per la periferia digitale onboard è un valore fisso e di cui già si tiene conto nel tempo di elaborazione del sistema operativo.
Il tempo di trasferimento per la periferia analogica onboard (S5-95U) dipende linearmente dal numero dei canali analogici che devono essere scritti nell'IPI e può essere definito come segue:

Tempo di trasferimento per la periferia analogica onboard	=	Numero dei canali analogici della periferia onboard scritti nell'IPI	· 80 µs

Il tempo per l'emissione delle uscite analogiche della periferia onboard è sempre presente e già calcolata nel tempo di elaborazione del sistema operativo dell'S5-95U.

Tempo di trasferimento per la periferia esterna:
Per l'S5-90U e l'S5-95U, questo tempo dipende linearmente dal numero e tipo delle unità innestate e può essere definito come segue:

Tempo di trasferimento per la periferia esterna	=	Numero dei bit nell'IPI/IPU usati da tutte la unità	· 34 µs

Tabella 6.7 Bit usati dalle unità nell'IPI/IPU

Unità	Bit usati dalle unità nell'IPI/IPU
• unità digitali con 4 canali • unità di diagnostica • unità comparatori • unità temporizzatori • unità contatori 385A • posto connettori vuoto	4
• unità digitali con 8 canali • unità di simulazione	8
• unità digitali List. N. 6ES5 422-... e List. N. 6ES5 482-... • unità analogiche List. N. 6ES5 464-... per ogni canale inserito	16
• unità analogiche List. N. 6ES5 466-8MC11 • unità contatori 385B • IP 267	32
• CP 521 SI, CP 521 BASIC • IP 262, IP 263, IP 264, IP 265, IP 266	64

2. Tempo di elaborazione del sistema operativo

Il tempo di elaborazione del sistema operativo è il tempo necessario al sistema operativo del controllore per eseguire determinate funzioni interne.
Il tempo di elaborazione del sistema operativo è un valore fisso che non può essere influenzato dall'esterno.

- Tempo di elaborazione del sistema operativo per S5-90U: 150 µs
- Tempo di elaborazione del sistema operativo per S5-95U: 500 µs

3. Tempo di elaborazione del programma

Il tempo di elaborazione del programma è la somma dei tempi di esecuzione di tutte le istruzioni elaborate dal richiamo dell'OB1 fino alla sua fine (tempo di esecuzione delle istruzioni → Appendice A).
Il tempo di elaborazione del programma aumenta del tempo di elaborazione del programma di tutti gli OB speciali richiamati.

- OB speciale per S5-90U: OB3
- OB speciali per S5-95U: OB3, OB13, OB31, OB34, OB251.

4. Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni

Tutti i temporizzatori interni (→ Cap. 6.5) sono aggiornati dal sistema operativo ogni 10 ms. Per un aggiornamento di tutti i temporizzatori parametrizzati, il sistema operativo necessita del tempo seguente:

S5-95U: t_T=(numero dei temporizzatori parametrizzati) · 33 µs

Per l'S5-90U, il tempo dei temporizzatori parametrizzati è impostato fisso a 32.

S5-90U: t_T=1056 µs ≈ 1 ms

Se si considera un qualsiasi intervallo di tempo t_X, allora in questo intervallo di tempo T_X complessivamente vengono aggiornati

$$(1+ \frac{t_X}{10\ ms})$$ volte.

In totale serve il tempo seguente:

Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni= $(1+ \frac{t_X}{10\ ms}) \cdot tT$

Calcolo del tempo di ciclo

Il tempo di ciclo è la somma di:
- tempo di trasferimento dell'immagine di processo
- tempo di elaborazione del sistema operativo
- tempo di elaborazione del programma
- tempo di elaborazione dei temporizzatori interni

Esempio: Un S5-95U con una IP 266 e una IP 267. Tutti i canali analogici della periferia onboard devono essere scritti nell'IPI. Il programma applicativo ha un tempo di elaborazione di 4000 µs (=4 ms). Sono parametrizzati 10 temporizzatori, poiché il programma applicativo utilizza i temporizzatori T0 ... T9.
Si deve calcolare il tempo di ciclo.

1. Tempo di trasferimento dell'immagine di processo:

   Tempo di trasferimento dell'IP della periferia onboard=8 · 80 µs=640 µs
   Tempo di trasferimento della periferia esterna=(64+32) · 34 µs=3264 µs
   Il tempo di trasferimento dell'immagine di processo vale 640 µs+3264 µs=3904 µs ≈ **3,9 ms**

2. Tempo di elaborazione del sistema operativo:
   Il tempo di elaborazione del sistema operativo vale 550 µs=**0,5 ms**

3. Tempo di elaborazione del programma applicativo:
   Il tempo di elaborazione del programma applicativo vale 4000 µs=**4 ms**

4. Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni:

   Per 10 temporizzatori un aggiornamento dura t_T 10 · 33 µs=330 µs
   Se si somma il tempo di elaborazione del sistema operativo, il tempo di trasferimento dell'immagine di processo ed il tempo di elaborazione del programma, si ottiene per l'intervallo considerato t_X=0,5 ms+3,9 ms+4 ms=8,4 ms. Questo intervallo di tempo aumenta del tempo di elaborazione dei temporizzatori interni.
   Si ottiene:

   $$\text{Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni} = \left(1+\frac{8{,}4\ \text{ms}}{10\ \text{ms}}\right)\cdot 330\ \mu\text{s}=607{,}2\ \mu\text{s}\approx \mathbf{0{,}6\ ms}$$

5. Tempo di ciclo:

   Il tempo di ciclo si ottiene dalla somma dei tempi determinati ai punti 1 ... 4.
   Tempo di ciclo=0,5 ms+3,9 ms+4 ms+0,6 ms= **9 ms**

Calcolo del tempo di reazione

Il tempo di reazione è la somma di
- 3 · tempo di trasferimento dell'immagine di processo +
- 3 · tempo di elaborazione del sistema operativo +
- 2 · tempo di elaborazione del programma applicativo +
- tempo di elaborazione dei temporizzatori interni +
- ritardo degli ingressi

Esempio: Un S5-95U con una unità di ingresso digitale a 16 canali, una IP 266 e una IP 267. Nell'IPI devono essere scritti 4 canali analogici della periferia onboard. Il programma applicativo ha un tempo di elaborazione di 5000 µs (=5 ms). Sono stati parametrizzati 20 temporizzatori, poiché il programma applicativo impiega i temporizzatori da T 0 a T 19. Si deve calcolare il tempo (più lungo) di reazione.

1. Tempo di trasferimento dell'immagine di processo:

   Tempo di trasferimento dell'IP della periferia onboard=4 · 80 µs =320 µs
   Tempo di trasferimento dell'IP della periferia esterna=(16+64+32) · 34 µs =3808 µs
   Il tempo di trasferimento dell'immagine di processo vale 320 µs+3808 µs= 4128 µs≈**4,1 ms**

2. Tempo di elaborazione del sistema operativo:
   Il tempo di elaborazione del sistema operativo vale 500 µs =**0,5 ms**

3. Tempo di elaborazione del programma:
   Il tempo di elaborazione del programma vale 5000 µs=**5 ms**

4. Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni:

   Per 20 temporizzatori un aggiornamento dura t_T=20·33 µs =660 µs.
   Se si somma 3 · tempo di trasferimento dell'immagine di processo, 3 · tempo di elaborazione del sistema operativo e 2 · tempo di elaborazione del programma, si ottiene l'intervallo di tempo da prendere in considerazione t_X=3 · 4,1 ms+3 · 0,5 ms + 2 · 5 ms=23,8 ms.
   Questo intervallo di tempo aumenta del tempo di elaborazione dei temporizzatori interni.
   Si ottiene:

   Tempo di elaborazione dei temporizzatori interni $= (1+ \frac{23{,}8\ \text{ms}}{10\ \text{ms}}) \cdot 660\ \mu\text{s} = 2230{,}8\ \mu\text{s} \approx$ **2,2 ms**

5. Tempo di ritardo degli ingressi

   Il tipico tempo di ritardo degli ingressi per S5-95U vale 2,5 ms e per l'unità digitale di ingresso a 16 canali 4 ms. Nel seguito si tiene conto del tempo di ritardo più elevato, cioè **4 ms.**

6. Tempo di reazione

   Il tempo di reazione si ottiene dalla somma dei tempi determinati ai punti 1 ... 5.
   Tempo di reazione=3 · 4,1 ms+3 · 0,5 ms+2 · 5 ms+2,2 ms+4 ms=**30 ms**

6.5 Definizione dell'avviamento del controllore con/senza periferia esterna e temporizzatori interni (solo per AG S5-95U)

Alcune caratteristiche di sistema del controllore possono essere definite nel blocco dati 1 (DB1) nel blocco parametri "SDP:" (System-Dependent Parameter). La sintassi del DB1 ed il procedimento di parametrizzazione nel DB1 sono descritti nel capitolo 9.4. Nel seguito sono descritte le due funzioni.

Si possono impostare (parametrizzare):
- quanti dei 128 contatori interni (Timer) devono essere elaborati con continuità del processore. (Parametro NT 128)
  e
- se la periferia S5-100U collegata esternamente al controllore deve essere considerata al momento dell'avviamento oppure no (Parametro PBUS N).

Prima di presentare un esempio di parametrizzazione del blocco dei parametri "SDP", vengono definiti il significato e la parametrizzazione dei due parametri dei dati di sistema in oggetto.

Il parametro per i contatori interni "NT" è preimpostato e prevede che tutti i 128 temporizzatori vengano elaborati. El tempo necessario per questa attività di elaborazione può essere diminuito parametrizzando il numero di contatori interni che effettivamente vengono utilizzati.

Il parametro "PBUS" è preimpostato e prevede che l'AG si avvii senza il bus di periferia (PBUS N). Se si vuole che il controllore proceda nell'avviamento solo se il bus di periferia è collegato allora occorre modificare questo parametro (PBUS J).

Nella tabella seguente viene descritto il comportamento all'avviamento del controllore in funzione delle introduzioni in DB1 e della presenza del bus di periferia.

Tabella 6.8 Comportamento all'avviamento del controllore in funzione di PBUS e del bus di periferia

Bus di periferia presente? \ PBUS	PBUS N (indicato in DB1)	PBUS J (indicato in DB1)
No	L'AG si avvia e va in RUN	L'AG in avviamento riconosce "PEU" e va in STOP
Si	Bus di periferia riconosciuto in avviamento? Si: • l'AG va in RUN, cioè struttura del bus in ordine e la periferia è interrogata • L'AG va in STOP con PEU, cioè struttura del bus non in ordine No: • L'AG va in RUN e la periferia non viene interrogata	Bus di periferia riconosciuto in avviamento? Si: • L'AG va in RUN, cioè struttura del bus in ordine e la periferia è interrogata • L'AG va in STOP con PEU, cioè struttura del bus non in ordine No: • L'AG va in STOP con "PEU"

Esempio: Per il programma utente servono solo 25 contatori (Timer) e si vuole essere sicuri che il controllore si avvii solo quando anche la periferia esterna è "OK".

Procedimento (→ Cap. 9.4):

- Visualizzare DB1 sul PG
- Modificare il blocco dei parametri "SDP:" come indicato in fig. 9.5
  - posizionare il cursore sotto gli argomenti del parametro
  - sovrascrivere gli argomenti
- trasferire all'AG il DB1 modificato
- commutare l'AG STOP → RUN : i parametri modificati vengono trasferiti nell'AG.

```
 0:     KC  ='DB1 OBA: AI 0 ; OBI:     '
12:     KC  ='  ; OBC: CAP N       CBP '
24:     KC  ='N       ;#SL1: SLN 1  SF '
36:     KC  ='DB2  DW0   EF DB3  DW0   '
48:     KC  ='  KBE MB100       KBS MB1'
60:     KC  ='01       PGN 1  ;# SDP  K'
72:     KC  ='I 125 2BUS N ; TFB: OB13'
84:     KC  =' 100     ; #CLP: STW MW10'
96:     KC  ='2         CLK DB5  DW0   '
108:    KC  ='  SET 3  01.10.91 12:00:'
120:    KC  ='00    OHS 000000:00:00   '
132:    KC  ='  TIS 3 01.10. 12:00:00 '
144:    KC  ='   STP Y SAV Y  CF 00    '
156:    KC  =' ; #END ';
```

Figura 6.13 Introduzione dell'indirizzo per i "parametri dei dati di sistema"

Avvertenza

Se il blocco parametri "SDP" viene posto tra caratteri di commento (#), nel controllore vengono elaborati 128 temporizzatori (valore di default).

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 degli operandi	7 - 2
7.2	Struttura del programma	7 - 3
7.2.1	Programmazione lineare	7 - 3
7.2.2	Programmazione strutturata	7 - 4
7.3	Tipi di blocchi	7 - 6
7.3.1	Blocchi organizzativi (OB)	7 - 8
7.3.2	Blocchi di programma (PB)	7 - 10
7.3.3	Blocchi di passo (SB; solo per AG S5-95U)	7 - 10
7.3.4	Blocchi funzionali (FB)	7 - 10
7.3.5	Blocchi dati (DB)	7 - 15
7.4	Elaborazione di blocchi	7 - 17
7.4.1	Modifiche di programma	7 - 17
7.4.2	Modifiche di blocchi	7 - 17
7.4.3	Compressione della memoria di programma	7 - 17
7.5	Rappresentazione dei numeri	7 - 18

Figure

7.1	Profondità di inscatolamento	7 - 5
7.2	Struttura della intestazione del blocco	7 - 7
7.3	Esempio dell'impiego di blocchi organizzativi	7 - 9
7.4	Programmazione di un FB con parametri di blocco (solo per AG S5-95U)	7 - 12
7.5	Parametrizzazione di un blocco funzionale	7 - 15
7.6	Esempio di contenuto di un blocco dati	7 - 16
7.7	Campi di validità dei blocchi dati	7 - 16
7.8	Significato di compressione	7 - 17
7.9	Occupazione dei singoli bit di un numero duale a 16 bit in virgola fissa	7 - 18
7.10	Rappresentazione BCD e decimale	7 - 19

Tabelle

7.1	Confronto dei tipi di operazione	7 - 2
7.2	Tipi di blocchi a confronto	7 - 6
7.3	Genere e tipo dei parametri di blocco con gli operandi attuali ammessi (solo per S5-95U)	7 - 13
7.4	Confronto tra formati di numeri	7 - 19

7 Introduzione allo STEP 5

Questo capitolo descrive come si programmano le funzioni di automazione che deve eseguire il controllore. 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.

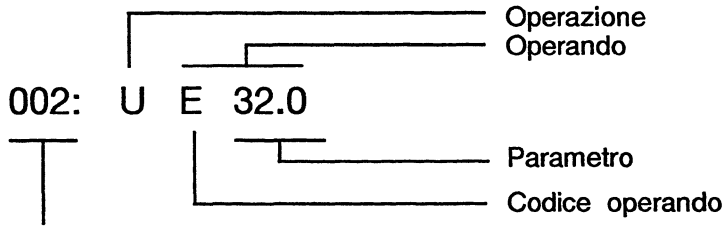
7.1 Approntamento di un programma

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 essere 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 essere 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:



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

- **Schema logico (FUP)**
  Nel FUP le combinazioni logiche sono rappresentate mediante simboli grafici.

- **Schema a contatti (KOP)**
  Nel KOP le funzioni di comando sono rappresentate mediante i simboli degli schemi funzionali a contatti.

- **GRAPH 5/GRAPH Mini**
  Questo tipo di rappresentazione serve a descrivere la struttura di comandi sequenziali. GRAPH 5 è utilizzabile con solo l'AG S5-95U e con limitazioni.

Gli ultimi tre tipi di rappresentazione non sono possibili con i dispositivi di programmazione PG 605 e PG 615.

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 complementari**	**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 degli 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 programmma

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

7.2 Struttura del programma

In entrambi i controllori 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 controllori è rappresentato dal blocco organizzativo 1 (→ Cap. 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 l'intestazione del blocco (→ Cap. 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 essere conteggiate due volte.
- L'OB1 deve essere 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)
- aumento limitato del tempo di ciclo con la funzione PG "STATO"

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 sono trattati allo stesso modo dei blocchi di programma (soltanto applicabili nell'AG S5-95U).

- **Blocchi funzionali (FB)**
  I blocchi funzionali sono blocchi di programma speciali.
  Parti di programma frequentemente ricorrenti o particolarmente complesse (p.es. funzioni di segnalazione o di calcolo) vengono programmate entro blocchi funzionali. Essi sono parametrizzabili (nell'AG S5-95U) 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. I blocchi di programma, funzionali e di passo (→ Cap. 7.3) possono essere inscatolati a piacere fino ad un massimo di 16 livelli.

Avvertenza

Nel valutare la profondità d'inscatolamento bisogna tener conto che, in determinate circostanze, il programma di sistema nei controllori può richiamare autonomamente un blocco organizzativo (p.e. OB3).

La profondità totale di inscatolamento è data come somma delle profondità di inscatolamento dell'elaborazione ciclico (OB1) su interrupt (OB3) e a tempo (OB13). In caso di inscatolamento superiore a 16 livelli il controllore va nello stato di STOP con la segnalazione di errore "Overflow registro blocchi STUEB" (→ Cap. 5).

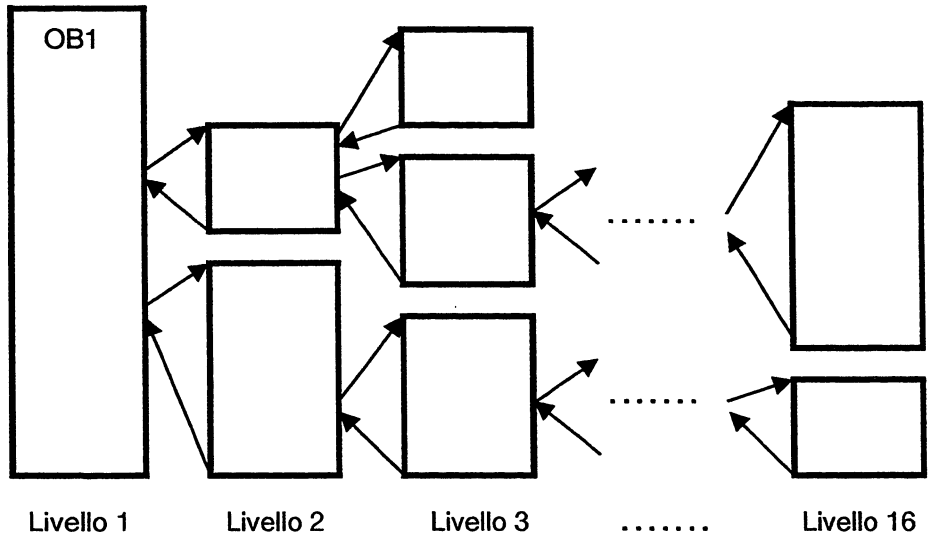


Figura 7.1 Profondità di inscatolamento

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

Caratteristiche / Tipi di blocchi	OB	PB	SB	FB	DB
Numero S5-90U	4 OB1, 3, 21, 22	64 PB0 ... PB63	———	64 FB0 ... FB63	622 DB2 ... DB63
Numero S5-95U	8 OB1, 3, 13, 21, 22, 31, 34, 251	256 PB0 ... PB255	2563 SB0 ...SB255	2561 FB0 ... FB255	2542 DB2 ... DB255
Lung. (max.) S5-90U	4 KByte	4 KByte	———	4 KByte	256 parole dati
Lung. (max.) S5-95U	8 KByte	8 KByte	8 KByte	8 KByte	256 parole dati
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 intest. blocco	5 parole	5 parole	5 parole	5 parole + parametri	5 parole

1 Nel sistema operativo sono già incorporati blocchi funzionali (→ Cap. 9).

2 I blocchi dati DB0 e DB1 sono riservati.

3 SB2 è già incorporato nel sistema operativo (→ Cap. 9).

Struttura di un blocco

Ogni blocco è costituito da:

- Una intestazione 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.

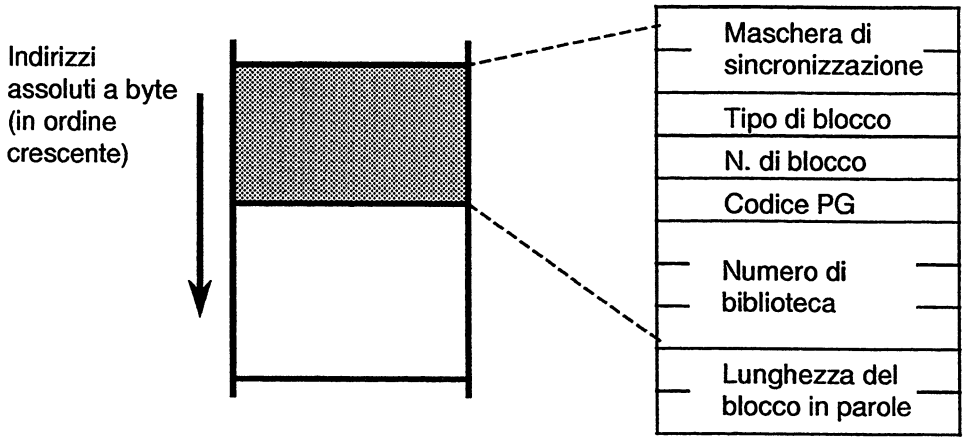


Figura 7.2 Struttura della intestazione del blocco

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)

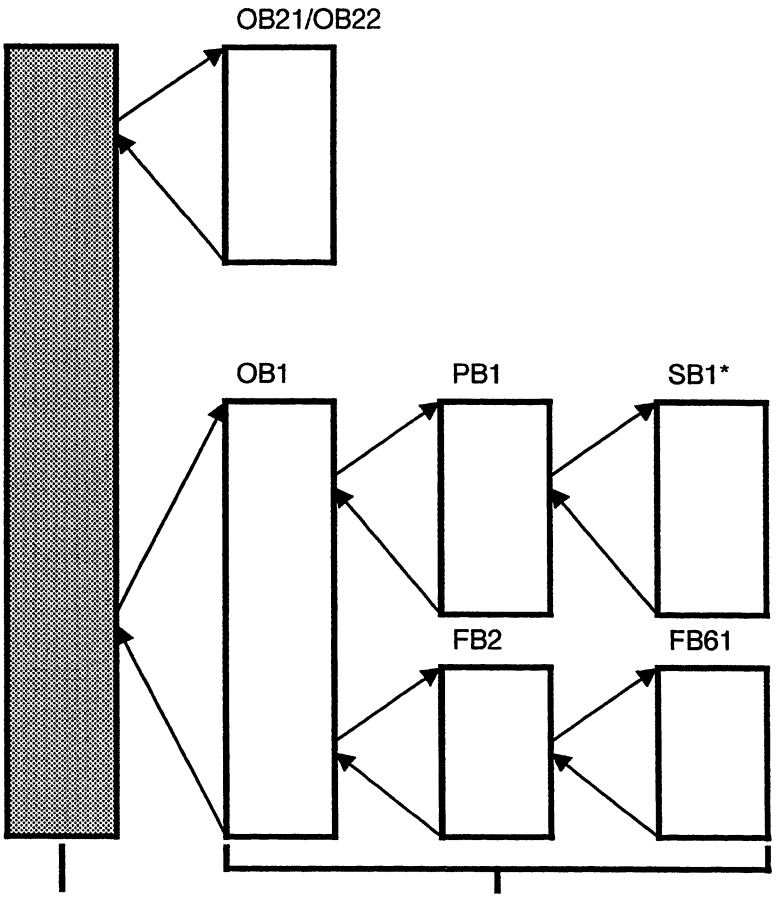
I blocchi organizzativi rappresentano l'interfaccia tra il sistema operativo ed il programma applicativo ed hanno in carico la gestione del programma applicativo.

Questi OB possono essere raggruppati secondo i seguenti compiti e sono richiamati nel modo seguente:

- OB per l'elaborazione del programma di avviamento
  (richiamo su evento da parte del sistema operativo)
- OB per l'elaborazione ciclica del programma
  (richiamo ciclico da parte del sistema operativo)
- OB per l'elaborazione periodica del programma
  (richiamo periodico da parte del sistema operativo)
- OB per l'elaborazione su interrupt (di processo) del programma
  (richiamo su evento da parte del sistema operativo)
- OB con funzioni simili ai blocchi funzionali integrati
  (richiamo da parte del programma applicativo)

Una descrizione dettagliata degli OB integrati si trova nel capitolo 9.1.

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



* solo per AG S5-95U

Figura 7.3 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 essere rappresentate graficamente in blocchi di programma.

Richiamo

I blocchi di programma sono 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; solo per AG S5-95U)

I blocchi di passo sono forme speciali di blocchi di programma per l'elaborazione di comandi sequenziali e sono trattati allo stesso modo dei blocchi di programma. SB2 è già incorporato nel sistema operativo.

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 (solo per S5-95U).
  Nel richiamo dei blocchi si possono trasferire parametri attuali (solo per S5-95U).
- E' disponibile un repertorio di operazioni più esteso di quello degli altri blocchi.
- Il programma può essere realizzato e documentato soltanto in AWL.

Nell'S5-95U esistono diverse versioni di blocchi funzionali; esse sono:

- programmabili dall'utente,
- incorporate nel sistema operativo (→ Cap. 9) oppure
- ottenibili come pacchetti di software (blocchi funzionali standard → Catalogo ST 57).

Intestazione dei blocchi

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

L'impegno di memoria degli FB è:

- intestazione del blocco (5 parole, → Figura 7.2.)
- nome del blocco (5 parole)
- parametri del blocco in caso di parametrizzazione (3 parole per parametro).

Creazione di un blocco funzionale (per S5-95U)

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 di blocco riceve una denominazione (Sigla) 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 sono 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
  - D per operandi con indirizzo a doppia parola (non possibile in S5-90U/S5-95U)

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

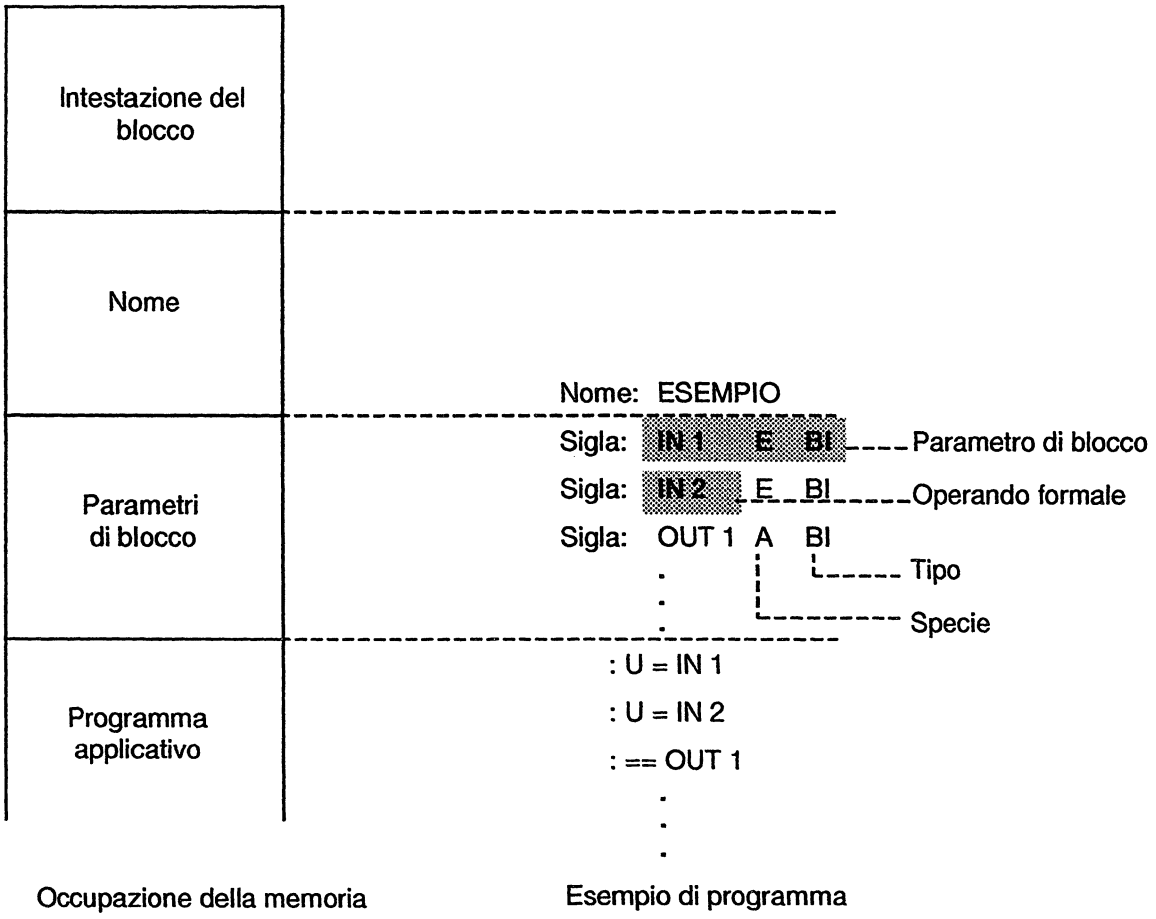


Figura 7.4 Programmazione di un FB con parametri di blocco (solo per AG S5-95U)

Tabella 7.3 Genere e tipo dei parametri di blocco con gli operandi attuali ammessi (solo per S5-95U)

Genere del parametro	Tipo del parametro		Operandi attuali ammessi
E, A	BI	per un operando con indirizzo a bit	E x.y Ingressi A x.y Uscite M x.y Merker
	BY	per un operando con indirizzo a byte	EB x Byte d'ingresso AB x Byte d'uscita MB x Byte di merker DL x Byte dati sinistro DR x Byte dati destro PB x Byte di periferia*
	W	per un operando con indirizzo a parola	EW x Parole d'ingresso AW x Parole d'uscita MW x Parole di merker DW x Parole dati PW x Parole di periferia*
D	KM	per una stringa di bit (16 posizioni)	Constanti
	KY	per due numeri in valore assoluto, ciascuno da 0 a 255	
	KH	per una stringa esadecimale (max. 4 posizioni)	
	KC	per un carattere (max. 2 caratteri alfanumerici)	
	KT	per un valore di tempo (codificato BCD) con base dei tempi da 1.0 a 999.3	
	KZ	per un valore di conteggio (codificato BCD) da 0 a 999	
	KF	per un numero a virgola fissa nel campo da - 32768 a +32767	
B	non è ammessa l'indicazione del tipo		DB x Blocchi dati; viene eseguita l'istruzione ADBx. OB x I blocchi organizzativi vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x). FB x I blocchi funzionali (ammessi solo senza parametri) vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x). PB x I blocchi programma vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x). SB x I blocchi di passo vengono richiamati in modo assoluto (SPA..x).
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 di un blocco funzionale

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 (solo per S5-95U).
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 "Sigla").

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 lavora "effettivamente" con gli operandi attuali.
La lista dei parametri non deve essere più lungo di 40 parametri.

Esempio:
Il nome (Sigla) di un parametro è IN1, il tipo è E (come ingresso) e la specie è BI (come bit).
L'operando formale dell'FB ha quindi la forma
Sigla: IN1 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
IN1: E 1.0

Quando l'FB viene richiamato, al posto dell'operando formale "IN1" viene sostituito l'operando attuale "E 1.0".

In fig. 7.5 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.

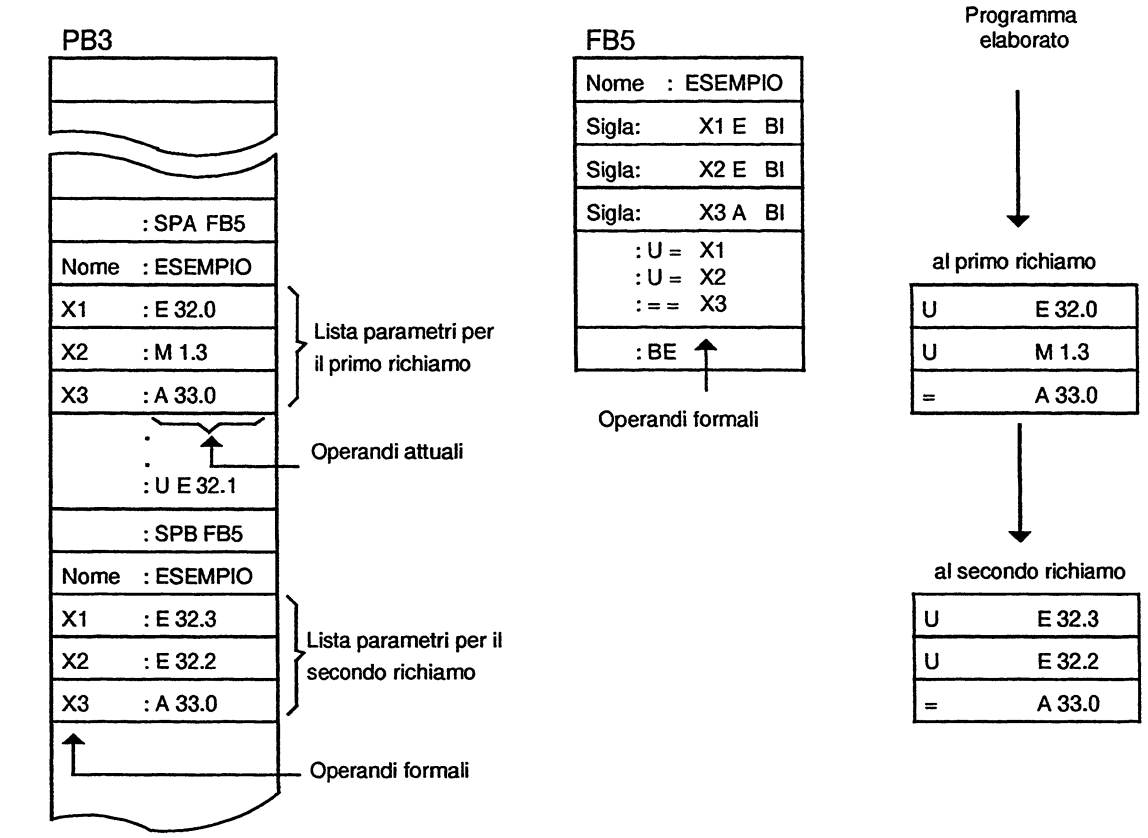


Figura 7.5 Parametrizzazione di un blocco funzionale

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 di blocchi dati
La programmazione di un DB comincia con l'assegnazione di un numero di blocco compreso tra 2 e 63 (S5-90U) e rispettivamente 255 (S5-95U). Il DB0 non può essere richiamato, il DB1 è riservato a funzioni speciali (→ Cap. 9). I dati vengono introdotti in questo blocco a parole. Se l'informazione comprende meno di 16 bit, i bit rimanenti di valore più elevato vengono riempiti con zeri. 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.

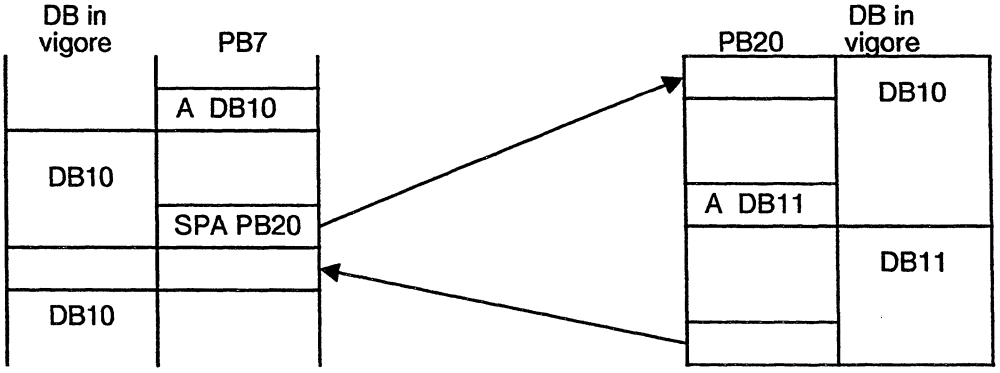
Introduzione				Valori memorizzati	
0000	: KH	=	A13C	DW0	A13C
0001	: KT	=	100.2	DW1	2100
0003	: KF	=	+21874	DW2	5572

Figura 7.6 Esempio di contenuto di un blocco dati

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

Elaborazione del programma con blocchi dati:

- Un blocco dati deve essere richiamato nel programma con l'istruzione A DB x (x=N.).
- 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, 3, 13, 21, 22 da parte **del sistema operativo** nessun blocco dati risulta 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 7.7 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 (valori di default), che possono essere accettati o modificati dall'utente (→ Cap. 9). 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 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 del PG utilizzato, i singoli passi di lavoro sono invece descritti in modo molto diffuso.

7.4.1 Modifiche di programma

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

Con queste funzioni sono possibili le seguenti modifiche:
- cancellazione, inserimento e sovrascrittura di istruzioni
- cancellazione e inserimento di segmenti.

7.4.2 Modifiche di blocchi

Le modifiche di programma si riferiscono al contenuto del blocco. E' 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".
Questo situazione viene superata con la compressione della memoria del controllore.

7.4.3 Compressione della memoria di programma

La figura 7.8 mostra che cosa succede nella memoria di programma con l'operazione COMPRESSIONE. Internamente viene spostato un blocco per ciclo.

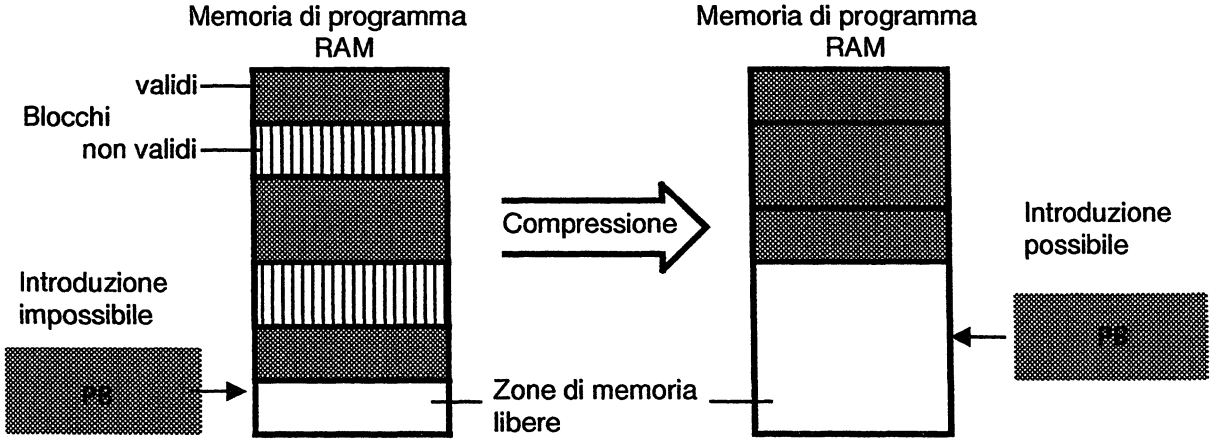


Fig. 7.8 Significato di compressione

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 e non si può completare lo spostamento di blocco, il controllore 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 SCHTAE.

Soluzione: Cancellazione totale!

7.5 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 nel controllore 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

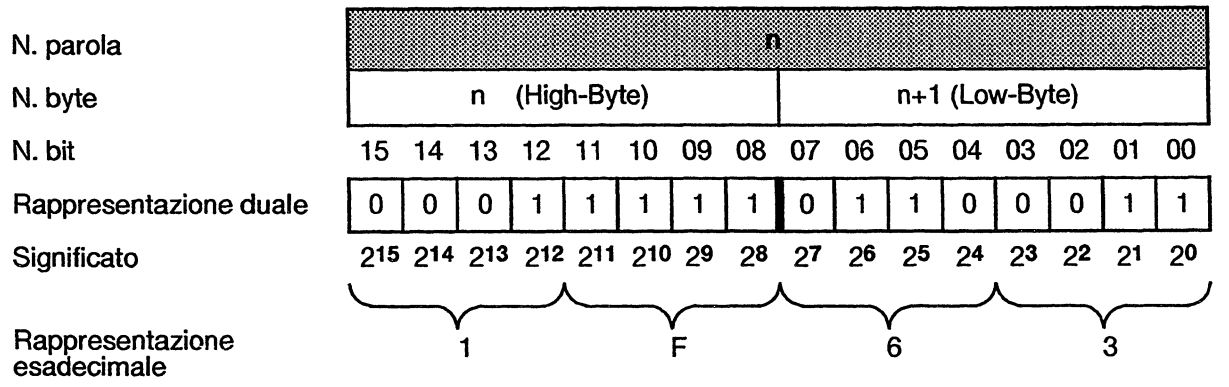


Figura 7.9 Occupazione dei singoli bit di un numero duale a 16 bit in virgola fissa

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 e decimale.

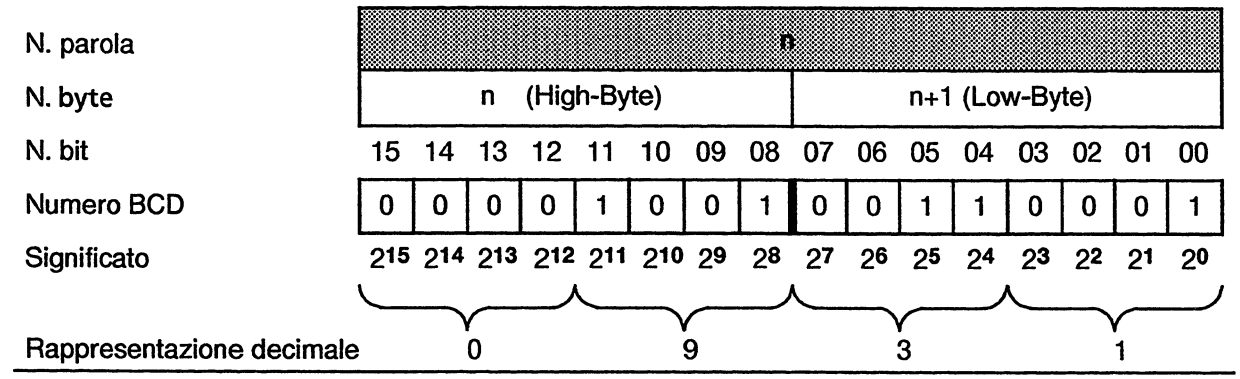


Figura 7.10 Rappresentazione BCD e decimale

Tabella 7.4 Confronto tra formati di numeri

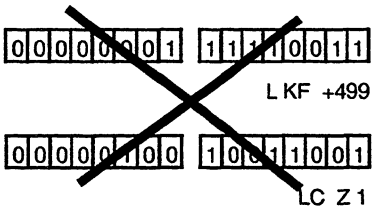
duale	decimale	BCD	esadecimale
0000	0	0000 0000	0
0001	1	0000 0001	1
0010	2	0000 0010	2
0011	3	0000 0011	3
0100	4	0000 0100	4
0101	5	0000 0101	5
0110	6	0000 0110	6
0111	7	0000 0111	7
1000	8	0000 1000	8
1001	9	0000 1001	9
1010	10	0001 0000	A
1011	11	0001 0001	B
1100	12	0001 0010	C
1101	13	0001 0011	D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

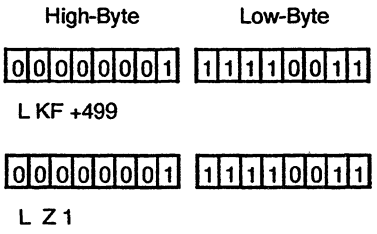
Procedimento errato:

Se utilizzate l'istruzione "LC Z 1", viene caricato il valore numerico attuale codificato in BCD. L'operazione di confronto "!=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 complementari	8 - 39
8.2.1	Operazione di caricamento (solo per S5-95U)	8 - 40
8.2.2	Operazione di abilitazione (solo per S5-95U)	8 - 41
8.2.3	Operazioni di test sui bit (soltanto per S5-95U)	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 (solo per S5-95U)	8 - 52
8.2.8	Disabilitazione/abilitazione di allarmi (interrupt)	8 - 53
8.2.9	Operazione di elaborazione (solo per S5-95U)	8 - 54
8.2.10	Operazioni di salto	8 - 56
8.2.11	Operazioni di sostituzione (solo per S5-95U)	8 - 58
8.3	Operazioni di sistema (solo per S5-95U)	8 - 64
8.3.1	Operazioni di impostazione (solo per S5-95U)	8 - 64
8.3.2	Operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 64
8.3.3	Operazione aritmetica (solo per S5-95U)	8 - 67
8.3.4	Operazioni speciali (solo per S5-95U)	8 - 68
8.4	Stato degli indicatori	8 - 69
8.5	Esempi di programmi	8 - 71
8.5.1	Relè a contatto passante (rilevazione 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 essere 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 complementari, comprendenti funzioni complesse, come ad esempio le istruzioni di sostituzione, le funzioni di test e le operazioni di scorrimento e di conversione.
  Esse possono essere 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

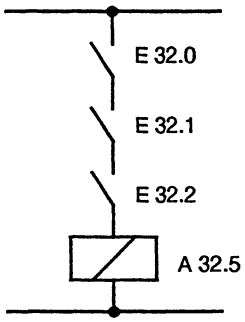
Operazione	Operando	Spiegazione
O		**Combinazione OR di funzioni AND** Il risultato logico combinatorio (RLC) della combinazione AND successiva viene combinato secondo OR con l'RLC precedente.
U(		**Combinazione AND di espressioni tra parentesi** L'RLC dell'espressione tra parentesi viene combinato secondo 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	□	**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	□	**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	□	**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	□	**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]

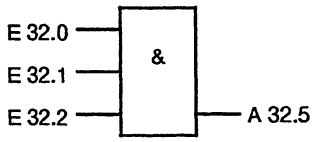
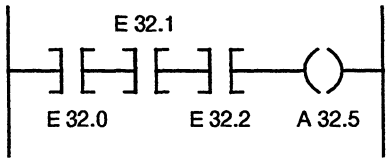
Identificatori	Parametri	S5-90U	S5-95U
E		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
A		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
M		0.0 ... 127.7	0.0 ... 255.7
T		0 ... 31	0 ... 127
Z		0 ... 31	0 ... 127

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

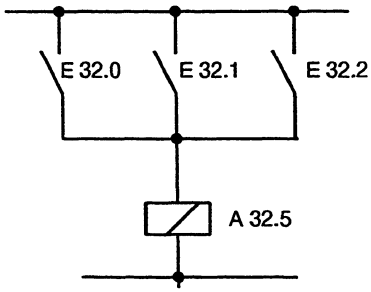
Con questa operazione si interroga se sono soddisfatte contemporaneamente condizioni diverse.

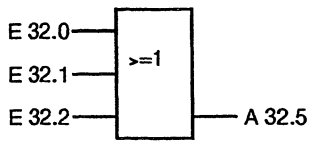
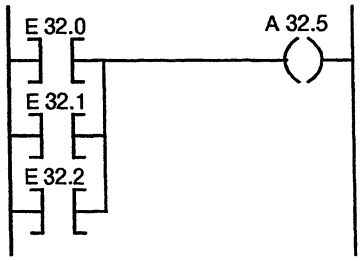
Esempio	Schema funzionale
L'uscita 32.5 ha il segnale "1" quando tutti i tre ingressi presentano il segnale "1". L'uscita ha il segnale "0" fin tanto che anche un solo ingresso presenta il segnale "0". Il numero di interrogazioni e l'ordine delle istruzioni logiche sono facoltativi.	

AWL	FUP	KOP
U E 32.0 U E 32.1 U E 32.2 = A 32.5		

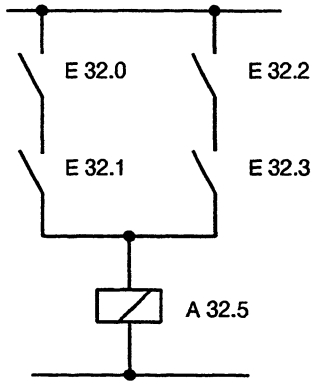
Combinazione OR

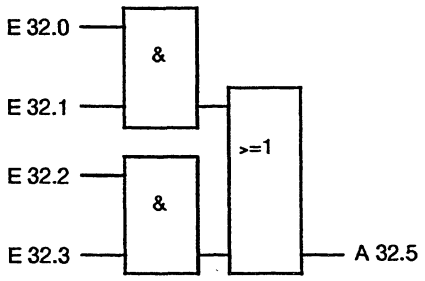
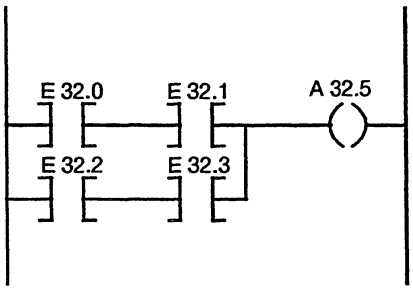
Con questa operazione si interroga se è soddisfatta almeno una tra due (o più) condizioni.

Esempio	Schema funzionale
All'uscita 32.5 compare il segnale "1" quando almeno uno degli ingressi presenta il segnale "1". All'uscita 32.5 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.	

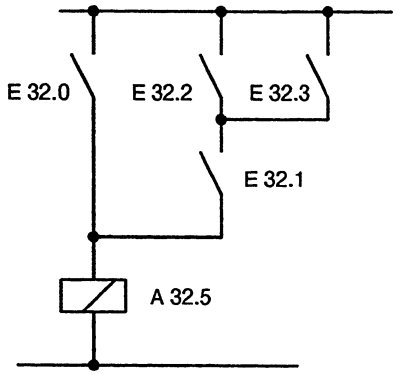
AWL	FUP	KOP
O E 32.0 O E 32.1 O E 32.2 = A 32.5		

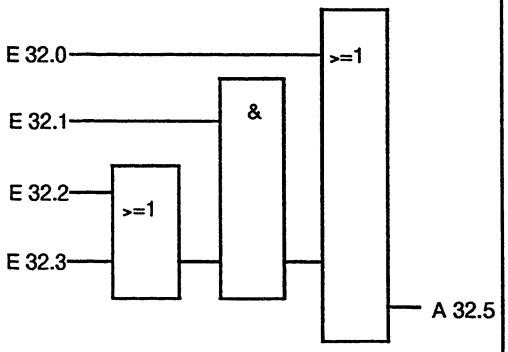
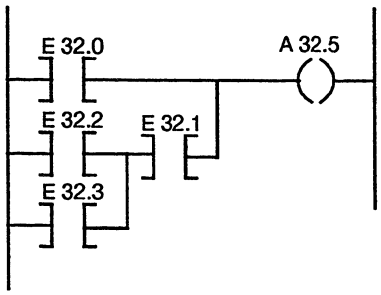
Combinazione AND anteposta a OR (combinazione OR di funzioni AND)

Esempio	Schema funzionale
All'uscita 32.5 compare il segnale "1" quando almeno una combinazione AND è soddisfatta. Se nessuna delle due combinazioni AND è soddisfatta, allora l'uscita 32.5 presenta lo stato di segnale "0".	

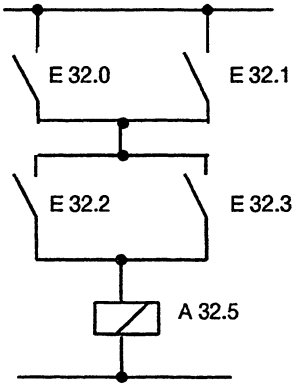
AWL	FUP	KOP
U E 32.0 U E 32.1 O U E 32.2 U E 32.3 = A 32.5		

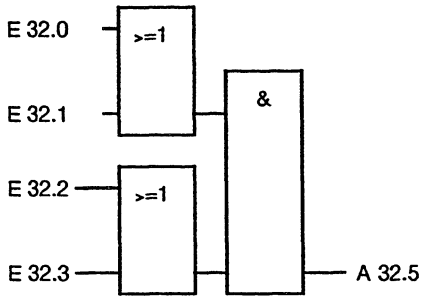
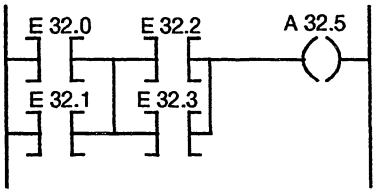
Combinazione OR anteposta a AND

Esempio	Schema funzionale
All'uscita 32.5 compare il segnale "1" quando è soddisfatta una delle seguenti condizioni: • L'ingresso 32.0 presenta il segnale "1". • L'ingresso 32.1 ed uno degli ingressi 32.2 o 32.3 presentano il segnale "1". All'uscita 32.5 compare il segnale "0" quando nessuna combinazione AND è soddisfatta.	

AWL	FUP	KOP
U E 32.0 O U E 32.1 U(O E 32.2 O E 32.3) = A 32.5		

Combinazione OR anteposta a AND

Esempio	Schema funzionale
All'uscita A 32.5 compare il segnale "1" quando sono soddisfatte entrambe le combinazioni OR. All'uscita A 32.5 compare il segnale "0" quando almeno una combinazione OR non è soddisfatta.	

AWL	FUP	KOP
U(O E 32.0 O E 32.1) U(O E 32.2 O E 32.3) = A 32.5		

8.1.2 Operazioni di memorizzazione

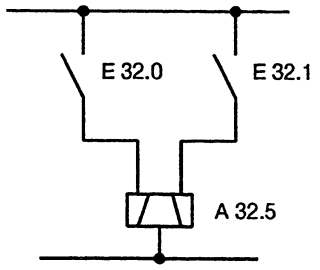
Mediante le operazioni di memorizzazione il risultato logico combinatorio (RLC), formatosi nell'unità di governo, viene memorizzato come stato di segnale dell'operando interessato. La memorizzazione può avvenire in modo dinamico (assegnazione) o statico (set e reset). La tabella seguente offre un prospetto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

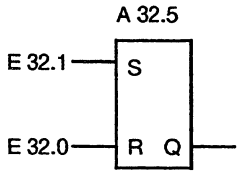
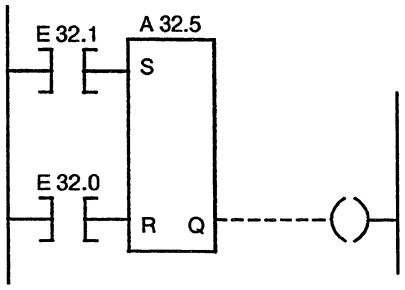
Tabella 8.2 Prospetto delle operazioni di memorizzazione

Operazione	Operando		Significato
S	□	□	**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	□	□	**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.
=	□	□	**Assegnazione** Ad ogni elaborazione del programma viene assegnato all'operando indicato il valore attuale di RLC.

Identificatori	**Parametri**	**S5-90U**	**S5-95U**
E		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
A		0.0 ... 127.7	0.0 ... 127.7
M		0.0 ... 127.7	0.0 ... 255.7

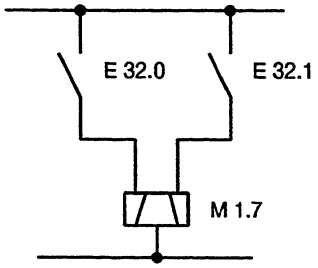
Memoria RS per l'emissione di segnali con memorizzazione

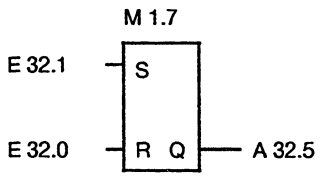
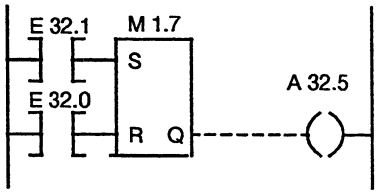
Esempio	Schema funzionale
Il segnale "1" all'ingresso 32.1 provoca l'impostazione della memoria A 32.5 (segnale "1"). Se lo stato di segnale all'ingresso 32.1 diventa "0", lo stato di A 32.5 rimane inalterato, cioè il segnale resta memorizzato. Il segnale "1" all'ingresso 32.0 provoca il reset della memoria. Quando i segnali di set (ingresso 32.1) e di reset (ingresso 32.0) sono contemporanei, ha effetto l'interrogazione programmata per ultima (in questo caso UE 32.0) durante l'elaborazione del resto del programma; cioè è prioritario il reset dell'uscita 32.5.	

AWL	FUP	KOP
U E 32.1 S A 32.5 U E 32.0 R A 32.5 NOP 0 *		

* 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

Esempio	Schema funzionale
Il segnale "1" all'ingresso 32.1 provoca l'impostazione del merker M 1.7 (stato di segnale "1"). Se diventa "0" lo stato di segnale dell'ingresso 32.1, lo stato di M 1.7 rimane inalterato, cioè il segnale resta memorizzato. Il segnale "1" all'ingresso 32.0 provoca il reset del merker (stato di segnale "0"). Se diventa "0" lo stato di segnale dell'ingresso 32.0, M 1.7 conserva il segnale "0". Se entrambi gli ingressi hanno segnale "1" la memoria è cancellata. Lo stato di segnale del merker viene interrogato e trasmesso all'uscita 32.5.	

AWL	FUP	KOP
U E 32.1 S M 1.7 U E 32.0 R M 1.7 U M 1.7 = A 32.5		

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.

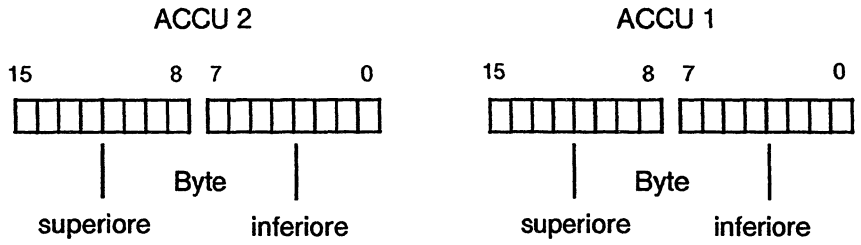


Figura 8.1 Struttura degli accumulatori

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 essere 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 essere 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		**Caricamento** Il contenuto dell'operando viene ricopiato in ACCU 1 indipendentemente da RLC. RLC non viene influenzato.
T		**Trasferimento** Il contenuto di ACCU 1 viene assegnato ad un operando indipendentemente da RLC. RLC non viene influenzato.

Identificatori	**Parametri**	**S5-90U**	**S5-95U**
EB		0 ... 127	0 ... 127
EW		0 ... 126	0 ... 126
AB		0 ... 127	0 ... 127
AW		0 ... 126	0 ... 126
MB		0 ... 127	0 ... 255
MW		0 ... 126	0 ... 254
DR		0 ... 255	0 ... 255
DL		0 ... 255	0 ... 255
DW		0 ... 255	0 ... 255
T[1]		0 ... 31	0 ... 127
Z[1]		0 ... 31	0 ... 127
PY		32/33, 36/37	0 ... 127 (OB 13, OB 3)
		—	32 ... 55 (OB 1)
PW		32, 36	0 ... 126
KM[1]		qualsiasi sequenza di 16 bit	qualsiasi sequenza di 16 bit
KH[1]		0 ... FFFF	0 ... FFFF
KF[1]		- 32768 ...+32767	- 32768 ...+32767
KY[1]		0 ... 255 per byte	0 ... 255 per byte
KB[1]		0 ... 255	0 ... 255
KC[1]		2 caratteri alfanumerici qualsiasi	2 caratteri alfanumerici qualsiasi
KT[1]		0.0 ... 999.3	0.0 ... 999.3
KZ[1]		0 ... 999	0 ... 999

LC		**Caricamento codificato** Valori binari di tempo e conteggio vengono caricati in ACCU 1 codificati BCD, indipendentemente da RLC.

Identificatori	**Parametri**		
T		0 ... 31	0 ... 127
Z		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 (→ Figura 8.2).

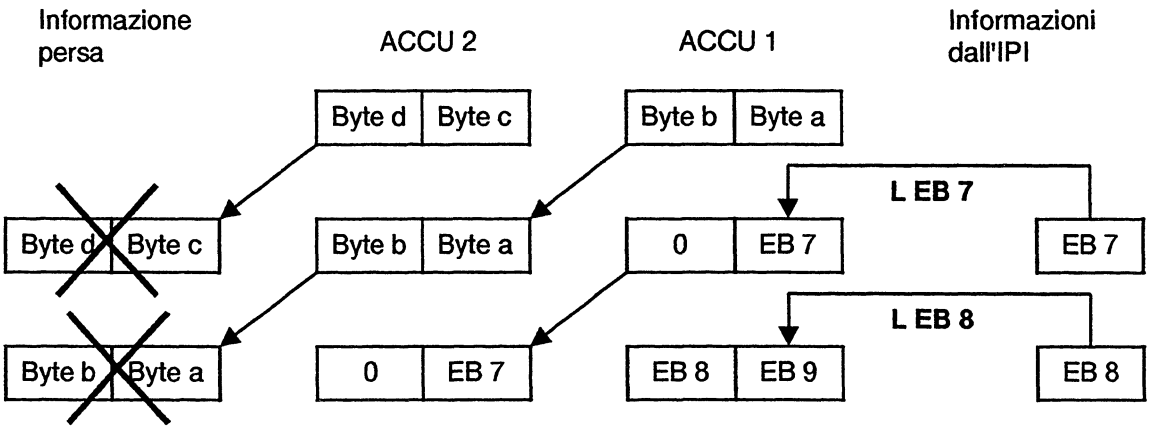


Figura 8.2 Esecuzione dell'operazione "Caricamento"

Trasferimento:

Nel trasferimento l'informazione viene copiata da ACCU 1 nell'area di memoria indicata, p.e. nell'IPU.
Il contenuto di ACCU 1 rimane inalterato.
Nel trasferimento all'area delle uscite il byte o la parola corrispondente nell'IPU viene automaticamente aggiornato.

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

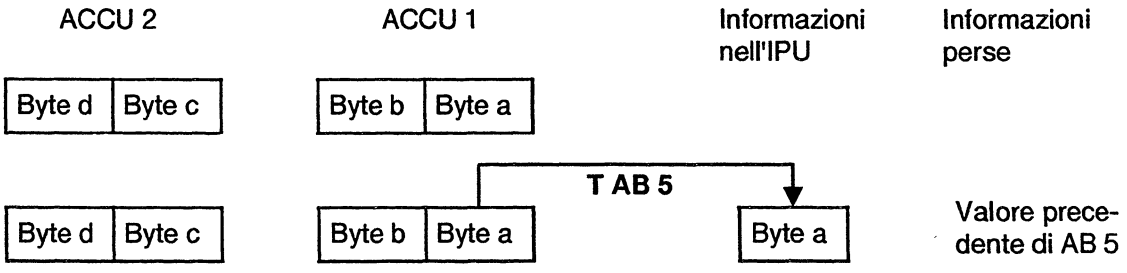


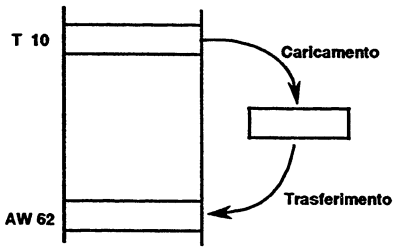
Figura 8.3 Trasferimento di un byte

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

Esempio

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.
Successivamente il contenuto dell'accumulatore viene trasferito all'indirizzo AW 62 dell'immagine di processo.
In questo esempio in AW 62 si vede scorrere il temporizzatore 10, codificato binario.
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.

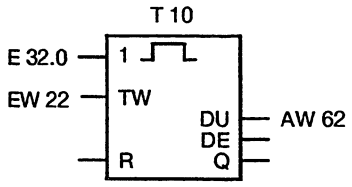
Rappresentazione



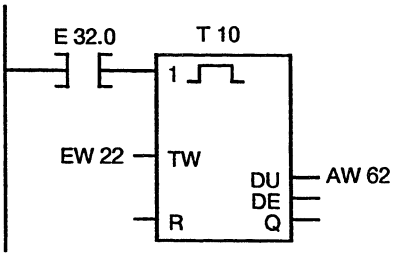
AWL

```
U     E    32.0
L     EW   22
SI    T    10
NOP 0
L     T    10
T     AW   62
NOP 0
NOP 0
```

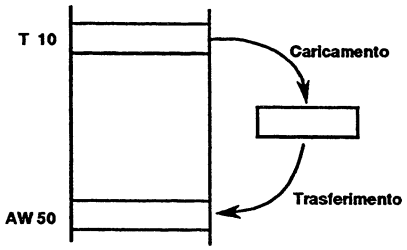
FUP



KOP



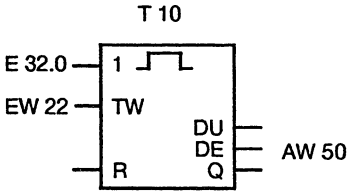
Caricamento di un valore di tempo (codificato)

Esempio	Rappresentazione
Il contenuto della cella di memoria indirizzata con T 10 codificato BCD viene caricato nell'accumulatore. 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 essere introdotta da sola.	

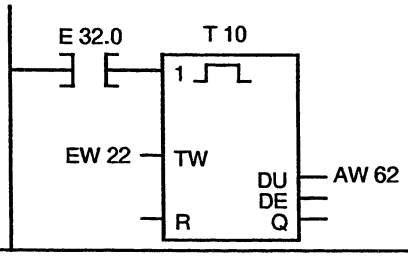
AWL

```
U     E    32.0
L     EW   22
SI    T    10
NOP 0
NOP 0
L     T    10
T     AW   50
NOP 0
NOP 0
```

FUP



KOP



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 temporizzatore come impulso** Il temporizzatore viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il temporizzatore viene impostato su "0". Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fino a che il tempo sta scorrendo.
SV			**Attivazione di un temporizzatore come impulso prolungato** Il temporizzatore viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il temporizzatore non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fino a che il tempo sta scorrendo.
SE			**Attivazione di un temporizzatore come ritardo all'inserzione** Il temporizzatore viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il temporizzatore viene impostato su "0". Le interrogazioni forniscono il segnale "1" quando il tempo trascorso e all'ingresso sussiste ancora RLC.
SS			**Attivazione di un temporiz. come ritardo all'inserz. con memoria** Il temporizzatore viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il temporizzatore non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" quando il tempo è trascorso. Lo stato di segnale diventa "0" quando il tempo è stato resettato con l'operazione "R".
SA			**Attivazione di un temporizzatore come ritardo alla disinserzione** Il temporizzatore viene attivato dal fronte in discesa di RLC. Per RLC "1" il temporizzatore 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 temporizzatore (ripristino)** Il temporiz. viene resettato sul valore iniziale fin tanto che RLC è "1". Per RLC "0" il temporizzatore non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "0" fino a che il tempo è ripristinato oppure non è stato "attivato".
Identificatori	T		**Parametri** **S5-90U** 0 ... 31 **S5-95U** 0 ... 127

Avvertenza

Per aumentare la potenzialità nell'S5-95U si dovrebbe:
- Utilizzare i timer in sequenza progressiva
- abilitare in DB1 solo i temporizzatori effettivamente impiegati (→ Cap. 6.5)

Caricamento di un valore di tempo

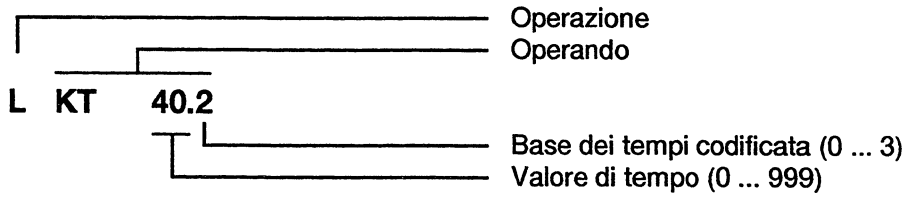
Le operazioni richiamano i temporizzatori interni.
All'attivazione di un'operazione di temporizzazione, la parola che si trova in ACCU 1 viene assunta come valore di tempo. Perciò i valori di tempo devono essere definiti prima nell'accumulatore.

Un temporizzatore può essere caricato con:

KT	valore di tempo costante	
	oppure	
DW	parola dati	I dati devono essere codificati BCD.
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 x 1 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 x 0,1 s - 0,1 s	39,9 s ... 40 s
	KT 40.2	40 x 1 s - 1 s	39 s ... 40 s
	KT 4.3	4 x 10s - 10 s	30 s ... 40 s

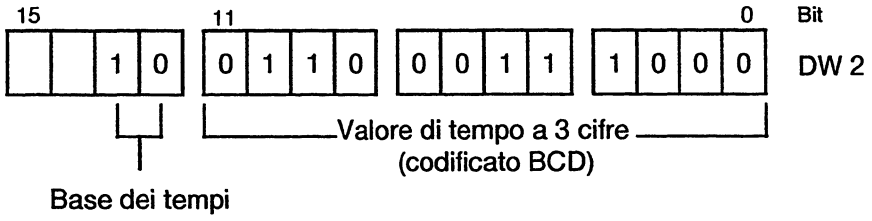
Avvertenza

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:

Base	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 scritta anche mediante il programma applicativo.

Esempio: Il valore 270 x 100 ms deve essere caricato nella parola dati 2 del blocco dati 3.

```
A  DB3
L  KT 270.1
T  DW 2
```

Emissione del tempo attuale[1]

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

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

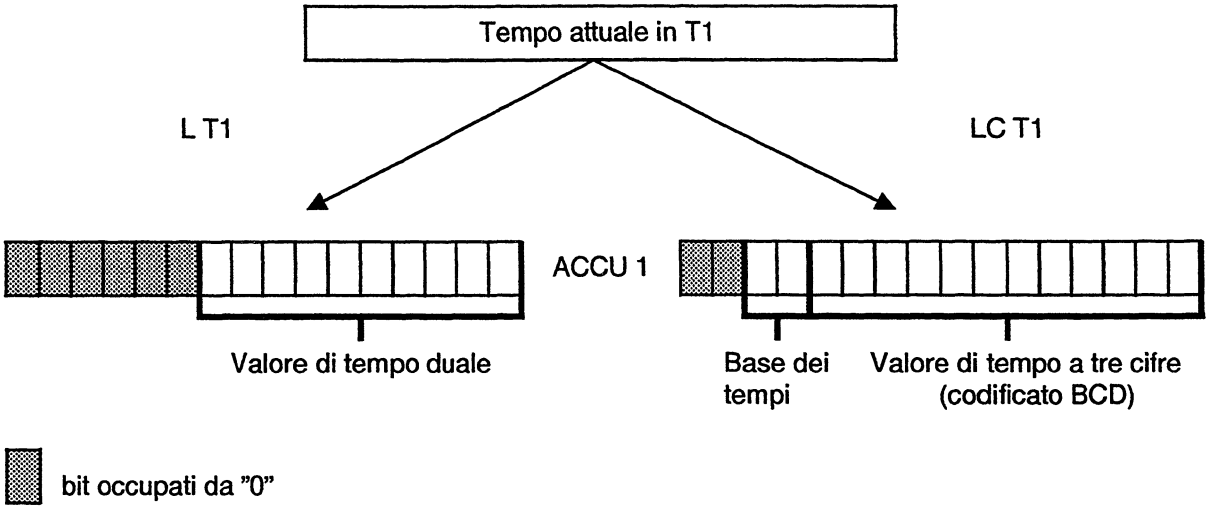


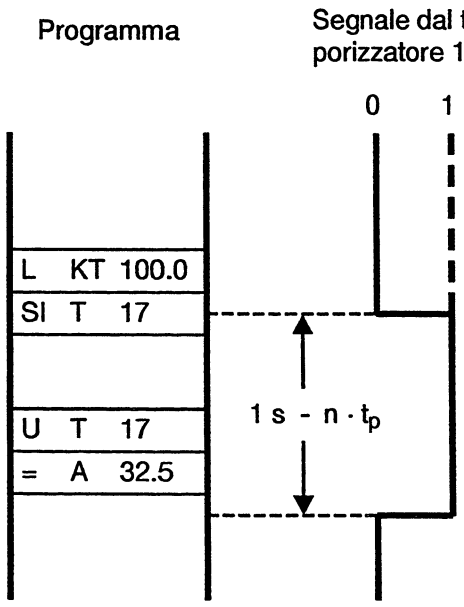
Figura 8.4 Emissione del tempo attuale (esempio)

1 Valore di tempo nel temporizzatore interessato

Attivazione di un temporizzatore

I tempi scorrono nell'AG in modo asincrono rispetto all'elaborazione del programma. Il tempo impostato può essere trascorso durante un'elaborazione del programma. L'analisi 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
 n: Numero di elaborazioni del programma (cicli) t_p: Tempo di elaborazione del programma	La figura mostra l'elaborazione "n+1" - esima dall'attivazione del tempo in T 17*. Sebbene il tempo si esaurisca "poco" dopo l'istruzione "=A 32.5", l'uscita 32.5 rimane impostata. Solamente nel ciclo successivo sarà presa in considerazione la variazione. * 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.

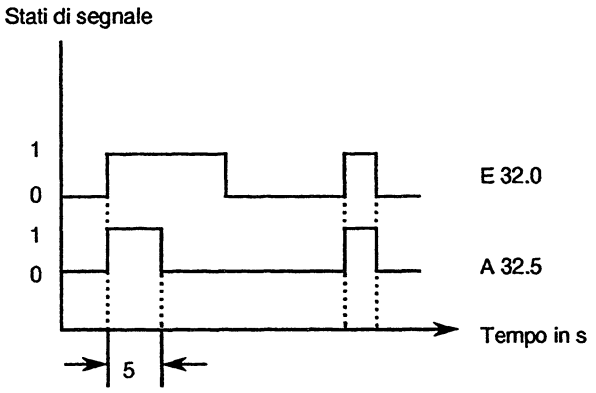
Lo stato di segnale di un temporizzatore può essere interrogato mediante operazioni logiche.

Impulso

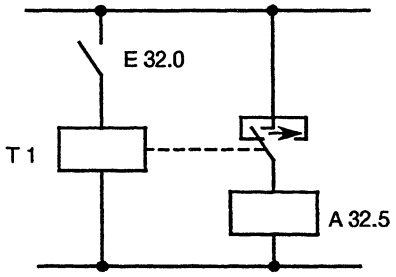
Esempio:

L'uscita 32.5 viene impostata non appena il segnale all'ingresso 32.0 commuta da "0" a "1".
L'uscita deve però rimanere impostata per un massimo di 5 s.

Diagramma temporale



Schema funzionale

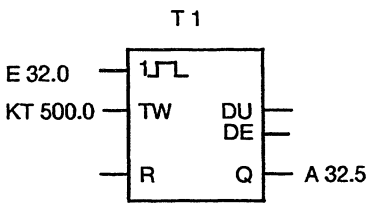


T 1: relè a tempo con contatto di inserzione passante

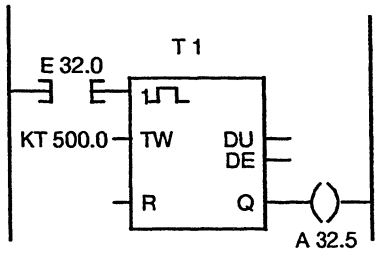
AWL

```
U     E    32.0
L     KT   500.0
SI    T    1
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U     T    1
=     A    32.5
```

FUP



KOP



Avvertenza

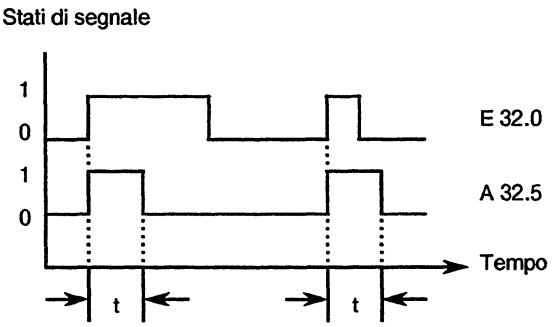
I valori di tempo hanno un'indeterminatezza equivalente alla base dei tempi. Utilizzate pertanto la base dei tempi più piccola.

Impulso prolungato

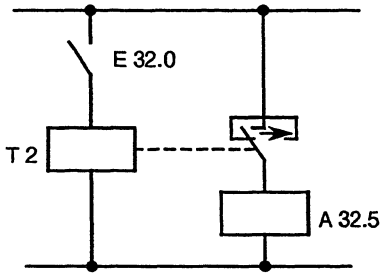
Esempio:

L'uscita 32.5 viene impostata per un determinato tempo, non appena il segnale all'ingresso 32.0 commuta da "0" a "1". Il valore di tempo viene assegnato tramite EW 16.

Diagramma temporale



Schema funzionale

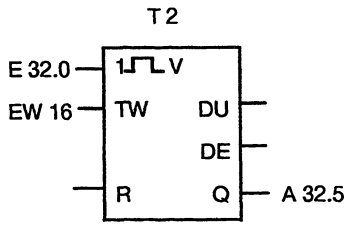


T 2: Relè a tempo generatore d'impulso

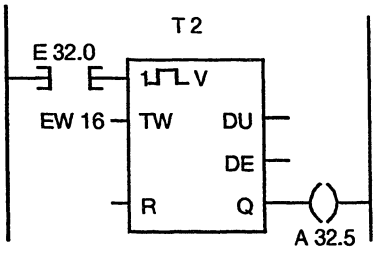
AWL

```
U     E    32.0
L     EW   16
SV    T    2
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U     T    2
=     A    32.5
```

FUP



KOP

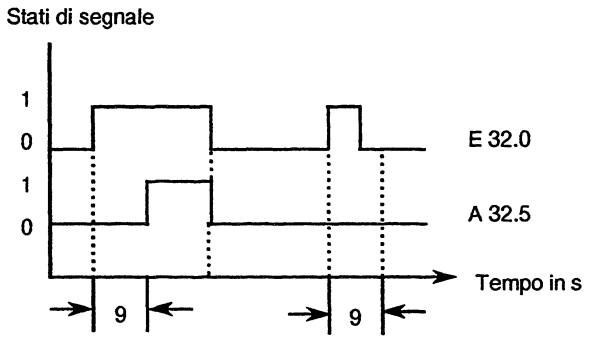


Ritardo all'inserzione

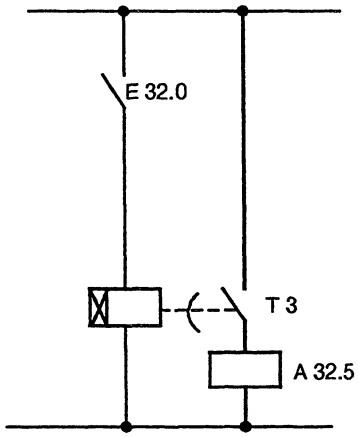
Esempio:

L'uscita 32.5 viene impostata 9 s dopo l'ingresso 32.0. Essa rimane impostata fintantoché l'ingresso ha segnale "1".

Diagramma temporale



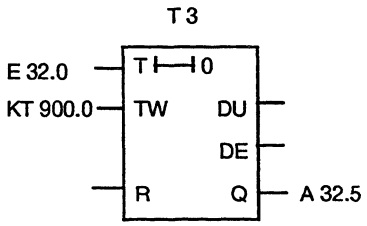
Schema funzionale



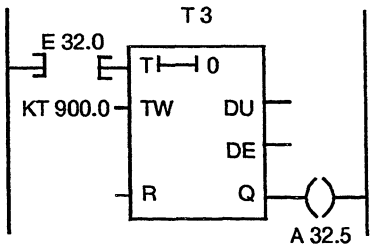
AWL

```
U     E    32.0
L     KT   900.0
SE    T    3
NOP   0
NOP   0
NOP   0
U     T    3
=     A    32.5
```

FUP



KOP

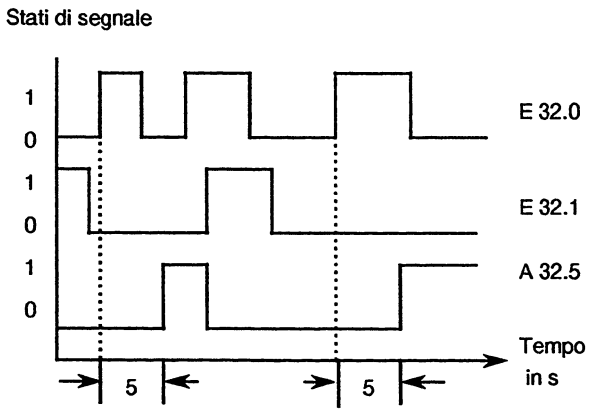


Ritardo all'inserzione con memoria e reset

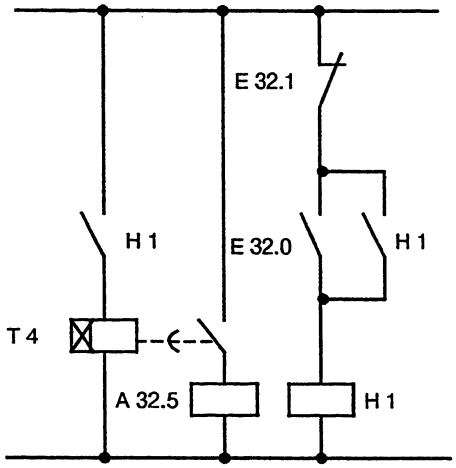
Esempio:

L'uscita 32.5 viene impostata 5 s dopo l'ingresso 32.0.
Altre variazioni del segnale all'ingresso 32.0 non hanno alcuna influenza sull'uscita.
Mediante l'ingresso 32.1 viene ripristinato il temporizzatore T 4 sul valore iniziale e azzerata l'uscita 32.5.

Diagramma temporale



Schema funzionale

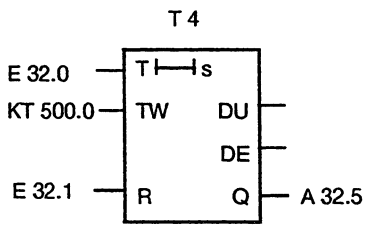


H 1: Relè ausiliario

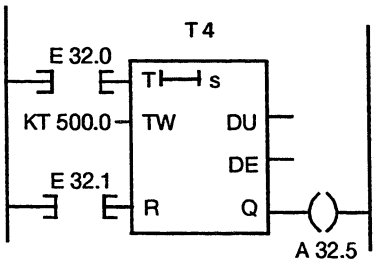
AWL

```
U     E    32.0
L     KT   500.0
SS    T    4
U     E    32.1
R     T    4
NOP 0
NOP 0
U     T    4
=     A    32.5
```

FUP



KOP



Avvertenza

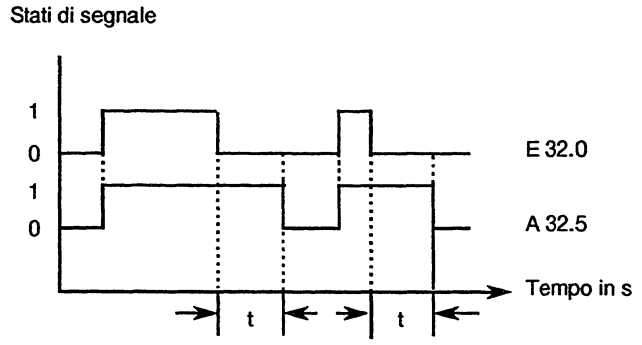
I valori di tempo hanno un'indeterminazione equivalente alla base dei tempi.

Ritardo alla disinserzione

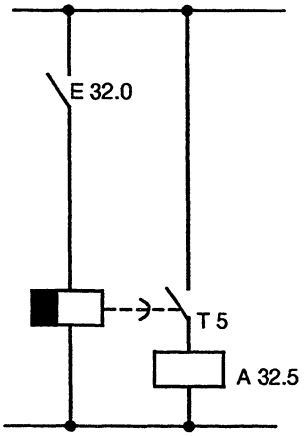
Esempio:

L'uscita 32.5 viene azzerata con un ritardo "t" rispetto al reset sull'ingresso 32.0. Il ritardo viene determinato dal valore che si trova in MW 14.

Diagramma temporale



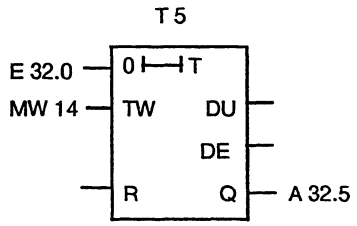
Schema funzionale



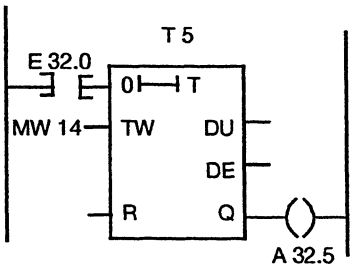
AWL

```
U     E    32.0
L     MW   14
SA    T    5
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U     T    5
=     A    32.5
```

FUP



KOP



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 e 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	□	□	**Impostazione di un contatore** Il contatore viene impostato dal fronte in salita di RLC.
R			**Reset di un contatore** Il contatore viene azzerato fin tanto che RLC è "1".
ZV			**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			**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** **S5-90U** 0 ... 31 **S5-95U** 0 ... 127

Caricamento di un valore di conteggio

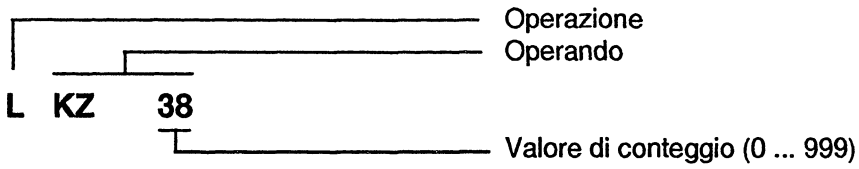
Le operazioni di conteggio richiamano i contatori interni.
Nell'impostazione di un contatore, la parola che si trova in ACCU 1 viene assunta come valore di conteggio; pertanto i valori di conteggio devono essere prima caricati nell'accumulatore.

Un contatore può essere caricato con

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

Viene caricato un valore di conteggio costante:

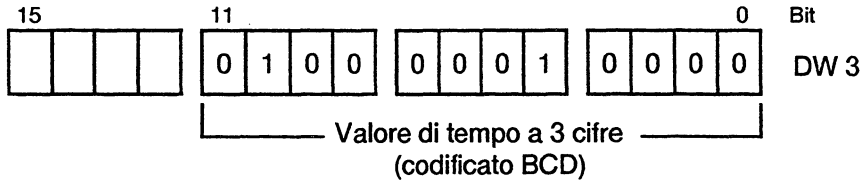
Il seguente esempio illustra come viene caricato il valore di conteggio 38.



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 (→ Figura 8.5). Per l'emissione su di un visualizzatore numerico è opportuna l'operazione "Caricamento codificato".

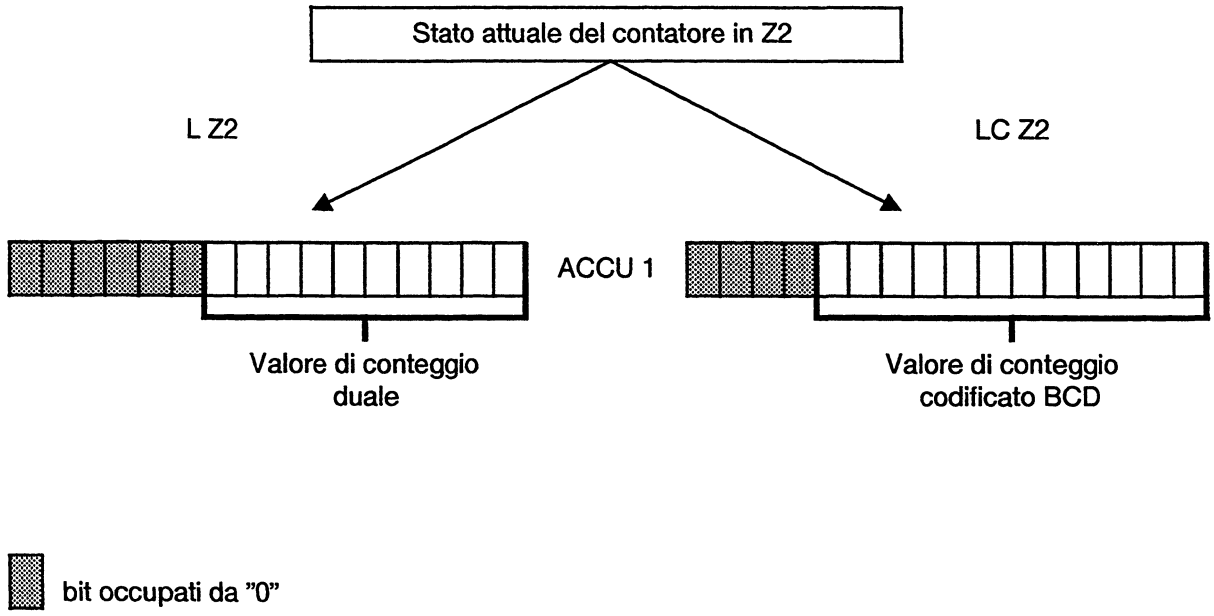


Figura 8.5 Emissione dello stato attuale di conteggio (esempio)

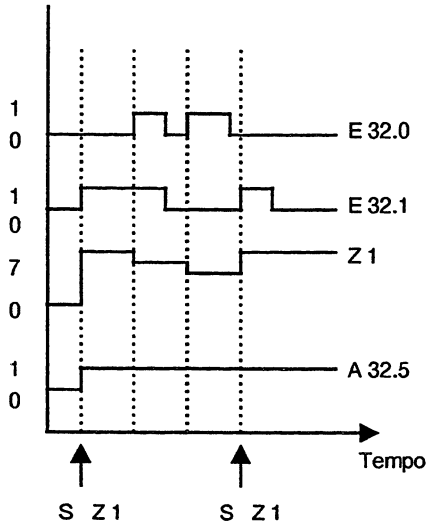
Impostazione "S" di un contatore e conteggio all'indietro "ZR"

Esempio:

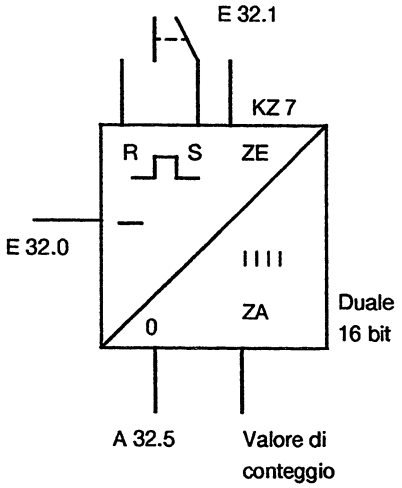
Il contatore 1 viene impostato sul valore di conteggio 7 dall'attivazione dell'ingresso 32.1 (set, impostazione). L'uscita 32.5 dà ora segnale "1".

Ad ogni attivazione dell'ingresso 32.0 (conteggio all'indietro) il valore di conteggio viene decrementato di 1. L'uscita viene impostata su "0", quando il valore di conteggio è "0".

Diagramma temporale



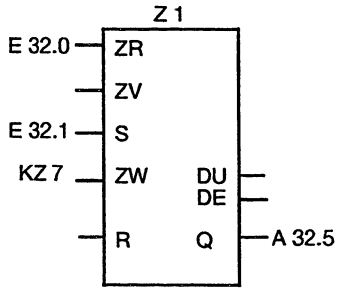
Schema funzionale



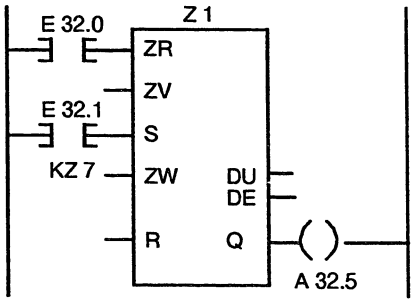
AWL

```
U     E    32.0
ZR    Z    1
NOP   0
U     E    32.1
L     KZ   7
S     Z    1
NOP   0
NOP   0
NOP   0
U     Z    1
=     A    32.5
```

FUP



KOP



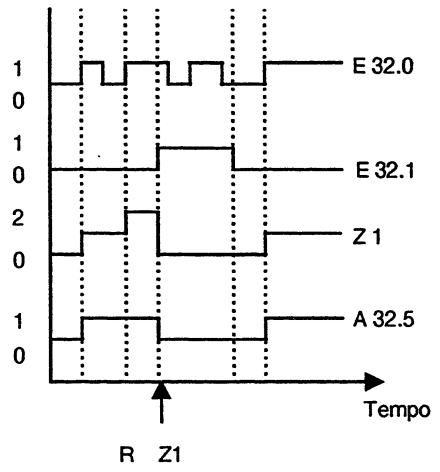
Reset "R" (azzeramento) di un contatore e conteggio in avanti "ZV"

Esempio:

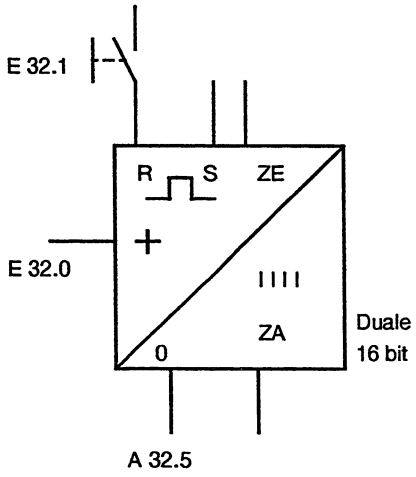
All'attivazione dell'ingresso 32.0 si incrementa di 1 il valore di conteggio nel contatore 1. Fintantoché un secondo ingresso (E 32.1) ha segnale "1", il valore di conteggio resta azzerato.

L'interrogazione U Z1 provoca il segnale "1" all'uscita 32.5 fintantoché il valore di conteggio è diverso da "0".

Diagramma temporale



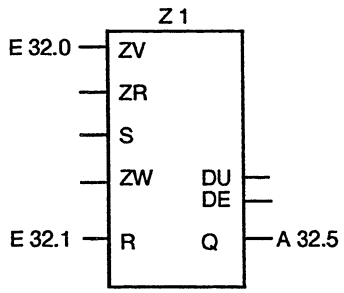
Schema funzionale



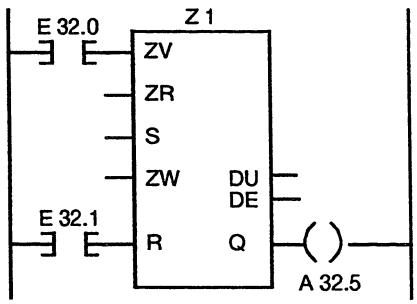
AWL

```
U     E    32.0
ZV    Z    1
NOP   0
NOP   0
NOP   0
U     E    32.1
R     Z    1
NOP   0
NOP   0
U     Z    1
=     A    32.5
```

FUP



KOP



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

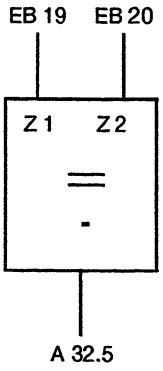
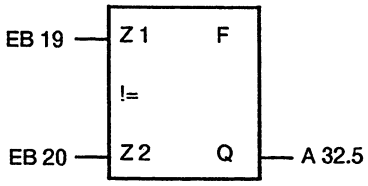
Per confrontare due operandi questi devono venire caricati uno dopo l'altro nei due accumulatori. L'esecuzione delle operazioni è indipendente da RLC. Il risultato è binario e rappresenta l'RLC per la successiva elaborazione del programma. Se il confronto è soddisfatto allora RLC è "1", altrimenti è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

Nell'esecuzione delle operazioni di confronto vengono impostati gli indicatori (→ Cap. 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 32.5.

Schema funzionale	AWL	FUP/KOP
	L EB 19 L EB 20 !=F = A 32.5	

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 l'AG S5-95U dispone di blocchi funzionali incorporati (→ Cap. 9.2).

Esecuzione di un'operazione di calcolo

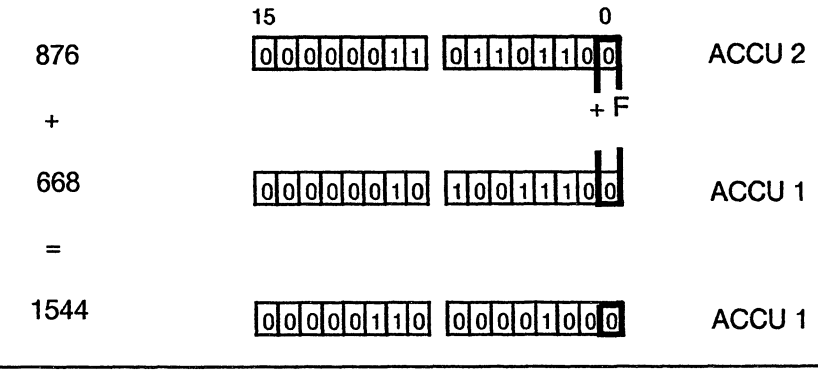
Prima dell'esecuzione di un'operazione aritmetica i due operandi devono essere caricati negli accumulatori.

> **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



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 (→ Tabella 8.8).

Tabella 8.8 Prospetto delle operazioni sui blocchi

Operazione	Operando	Significato
SPA		**Salto assoluto** Indipendentemente da RLC l'elaborazione del programma viene fatta proseguire in un altro blocco. RLC rimane inalterato.
SPB		**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**	**S5-90U** / **S5-95U**
OB		— / 0 ... 255 *
PB		0 ... 63 / 0 ... 255
FB		0 ... 63 / 0 ... 255
SB		— / 0 ... 255
A		**Richiamo di un blocco dati** Indipendentemente da RLC viene attivato un blocco dati. L'elaborazione del programma non viene interrotta. RLC rimane inalterato.
E		**Generazione e cancellazione di un blocco dati (solo per S5-95U)**** Indipendentemente da RLC viene resa disponibile un'area della memoria RAM per il caricamento di dati.
Identificatori	**Parametri**	**S5-90U (possibile solo ADBx)** / **S5-95U**
DB		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.

* Nel PG 615 si deve, nella preimpostazione, predisporre "Comandi di sistema - sì". Assicurarsi inoltre che siano caricati gli OB definiti dal sistema operativo.

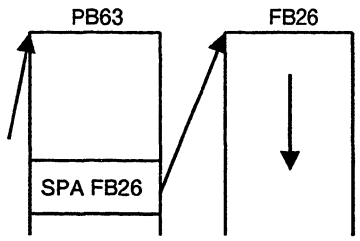
** La lunghezza del DB deve essere caricata in ACCU 1 prima dell'esecuzione dell'istruzione. Se la lunghezza è 0, il DB non è valido.

*** 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.

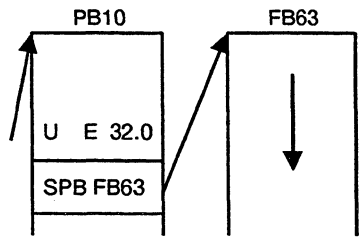
Esempio: In FB26 è stata programmata una funzione speciale. Essa può venire richiamata ed elaborata in diverse posizioni del programma, p.e. in PB63.

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

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.

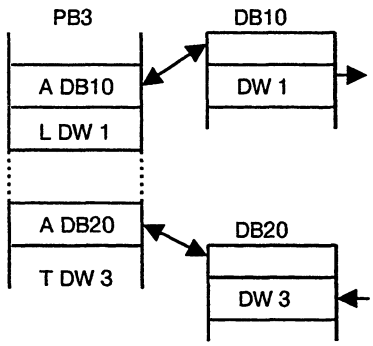
Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . S M 1.0 U E 32.0 SPB FB 63 .	L'istruzione "SPB FB63" nel blocco di programma 10 provoca il richiamo del blocco funzionale 63 quando all'ingresso E 32.0 è presente il segnale "1".

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
	A DB 10 L DW 1 . . . . A DB 20 T DW 3	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.

Generazione e cancellazione di un blocco dati (solo per AG S5-95U)

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 (→ Cap. 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
Si vuole generare un blocco dati di 128 parole dati senza l'ausilio di un dispositivo di programmazione.	L KF + 127 **E DB 5**	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. 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 DB 5, quest'ultima rimane senza effetto se il contenuto di ACCU 1 non è zero.

Cancellazione di un blocco dati

Esempio	AWL	Spiegazione
Si vuole cancellare un blocco dati non più necessario.	L KF + 0 E DB 5	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. Il blocco dati 5 (che deve trovarsi nell'area RAM dell'AG) viene dichiarato non valido e tolto dalla lista indirizzi dei blocchi.

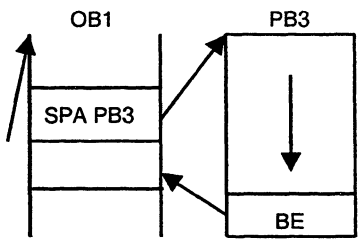
Chiusura di un blocco "BE"

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.

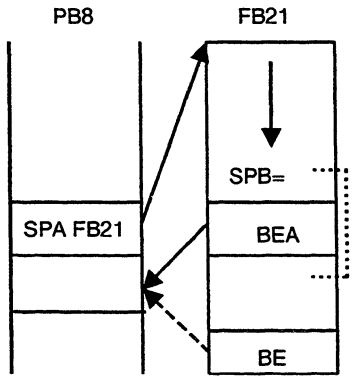
Esempio: Il blocco di programma 3 viene chiuso con l'istruzione "BE".

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 (→ Cap. 8.2.10 e 8.3.4).
Le combinazioni logiche binarie non possono proseguire nel blocco di livello superiore.

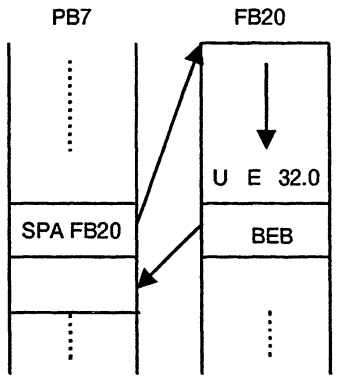
Esempio: L'elaborazione di FB 21 viene interrotta senza tenere conto di RLC.

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
	. . . . U E 32.0 BEB	L'istruzione "BEB" provoca un salto di ritorno da FB20 in PB7, se l'ingresso E 32.0 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		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 soltanto significato per il PG soltanto nella rappresentazione del programma STEP 5.
L'AG nell'elaborare queste istruzioni non esegue alcuna operazione.

8.2 Operazioni complementari

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

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

Nei prossimi paragrafi sono descritte le operazioni complementari.

8.2.1 Operazione di caricamento (solo per S5-95U)

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	□	□	**Caricamento** Indipendentemente da RLC, una parola viene caricata dai dati di sistema in ACCU 1.
Identificatore BS			**Parametri** 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 (solo per S5-95U)

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	□	□	**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			Spiegazioni
Un temporizzatore T2 viene attivato tramite E 32.0 come impulso prolungato (di ampiezza 50 s). Questo temporizzatore imposta A 32.4 per la durata dell'impulso.	U	E	32.0	Attivazione di un temporizzatore T 2 come impulso prolungato. L'uscita 32.4 viene impostata per 50 s.
	L	KT	500.1	
	SV	T	2	
	U	T	2	
	=	A	32.4	
Tutte le volte che A 32.5 viene impostata, il temporizzatore è riattivato.	U	A	32.5	Se l'uscita 32.5 viene impostata (cambio di fronte positivo di RLC) mentre l'ingresso 32.0 ha ancora segnale "1", il temporizzatore T 2 è nuovamente attivato. Ciò significa che l'uscita 32.4 resta impostata ancora per il tempo nuovamente attivato o viene reimpostata. Se l'ingresso 32.0 non ha segnale "1" in concomitanza con l'impostazione dell'uscita 32.5, il temporizzatore non viene riattivato.
	FR	T	2	
	BE			

8.2.3 Operazioni di test sui bit (soltanto per S5-95U)

Con le operazioni di test sui bit si possono interrogare e modificare a livello di bit operandi digitali. 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	□	□	**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	□	□	**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	□	□	**Set incondizionato del bit** Indipendentemente da RLC, viene impostato su "1" il bit indicato. RLC non viene influenzato.
RU	□	□	**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	
Stato di segnale del bit nell'operando indicato	0	1	0	1
Risultato logico combinatorio (RLC)	0	1	1	0

Esempio	AWL	Spiegazione
All'ingresso E 32.0 è installata una fotocellula 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.	A DB 10 U E 32.0 ZV Z 10 U E 32.1 L KZ 000 S Z 10 O E 32.2 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	Richiamo del blocco dati 10 Il valore di conteggio del contatore Z 10 viene caricato con la costante 0 tramite l'ingresso E 32.1. Ad ogni fronte positivo in E 32.0 il contatore è incrementato di 1. Il contatore viene azzerato o da E 32.2 o dal merker M5.2. Il valore attuale di conteggio del contatore viene caricato nella parola dati 12 in codice BCD. Fintanto che il bit 8 della DW 12 è zero, viene effettuato il salto in FB5. Ciò avviene per il secondo, quarto, sesto, ecc. centinaio di pezzi. Fintanto che il bit 8 della DW 12 è "1", viene effettuato il salto in FB6. Ciò avviene per il primo, terzo, quinto, 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".
All'ingresso E 32.3 è installata una fotocellula che conteggia il collettame. Dopo ogni serie di 256 pezzi il contatore dev'essere azzerato e quindi deve ricominciare a contare.	:U E 32.3 :ZV Z 20 :U E 32.4 :L KZ 000 :S Z 20 :P Z 20.8 :SPB = VOLL :BEA VOLL:RU Z 20.8 :BE	Il valore di conteggio del contatore 20 viene caricato con la costante 0 tramite l'ingresso E 32.4. Ad ogni fronte positivo in E 32.3 il contatore è incrementato di 1. Quando il conteggio raggiunge il numero 256=100_H (il bit 8 è "1"), allora viene effettuato un salto all'ettichetta "VOLL", altrimenti il blocco viene terminato. Il bit 8 del contatore Z 20 viene impostato incondizionatamente su "0" e pertanto il valore di conteggio è nuovamente 000_H.

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 (→ Cap. 8.4).

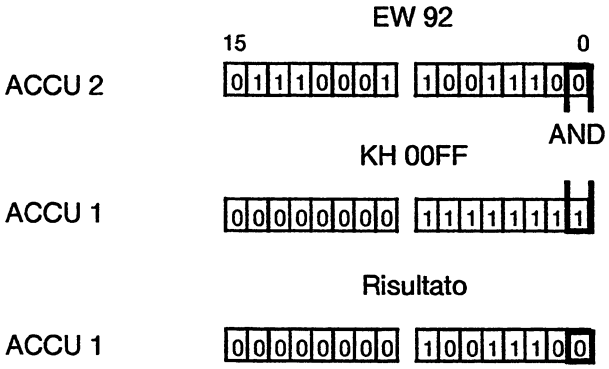
Avvertenza

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

Il "risultato del calcolo" 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.

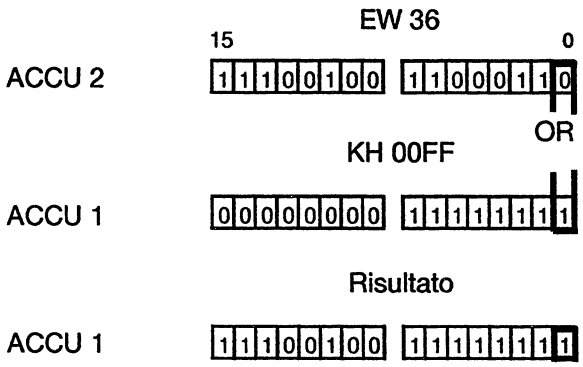
Esempio numerico



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".

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.

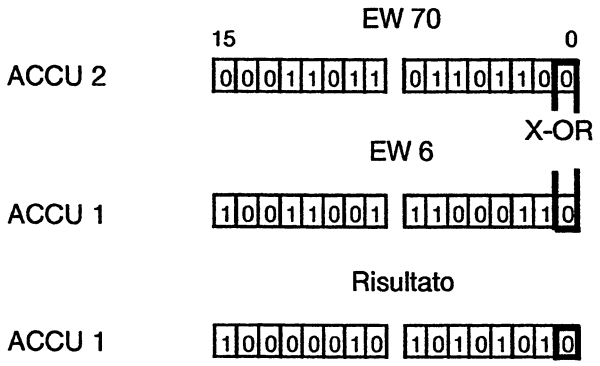
Esempio numerico



Nella parola d'ingresso 36 si vogliono impostare su "1" gli 8 bit meno significativi.
Nella parola del risultato viene impostato "1" quando è "1" almeno uno dei bit corrispondenti delle due parole.

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.
XOW		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



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.

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		□	**Scorrimento verso sinistra** La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata verso sinistra.
SRW		□	**Scorrimento verso destra** La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata verso destra.
		Parametri	0 ... 15

Esecuzione di un'operazione di scorrimento

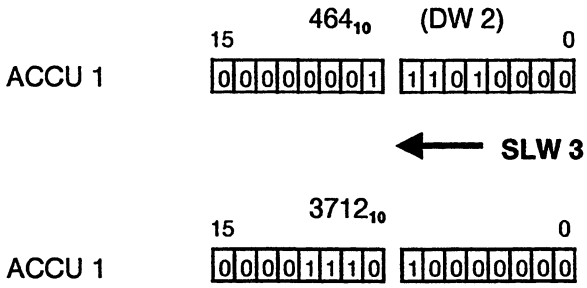
L'esecuzione di operazioni di scorrimento è indipendente da qualsiasi condizione. RLC non viene modificato, però vengono impostati gli indicatori.
Si può pertanto interrogare mediante funzioni di salto lo stato del bit che è stato espulso per ultimo.

Il parametro dell'istruzione fornisce il numero delle posizioni di bit di cui il contenuto di ACCU 1 deve essere 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.

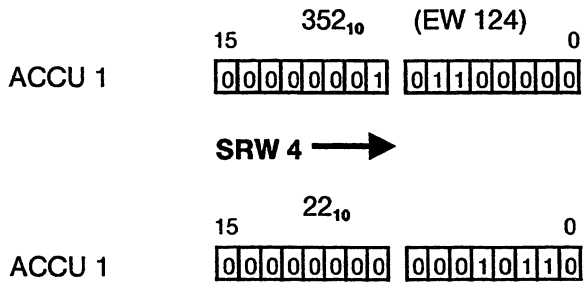
Esempio numerico



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.

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



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.

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

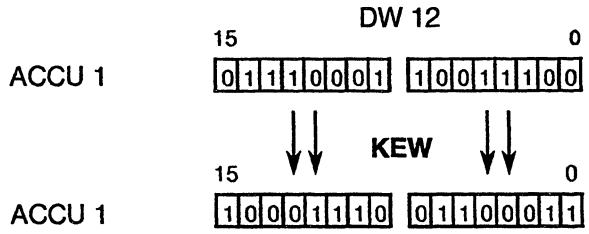
Operazione	Operando	Significato
KEW		**Complemento ad 1** Il contenuto di ACCU 1 viene invertito bit a bit.
KZW		**Complemento a 2** Il contenuto di ACCU 1 viene invertito bit a bit. Infine viene addizionata la parola 0001_H.

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 (→ Cap. 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.

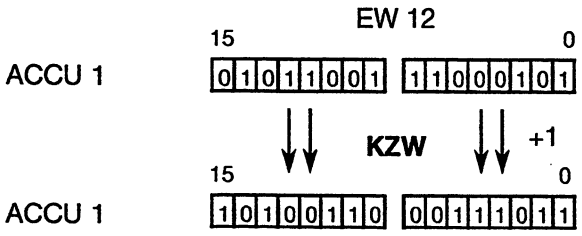
Esempio numerico



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.

AWL		Spiegazione
L	EW 12	Il contenuto di EW 12 viene caricato in ACCU 1.
KZW		Tutti i bit vengono invertiti e viene addizionato "1" alla posizione meno significativa.
T	DW 100	La parola modificata viene trasferita in DW 100.

Esempio numerico



Dal valore di EW 12 si vuole formare il valore negativo.

8.2.7 Operazioni di incremento/decremento (solo per S5-95U)

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		□	**Decremento *** Il contenuto dell'accumulatore viene diminuito.
I		□	**Incremento *** Il contenuto dell'accumulatore viene aumentato.
			Parametri 0 ... 255

* 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).

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	Richiamo del blocco dati 6.
	L	KH	1010	Caricamento della costante esadecimale 1010_H in ACCU 1.
	I	16		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	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.
	D	33		Il risultato sarebbe FFF_H Poiché però il byte superiore di ACCU 1 non subisce il decremento, il risultato in ACCU 1 è $10FF_H$.
	T	DW	9	Il contenuto di ACCU 1 ($10FF_H$) viene trasferito nella parola dati 9.

8.2.8 Disabilitazione/abilitazione di allarmi (interrupt)

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.		.		
		.		
		.		
		.		
		.		
	=	A	32.5	
	AS			Inibizione degli interrupt.
	U	E	32.0	
		.		
		.		
		.		
	SPA	FB	3	Se si presenta un interrupt, la parte di programma compresa tra le istruzioni "AS" e "AF" non viene interrotta.
		.		
		.		
		.		
	AF			Abilitazione degli interrupt. Dopo l'istruzione "AF" sono elaborati gli interrupt che nel frattempo si sono presentati.
		.		
		.		
		.		

8.2.9 Operazione di elaborazione (solo per S5-95U)

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 applicativo. 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	□	□	**Elaborazione di una parola di merker o di dati**
Simbolo	↑ MW DW	↑ **Parametro** 0 ... 254 0 ... 254	

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 tassativamente consecutive:

- 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 applicativo 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	Chiarimenti
`L MB, T MB, L MW, T MW, L EB, T EB, L AB, T AB, L EW, T EW, L AW, T AW, L DL, T DL, L DR, T DR, L DW, T DW`	Operazioni di caricamento e trasferimento
`ADB, SPA OB, SPA SB, SPA FB, SPA PB, SPB OB, SPB SB, SPB FB, SPB PB`	Operazioni di richiamo blocchi
`U M, = M, U T, UN T`	Operazioni combinatorie
`S M, R M, R T`	Operazioni di memorizzazione
`SS T, SV T`	Operazioni di temporizzazione
`SLW, SRW`	Operazioni di scorrimento

La figura che segue mostra come, con il contenuto di una parola dati, viene determinato il parametro dell'istruzione successiva.

	DB6
DW 12	KH = **0108**
DW 13	KH = 0001

FBx

```
:A   DB   6
      .
      .
      .
:B   DW   12
:U   M    0.0
:B   DW   13
:SS  T    0
```

Programma eseguito

```
:A   DB   6
      .
      .
      .
:U   M    8.1
      .
:SS  T    1
```

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 =	□		**Salto assoluto** Il salto incondizionato viene eseguito indipendentemente dalle condizioni.
SPB =	□		**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 =	□		**Salto quando il risultato è "zero"** Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1=0 e ANZ 0=0. RLC non viene modificato.
SPN =	□		**Salto quando il risultato è "non zero"** Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1 ANZ 0. RLC non viene modificato.
SPP =	□		**Salto quando il risultato è positivo** Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1=1 e ANZ 0=0. RLC non viene modificato.
SPM =	□		**Salto quando il risultato è negativo** Il salto viene eseguito solamente quando ANZ 1=0 e ANZ 0=1. RLC non viene modificato.
SPO =	□		**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)			

Elaborazione delle operazioni di salto

Accanto all'operazione di salto occorre introdurre sempre il simbolo di una destinazione del salto (etichetta) costituito da un massimo di quattro caratteri, il primo dei quali dev'essere alfabetico.

Nella programmazione bisogna tenere conto che:

- La distanza assoluta del salto non deve superare+127 o - 128 parole nella memoria di programma. Tenere presente che alcune istruzioni (p.e. "Caricamento di una costante") occupano due parole. Per i salti di distanze superiori si deve introdurre una "destinazione intermedia".
- I salti possono essere eseguiti solo nell'interno di un blocco.
- Non si devono superare i limiti del segmento ("BLD 255").

Avvertenza

Le etichette di salto possono stare solo all'inizio di una serie di interrogazioni.

Esempio	AWL	Spiegazione
Se non è impostato alcun bit della parola dati 1 viene eseguito un salto all'etichetta "AN 1". Se la parola d'ingresso 1 e la parola di uscita 3 sono differenti, viene effettuato un salto all'indietro all'etichetta "AN 0". In caso contrario EW 1 viene confrontato con la parola dati 12. Se EW 1 è maggiore o minore rispetto a DW 12, viene eseguito un salto all'etichetta "META".	AN0 :L EW 1 :L KH 0000 :+F :SPZ= AN 1 :U E 32.0 . . . . . . AN1 :L EW 1 :L AW 3 :XOW :SPN =AN 0 :L EW 1 :L DW12 :>< F :SPB = META . . . . META :U E 32.1 . .	La parola d'ingresso 1 viene caricata in ACCU 1. Se il contenuto di ACCU 1 è uguale a zero[1], viene effettuato un salto all'etichetta "AN 1", altrimenti viene eseguita l'istruzione successiva (UE 32.0). Confronto della parola d'ingresso 1 e della parola d'uscita 3. Vengono impostati in ACCU 1 i bit disuguali. Se il contenuto di ACCU 1 non è zero viene effettuato un salto indietro all'etichetta "AN 0". In caso contrario vengono elaborate le istruzioni successive. La parola d'ingresso 1 viene confrontata con la parola dati 12. In caso di disuguaglianza RLC viene impostato su "1". Se RLC="1" viene eseguito il salto all'etichetta "META". Se RLC="0" viene eseguita l'istruzione successiva.

1 L'istruzione "L..." non ha alcun effetto sugli indicatori. Per poter valutare il contenuto dell'accumulatore con l'operazione "SPZ=", si esegue un'addizione (+F) con la costante 0000_H.

8.2.11 Operazioni di sostituzione (solo per S5-95U)

Se un programma dev'essere eseguito, senza grandi variazioni, con parametri diversi, è conveniente parametrizzare i vari operandi (→ Cap. 7.3.4).
Quando gli operandi devono essere 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 =	□	**Combinazione AND** Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "1".
UN =	□	**Combinazione AND** Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "0".
O =	□	**Combinazione OR** Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "1".
ON =	□	**Combinazione OR** Interrogazione di un operando formale sullo stato di segnale "0".

Operandi formali	Operandi attuali ammessi	Parametro: Genere	Parametro: Tipo
	Ingressi, uscite e merker con indirizzo binario	E , A, M	BI
	Temporizzatori e contatori	T , Z	

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 =	□	**Impostazione (binaria) di un operando formale**		
RB =	□	**Reset (binario) di un operando formale**		
= =	□	**Assegnazione** RLC viene assegnato ad un operando formale.		
Operandi formali		**Operandi attuali ammessi**	**Parametro** Genere	Tipo
		Ingressi, uscite e merker con indirizzo binario	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	32.0
NAME	:VERKNUE	:UN	=EIN2	:UN	E	32.1
EIN 1	: E 32.0	:O	=EIN3	:O	E	32.2
EIN 2	: E 32.1	:S	=MOT5	:S	A	33.2
EIN 3	: E 32.2	:=	=AUS1	:=	A	33.0
VEN1	: E 32.3	:U	=VEN1	:U	E	32.3
AUS1	: A 33.0	:U	=EIN2	:U	E	32.1
AUS2	: A 33.1	:ON	=EIN3	:ON	E	32.2
MOT5	: A 33.2	:RB	=MOT5	:R	A	33.2
	: BE	:=	=AUS2	:=	A	33.1
		: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 =	□	**Caricamento di un operando formale**
LC =	□	**Caricamento codificato di un operando formale**
LW =		**Caricamento della sequenza di bit di un operando formale**
T =		**Trasferimento ad un operando formale**

Operandi formali	Operandi attuali ammessi	Parametro 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 con indirizzo binario Dati (DW, DR, DL) e merker	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	32.0
:SPA FB 34	:L	=L1		:L	MW	10
NAME :LAD/TRAN	:S	Z	6	:S	Z	6
E0 : E 32.0	:U	=E1		:U	E	32.1
E1 : E 32.1	:LW	=LW1		:L	KZ	140
L1 : MW 10	:S	Z	7	:S	Z	7
LW1 : KZ 140	:U	E	32.2	:U	E	32.2
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	32.3	:U	E	32.3
	: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 =	□	**Consenso** ad un operando formale per il nuovo avviamento (descrizione: vedi "FT" o "FZ" a seconda dell'operando formale).
RD =	□	**Reset (digitale)** di un operando formale.
SI =	□	**Attivazione** di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come impulso.
SE =	□	**Attivazione** di un tempo introdotto come operando formale con il valore contenuto in ACCU come ritardo all'inserzione.
SVZ =	□	**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 =	□	**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 =	□ ↑	**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	Parametro Tipo
	Temporazzatori 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 32.0 E6 : E 32.1 ZEI5 : T 5 ZEI6 : T 6 AUS6 : A 32.5 :BE	:UN =E 5 :U =E 6 :L KT 5.2 :SAR =ZEI5 :U =E 5 :UN =E 6 :L KT 5.2 :SSV =ZEI6 :U =ZEI5 :O =ZEI6 := =AUS6 :U E 32.2 :RD =ZEI5 :RD =ZEI6 :BE	:UN E 32.0 :U E 32.1 :L KT 5.2 :SA T 5 :U E 32.0 :UN E 32.1 :L KT 5.2 :SS T 6 :U T 5 :O T 6 := A 32.5 :U E 32.2 :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 32.0 E3 : E 32.1 E4 : E 32.2 ZAE5 : Z 5 AUS3 : A 32.5 :BE	:U =E2 :L KZ 017 :SVZ =ZAE5 :U =E 3 :SSV =ZAE5 :U =E 4 :SAR =ZAE5 :U =ZAE5 := =AUS3 :U E 32.3 :RD =ZAE5 :BE	:U E 32.0 :L KZ 017 :S Z 5 :U E 32.1 :ZV Z 5 :U E 32.2 :ZR Z 5 :U Z 5 := A 32.5 :U E 32.3 :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**	**Parametri** Genere	Tipo
		DB, OB, PB, SB, FB[1]	B	

1 I blocchi funzionali non devono contenere alcun parametro di blocco come operando attuale.

> **Avvertenza**
>
> Questa istruzione ha in ogni caso l'effetto di determinare l'RLC; indipendentemente dall'istruzione propriamente eseguita.

Esempio:

Richiamo di un blocco funzionale

```
AWL
          :SPA    FB 35
NAME :BEARB.
D5        :       DB 5
DW2       :       DW 2
D6        :       DB 6
DW1       :       DW 1
A4        :       AW 4
MOT5      :       FB 36
          :BE
```

Programma nel blocco funzionale (FB35)

```
:B        =D5
:L        =DW2
:B        =D6
:T        =DW1
:T        =A4
:B        =MOT5
:BE
```

Programma eseguito

```
:A    DB    5
:L    DW    2
:A    DB    6
:T    DW    1
:T    AW    4
:SPA  FB    36
:BE
```

8.3 Operazioni di sistema (solo per S5-95U)

Le operazioni di sistema sono soggette alle stesse limitazioni delle operazioni complementari.
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 (solo per S5-95U)

Come nelle operazioni sui bit del repertorio "operazioni complementari", 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	□	□	**Set incondizionato di un bit** Viene impostato su "1" un determinato bit nell'area dei dati di sistema.
RU	□	□	**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	

* solo per S5-95U

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'S5-95U i registri vengono trattati in coppia.

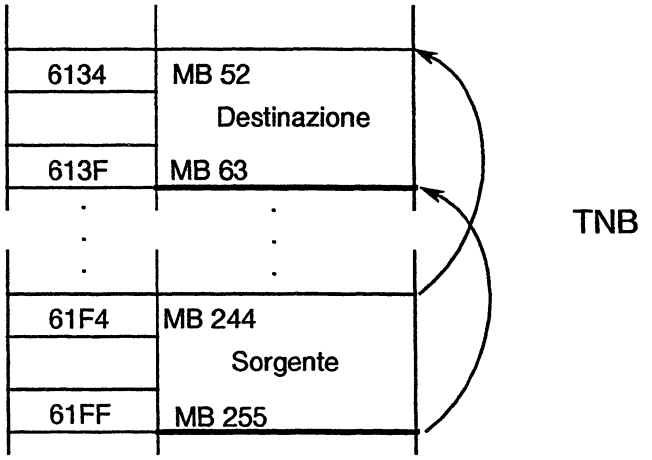
L'esecuzione delle operazioni è indipendente da RLC. L'unità di governo preleva da ACCU 1 l'indirizzo della posizione di memoria interessata nello scambio di dati.

Prima dell'elaborazione dell'operazione di sistema, è necessario assicurarsi che sia stato caricato in ACCU 1 l'indirizzo voluto.

AWL			Spiegazione
	.		
	.		
L	KH	6100	L'indirizzo 6100_H viene caricato in ACCU 1.
LIR	0		L'informazione viene prelevata dalla posizione di memoria con indirizzo 6100_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
Un pacchetto di dati di 12 byte deve venire trasferito dall'indirizzo 61FF all'indirizzo 613F.	

AWL			Spiegazione
L	KH	61FF	L'indirizzo finale dell'area sorgente viene caricato in ACCU 1.
L	KH	613F	L'indirizzo finale dell'area di destinazione viene caricato in ACCU 1. L'indirizzo sorgente viene spinto in ACCU 2.
TNB	12		Il pacchetto di dati viene trasferito nell'area di destinazione.

Avvertenza

Tener conto che dopo l'esecuzione del comando TNB, i contenuti degli accumulatori ACCU 1 e ACCU 2 sono indefiniti.
Il comando TNB può essere interrotto da OB3 e da OB13. Fare attenzione alla consistenza dei dati.
Con la sequenza di comandi "AS"; "TNB"; "AF" si garantisce la consistenza dei dati.

Trasferimento nell'area dati di sistema

Esempio: Dopo ogni cambiamento del tipo di funzionamento STOP→RUN, il tempo di controllo del ciclo deve essere impostato su 1 s. Il seguente blocco funzionale può essere p.e. richiamato da OB21:

AWL	Spiegazione
FB 11	Genere e numero del blocco
L KF +100	ACCU 1 viene caricato con il fattore 100.
T BS 97	Questo valore viene trasferito nella parola 97 dei dati di sistema.
BE	

Avvertenza di cautela

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 non corretto delle operazioni può portare a modifiche di programma non volute ed al fuori servizio dell'AG.

8.3.3 Operazione aritmetica (solo per S5-95U)

Questa operazione addiziona 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 a byte o a parola.
Identificatori		**Parametri**	
	BF		- 128 ...+127
	KF		- 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 addizionare 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 di merker 30.

8.3.4 Operazioni speciali (solo per S5-95U)

La tabella 8.29 offre un prospetto delle rimanenti operazioni di sistema.

Tabella 8.29 Le operazioni "TAK" e "STS"

Operazione	Operando	Significato
TAK		**Scambia il contenuto degli 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:

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 "START-AG" 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 combinatario. 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 programmi

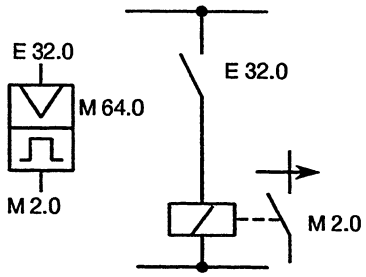
Nei paragrafi che seguono sono riportati alcuni esempi di programmi che potete programmare e verificare su un dispositivo di programmazione.

8.5.1 Relè a contatto passante (rilevazione del fronte del segnale)

Esempio

Ad ogni fronte in salita del segnale dell'ingresso 32.0 è soddisfatta la combinazione AND U E 32.0 e UN M 64.0; RLC è "1". Vengono allora impostati i merker 64.0 e 2.0 ("merker di fronte").
Nel successivo ciclo di elaborazione, la combinazione AND U E 32.0 e UN M 64.0 non è soddisfatta poiché il merker 64.0 è stato impostato.
Il merker 2.0 viene resettato.
Il merker 2.0 presenta quindi il segnale "1" durante un unico ciclo.
Alla disattivazione dell'ingresso 32.0 viene resettato il merker 64.0.
In tal modo viene predisposta la rilevazione del prossimo fronte in salita dell'ingresso 32.0.

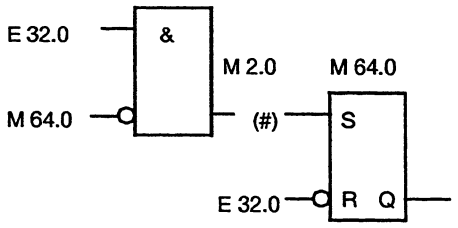
Schema funzionale



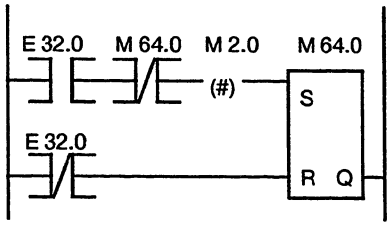
AWL

```
U     E   32.0
UN    M   64.0
=     M    2.0
S     M   64.0
UN    E   32.0
R     M   64.0
NOP   0
```

FUP



KOP

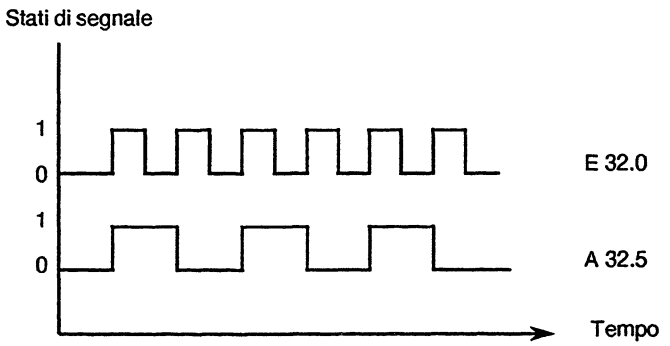


8.5.2 Divisore binario (flip-flop T)

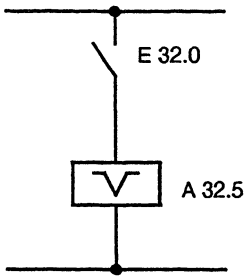
Il presente paragrafo descrive la programmazione di un divisore binario.

Esempio: Il divisore binario (uscita 32.5) cambia il suo stato ad ogni variazione da "0" ad "1" (fronte in salita) dello stato del segnale all'ingresso 32.0. All'uscita dell'elemento di memoria si ha perciò la metà della frequenza d'ingresso.

Diagramma temporale



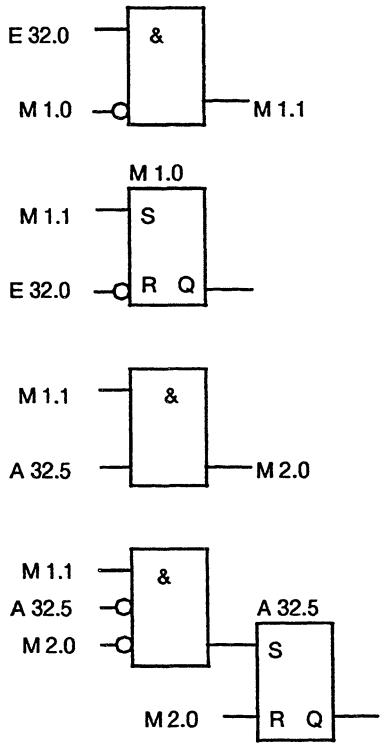
Schema funzionale



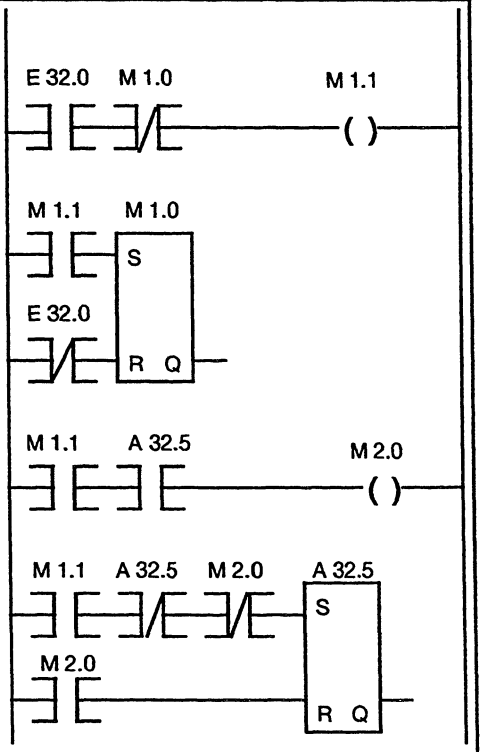
AWL

```
U     E    32.0
UN    M     1.0
=     M     1.1
***
U     M     1.1
S     M     1.0
UN    E    32.0
R     M     1.0
NOP 0
***
U     M     1.1
U     A    32.5
=     M     2.0
***
U     M     1.1
UN    A    32.5
UN    M     2.0
S     A    32.5
U     M     2.0
R     A    32.5
NOP 0
***
```

FUP



KOP



Avvertenza

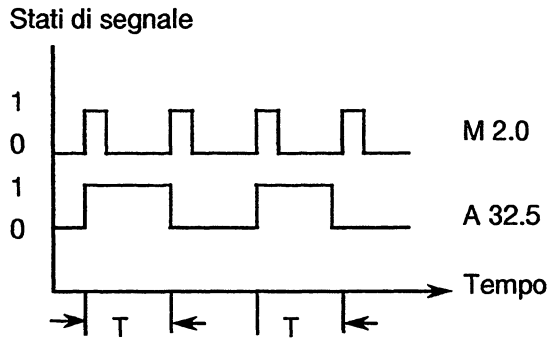
L'emissione in FUP o KOP è possibile solamente se nella programmazione in AWL vengono introdotti i limiti dei segmenti "***".

8.5.3 Generatore d'impulsi

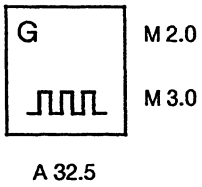
Viene ora descritta la programmazione di un generatore d'impulsi.

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 32.5 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.

Diagramma temporale



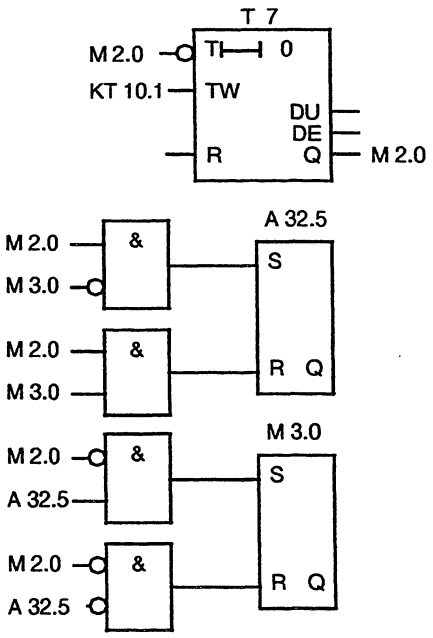
Schema funzionale



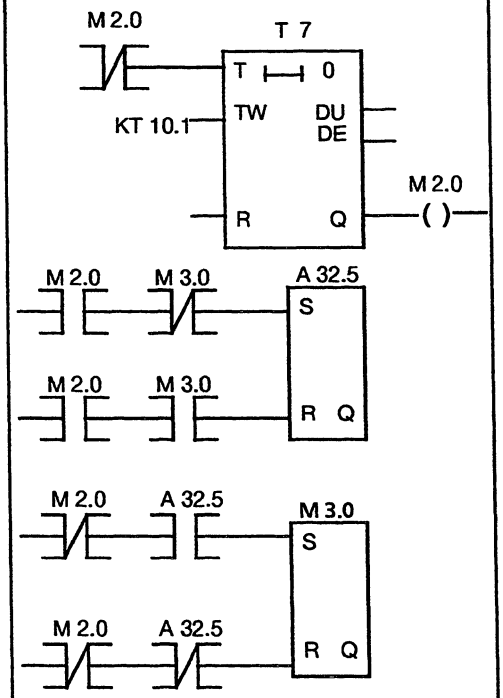
AWL

```
UN    M     2.0
L     KT  010.1
SE    T     7
NOP   0
NOP   0
NOP   0
U     T     7
=     M     2.0
***
U     M     2.0
UN    M     3.0
S     A     32.5
U     M     2.0
U     M     3.0
R     A     32.5
NOP   0
***
UN    M     2.0
U     A     32.5
S     M     3.0
UN    M     2.0
UN    A     32.5
R     M     3.0
NOP   0
```

FUP



KOP



Figure

9.1	Elaborazione a tempo del programma: possibilità di interruzione	9 - 4
9.2	Impostazione della procedura di avviamento	9 - 5
9.3	Richiamo di OB251 - Algoritmo PID di regolazione	9 - 8
9.4	Schema a blocchi del regolatore PID	9 - 9
9.5	Concetto di campionamento	9 - 14
9.6	Schema tecnologico	9 - 15
9.7	DB1 di default	9 - 25
9.8	Struttura del DB1	9 - 27
9.9	Codici degli errori di parametrizzazione e relativo significato	9 - 33
9.10	DB1 parametrizzato in modo errato	9 - 34

Tabelle

9.1	Panoramica: blocchi organizzativi integrati	9 - 1
9.2	Legenda relativa allo schema a blocchi del regolatore PID (Fig. 9.4)	9 - 9
9.3	Significato dei bit nella parola di comando STEU	9 - 10
9.4	Configurazione del DB di regolazione	9 - 12
9.5	Panoramica: blocchi funzionali incorporati	9 - 20
9.6	Parametrizzazione di FB240	9 - 20
9.7	Richiamo di FB240	9 - 21
9.8	Parametrizzazione di FB241	9 - 21
9.9	Richiamo di FB241	9 - 21
9.10	Parametrizzazione di FB242	9 - 22
9.11	Richiamo di FB242	9 - 22
9.12	Parametrizzazione di FB243	9 - 23
9.13	Richiamo di FB243	9 - 23
9.14	Funzioni parametrizzabili in DB1	9 - 26
9.15	Introduzione dell'indirizzo del codice per gli errori di parametrizzazione	9 - 32

9 I blocchi incorporati e le loro funzioni

9.1	Blocchi organizzativi incorporati	9 - 1
9.1.1	Elaborazione ciclica del programma	9 - 2
9.1.2	Elaborazione a tempo del programma OB3	9 - 3
9.1.3	Elaborazione del programma a tempo OB13 (solo per S5-95U)	9 - 3
9.1.4	Elaborazione del programma di AVVIAMENTO OB21, OB22	9 - 5
9.1.5	Nuovo trigger del ciclo con OB31 (solo per S5-95U)	9 - 6
9.1.6	Comportamento dopo un guasto della batteria OB34 (solo per S5-95U)	9 - 7
9.1.7	Algoritmo PID di regolazione (solo per S5-95U)	9 - 8
9.2	Blocchi funzionali integrati (FB)	9 - 20
9.2.1	Convertitore di codice : B4 - FB240 -	9 - 20
9.2.2	Convertitore di codice : 16 - FB 241-	9 - 21
9.2.3	Moltiplicatore : 16 - FB242 -	9 - 22
9.2.4	Divisore : 16 - FB243 -	9 - 23
9.2.5	Lettura di un valore analogico (FB250)	9 - 24
9.2.6	Emissione di un valore analogico (FB251)	9 - 24
9.3	Blocco di passo integrato 2 (SB2)	9 - 24
9.4	Blocco dati integrato 1 (DB1)	9 - 25
9.4.1	Funzioni parametrizzabili	9 - 26
9.4.2	Regole per la creazione del DB1	9 - 27
9.4.3	Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore	9 - 30
9.4.4	Procedimento per la parametrizzazione del controllore	9 - 30
9.4.5	Riconoscimento ed eliminazione degli errori di parametrizzazione	9 - 31

9 I blocchi incorporati e le loro funzioni

In questo capitolo sono descritti tutti i blocchi incorporati nel sistema operativo del controllore. I blocchi incorporati rendono disponibili funzioni che possono essere impiegate secondo necessità. Il capitolo è suddiviso secondo i tipi di blocchi e la sequenza dei numeri di blocco.

9.1 Blocchi organizzativi incorporati

I blocchi organizzativi rappresentano l'interfaccia tra il sistema operativo ed il programma applicativo: essi hanno in carico la gestione del programma applicativo. Essi possono essere suddivisi in due tipi:

- l'OB deve essere programmato dall'utente e viene richiamato automaticamente dal sistema operativo,
- l'OB è già programmato e deve essere richiamato dall'utente.

Nella tabella seguente sono elencati i blocchi organizzativi integrati nel controllore.

Tabella 9.1 Panoramica: blocchi organizzativi integrati

OB N.	Funzione	integrato in S5-90U	integrato in S5-95U	Descrizione nel Cap.
L'OB deve essere programmato dall'utente e viene richiamato dal sistema operativo				
OB1	Elaborazione ciclica del programma	si	si	9.1.1
OB3	Elaborazione su interrupt del programma	si	si	9.1.2
OB13	Elaborazione a tempo del programma	no	si	9.1.3
OB21	Comportamento all'avviamento dopo la commutazione manuale (STOP → RUN)	si	si	9.1.4
OB22	Comportamento all'avviamento al ritorno rete	si	si	9.1.4
OB34	Comportamento dopo un guasto della batteria	no	si	9.1.6
L'OB è già programmato e deve essere richiamato dall'utente				
OB31	Nuovo trigger del ciclo	no	si	9.1.5
OB251	Algoritmo di regolazione PID	no	si	9.1.7

All'inizio di un OB1, OB3, OB13, OB21, oppure OB22, il risultato logico combinatorio è uguale a uno (RLC=1).

9.1.1 Elaborazione ciclica del programma

Funzione dell'OB1

L'OB1 serve per l'elaborazione lineare e strutturata del programma.
Se si vuole programmare in modo strutturato, in OB1 si devono solo programmare i richiami dei blocchi. I blocchi richiamati (PB, FB e SB) devono contenere funzioni complete, in modo da garantire una migliore leggibilità del programma.

All'inizio di ogni elaborazione ciclica viene avviato un tempo di controllo (trigger del ciclo). Se il trigger del ciclo non viene nuovamente avviato entro il tempo di controllo, il controllore va in "STOP".
Il tempo di controllo è impostato fisso su 300 ms.
Se il programma applicativo è programmato in modo il tempo di ciclo sia > 300 ms, nell'S5-95U, con l'impiego dell'OB31 (→ Cap. 9.1.5) si può, nel programma applicativo, allungare il tempo di controllo.
Il tempo di controllo di 300 ms può p.e. essere superato quando si programma un loop di programma oppure in presenza di un guasto nel controllore.

Richiamo di OB1

L'OB1 viene richiamato ciclicamente dal sistema operativo.

Condizione per l'elaborazione di OB1

L'elaborazione ciclica con OB1 è possibile solo quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:
- l'OB1 è programmato.
- il controllore è nello stato di "RETE ON" e nel modo di funzionamento "RUN".

Possibilità di interruzione dell'OB1

L'elaborazione ciclica dell'OB1 può essere interrotta dopo ogni operazione STEP 5:

- dall'elaborazione su interrupt
  (salto in OB3; se l'OB3 non è programmato, continua l'elaborazione ciclica del programma)
- dall'elaborazione a tempo
  (salto nell'OB13; se OB13 non è programmato, continua l'elaborazione ciclica del programma)

Alla fine dell'elaborazione che interrompe il programma, l'elaborazione ciclica del programma continua sul punto di interruzione.

L'OB1 non può interrompere nessun'altra parte di programma.

9.1.2 Elaborazione a tempo del programma OB3

Funzione dell'OB3

Nell'OB3 si trova la parte di programma che contiene la reazione ad un interrupt di processo oppure una fase di conteggio completa.

Richiamo dell'OB3

Il richiamo dell'OB3 può avvenire su evento da un interrupt di processo o al raggiungimento del valore di confronto di un contatore onboard.

Condizione per l'elaborazione dell'OB3

L'elaborazione su interrupt del programma con l'OB3 è possibile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- L'ingresso risp. gli ingressi di interrupt sono abilitati (parametrizzati) in DB1.
- L'ingresso risp. gli ingressi di conteggio sono abilitati (parametrizzati) in DB1.
- L'OB3 è programmato.
- L'elaborazione degli interrupt non è inibita dall'operazione STEP 5 "AS" (→ Cap. 8.2.8).
- Il controllore è nello stato di "RETE ON" e nel modo di funzionamento "RUN".

Possibilità di interruzione di OB3

L'elaborazione del programma su interrupt dell'OB3 non può essere interrotto. L'OB3 può interrompere un programma ciclico e a tempo.

> **Avvertenza**
>
> Anche nell'elaborazione su interrupt del programma non si può superare la massima profondità di inscatolamento di 16 livelli.

9.1.3 Elaborazione del programma a tempo OB13 (solo per S5-95U)

Funzione dell'OB13

Nell'OB13 si trova la parte del programma applicativo che deve essere elaborata periodicamente. L'intervallo di richiamo può essere impostato (parametrizzato) in DB1. Si possono impostare tempi compresi tra 10 ms e 655350 ms (in passi da 10 ms).
Preimpostato per OB13 è un intervallo di tempo di 100 ms.

Richiamo dell'OB13

Il richiamo dell'OB13 viene fatto autonomamente dal sistema operativo dopo che è trascorso il tempo impostato.

Condizioni per l'elaborazione di OB13

L'elaborazione periodica del programma con l'OB13 è possibile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- L'OB13 è programmato.
- L'intervallo di richiamo di OB13 è impostato 10 in DB1.
- L'elaborazione degli interrupt non è inibita dall'istruzione STEP 5 "AS" (→ Cap. 8.2.8)
- Il controllore è nello stato "RETE ON" e nel modo di funzionamento "RUN".

Possibilità di interruzione dell'OB13

L'elaborazione a tempo del programma da parte di OB13 può essere interrotta, dopo l'elaborazione dell'istruzione STEP 5 in corso, dall'elaborazione su interrupt del programma con OB3.
Al termine dell'elaborazione del programma su interrupt, l'elaborazione a tempo del programma prosegue sul punto di interruzione.
Un OB13 viene completamente elaborato, prima di una nuova elaborazione.

L'OB13 può interrompere l'elaborazione ciclica di OB1 dopo ogni istruzione STEP 5.

Avvertenza

Anche per l'elaborazione a tempo non può essere superata la massima profondità di inscatolamento di 16 livelli.

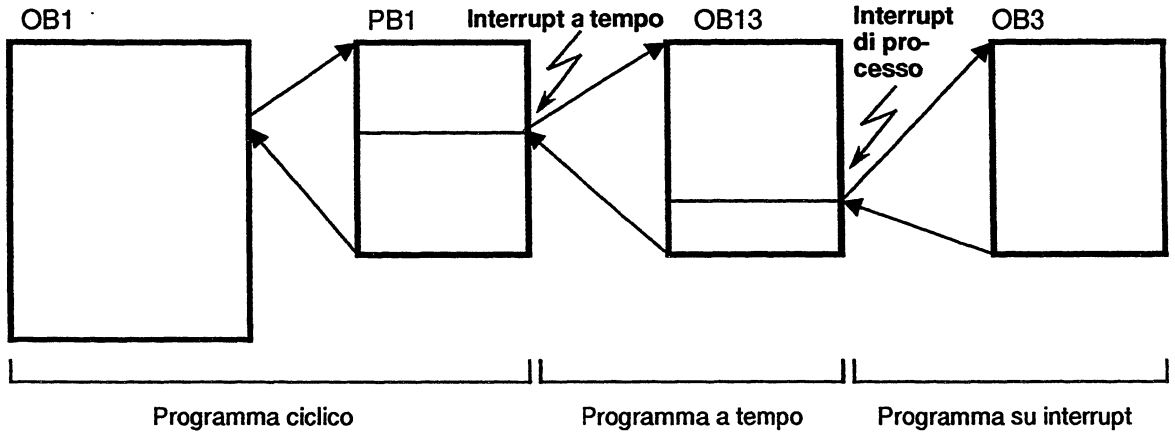


Figura 9.1 Elaborazione a tempo del programma: possibilità di interruzione

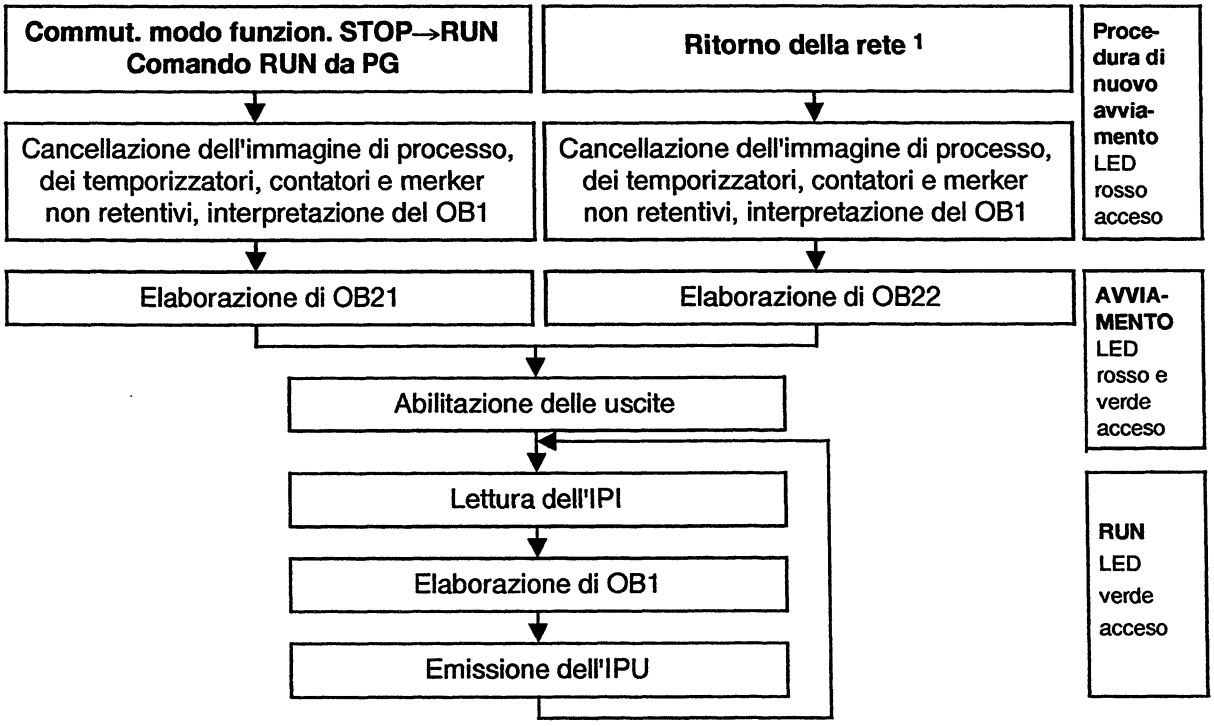
9.1.4 Elaborazione del programma di AVVIAMENTO OB21, OB22

Funzione degli OB

Per l'elaborazione del programma di AVVIAMENTO, sono disponibili OB21 e OB22.
Gli OB di AVVIAMENTO servono per una (unica) elaborazione di parti di programma, che devono essere elaborati prima della prima elaborazione ciclica di OB1. Essi sono quindi adatti per esempio per la preimpostazione di merker e dati.
Se l'OB di AVVIAMENTO corrispondente non è programmato, l'AG va direttamente nel tipo di funzionamento "RUN".

Caratteristiche degli OB di AVVIAMENTO:

- Il LED rosso e verde del modo di funzionamento sono accesi durante l'elaborazione del programma di AVVIAMENTO.
- I tempi sono elaborati.
- Il controllo ciclo non è attivato.
- Gli interrupt non sono elaborati.
- Gli ingressi di conteggio sono disabilitati.
- E possibile accedere direttamente alla periferia on-board tramite operazioni di caricamento e trasferimento.



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.

Figura 9.2 Impostazione della procedura di avviamento

Richiamo degli OB

Il richiamo dell'OB21 viene fatto autonomamente dal sistema operativo al momento dell'avviamento manuale, cioè al passaggio del commutatore del modo di funzionamento da STOP a RUN.
Il richiamo dell'OB22 viene fatto automaticamente dal sistema operativo all'avviamento automatico dopo il ritorno della rete.

Condizioni per l'elaborazione di OB21/22

L'elaborazione del programma di AVVIAMENTO con l'OB21 è possibile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:
- L'OB21 è programmato.
- Il controllore è nello stato "RETE ON".

L'elaborazione del programma di AVVIAMENTO con l'OB22 è possibile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:
- L'OB21 è programmato.
- Il controllore è nello stato "RETE ON"
- Il controllore, prima di RETE OFF, era in "RUN".
- Dopo il ritorno della rete, il commutatore è su RUN in presenza di tamponamento da batteria.

Possibilità di interruzione degli OB

Gli OB di AVVIAMENTO non possono essere interrotti e a loro volta non possono interrompere altre parti di programma.

9.1.5 Nuovo trigger del ciclo con OB31 (solo per S5-95U)

Funzione di OB31

Con un richiamo dell'OB31, in qualsiasi punto del programma applicativo, si ottiene un nuovo trigger del controllo ciclo, cioè il tempo di controllo del ciclo viene nuovamente avviato.
Questo può essere necessario se il tempo di ciclo è maggiore del tempo di controllo del ciclo di 300 ms, p.e. a causa di un loop del programma.
L'OB31 è già programmato nell'S5-95U. La programmazione dell'OB31 non è possibile.
L'OB31 ha un tempo di esecuzione di ca. 45 µs.

Richiamo dell'OB31

L'OB31 deve essere richiamato dall'utente nel programma.

Condizioni per l'elaborazione di OB31

Il nuovo trigger del tempo di ciclo con l'OB31 è possibile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:
- L'OB21 è richiamato nel programma applicativo.
- Il controllore è nello stato "RETE ON" e nel modo di funzionamento "RUN".

Possibilità di interruzione dell'OB31

L'OB31 non può essere interrotto.

9.1.6 Comportamento dopo un guasto della batteria OB34 (solo per S5-95U)

Funzione di OB34

In OB34 si può programmare la reazione ad un guasto della batteria tampone, p.e. una segnalazione su un pannello operatore.

Richiamo dell'OB34

L'OB34 viene richiamato automaticamente dal sistema operativo prima di ogni ciclo del programma, se al punto di controllo del ciclo è stato riconosciuto un guasto della batteria (BAU).

Sequenza di richiamo:
Nella commutazione da STOP a RUN: OB21/OB34/OB1
Con RETE OFF/ON: OB22/OB1/OB34

Condizioni per l'elaborazione di OB34

Il comportamento dopo un guasto alla batteria con l'OB34 è possibile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:
- L'OB34 è programmato.
- Il controllore è nello stato "RETE ON" e nel modo di funzionamento "RUN".

Possibilità di interruzione dell'OB34

Il comportamento dopo un guasto alla batteria da parte dell'OB34 può essere interrotto da una elaborazione su interrupt del programma di OB3.

9.1.7 Algoritmo PID di regolazione (solo per S5-95U)

Nel sistema operativo dell'S5-95U 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 655350 ms. Il massimo tempo di elaborazione dell'algoritmo PID vale 1,7 ms.
L'OB251 può essere interrotto dall'OB3 e OB13.

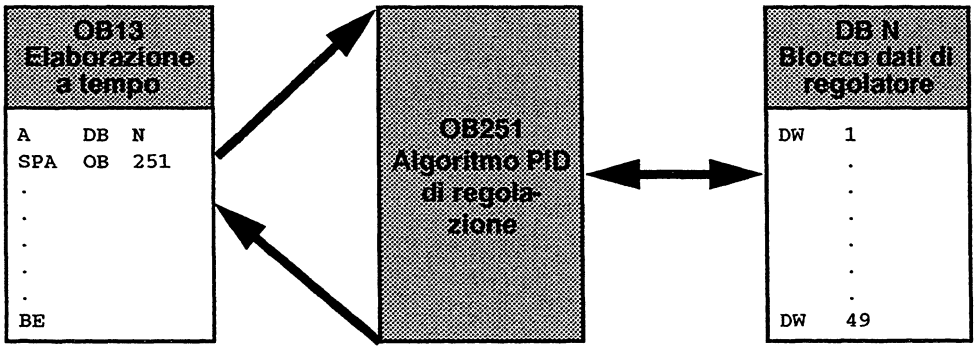


Figura 9.3 Richiamo di OB251 - Algoritmo PID di regolazione

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 "Derivatore" 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".

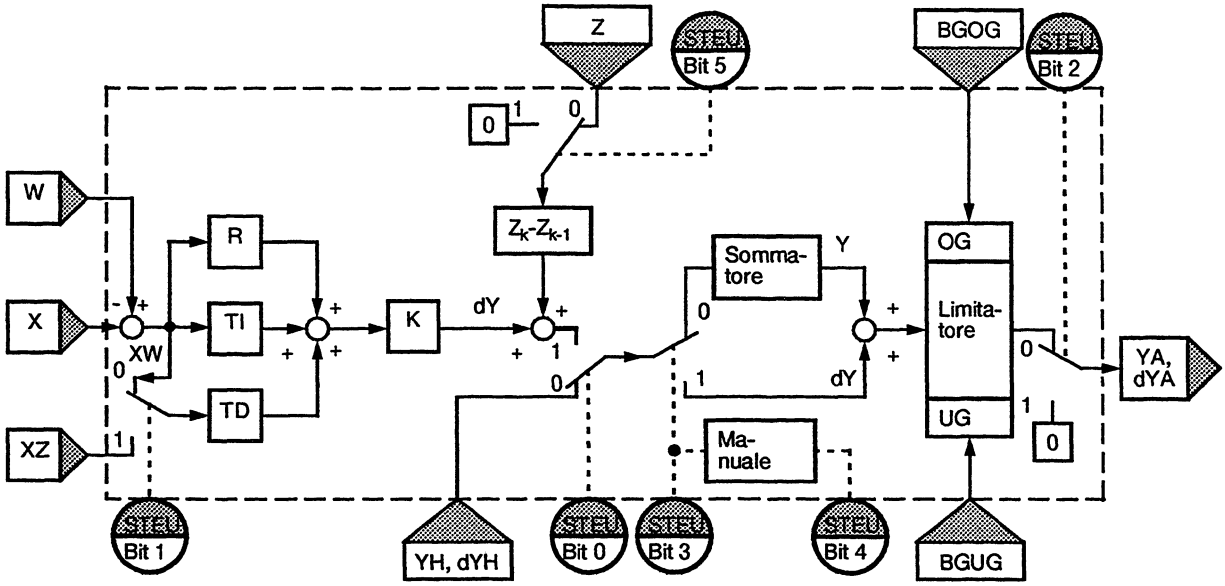


Figura 9.4 Schema a blocchi del regolatore PID

Tabella 9.2 Legenda relativa allo schema a blocchi del regolatore PID (Fig. 9.4)

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=tempo di campionamento TA/tempo di ritardo TN
TD	Costante TD TD=tempo di anticipo TV/tempo di campionamento TA
W	Valore di riferimento
STEU	Parola di comando
YH, dYH	Valore manuale: YH → STEU-Bit 3=0 dYH → 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 → STEU-Bit 3=1 dYA → STEU-Bit 3=0

Tabella 9.3 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 derivatore viene portato XW_k. L'ingresso XZ non viene preso in considerazione.
		1	Al derivatore, 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 · 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)

$$dY_k = K\,[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + (TD\,(XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}) + dD_{k-1})]$$
$$= K\,(dPW_kR + dI_k + dD_k)$$

- con inserimento della grandezza disturbo (D11.5=0) e collegamento di XW al differenziatore (D11.1=0)

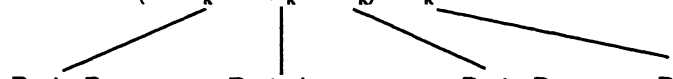
$$dY_k = K\,[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + (TD\,(XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}) + dD_{k-1})] + (Z_k - Z_{k-1})$$
$$= K\,(dPW_kR + dI_k + dD_k) + dZ_k$$

- senza inserimento della grandezza disturbo (D11.5=1) e collegamento di XZ al differenziatore (D11.1=1)

$$dY_k = K\,[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + (TD\,(XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}) + dD_{k-1})]$$
$$= K\,(dPW_kR + dI_k + dD_k)$$

- con inserimento della grandezza disturbo (D11.5=0) e collegamento di XZ al differenziatore (D11.1=1)

$$dY_k = K\,[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + (TD\,(XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}) + dD_{k-1})] + (Z_k - Z_{k-1})$$
$$= K\,(dPW_kR + dI_k + dD_k) + dZ_k$$



k: campionamento k-esimo

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:

$dPWk = (XW_k - XW_{k-1})R$
$dI_k = TI \cdot XW_k$
$dD_k = (TD \cdot QW_k + dD_{k-1})$ con colleg. di XW
$= (TD \cdot QZk + dD_{k-1})$ 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:

$$Yk = \sum_{m=0}^{m=k} dYm$$

Parametrizzazione dell'algoritmo 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).

> **Attenzione**
>
> Occorre assicurarsi che prima del richiamo dell'algoritmo di regolazione OB251, sia stato aperto il DB di regolazione corrispondente.

Tabella 9.4 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[1] 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)

1 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.

Tabella 9.4 Configurazione del DB di regolazione (continuazione)

Parola dati	Nome	Chiarimenti
11	STEU	Parola di comando (configurazione di bit)
12	YH	Valore per il servizio manuale (- 2047 ... +2047)
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.



Attenzione

Le parole dati non indicate nella tabella vengono utilizzate dall'algoritmo 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

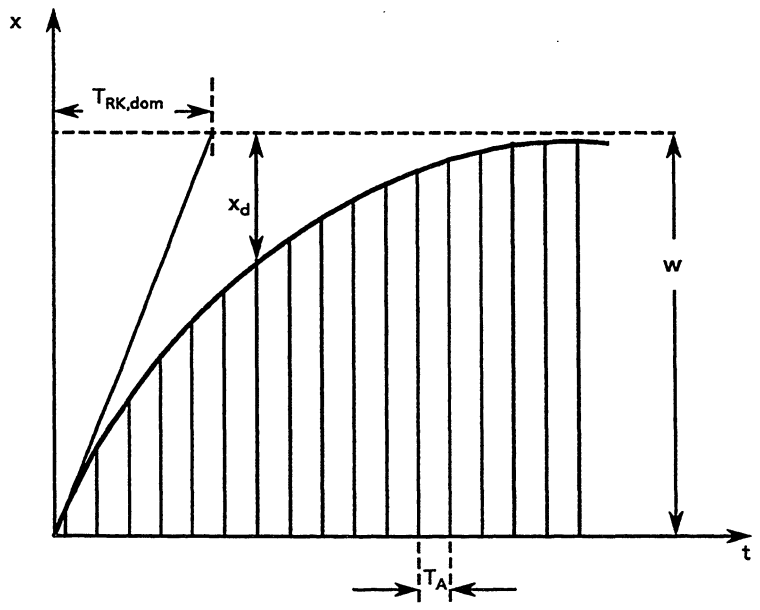
Nel byte superiore della parola di comando DW 11 (DL 11) sono memorizzate importanti informazioni di regolazione. Per cui in caso di variazione di questi bit nella parola di comando, occorre fare attenzione in quanto all'accesso che la scrittura avvenga solo con T DR 11 risp. da SU D 11.0 a D 11.7 oppure 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 TA 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.

$$TA = 1/10 \cdot T_{RK,\ dom}$$

Per garantire un tempo di campionamento costante, è necessario richiamare OB251 nell'OB a tempo (OB13).



x = Grandezza regolante
t = Tempo
T_A = Tempo di campionamento
$T_{RK,dom}$ = Costante di tempo dominante del circuito chiuso di regolazione
w = Grandezza pilota/ valore di riferimento
x_d = Scarto di regolazione

* $T_{RK,\ dom}$=costante di tempo dominante del circuito di regolazione chiuso

Figura 9.5 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 0 (EW 40) e 1 (EW 42) e portati al regolatore. La grandezza regolante calcolata viene poi emessa tramite il canale di uscita analogico (AW 40).

Il tipo di funzionamento del regolatore viene impostato nel byte di ingresso 32 (vedi parola di comando DW 11 nel DB di regolazione).
L'impostazione del regolatore deve essere determinata dall'utente per ogni circuito regolato secondo il noto procedimento di messa a punto di un regolatore.

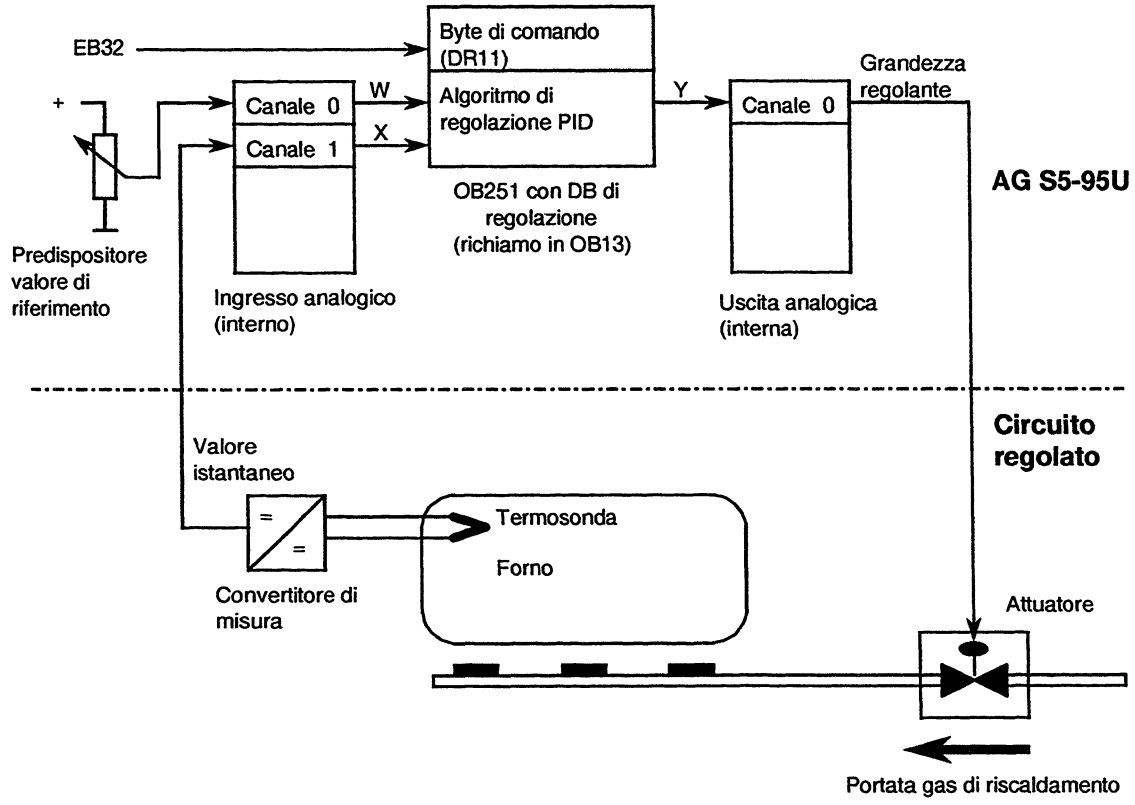


Figura 9.6 Schema tecnologico

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.

Richiamo del regolatore nel programma:

OB13 AWL	Spiegazione
: : SPA FB 10 NAME : REGLER 1 : : : : : BE	ELABORAZIONE DEL REGOLATORE IL TEMPO DI CAMPIONAMENTO DEL REGOLATORE E' DEFINITO DAL TEMPO DI RICHIAMO DI OB13 (IMPOSTAZIONE IN DB1 ANCHE LA SEZIONE "SCELTA DEL TEMPO DI CAMPIONAMENTO")

FB10 AWL				Spiegazione
NAME	:REGLER 1			
	:			
	:A	DB	30	APRIRE DB DI REGOLAZIONE
	:			
	:			**********
	:			CARICARE BIT DI COMANDO PER REGOL.
	:			**********
	:			
	:L	PY	32	CARICARE GLI INGRESSI DI COMANDO
	:T	MB	10	PER IL REGOLATORE
	:T	DR	11	E MEMORIZZARLI IN DR 11
	:			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
	:			
	:			**********
	:			CARICAM. DEI VAL. DI RIF. E ISTANTANEO
	:			**********
	:			
	:U	M	12.0	MERKER DI ZERO (PER LE FUNZIONI
	:R	M	12.0	NON UTILIZZATE IN FB250)
	:UN	M	12.1	MERKER "1"
	:S	M	12.1	
	:			
	:SPA	FB	250	CARICARE IL VALORE ISTANTANEO
NAME	:RLG:	AE		
BG	:	KF	+8	N. POSTO CONNETTORE
KNKT	:	KY	0,4	N. CANALE 0, VIRG. FISSA BIPOL.
OGR	:	KF	+ 2047	LIMITE SUP. VALORE ISTANTANEO
UGR	:	KF	- 2047	LIMITE INF. VALORE ISTANTANEO
EINZ	:	M	12.0	SENZA CAMPIONAMENTO SINGOLA
XA	:	DW	22	MEM. VAL. IST. NORM. IN DB-REG
FB	:	M	12.2	BIT DI ERRORE
BU	:	M	12.3	SUPERAMENTO CAMPO
	:			

FB10 (Continuazione) AWL				Spiegazione
	:			
	:SPA	FB	250	CARICAMENTO VAL. DI RIFERIMENTO
NAME	:RLG:	AE		
BG	:	KF	+8	N. POSTO CONNETTORE
KNKT	:	KY	1,6	N. CANALE 1, VIRG. FISSA BIPOL.
OGR	:	KF	+2047	LIMITE SUP. VALORE DI RIFERIM.
UGR	:	KF	- 2047	LIMITE INF. VALORE DI RIFERIM.
EINZ	:	M	12.0	SENZA CAMPIONAMENTO SINGOLO
XA	:	DW	9	MEM. VAL. IST. NORM. IN DB-REG
FB	:	M	13.1	BIT DI ERRORE
BU	:	M	13.2	SUPERAMENTO CAMPO
	:			
	:U	M	10.0	IN SERVIZIO MANUALE IL VAL. DI
	:SPB	=WEIT		RIFERIM. VIENE FATTO UGUALE
	:L	DW	22	AL VAL. ISTANTANEO, IN MODO CHE
	:T	DW	9	IL REGOLATORE REAGISCA CON UN
	:			GRADINO P AD UN EV. PRESENZA DI
	:			SCARTO DI REGOLAZIONE,
	:			SE SI COMMUTA IN
	:			FUNZIONAMENTO AUTOMATICO.
WEIT	:			
	:			**********
	:	SPA	OB 251	RICHIAMO REGOLATORE
	:			**********
	:			
	:			
	:			**********
	:			EMISSIONE GRANDEZZA REGOLANTE Y
	:			**********
	:SPA	FB	251	
NAME	:RLG:	AA		
XE	:	DW	48	
BG	:	KF	+8	INDIRIZZO SCHEDA
KNKT	:	KY	0,1	CANALE 0, VIRG. FISSA BIPOLARE
OGR	:	KF	+2047	LIMITE SUPER. SEGNALE REGOLANTE
UGR	:	KF	- 2047	LIMITE INFER. SEGNALE REGOLANTE
FEH	:	M	13.5	BIT DI ERR. AL SUPER. VAL. LIM.
BU	:	M	13.6	GRAND. REGOL. Y SU USCITA ANAL.
	:BE			SUPERAMENTO CAMPO

DB30	AWL	Spiegazione
0:	KH = 0000;	
1:	KF = +01000;	PARAMETRO K (QUI=1), FATTORE 0.001
2:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 32768 ... 32767)
3:	KF = +01000;	PARAMETRO R (QUI=1), FATTORE 0.001
4:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 32768 ... 32767)
5:	KF = +00010;	TI=TA/TN (QUI=0.01), FATTORE 0.001
6:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: 0 ... 9999)
7:	KF = +00010;	TD=TV/TA (QUI=10), FATTORE 1
8:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: 0 ... 999)
9:	KF = +00000;	VAL. RIFERIMENTO W, FATTORE 1
10:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
11:	KM = 00000000 00100000;	PAROLA DI COMANDO
12:	KF = +00500;	VALORE MANUALE YH, FATTORE 1
13:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
14:	KF = +02000;	LIMITE SUPERIORE BGOG, FATTORE 1
15:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
16:	KF = -02000;	LIMITE INFERIORE BGUG, FATTORE 1
17:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
18:	KH = 0000;	
19:	KH = 0000;	
20:	KH = 0000;	
21:	KH = 0000;	
22:	KF = +00000;	VALORE ISTANTANEO X, FATTORE 1
23:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
24:	KF = +00000;	GRANDEZZA DISTURBO Z, FATTORE 1
25:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
26:	KH = 0000;	
27:	KH = 0000;	
28:	KH = 0000;	
29:	KF = +00000;	INSERIM. XZ PER DIFFERENZIALE,
30:	KH = 0000;	FATTORE 1, (- 2047 ... 2047)
31:	KH = 0000;	
32:	KH = 0000;	
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;	
44:	KH = 0000;	
45:	KH = 0000;	
46:	KH = 0000;	
47:	KH = 0000;	
48:	KF = +00000;	USCITA REGOLATORE Y, FATTORE 1
49:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: - 2047 ... 2047)
50:		

9.2 Blocchi funzionali integrati (FB)

I blocchi funzionali elencati nella tabella 9.5 sono integrati nel controllore. Questi blocchi possono essere richiamati nel programma applicativo con le istruzioni "SPA FB x" oppure "SPB FB x" (x sta al posto del numero di blocco). Gli FB integrati non possono essere cancellati.

Tabella 9.5 Panoramica: blocchi funzionali incorporati

FB N.	Funzione	T. esec. in ms	Lungh. rich. in parole	integrato in S5-90U	integrato in S5-95U	Descrizione nel capitolo
FB240	Convert. di codice BCD → Virg. fissa	< 0,6	5	no	si	9.2.1
FB241	Convert. di codice Virg. fissa → BCD	< 1,0	6	no	si	9.2.2
FB242	Moltiplicazione di due numeri in virgola fissa	< 0,9	7	no	si	9.2.3
FB243	Divis. di due numeri in virg. fissa	< 2,1	10	no	si	9.2.4
FB250	Lettura di un valore analogico	2,4	10	no	si	9.2.5
FB251	Emissione di un valore analogico	4,8	9	no	si	9.2.6

Avvertenza

Se l'OB3 oppure l'OB13 interrompe un OB integrato e nel programma di reazione all'interrupt dell'OB3 risp. OB13 si richiama un FB **integrato**, il controllore va in STOP con la segnalazione di REG.INT. "SUF". Per evitare questo, programmare nel programma interrompibile:

- l'operazione "AS" prima del richiamo dell'OB integrato e
- l'operazione "AF" dopo il richiamo dell'OB integrato.

9.2.1 Convertitore di codice : B4 - FB240 -

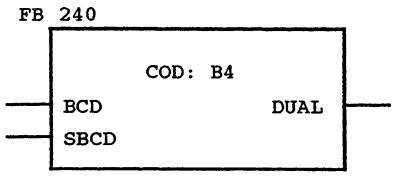
Con questo blocco funzionale si può convertire un numero BCD (4 tetradi) con segno in un numero duale in virgola fissa (16 bit).
Numeri a 2 tetradi devono essere trasferiti, prima della conversione, in un numero a 4 tetradi.

- Se una tetrade non si trova in un campo BCD definito, FB 240 dà come risultato "0". Non è prevista una segnalazione tramite un bit di errore.

Tabella 9.6 Parametrizzazione di FB240

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione
BCD	Numero BCD	E W	0 ... 9999
SBCD	Segno del numero BCD	E BI	"1" per "-" "0" per "+"
DUAL	Numero in virgola fissa (KF)	A W	16 bit "0" oppure "1"

Tabella 9.7 Richiamo di FB240

AWL	FUP
: SPA FB 240 NAME : COD:B4 BCD : SBCD : DUAL :	

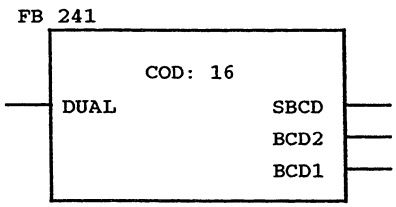
9.2.2 Convertitore di codice: 16 - FB 241-

Con questo blocco funzionale si può convertire un numero duale in virgola fissa 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 9.8 Parametrizzazione di FB241

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione
DUAL	Numero duale	E W	- 32768 ...+32767
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

Tabella 9.9 Richiamo di FB241

AWL	FUP
: SPA FB 241 NAME : COD:16 DUAL : SBCD : BCD2 : BCD1 :	

9.2.3 Moltiplicatore: 16 - FB242 -

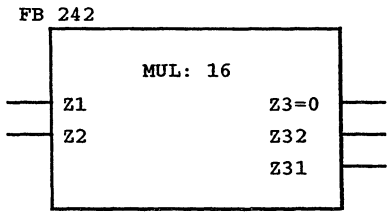
Con questo blocco funzionale è possibile moltiplicare tra loro due numeri duali in virgola fissa (16 bit). Il prodotto viene rappresentato come un numero in virgola fissa (32 bit).
Viene inoltre verificato se il risultato è uguale a zero. Numeri a 8 bit devono essere trasferiti, prima della moltiplicazione, in parole a 16 bit.

Tabella 9.10 Parametrizzazione di FB242

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione
Z1	Moltiplicatore	E W	- 32768 ...+32767
Z2	Moltiplicando	E W	- 32768 ...+32767
Z3=0	Interrogazione su zero	A BI	"1" se il prodotto è zero
Z32	Prodotto, parola superiore	A W	16 bit
Z31	Prodotto, parola inferiore	A W	16 bit

Tabella 9.11 Richiamo di FB242

AWL	FUP

`: SPA FB 242`
`NAME : MUL:16`
`Z1 :`
`Z2 :`
`Z3=0 :`
`Z32 :`
`Z31 :`
	

9.2.4 Divisore: 16 - FB243 -

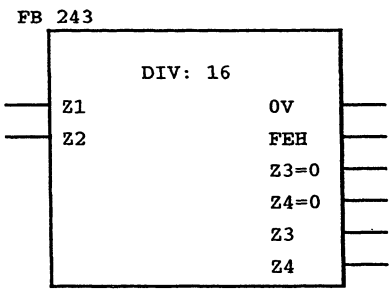
Con questo blocco funzionale è possibile dividere due numeri duali in virgola fissa (16 bit). Il risultato (quoziente e resto) viene rappresentato come due numeri duali in virgola fissa (ognuno da 16 bit).

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 9.12 Parametrizzazione di FB243

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione
Z1	Dividendo	E W	- 32768 ...+32767
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	"1" : il quoziente è zero
Z4=0	Interrogazione su zero	A BI	"1" : il resto è zero
Z3	Quoziente	A W	16 bit
Z4	Resto	A W	16 bit

Tabella 9.13 Richiamo di FB243

AWL	FUP
: SPA FB 243 NAME : DIV:16 Z1 : Z2 : OV : FEH : Z3=0 : Z4=0 : Z3 : Z4 :	

9.2.5 Lettura di un valore analogico (FB250)

L'FB250 legge un valore analogico dell'ingresso analogico onboard risp. di una unità analogica di ingresso e fornisce in uscita un valore XA in uno dei campi definiti (normalizzati) dall'utente.

Nel capitolo 12 si trovano informazioni relative al richiamo e alla parametrizzazione dell'FB250. Il capitolo 12 contiene un esempio di impiego per l'elaborazione di valori analogici con l'FB250 e FB251.

9.2.6 Emissione di un valore analogico (FB251)

Con l'FB251 si possono inoltrare valori analogici alle unità analogiche di uscita. Per questo vengono convertiti valori dal campo compreso tra i parametri limite inferiore "UGR" e limite superiore "OGR" nel campo nominale della singola unità.

Nel capitolo 12 si trovano informazioni relative al richiamo e alla parametrizzazione dell'FB251. Il capitolo 12 contiene un esempio di impiego per l'elaborazione di valori analogici con l'FB250 e FB251.

9.3 Blocco di passo integrato 2 (SB2)

Nell'S5-95U con il numero di listino 6ES5 095-8MA.. è integrato SB2. L'SB2 è utilizzabile solo con il modo di rappresentazione "GRAPH5".

Si può cancellare l'SB2 integrato. Si può creare un nuovo SB2 e caricarlo nel controllore.

Con quale versione di GRAPH5 si può utilizzare il blocco di passo SB2?

Il blocco di passo integrato SB2 è adatto per:

- Listino N. 6ES5 845-8DA01
  Le funzioni ed i blocchi di passo del GRAPH5 per l'S5-95U, S5-100U e S5-115U sotto S5-DOS/ST.
  Funzionano sull'S5-95U: FB72/SB72 (integrati), FB73/SB73, FB74.
- Listino N. 6ES5 848-7DA01
  Le funzioni ed i blocchi di passo del GRAPH5 per l'S5-95U, S5-100U e S5-115U sotto S5-DOS/ST.
  Funzionano sull'S5-95U: FB72/SB72 (integrati), FB73/SB73, FB74.

Fare attenzione che il blocco di passo SB2 integrato non è adatto per il GRAPH5/II. Per il funzionamento del GRAPH5/II sull'S5-95U si deve sovrascrivere il blocco di passo integrato SB2 con il blocco di passo SB2 del GRAPH5/II.

- Listino N. 6ES5 848-7DAx2 (tedesco: x = 1, inglese: x = 2, francese: x = 3)
  Le funzioni ed i blocchi di passo del GRAPH5 per l'S5-95U, S5-100U e S5-115U sotto S5-DOS/MT.
  Funzionano sull'S5-95U: FB72/SB72 (integrati), FB73/SB73, FB74 e SB5.

9.4 Blocco dati integrato 1 (DB1)

Il controllore rende disponibili funzioni che, se richieste, possono essere impostate (parametrizzate). Queste funzioni si parametrizzano nel blocco dati DB1.

Per facilitare la parametrizzazione, nel controllore è già integrato un DB1 con valori preimpostati (DB1 di default). Questo DB1 di default è presente dopo la concellazione totale e può essere liberamente modificato.

Se si carica il DB1 di default dall'AG nel PG e lo si visualizza, esso ha la seguente configurazione.

S5-95U

```
 0:    KC  ='DB1 GBA: AI 0 ; OB1:    '
12:    KC  ='  ; OHC: CAP N       CBP '
24:    KC  ='N       ;#SLI: SLN 1  SF '
36:    KC  ='DB2  DW0   EF DB3  DW0  '
48:    KC  ='  KBE MB100       KBS MB1'
60:    KC  ='01       PGN 1  ;# SDP: N'
72:    KC  ='T 128 PBUS N ; TPR: OB13'
84:    KC  =' 100     ; #CLP: STW MW10'
96:    KC  ='2         CLK DB5  DW0   '
108:   KC  ='  SET 3  01.10.91 12:00:'
120:   KC  ='00    OHS 000000:00:00  '
132:   KC  ='  TIS 3 01.10. 12:00:00 '
144:   KC  ='   STP Y SAV Y  CF 00    '
156:   KC  =' ; #END ';
```

S5-90U

```
 0:    KC  ='DB1 GBI:        ; OBC:     '
12:    KC  ='CAP N      ; #SLI: SLN 1   '
24:    KC  =' SF DB2  DW0   EF DB3      '
36:    KC  ='DW0      KBE MB100         '
48:    KC  ='KBS MB101       PGN 1 ;#   '
60:    KC  =' END ';
```

Figura 9.7 DB1 di default

Nel DB1 di default in figura, sono evidenziati in grigio gli identificatori di blocco. Quanto segue i singoli identificatori di blocco é l'argomento del prossimo capitolo.

9.4.1 Funzioni parametrizzabili

La tabella che segue mostra quali funzioni sono parametrizzabili in DB1.

Tabella 9.14 Funzioni parametrizzabili in DB1

Funzioni parametrizzabili e preimpostazioni nel DB1 di default	Identificatore di blocco	S5-90U	S5-95U	Descrizione nel capitolo
Ingressi analogici onboard Blocco parametri per la periferia analogica onboard *Preimpostazione*: nessun ingresso di interrupt è attivato.	OBA:_	no	si	12
Interrupt onboard Blocco parametri per gli ingressi di interrupt *Preimpostazione*: nessun ingresso di interrupt è attivato.	OBI:_	si	si	10
Contatori onboard Blocco parametri per i contatori onboard *Preimpostazione*: nessun contatore è attivato.	OBC:_	si	si	11
SINEC **L1** Blocco parametri per i parametri SINEC L1 *Preimpostazione*: SINEC L1 non è attivato	SL1:_	si	si	14
System-**D**ependent-**P**arameter Blocco parametri per le caratteristiche di sistema *Preimpostazione*: tutti i temporizzatori vengono elaborati ed il controllore si avvia senza periferia esterna.	SDP:_	no	si	6
Timer-**F**unction-**B**lock Blocco parametri per l'elaborazione a tempo del programma *Preimpostazione*: OB13 viene richiamato ogni 100 ms.	TFB:_	no	si	9
Clock-**P**arameter Blocco parametri per l'orologio integrato *Preimpostazione*: l'orologio integrato non è attivato	CLP:_	no	si	13
Error-**R**eturn Blocco parametri con gli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione *Preimpostazione*: nessun indirizzo è indicato	ERT:_	si	si	9

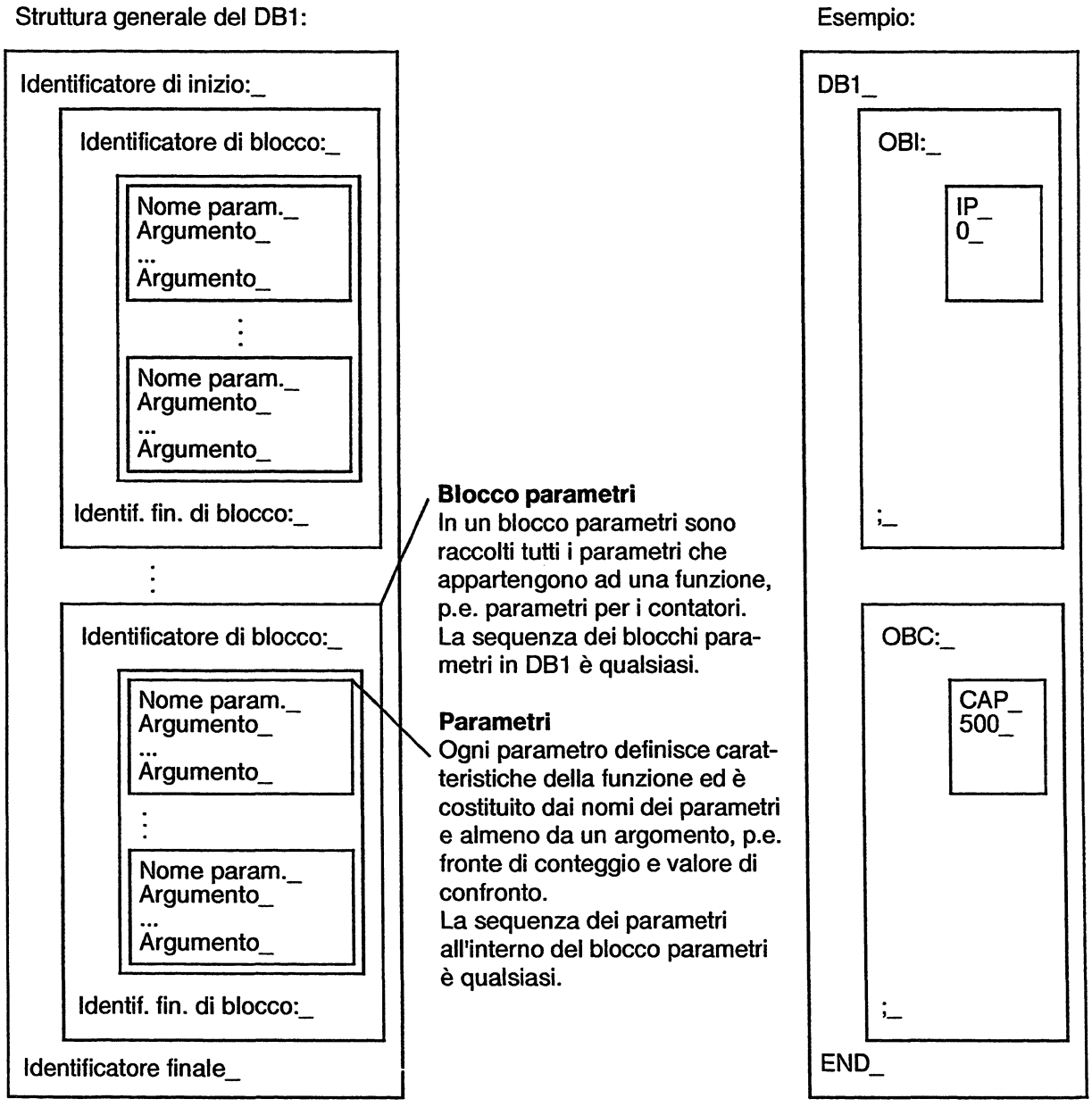
_ sta per uno o più caratteri di riempimento. I caratteri di riempimento sono spazi o virgole.

Per le varianti dell'S5-95U con una seconda interfaccia seriale esistono ulteriori blocchi parametri. Questi blocchi parametri sono descritti nel manuale relativo all'interfaccia.

Tabelle con tutti i parametri per DB1 impiegabili per le funzioni sopracitate si trovano nell'appendice B.

9.4.2 Regole per la creazione del DB1

Il DB1 deve essere creato secondo determinate regole (sintassi), in modo che il controllore possa interpretare il DB1.



_ sta per uno o più caratteri di riempimento: caratteri di riempimento sono spazi o virgole.

Figura 9.8 Struttura del DB1

Se si scrive il precedente DB1 di esempio in sequenza, cioè senza ritorno a capo dopo ogni identificatore di inizio, identificatore di blocco, nomi dei parametri, argomento, identificatore finale di blocco e identificatore finale, si ottiene il seguente DB1:

```
0:      KC='DB1_OBI:_IP_0_;_OBC:_CAP'
12:     KC='_500_;_END_';
```

Nella creazione di un DB1 devono essere rispettate le seguente regole:

Identificatore di inizio, identificatore di blocco, nomi dei parametri, argomenti, identificatori di fine blocco e identificatore finale sono costituiti da una sequenza di caratteri, che devono sempre terminare con almeno un carattere di riempimento. I caratteri di riempimento sono gli spazi e la virgola. Non sono ammessi caratteri di riempimento entro le sequenze sopracitate.

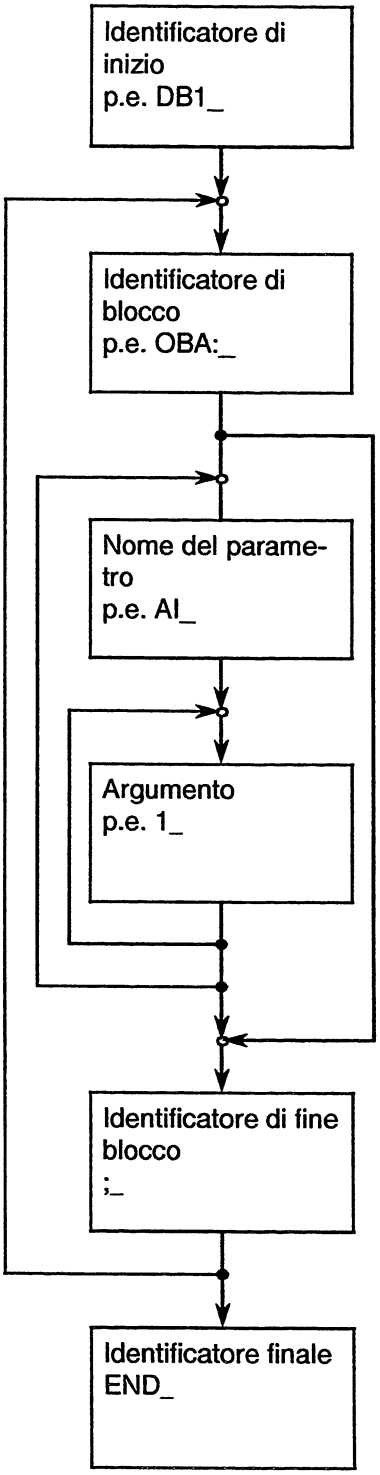
Per creare un DB1 in modo confortevole, sono disponibili le seguenti opzioni:

- Commenti
  I commenti possono essere inseriti ovunque può stare un carattere di riempimento: Il carattere di commento è il carattere "#". Esso deve trovarsi all'inizio e alla fine di un commento. Questo significa che un commento comincia in DB1 con il primo "#". Un ulteriore commento comincia con il terzo "#" e termina con il quarto "#".

- Scrittura in maiuscolo / minuscolo
  In DB1 si può scrivere in maiuscolo e in minuscolo.

- Completamento dei nomi dei parametri
  Per semplificare la leggibilità dei nomi dei parametri, è possibile aggiungere un qualsiasi numero di caratteri, se dopo l'abbreviazione si aggiunge un carattere di sottolineatura, p. es. : da SF si ha SF_CASELLA DI TRASMISSIONE. Alla fine del completamento deve seguire almeno un carattere di riempimento.

Il seguente diagramma di flusso serve per la verifica della sintassi del DB1. Il DB1 è sintatticamente corretto se l'identificatore di inizio, gli identificatori di blocco, i nomi dei parametri, gli argomenti, gli identificatori di fine blocco e l'identificatore di blocco si seguono nel modo descritto nel diagramma di flusso.



Identificatore di inizio:
- Il DB1 deve iniziare sempre con l'identificatore di inizio.
- L'identificatore di inizio è sempre "DB1_".
- Ricordare che l'identificatore di inizio termina con almeno un carattere di riempimento (spazio o virgola).

Identificatore di blocco
- Un identificatore di blocco viene sempre dopo identificatore di inizio o un identificatore di fine blocco.
- Gli identificatori di blocco per blocchi parametri si trovano nella tabella 9.14.
- Ricordare che l'identificatore di blocco termina sempre con ":" e almeno un carattere di riempimento.

Nome del parametro
- Un nome di parametro segue sempre un identificatore di blocco o un altro parametro (nome del parametro e argomenti).
- I nomi dei parametri di trovano nelle tabelle dell'appendice B.2.
- Ricordare che il nome del parametro termina sempre con almeno un carattere di riempimento.

Argumento:
- Un argomento segue sempre un nome di parametro o un altro argomento.
- I campi dei valori per gli argomenti si trovano nelle tabelle dell'appendice B.2
  Quando diversi argomenti appartengono ad nome di parametro, allora è prescritta la sequenza degli argomenti presente nelle tabelle dell'appendice B.2.
- Ricordare che un argomento termina sempre con almeno un carattere di riempimento.

Identificatore di fine blocco
- Un identificatore di fine blocco segue sempre un argomento o un identificatore di blocco
- L'identificatore di fine blocco vale sempre ";"_.
- Ricordare che l'identificatore di fine blocco termina sempre con almeno un carattere di riempimento.

Identificatore finale:
- L'identificatore finale segue sempre un identificatore di fine blocco.
- L'identificatore finale è sempre "END_".
- Ricordare che l'identificatore finale termina sempre con almeno un carattere di riempimento.

_ sta per uno o più caratteri di riempimento. I caratteri di riempimento sono spazi o virgole.

9.4.3 Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore

Diversamente dagli altri blocchi dati, (solo) il DB1 viene interpretato dal controllore nel passaggio di modo di funzionamento in "RUN".

Se il DB1 è privo di errori, cioè il DB1 può essere completamente interpretato dal controllore, allora questo trasferisce i parametri nei dati di sistema. Il controllore si comporta poi come parametrizzato in DB1.

La parametrizzazione resta valida fino a quando:

- essa non viene sovrascritta da una nuova e ha luogo un passaggio di modo di funzionamento in "RUN"
  oppure
- ha luogo la cancellazione totale del controllore. Dopo la cancellazione totale diventa valida la parametrizzazione che si trova nel DB1 di default.

Variazioni in DB1 sono attive solo dopo che si pone il controllore in "RUN".

> **Avvertenza**
>
> Il controllore resta in STOP, se in avviamento viene riconosciuto un errore di parametrizzazione. Sul pannello di controllo si accende quindi il LED rosso e nel REG.INT. viene segnalato DB1 come fonte dell'errore (→ Cap. 9.4.5).

9.4.4 Procedimento per la parametrizzazione del controllore

Nel seguito viene presentata una proposta relativa ad una rapida parametrizzazione del controllore. Per questo derivare dal DB1 di default (→ Figura 9.7) la propria parametrizzazione specifica:

- cancellazione totale del controllore
- visualizzazione sul PG del DB1 di default.

Si deve modificare il DB1 di default secondo le proprie esigenze. Per semplificare le modifiche, nel DB1 di default sono stati impiegati più caratteri di riempimento (in questo caso spazi) di quanti ne fossero realmente necessari.

- sovrascrivere questi spazi con i parametri, ma rispettare la sintassi del DB1 (→ Cap. 9.4.3).
- trasferire il DB1 di default.
- commutare il controllore da STOP a RUN.

Se si si è commesso un errore e quindi il controllore rimane in STOP, allora è opportuno leggere il capitolo 9.4.5.

9.4.5 Riconoscimento ed eliminazione degli errori di parametrizzazione

Se il controllore riconosce un errore di parametrizzazione in DB1, allora esso rimane in STOP anche dopo la commutazione STOP → RUN.

Sussistono due possibilità per analizzare un errore di parametrizzazione:
- con un codice di errore di parametrizzazione
  oppure
- con la funzione di analisi "REG.INT.".

Nel seguito sono descritte entrambe le possibilità.

Interrogazione dell'errore di parametrizzazione

Per trovare con facilità un errore di parametrizzazione e altrettanto facilmente eliminarlo, si possono visualizzare in forma codificata le segnalazioni di errore del controllore. Per questo occorre dire al controllore dove deve memorizzare il codice di errore. Questa indicazione viene fornita nel blocco parametri "ERT:" del DB1.

Il codice di errore può essere memorizzato in:
- parole o byte di merker
  oppure in
- parole dati di un blocco dati.

Complessivamente, i codici di errore occupano 20 byte di merker risp. 10 parole dati. Nel blocco parametri "ERT:" si indica solo l'indirizzo di inizio per il codice di errore.

Se nel blocco parametri "ERT:" del DB1 è stato assegnato un indirizzo di inizio per il codice di errore di parametrizzazione,, allora su questo indirizzo si può apprender la causa e la posizione dell'errore.

Una corretta introduzione nel blocco parametri "ERT:" offre una modo confortevole per eliminare gli errori di parametrizzazione. Per questo motivo è opportuno completare questo blocco in DB1 prima di modificare o inserire altri parametri.
Poiché il blocco parametri è importante solo durante la fase di messa in servizio, è opportuno cancellarlo durante l'esercizio "normale".

Se non si indice alcun blocco parametri "ERT:" in DB1 allora in caso di una parametrizzazione errata, è possibile localizzare l'errore nel REG.INT., ma non si riceve alcuna indicazione sul tipo di errore. Lo stesso vale anche se già durante l'introduzione del blocco parametri "ERT:" si commette un 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 → tabella 9.15, inclusi gli spazi !

Tabella 9.15 Introduzione dell'indirizzo del codice per gli errori di parametrizzazione

DB1	Spiegazione
0: KC ='DB1 OBA: AI 0 ; OBI: ' 12: KC =' ; OBC: CAP N CBP ' 24: KC ='N ;#SL1: SLN 1 SF ' 36: KC ='DB2 DW0 EF DB3 DW0 ' 48: KC =' KBE MB100 KBS MB1' 60: KC ='01 PGN 1 ;# SDP: N' 72: KC ='T 128 PBUS N ; TFB: OB13' 84: KC =' 100 ; #CLP: STW MW10' 96: KC ='2 CLK DB5 DW0 ' 108: KC =' SET 3 01.10.91 12:00:' 120: KC ='00 OHS 000000:00:00 ' 132: KC =' TIS 3 01.10. 12:00:00 ' 144: KC =' STP Y SAV Y CF 00 ' 156: KC =' ; #ERR: ERR MW2 ; END: ';	Il codice dell'errore di parametrizzazione viene depositato, dopo l'avviamento, nelle parola di merker MW 2.

- Controllare attentamente l'introduzione effettuata.
- Caricare nell'AG il DB1 modificato
- Commutare ora l'AG da STOP → RUN: il DB1 modificato viene trasferito nell'AG.

Se il procedimento è avvenuto come descritto, allora il controllore svolge autonomamente i seguenti passi:

1. Nel passaggio del modo funzionamento STOP → RUN, il controllore interpreta il DB1.
2. Se il DB1 è privo di errori, allora il controllore trasferisce i parametri del DB1 nell'area dei dati di sistema. Il blocco parametri è in questo caso privo di significato. Le parole di merker 2 ... 20 vengono occupate con "0".
   Se il DB1 è affetto da errori, allora il controllore resta nello stato di STOP e scrive la causa e la posizione dell'errore nella parola di merker che è stata indicata dopo il nome del parametro "ERR_". Nell'esempio la causa e la localizzazione dell'errore si trovano in MW2.
   Se il DB1 contiene diversi errori, allora questi vengono depositati nelle parole di merker che seguono. Possono essere memorizzati max. 10 errori, questo significa che si devono prevedere 10 parole di merker. Nell'esempio sono le parole di merker 2 ... 20.

Codifica della causa e della posizione dell'errore

Nella seguente immagine dello schermo del PG si trova una lista completa dei codici di parametrizzazione.

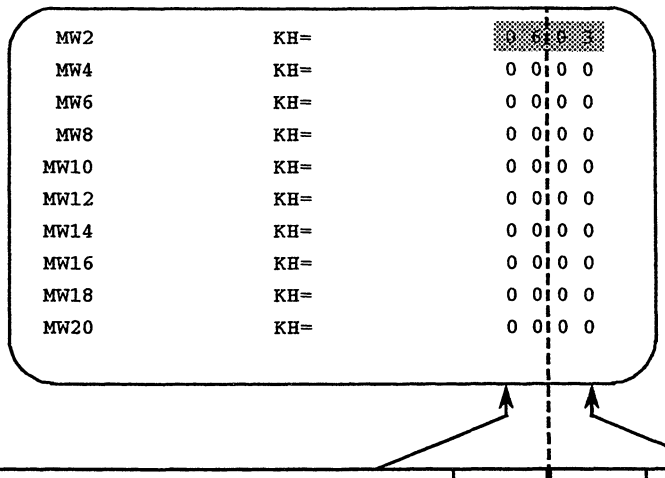


Immagine del video sul PG

Causa dell'errore (quale è l'errore ?)	Byte sup. (esad.)	Byte inf. (esad.)	Localizzazione dell'errore (in quale blocco parametri c'è l'errore?)
Nessun errore	00	00	OBI: Interrupt onboard
Manca l'identificatore di inizio o di fine	01	01	OBC: Contatore onboard
Commento non chiuso prima di END;	02	02	OBA: collegamenti analogici onboard
manca il punto e virgola prima di END		03	SL1: SINEC-L1
Errore di sintassi: definizione del blocco	03	06	CLP: Parametro di clock (orologio)
Errore di sintassi: parametro	04	09	TFB: Blocco funz. temporizzatori
Errore di sintassi: argomento	05	11	SDP: Parametro dati di sistema
Sopra o sotto il campo ammesso	06	99	ERT: Error Return
per un argomento		F0	
Combinaz. di parametri non ammessa	07	⋮	L'errore non può essere
non definito	08	⋮	attribuito ad alcun blocco
non definito	09	FF	
Manca DB	10		
Ampiezza DB insufficiente	11		
Errore nell'introd. del giorno della settimana	12		
Errore nella data	13		
Errore nell'introduzione dell'ora	14		
Formato dati non unitario nei blocchi parametri (Modo 24h/12h)	15		

Figura 9.9 Codici degli errori di parametrizzazione e relativo significato

Nell'S5-95U con la seconda interfaccia seriale (Listino N. 6ES5 095-8MC..) e S5-95U con l'interfaccia SINEC L2 (Listino N. 6ES5 095-8MB..) possono poi essere depositati in DB1 errori di parametrizzazione (come codici) specifici per l'interfaccia. La corrispondente descrizione si trova sotto la voce "Errori di parametrizzazione in DB1" dell'interfaccia corrispondente.

Localizzazione dell'errore di parametrizzazione nel "REG IN"

Se, durante l'avviamento, il controllore rileva un errore di parametrizzazione, allora esso resta nello stato di STOP e memorizza nel "REG.INT" dove è avvenuto l'errore. Il REG.INT contiene sia l'indirizzo assoluto (dell'errore) sia l'indirizzo relativo (dell'errore). Il contatore indirizzi STEP (SAZ) nel REG.INT 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: E' stato impostato il DB1 che segue; la posizione evidenziata contiene un errore.

```
 0:     KC  ='DB1 OBA: AI 0 ; OBI:     '
 12:    KC  ='  ; OBC: CAP N       CBP '
 24:    KC  ='N       ; SL1: SLN 4F  SF '
 36:    KC  ='DB2  DW0   EF DB3  DW0   '
 48:    KC  ='  KBE MB100       KBS MB1'
 60:    KC  ='01       PGN 1    ; SDP: N'
 72:    KC  ='T 128 PBUS N ; TFB: OB13'
 84:    KC  =' 100     ; #CLP: STW MW10'
 96:    KC  ='2         CLK DB5  DW0   '
108:    KC  ='  SET 3  01.10.91 12:00:'
120:    KC  ='00    OHS 000000:00:00   '
132:    KC  ='  TIS 3 01.10. 12:00:00 '
144:    KC  ='   STP Y SAV Y  CF 00    '
156:    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 9.10 DB1 parametrizzato in modo errato

A causa dell'errore, REG.INT indica:

- L'indirizzo assoluto (dell'errore): $014C_H$ (SAZ assoluto)
- L'indirizzo relativo (dell'errore): 0042_H (SAZ relativo)

Per localizzare esattamente l'errore nel DB1, occorre convertire l'indirizzo relativo (a byte) indicato come numero esadecimale in un indirizzo a parola in forma decimale, poiché la visualizzazione di un DB sul PG avviene con indirizzi a parole.

0042_H	=	66_D		66_D	:	2_D =	33_D
Indirizzo a byte esadecimale		Indirizzo a byte decimale					Indirizzo a parole decimale

Ne segue:
L'errore si trova dopo l'indirizzo 24 e prima dell'indirizzo 36. Nel nostro esempio l'indirizzo 33 è occupato dall'argomento "40". L'introduzione "40" è errata; causa: superamento del campo ammesso.

10	Ingressi di interrupt onboard	
10.1	Parametrizzazione degli ingressi di interrupt in DB1	10- 1
10.2	Interrogazione delle cause degli interrupt nel byte diagnostico	10- 2
10.3	Priorità degli allarmi	10- 4
10.4	Calcolo del tempo di reazione all'allarme	10- 7

Figure

10.1 Sequenza di allarmi che portano a registrazioni nella lista di attesa 10- 5
10.2 Esempio per il rilevamento delle cause di allarme nel byte di diagnostica . 10- 6

Tabelle

10.1 Parametri per gli ingressi di interrupt dell'S5-90U 10- 1
10.2 Parametri per gli ingressi di interrupt dell'S5-95U 10- 1
10.3 Parametrizzazione degli ingressi di interrupt 10- 2
10.4 Esempio di programma in OB3 ..... 10- 3
10.5 Operazioni di trasferimento sulle uscite onboard 10- 3
10.6 Ulteriori tempi di reazione 10- 7

10 Ingressi di interrupt onboard

Sull'S5-90U è disponibile un ingresso di interrupt (E 33.0). L'S5-95U dotato di quattro ingressi di interrupt separati (E 34.0 ... E 34.3).
L'assegnazione dei collegamenti degli ingressi di interrupt per l'S5-90U e l'S5-95U si trovano nei capitoli 3.3.4 e 3.3.5.
Nel DB1 di default tutti gli ingressi di interrupt sono disabilitati. Per poter utilizzare le funzioni di interrupt, occorre parametrizzare opportunamente ed abilitare gli ingressi di interrupt nel DB1. Questo capitolo descrive come si procede in merito.

Al richiamo di un interrupt, il controllore salta in OB3, sempre che questo sia parametrizzato. Se l'OB3 non è stato programmato, il programma in corso non viene interrotto. La descrizione di OB3 si trova nel capitolo 9.1.2.

10.1 Parametrizzazione degli ingressi di interrupt in DB1

Parametrizzare un interrupt significa indicare in DB1:

- quale ingresso di interrupt deve avviare l'elaborazione del programma su interrupt (S5-95U).
- se l'ingresso di interrupt deve reagire al fronte positivo, al fronte negativo oppure al fronte negativo e positivo di un impulso (S5-95U); per S5-90U è possibile solo la reazione sul fronte positivo dell'impulso sull'ingresso di interrupt E 33.0.

Parametri di DB1 ammessi per S5-90U

Tabella 10.1 Parametri per gli ingressi di interrupt dell'S5-90U

Parametro	Argomento	Significato
Identif. blocco:	OBI:	Interrupt onboard
IP	0	Interrupt, fronte positivo, E 33.0

Parametri di DB1 ammessi per S5-95U

Tabella 10.2 Parametri per gli ingressi di interrupt dell'S5-95U

Parametro	Argomento	Significato
Identif. blocco:	OBI:	Interrupt onboard
IP IN IPN opp. INP	p p p	Interrupt, fronte positivo, canale p Interrupt, fronte negativo, canale p Interrupt, fronte positivo e negativo, canale p
p=0 ... 3		

Il procedimento di introduzione ,modifica e trasferimento di DB1 si trova nel cap. 9.

Esempio: Parametrizzazione dei 4 interrupt (S5-95U)

Tabella 10.3 Parametrizzazione degli ingressi di interrupt

Parametrizzazione degli ingressi di interrupt	Chiarimenti
0: KC='DB1 OBA: AI 0 ; OBI: ' 12: KC='EP 0 IN 1 IPN 2 INP 3 ; ' 24: KC=' ; OBC: CAP N CBP ' :	Interrupt dopo il fronte positivo su E 34.0; Interrupt dopo il fronte negativo su E 34.1; Interrupt dopo il fronte positivo opp. negativo su E 34.2; Interrupt dopo il fronte negativo opp. positivo su E 34.3

Avvertenza

Con una opportuna schermatura, è possibile utilizzare l'ingresso di interrupt E 33.0 dell'S5-90U e gli ingressi di interrupt E 34.0 ... E 34.3 dell'S5-95U come ingressi digitali "normali" (ma con tempo di ritardo breve).
Se si vuole utilizzare un ingresso di interrupt come ingresso digitale, allora **non** si deve parametrizzare questo ingresso di interrupt.
In assenza della parametrizzazione in DB1, al cambio del fronte su questo ingresso non viene generato alcun allarme (OB3).

10.2 Interrogazione delle cause degli interrupt nel byte diagnostico

Per S5-90U:

Un fronte positivo sull'ingresso di interrupt E 33.0 genera un interrupt.
- Viene richiamato OB3, sempre che sia stato programmato,
- nel byte diagnostico EB 35, viene impostato a "1" il bit 35.4, anche se OB3 non è stato programmato.

Per S5-95U:

Fronti positivi e/o negativi su uno o più ingressi di interrupt generano interrupt.
In caso di interrupt
- viene richiamato OB3, sempre che sia stato programmato.
- nel byte diagnostico (EB 35) viene impostato a "1" il bit corrispondente, anche se OB3 non è stato programmato:
  - bit 35.4 per E 34.0
  - bit 35.5 per E 34.1
  - bit 35.6 per E 34.2
  - bit 35.7 per E 34.3

Esempio: all'ingresso di interrupt E 34.0 è collegato un datore di segnale elettronico. In caso di generazione di allarme da parte del datore, si deve saltare in FB3.

Tabella 10.4 Esempio di programma in OB3

AWL	Spiegazione
OB3 U E 35.4 R E 35.4 SPB FB3 . . . BE	 Un allarme è comparso su E 34.0. Il bit 4 del byte diagnostico viene resettato a "0". Viene elaborato in FB3 il programma di reazione all'interrupt.

Attenzione

Se nella elaborazione su interrupt si sovrascrivono merker del programma ciclico che vengono successivamente utilizzati, occorre provvedere al loro salvataggio (p.e. in un blocco dati).

Rispettare quanto segue:

- i bit di allarme nel byte diagnostico, dopo l'elaborazione dell'interrupt, devono essere resettati a "0" (→ Tab. 10.4).
- il byte diagnostico viene aggiornato sempre dal sistema operativo prima del richiamo di OB3.
- durante l'elaborazione di OB3, non viene rilevata dal byte diagnostico la presenza di nuove cause di allarme. Queste vengono registrate dal sistema operativo nel byte diagnostico prima del successivo richiamo di OB3.
- durante l'elaborazione dell'interrupt, i temporizzatori interni **non** vengono aggiornati.
- nell'elaborazione degli interrupt con OB3, si può trasferire **solo** sulla periferia onboard. I dati sono trasferiti tramite le operazioni T PY/PW alle corrispondenti uscite onboard. Contemporaneamente viene scritto l'IPU "normale". Non esistono IPI ed IPU di allarme.

Tabella 10.5 Operazioni di trasferimento sulle uscite onboard

Operazioni STEP 5 per		Spiegazione
S5-95U	S5-90U	
T PY 32/33 T PW 32/40	T PY 32/33 T PW 32	Il contenuto di ACCU 1 viene scritto direttamente sulle uscite onboard e nell'IPU normale.

10.3 Priorità degli allarmi

Per S5-90U:

Una elaborazione in corso di un interrupt non può essere interrotta. Compaiono contemporaneamente allarme e overflow, l'elaborazione dell'interrupt sull'ingresso di allarme ha la precedenza.
Durante una elaborazione di interrupt in corso, è possibile memorizzare una sola nuova causa di allarme. Se sono presenti più cause di allarme di quante siano memorizzabili, queste vengono ignorate.

Per S5-95U:

Una elaborazione in corso di un interrupt (OB3) non può essere interrotta da un altro interrupt, ma bensì le rispettive elaborazioni di programma sono eseguite una dopo l'altra.

Mentre è in corso l'elaborazione di un programma su interrupt, possono essere memorizzati fino a max. 8 nuovi richiami di OB3. L'elaborazione avviene nella sequenza della loro comparsa ("Lista di attesa").

Per ogni allarme che compare, c'è un proprio byte diagnostico con la corrispondente informazione (indicazione del canale che genera l'allarme).

Se compaiono più allarmi contemporaneamente oppure l'elaborazione su interrupt è bloccata da altre funzioni del controllore (→ Tabella 10.6), allora si hanno diverse registrazioni nel byte diagnostico. (indicazione dei canali che hanno generato un allarme). Per questi allarmi viene però richiamato una sola volta OB3.

Se compaiono contemporaneamente allarmi e overflow dei contatori, l'elaborazione avviene con la seguente priorità:

1. chiamata di OB3: contatore B (E 35.1 = 1)
2. chiamata di OB3: ingressi di allarme (E 33.4 ... 35.7 = 1)
3. chiamata di OB3: contatore A (E 35.0 = 1)

L'informazione di diagnostica (EB 35) per gli allarmi e per il contatore B è memorizzata, durante l'elaborazione di OB3 per il contatore B, nella lista di attesa.

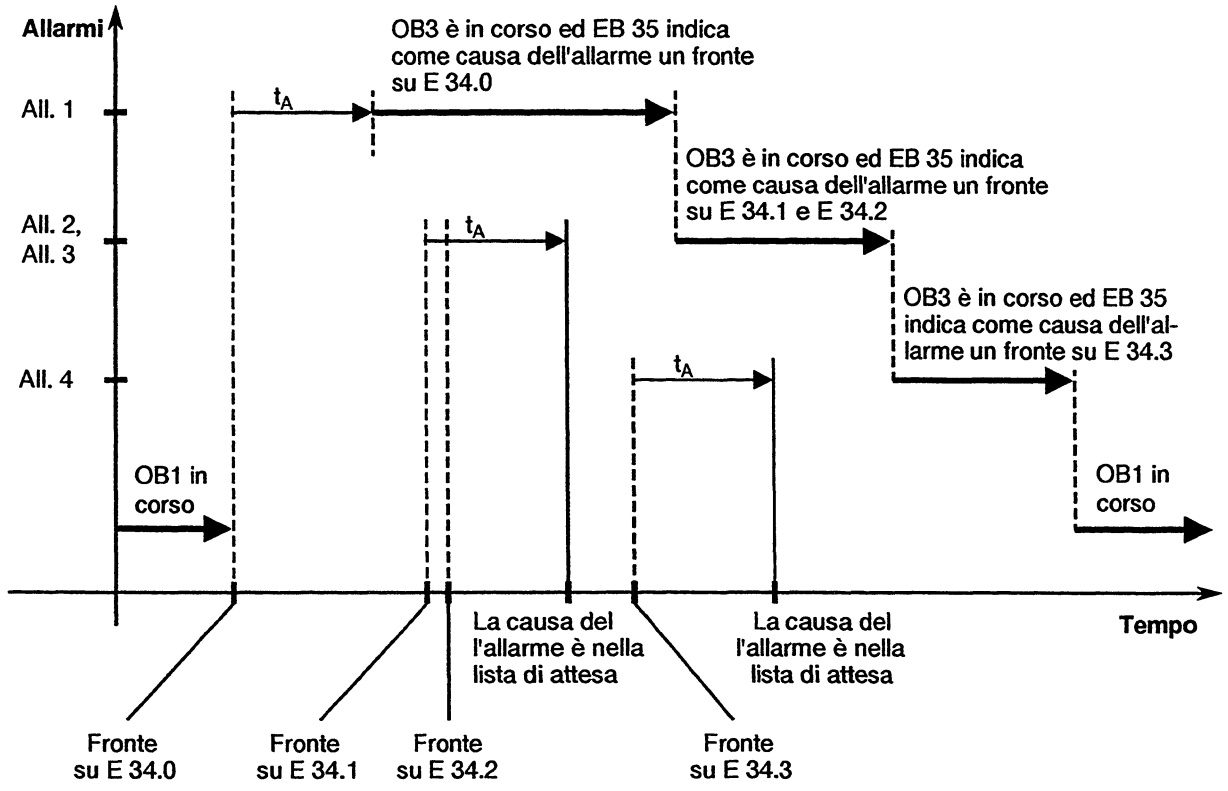
Comportamento del controllore con il blocco degli allarmi tramite l'operazione STEP 5 "AS":

Mentre l'elaborazione di allarme è interdetta dall'operazione "AS" (→ Cap. 8.2.8), gli allarmi sono riconosciuti dal controllore e la relativa informazione di diagnostica viene memorizzata nella lista di attesa (lo stesso comportamento di quando è già in corso una elaborazione di OB3).

Comportamento del controllore con l'abilitazione degli allarmi tramite l'operazione STEP 5 "AF":

Con l'abilitazione degli allarmi con l'operazione "AF" (→ Cap. 8.2.8), viene elaborata la lista di attesa (per ogni registrazione di diagnostica nella lista di attesa viene avviato un OB3 e viene visualizzata in EB 35 la causa dell'allarme).

Esempio per la priorità: è in corso l'elaborazione ciclica (OB1) nell'S5-95U. Su ognuno degli ingressi E 33.0 ... E 34.3 compare un allarme (fronte). La sequenza temporale degli allarmi è illustrata nella seguente figura.



t_A = tempo di reazione all'interrupt

Figura 10.1 Sequenza di allarmi che portano a registrazioni nella lista di attesa

Notare che dopo il fronte su E 34.1 compare un fronte su E 34.2 entro il tempo di reazione all'allarme.
Come conseguenza nella lista di attesa viene registrato un solo allarme e OB3 viene richiamato una sola volta. Nel byte di diagnostica però sono registrate entrambe le cause di allarme (fronte su E 34.1 e E 34.2).

Nell'S5-95U ci sono più di 8 cause di allarme:

Se ci sono più cause di allarme di quante memorizzabili nella "lista di attesa" (> 8 allarmi), nel byte diagnostico dell'ottavo allarme si eseguono corrispondentemente più registrazioni (indicazione dei canali che generano gli allarmi).
Se su un canale viene generato più volte un allarme, allora non è più possibile effettuare una distinzione (poiché il bit relativo è già impostato).

Esempio: Durante l'elaborazione in corso dell'allarme, ci sono in totale 9 altre cause di allarme. La 8. causa di allarme che compare si trova su E 34.3. La 9. causa di allarme che compare si trova su E 34.2. Entrambe la cause di allarme vengono raccolte nel byte di diagnostica EB 35.
Il corrispondente byte di diagnostica ha il seguente aspetto:

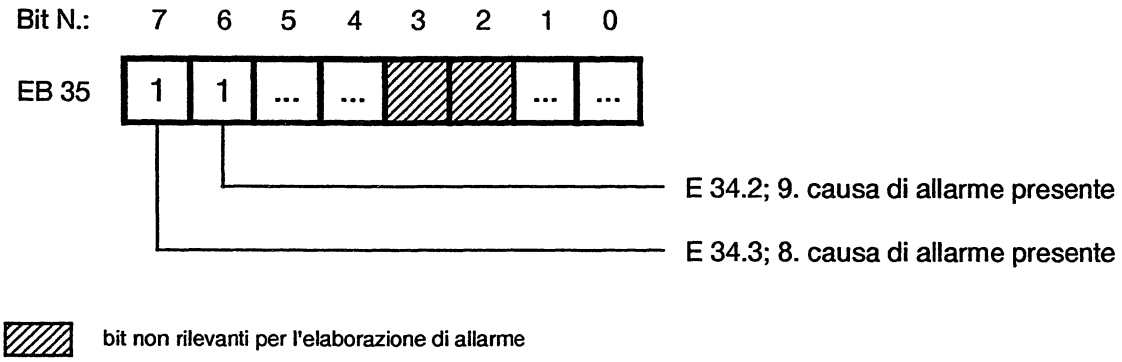


Figura 10.2 Esempio per il rilevamento delle cause di allarme nel byte di diagnostica

Se la 9. causa di allarme fosse stata anch'essa su E 34.3, allora questo allarme non sarebbe stato documentato.

10.4 Calcolo del tempo di reazione all'allarme

Il tempo di reazione all'allarme è il tempo che trascorre tra la prima comparsa di un allarme fino al richiamo della prima istruzione in OB3. Esso dipende dal tempo di ritardo dell'ingresso di allarme e dal corrispondente tempo di elaborazione del sistema operativo.
Nell'impiego di più ingressi di allarme o di conteggio, il tempo si allunga fino al corrispondente richiamo di OB3 in funzione della priorità dell'allarme (→ Cap. 10.3).

Affinché nell'S5-95U tutti gli allarmi vengano rilevati, è necessaria una durata minima dell'impulso del segnale che genera l'allarme. Vale la regola: durata dell'impulso tempo di reazione all'allarme.

Il tempo di reazione del controllore si calcola come segue:

Tempo di reazione del controllore = tempo di reazione base + ulteriori tempi di reazione

Il tempo di reazione base vale 0,6 ms ed è valido a condizione che:
- non sia utilizzato alcun FB integrato,
- l'orologio non sia parametrizzato,
- non siano in corso funzioni PG/OP
  e
- non sia collegato il SINEC L1.

Il tempi ulteriori di reazione, che possono essere variabili, si rilevano nella tabella 10.6.

Tabella 10.6 Ulteriori tempi di reazione

Altre funzioni AG impiegate	Ritardo del tempo di reazione all'allarme
FB integrati (solo per S5-95U)	0,5 ms
Orologio parametrizzato (solo per S5-95U)	0,2 ms
Bus SINEC L1 sull'interfaccia PG	8,0 ms
Funzioni OP	0,4 ms
Funzioni PG: Stato blocco/Trasferimento blocco Emissione indirizzi Compressione blocchi con il PG - se non vengono spostati blocchi - se vengono spostati blocchi	 0,5 ms 18 ms per kByte - funzione del numero di blocchi presenti (dopo la cancellazione totale 31 ms) - 600 ms per 1K-istruzioni del blocco da spostare
Seconda interfaccia (solo per le varianti S5-95U con una seconda interfaccia)	Descrizione nel manuale della relativa interfaccia

11 Ingressi di conteggio onboard

11.1	Parametrizzazione degli ingressi di conteggio in DB1	11- 3
11.2	Programmazione della reazione all'allarme in OB3	11- 4
11.3	Interrogazione del valore istantaneo dei contatori	11- 5
11.4	Assegnazione del valore di conteggio e reset dei contatori	11- 5
11.5	Collegamento in cascata di contatori (solo S5-95U)	11- 7
11.6	Calcolo della frequenza limite dei contatori	11- 9

Figure

11.1 Modo di funzionamento degli ingressi di conteggio onboard 11- 2

Tabelle

11.1 Caratteristiche degli ingressi di conteggio onboard 11- 1
11.2 Parametri per gli ingressi di conteggio dell'S5-90U 11- 3
11.3 Parametri per gli ingressi di conteggio dell'S5-95U 11- 3
11.4 Parametrizzazione degli ingressi di conteggio 11- 4
11.5 Esempio di programmazione di OB3 ..... 11- 4
11.6 Possibilità di accesso ai contatori 11- 5
11.7 Reset del contatore e assegnazione di un valore di confronto 11- 5
11.8 Parametrizzazione di contatori in cascata 11- 7

11 Ingressi di conteggio onboard

L'S5-90U è dotato di un ingresso di conteggio che, in alternativa, può essere impiegato anche come ingresso digitale. L'S5-95U è dotato di due ingressi di conteggio che però non possono essere impiegati come ingressi digitali.
La tabella seguente illustra i dati dei contatori e degli ingressi di conteggio.

Tabella 11.1 Caratteristiche degli ingressi di conteggio onboard

Caratteristiche degli ingressi di conteggio	S5-90U	S5-95U
Numero dei contatori	1	2
Frequenza limite dei contatori	1 kHz*	2 kHz, 5 kHz*
Rappresentazione del valore istantaneo	16 bit in virgola fissa senza segno	16 bit in virgola fissa senza segno
Senso di conteggio	avanti	avanti
Tensione di ingresso del ingressi di conteggio	DC 24 V	DC 24 V

* Interfaccia PG non collegata

L'assegnazione dei collegamenti degli ingressi di conteggio si trova nel Cap. 3.3.4 e 3.3.5.

Avvertenza

- I contatori contano solo nello stato di RUN del controllore,
- Il valore istantaneo del contatore viene impostato a "0" ad ogni commutazione STOP→ RUN.
- Il valore del contatore non è a rimanenza.
  Dopo ogni RETE ON → RETE OFF, il valore istantaneo viene impostato nuovamente a "0".
- All'inserzione della tensione di alimentazione (tensione del carico) per le uscite onboard e per alcune unità di periferia (451-8MA11, 482-8MA13 e 265-8MA01), si ha un impulso sulle uscite della durata di ca. 100 µs. Se queste uscite sono utilizzate per pilotare gli ingressi di conteggio, allora il livello di conteggio viene incrementato di "1". Questo comportamento è rilevante solo se l'S5-90U oppure l'S5-95U si trovano nello stato di "RUN". Per gli "ingressi standard" con tempo di ritardo all'ingresso maggiore, questo impulso non ha alcun effetto.

Modo di funzionamento

- Un ingresso di conteggio è collegato ad un contatore (hardware) che lavora indipendentemente dalla CPU.
- Il contatore conta i fronti sull'ingresso di conteggio. Nell'S5-90U si contano sempre e solo fronti positivi. Nell'S5-95U si può parametrizzare se si vogliono contare fronti positivi o negativi.
- Al contatore deve essere sempre assegnato un valore di confronto. Se il valore istantaneo del contatore raggiunge il valore di confronto, allora il valore istantaneo del contatore viene immediatamente resettato a "0". Il contatore resettato ricomincia immediatamente a contare i fronti dei segnali.
- Al raggiungimento del valore di confronto viene generato un interrupt, cioè viene richiamato OB3 (→ Cap. 9.1.2). Affinché in OB3 si possa definire la causa dell'allarme, all'ingresso in OB3 viene indicata nel byte diagnostico (EB 35) (→ Cap. 5) la causa dell'allarme.

Nel seguito il funzionamento del contatore viene chiarito meglio con un esempio.

Esempio:

- Il contatore conta fronti positivi del segnale
- Il valore di confronto è 3

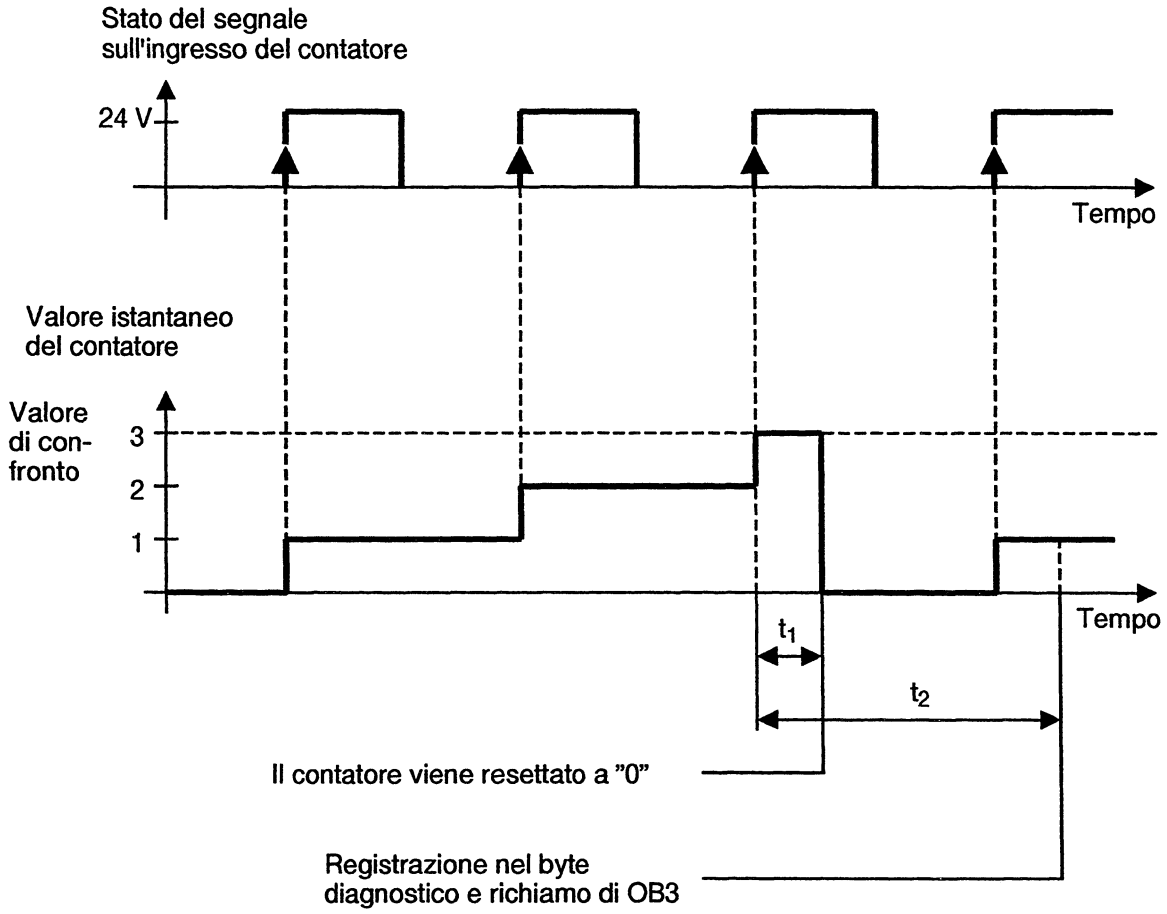


Figura 11.1 Modo di funzionamento degli ingressi di conteggio onboard

Chiarimenti alla figura 11.1:

- Dopo il raggiungimento del valore di confronto, il contatore viene immediatamente resettato a "0".
  Dopo il reset, il contatore è subito pronto a contare altri fronti del segnale. In nessun caso i fronti possono essere perduti.
- Il reset del contatore avviene in un tempo t_1. Il tempo t_1 è del tempo di reazione all'allarme. Il tempo t_1 corrisponde all'inverso della frequenza limite del contatore (→ Cap. 11.6).
- Dopo il tempo t_2, la causa dell'allarme viene registrata nel byte diagnostico e viene richiamato OB3. Il tempo t_2 è del tempo di reazione all'allarme.
- Nell'esempio il tempo t_2 è così grande che al momento del richiamo di OB3 è già comparso un altro fronte. Questo può succedere se al raggiungimento del valore di confronto viene già elaborato un OB3 (→ Cap. 10.3).

11.1 Parametrizzazione degli ingressi di conteggio in DB1

Per poter utilizzare i contatori, occorre parametrizzarli in DB1.
Nel DB1 di default i contatori sono disabilitati, per cui il conteggio senza parametrizzazione non è possibile.

Il procedimento per l'introduzione, la modifica ed il trasferimento del DB1 è descritto dettagliatamente nel capitolo 9.

Parametri ammessi in DB1 per S5-90U

Tabella 11.2 Parametri per gli ingressi di conteggio dell'S5-90U

Parametro	Argomento	Significato
Identif. blocco:	OBC:	Contatore onboard
CAP	p/N	Il contatore conta con fronte positivo, valore di confronto p
p=0 ... 65535		N/n=non attivato

Parametri ammessi in DB1 per S5-95U

Tabella 11.3 Parametri per gli ingressi di conteggio dell'S5-95U

Parametro	Argomento	Significato
Identif. blocco:	OBC:	Contatore onboard
CAP	p/N	Contatore A, fronte positivo, valore di confronto p
CBP	p/N	Contatore B, fronte positivo, valore di confronto p
CAN	p/N	Contatore A, fronte negativo, valore di confronto p
CBN	p/N	Contatore B, fronte negativo, valore di confronto p
CCP	q/N	Contatore in cascata, fronte positivo, valore di confronto q (l'ingresso di conteggio è il contatore A)
CCN	q/N	Contatore in cascata, fronte negativo, valore di confronto q (l'ingresso di conteggio è il contatore A)
p=0 ... 65535	q=0 ... 4 294 967 295	N/n=non attivato

Per la comprensione di questa tabella occorre ricordare che:
- il contatore A è il contatore con la frequenza limite di 5 kHz, il cui ingresso di conteggio si trova sul pin 4 della presa Sub-D (→ Cap. 3.3.5).
- il contatore B è il contatore con la frequenza limite di 2 kHz, il cui ingresso di conteggio si trova sul pin 2 della presa Sub-D (→ Cap. 3.3.5).
- il contatore A ed il contatore B possono essere collegati in cascata in un contatore la cui rappresentazione del valore istantaneo è a 32 bit in virgola fissa senza segno (→ Cap. 11.5).

Esempio: parametrizzare il contatore A ed il contatore B (S5-95U)

Tabella 11.4 Parametrizzazione degli ingressi di conteggio

Parametrizzazione dei contatori	Chiarimenti
12: KC =' OBC: CAP 500 CBP 999 ; 24: KC =' '	Il contatore conta i fronti positivi, valore di confronto 500 Il contatore B conta i fronti negativi, valore di confronto 999

Il contatore A ed il contatore B contano in modo indipendente.
Quando i contatori raggiungono i valori di conteggio parametrizzati (overflow di conteggio), allora:
- il valore istantaneo viene resettato a "0",
- il bit E 35.0 nel byte diagnostico viene impostato (contatore A),
- il bit E 35.1 nel byte diagnostico viene impostato (contatore B),
- e viene richiamato OB3, sempre che sia programmato.

11.2 Programmazione della reazione all'allarme in OB3

S5-90U

In OB3 è impostato il bit E 35.0, se la causa dell'allarme era "il contatore ha raggiunto il valore di confronto".
Il bit E 35.0 deve essere resettato nel programma di allarme.

S5-95U

In OB3 è impostato il bit E 35.0, se la causa dell'allarme era "il contatore A ha raggiunto il valore di confronto".
In OB3 è impostato il bit E 35.1, se la causa dell'allarme era "il contatore B ha raggiunto il valore di confronto".
Il bit E 35.0 e/o il bit E 35.1 devono essere resettati nel programma di allarme.

Esempio: Il contatore A ha contato fino al raggiungimento del valore di confronto, l'allarme viene generato. In OB3 si deve saltare in FB3 se la causa dell'allarme era "il contatore A ha raggiunto il valore di confronto".

Tabella 11.5 Esempio di programmazione di OB3

AWL	Chiarimenti
OB3 U E 35.0	Un allarme è stato generato.
R E 35.0 SPB FB3 . . . BE	Il bit "0" nel byte diagnostico viene resettato a "0". In FB3 viene elaborato il programma di reazione all'allarme.

11.3 Interrogazione del valore istantaneo dei contatori

Nella tabella 11.5 si trovano le possibilità di interrogazione dei contatori di entrambi gli AG.

Tabella 11.6 Possibilità di accesso ai contatori

Possibilità di accesso: / AG:	S5-90U	S5-95U
Posizione del contatore	EB 36 ... 37	Contatore A: EB 36...37 Contatore B: EB 38...39
Interrogazione dello stato del contatore con la lettura di IPI (il valore introdotto corrisponde allo stato del segnale all'ultima lettura in IPI)	L EW 36	L EW 36 L EW 38
con l'accesso diretto alla periferia (il valore letto corrisponde allo stato attuale del segnale)	L PW 36	L PW 36 L PW 38

11.4 Assegnazione del valore di conteggio e reset dei contatori

Il contatore comincia a lavorare con il valore di confronto assegnato in DB1. La tabella seguente mostra come sia possibile, nello stato di RUN, assegnare un nuovo valore di confronto.

Tabella 11.7 Reset del contatore e assegnazione di un valore di confronto

Possibilità di accesso: / AG:	S5-90U	S5-95U
Reset del contatore e assegnazione di un nuovo valore di conteggio. Il nuovo valore di conteggio è il valore x.	L KH x T PW 36	L KH x T PW 36 T PW 38

Fare attenzione che all'assegnazione di un nuovo valore di confronto è legato il reset automatico del contatore sul valore istantaneo "0".

Dopo il reset, il contatore è subito pronto a contare altri fronti del segnale.

L'assegnazione di un nuovo valore di confronto non ha alcun effetto sul valore di confronto indicato in DB1.

Esempio: Dopo il raggiungimento del valore di confronto, al contatore A deve essere assegnato un nuovo valore di confronto (S5-95U).

AWL	Chiarimenti
OB3	Il contatore A ha contato fino al raggiungimento del valore di confronto. É stato generato un interrupt.
U E 35.0	Nel byte diagnostico, il bit 35.0 viene
R E 35.0	resettato.
SPB FB 10	Si salta in FB10.
BE	

AWL	Chiarimenti
FB10	Reazione nel programma applicativo a "Valore di confronto raggiunto"
L KH x	Il nuovo valore di confronto x viene caricato in
T PW 36	ACCU 1 e viene impostato il contatore A.
BE	

11.5 Collegamento in cascata di contatori (solo S5-95U)

Al posto di utilizzare il contatore A ed il contatore B singolarmente e in modo indipendente tra loro, è possibile collegare in cascata i due contatori.
Il collegamento in cascata ha significato se si vogliono contare valori superiori a 65 535 (fino a 4 294 967 295). Le celle di conteggio dei due contatori lavorano allora insieme come un contatore di maggiore capacità (con un numero maggiore di bit). La massima frequenza di conteggio per i contatori in cascata vale 5 kHz senza collegamento di PG, OP, SINEC L1 o SINEC L2.
Se si utilizza il collegamento in cascata, allora il contatore B viene automaticamente disabilitato; per questo motivo occorre collegare gli impulsi all'ingresso di conteggio A. Il collegamento di un datore di impulsi all'ingresso di conteggio A è rappresentato nel capitolo 3.3.5.

- **Parametrizzazione in DB1 di contatori in cascata**

  Indicare in DB1,
  - se il contatore in cascata deve contare i fronti positivi di un impulso oppure
  - fronti negativi di un impulso e
  - fino a quale valore di confronto il contatore in cascata deve contare.

Esempio: Parametrizzazione dei contatori in cascata

Tabella 11.8 Parametrizzazione di contatori in cascata

Parametrizzazione di contatori in cascata	Commento
`12: KC =' ; OBC: CCN 90000 ;'`	`significa che la cascata di contatori conta i fronti negativi, valore di confronto 90 000`

Le due celle di conteggio lavorano assieme come **un** contatore unico. Quando il contatore in cascata supera il valore di confronto, allora

- viene generato un interrupt e richiamato il blocco organizzativo OB3, sempre che sia stato programmato,
- nel byte diagnostico vengono contemporaneamente impostati a "1" il bit 35.0 ed il bit 35.1, indipendentemente dalla presenza di OB3,
- il contatore viene impostato a "0".

Nel byte diagnostico, i bit "impostati" che indicano un overflow di conteggio oppure il raggiungimento del valore di confronto, possono essere resettati con le operazioni R E 35.0 e R E 35.1 (→ Cap. 11.2).

Avvertenza

Dopo l'elaborazione dell'allarme, i bit di overflow 35.0 e 35.1 nel byte diagnostico, devono essere sempre resettati a "0" dal programma.
Il byte di diagnostica viene sempre aggiornato dal sistema operativo prima del richiamo di OB3. Durante l'elaborazione di OB3, nuove cause di allarme non vengono rilevate nel byte di diagnostica. Essi vengono registrati nel byte diagnostico dal sistema operativo prima del successivo richiamo di OB3.

- **Interrogazione del valore istantaneo del contatore**

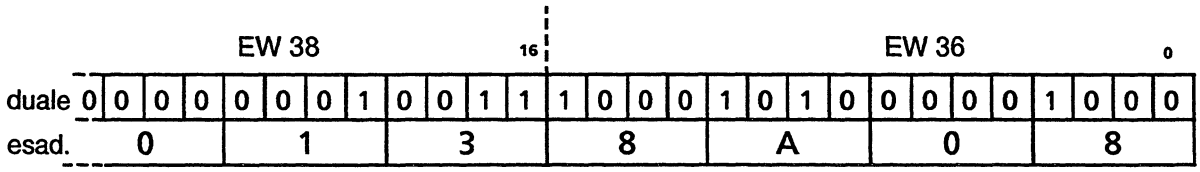
Si può interrogare lo stato del contatore e impostarlo a "0". Sono disponibili le stesse istruzioni dei singoli contatori (→ Cap. 11.3).

Nella sezione seguente si trova un esempio di programma per l'assegnazione di un nuovo valore di confronto per il contatore in cascata.

Esempio: Dopo il raggiungimento del valore di confronto, in OB3 deve essere assegnato al contatore in cascata un nuovo valore di confronto.

- ▸ parametrizzare in DB1 il contatore in cascata (→ Tab. 11.8).
- ▸ convertire 1 280 520 in un numero esadecimale:

Cella di conteggio - contatore in cascata



- ▸ scrivere nel controllore il programma seguente:

AWL	Chiarimenti
OB3	Il contatore in cascata ha contato fino al raggiungimento del valore di confronto. É stato generato un allarme. I bit 35.0 e 35.1, impostati nel byte diagnostico, vengono resettati.
U E 35.0	
R E 35.0	
U E 35.1	
R E 35.1	
SPB FB 11	Si salta in FB11.
BE	

AWL	Chiarimenti
FB11	Reazione, nel programma applicativo, a "Valore di confronto raggiunto". Il nuovo valore di confronto viene caricato negli ACCU e il contatore in cascata viene impostato.
L KH 0013	
L KH 8A08	
T PW 36*	
BE	

* Se il contatore in S5-95U è in cascata, con l'operazione "T PW 36" vengono trasferiti ACCU 1 e ACCU 2.

11.6 Calcolo della frequenza limite dei contatori

La massima frequenza di conteggio (frequenza limite), senza il collegamento di PG, OP, SINEC L1/L2, vale:
S5-90U: 1 kHz
S5-95U: 5 kHz per il contatore A, 2 kHz per il contatore B,
5 kHz per il contatore in cascata.

Se si vogliono utilizzare le interfacce (p.e. un OP sull'interfaccia PG), si può calcolare, con semplici formule, la max. frequenza di conteggio (frequenza limite):

S5-90U

per il contatore: la frequenza limite è 1 kHz.

$$\text{Frequenza limite} = \frac{1}{1\text{ ms} + \text{ritardo ulteriore dell'allarme *}}$$

* ulteriore ritardo dell'allarme → Cap. 10.4, Tab. 10.7

S5-95U

per il contatore A risp. il contatore in cascata: la frequenza limite è 5 kHz.

$$\text{Frequenza limite} = \text{Val. di confronto attualmente valido per il contatore A} \cdot \frac{1}{(0{,}5\text{ ms} + \text{ritardo ulteriore dell'allarme *})}$$

* ulteriore ritardo dell'allarme → Cap. 10.4, Tab. 10.7

per il contatore B: la frequenza limite è 2 kHz.

$$\text{Frequenza limite} = \frac{1}{0{,}5\text{ ms} + \text{ritardo ulteriore dell'allarme *}}$$

* ulteriore ritardo dell'allarme → Cap. 10.4, Tab. 10.7

Esempio: L'interfaccia PG dell'S5-95U è occupata da un OP. Il valore di confronto attualmente valido per il contatore A è 3. Occorre calcolare la frequenza limite dei contatori A e B.
Dalla tabella 10.7 nel cap. 10.4 si ha un ulteriore ritardo allarme per il funzionamento dell'OP pari a 0,4 ms.

Contatore A:

$$\text{Frequenza limite} = 3 \cdot \frac{1}{(0{,}5\text{ ms} + 0{,}4\text{ ms})} = 3{,}33\text{ kHz}$$

La frequenza limite del contatore A vale, nell'esempio, ≈ **3,3 kHz.**

Contatore B:

$$\text{Frequenza limite} = \frac{1}{(0{,}5\text{ ms} + 0{,}4)} = 1{,}111\text{ kHz}$$

La frequenza limite del contatore B vale, nell'esempio, ≈ **1,1 kHz.**

12 Elaborazione di valori analogici

12.1	Lettura dei valori analogici	12- 2
12.1.1	Rappresentazione dei valori analogici di ingresso	12- 3
12.1.2	Lettura e normalizzazione di un valore analogico -FB250-	12- 5
12.1.3	Durata e precisione della lettura di un valore analogico	12- 7
12.1.4	Impiego degli ingressi analogici dell'S5-95U come ingressi digitali	12- 8
12.2	Emissione di valori analogici	12- 9
12.2.1	Rappresentazione dei valori analogici di uscita	12- 9
12.2.2	Emissione di un valore analogico - FB 251 -	12- 10
12.2.3	Durata dell'emissione e precisione di un valore analogico emesso	12- 12
12.3	Esempio: Elaborazione di un valore analogico con FB250 e FB251	12- 14

Figure

12.1 Schema di normalizzazione per FB250 ..... 12- 6
12.2 Trasformazione del campo nominale nel campo definito 12- 15
12.3 Trasformazione del campo definito nel campo nominale 12- 16

Tabelle

12.1 Ingressi analogici onboard ..... 12 - 1
12.2 Uscite analogiche onboard 12- 1
12.3 Possibilità di lettura di valori analogici 12- 2
12.4 Parametri per gli ingressi analogici 12- 2
12.5 Ingressi analogici ..... 12 - 3
12.6 Rappresentazione di un valore analogico di ingresso come configurazione di bit ..... 12 - 3
12.7 Rappresentazione del valore analogico degli ingressi (0 ... 10 V) ..... 12 - 4
12.8 Richiamo dell'FB250 ..... 12 - 5
12.9 Richiamo e parametrizzazione dell'FB250 ..... 12 - 6
12.10 Massima durata della lettura di un valore analogico ..... 12 - 7
12.11 Possibilità di emissione di valori analogici ..... 12 - 9
12.12 Rappresentazione di un valore analogico di uscita come configurazione di bit ..... 12 - 9
12.13 Rappresentazione del valore analogico delle uscite (periferia onboard) .... 12 -10
12.14 Richiamo dell'FB251 ..... 12 -10
12.15 Parametrizzazione di FB251 ..... 12 -11
12.16 Massima durata per l'emissione di un valore analogico ..... 12 -12
12.17 Parametrizzazione di FB250 ..... 12 -15
12.18 Parametri di FB250 ..... 12 -15
12.19 Parametrizzazione di FB251 ..... 12 -16
12.20 Parametri di FB251 ..... 12 -17

12 Elaborazione di valori analogici

In questo capitolo si trovano tutte le informazioni relative all'elaborazione dei valori analogici con la periferia analogica. Il capitolo contiene inoltre informazioni generali per la lettura e l'emissione di valori analogici con le unità analogiche di ingresso/uscita.

Informazioni relative all'elaborazione di valori analogici con unità analogiche (periferia esterna) si trovano
- nel capitolo 6.2 (indirizzamento di unità analogiche)
- nel capitolo 15 (informazione specifica per le singole unità)

Ingressi analogici onboard per S5-90U e S5-95U:

Tabella 12.1 Ingressi analogici onboard

AG	Numero di ingressi	Separaz. di potenziale	Campo di ingresso	Risoluzione	Particolarità
S5-90U	0	-	-	-	ampliabile con unità analogiche di ingresso
S5-95U	8	no	0 ... 10 V	10 Bit	ampliabile con unità analogiche di ingresso; ingresso analogici onboard utilizzabili anche come ingressi analogici

Attribuzione degli indirizzi degli ingressi analogici onboard dell'S5-95U:
- canale analogico di ingresso 0: indirizzo EW 40
- canale analogico di ingresso 1: indirizzo EW 42

  ⋮
- canale analogico di ingresso 7: indirizzo EW 54

Uscite analogiche onboard per S5-90U e S5-95U:

Tabella 12.2 Uscite analogiche onboard

AG	Numero di uscite	Separaz. di potenziale	Campo di uscita	Risoluzione	Particolarità
S5-90U	0	-	-	-	ampliabile con unità analogiche di uscita
S5-95U	1	no	0 ... 10 V oppure 0 ... 20 mA	10 Bit	ampliabile con unità analogiche di uscita

Attribuzione degli indirizzi delle uscite analogiche onboard dell'S5-95U:
- canale analogico di uscita 0: indirizzo AW 40

L'assegnazione dei collegamenti degli ingressi/uscite analogiche onboard per S5-95U si trovano nel capitolo 3.3.5.

12.1 Lettura dei valori analogici

Nelle tabelle seguenti si trovano le diverse possibilità di lettura dei valori analogici sulla periferia onboard ed esterna.

Tabella 12.3 Possibilità di lettura di valori analogici

Possibilità di lettura di valori analogici	Periferia onboard	Periferia esterna (Unità analog. di ingresso)
Leggere valori analogici dall'immagine di processo	Dopo una opportuna parametrizzazione in DB1: • con l'operazione L EW ... oppure • con l'FB250	• con l'operazione L EW ... oppure • con l'FB250
Leggere valori analogici con l'accesso diretto alla periferia	• Con l'operazione L PW ... oppure • con l'FB250	non possibile

Nelle condizioni di fornitura, gli ingressi analogici sono preimpostati in modo che possono essere letti solo con l'accesso diretto alla periferia.

Parametrizzazione in DB1 degli ingressi analogici

Introdurre in DB1 quali ingressi analogici devono essere scritti ciclicamente nell'IPI.

Parametri di DB1 possibili

Tabella 12.4 Parametri per gli ingressi analogici

Parametro	Argomento	Significato
Identif. di blocco: OBA:		Ingressi analogici onboard
AI	p	Numero degli ingressi analogici che vengono letti ciclicamente con trasferimento dell'immagine di processo
p=0 ... 8		0= non si legge alcun ingresso analogico

Il procedimento per l'introduzione, modifica e trasferimento del DB1 sono chiariti dettagliatamente nel capitolo 9.

Esempio: Parametrizzazione degli ingressi analogici 1 ... 4

Tabella 12.5 Ingressi analogici

Parametrizzazione di un ingresso analogico	Chiarimenti
0: KC ='DB1 OBA: AI 4 ; OBI: '	Gli ingressi analogici 1 ... 4 (canali 0 ... 3) vengono scritti ciclicamente nell'IPI

Chiarimenti all'esempio:

Gli ingressi analogici 1 ... 4 possono essere letti con le operazioni L EW 40 ... L EW 46.

Avvertenza

Si raccomanda di collegare gli ingressi analogici in una sequenza crescente e di non parametrizzare più ingressi analogici di quanti necessari.

12.1.1 Rappresentazione dei valori analogici di ingresso

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 due byte.
Le potenze di 2 stanno in determinate posizioni della configurazione a bit, come indicato nelle tabelle seguenti.

Tabella 12.6 Rappresentazione di un valore analogico di ingresso come configurazione di bit

	Byte superiore								Byte inferiore							
Bit N.	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 (irrilevante per la periferia onboard)
- Ü Bit di overflow — 0 = valore di misura max. 4095 unità; 1 = valore di misura maggiore o uguale a 4096 unità

Rappresentazione di un valore analogico di ingresso della periferia onboard

Nella rappresentazione di un valore analogico della periferia onboard si hanno le seguenti particolarità (→ Tabella 12.7):

- Il bit del segno (VZ) è sempre "0".
- Il bit di errore (F) è irrilevante.
- Il bit 3 è sempre "0".
- Il valore di misura più alto/maggiore vale 2046 unità.
- La risoluzione del valore analogico è di 10, ma la rappresentazione è però 12 bit.

L'attribuzione tra unità (in EW 40 ... 54) ed valore di misura letto è la seguente:

Tabella 12.7 Rappresentazione del valore analogico degli ingressi (0 ... 10 V)

Unità	Valore di misura in V	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
2048	10	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	Overflow
2046	9,9902	0 0 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 0 0 0	Campo nominale
1024	5	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
2	0,0098	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	

La rappresentazione del valore si ottiene effettuando la lettura con le operazioni "L EW ..." oppure "L PW".

Svantaggi:
- occorre separare il valore analogico dalle informazioni di stato.
- occorre effettuare la normalizzazione del valore analogico sul campo desiderato.

Non si hanno questi svantaggi se si effettua la lettura con l'FB 250. Per questo occorre impostare nell'FB 250 il tipo di canale y = 4 "Rappresentazione unipolare".
Il richiamo e la parametrizzazione dell'FB 250 sono descritte nel capitolo seguente.

Rappresentazione di un valore analogico di ingresso della periferia esterna

La rappresentazione del valore analogico e l'attribuzione tra unità e valore di misura letto si trovano nel capitolo 15, in corrispondenza dei dati tecnici di ogni singola unità.

12.1.2 Lettura e normalizzazione di un valore analogico -FB250-

Questo blocco funzionale legge un valore analogico da una unità di ingresso analogico e fornisce in uscita un valore XA in un campo definito dall'utente (normalizzato).
L'FB250 può essere impiegato nell'S5-95U.
Il tempo di esecuzione dell'FB 250 è 2,4 ms.

Il tipo di rappresentazione analogica della scheda (tipo di canale) deve essere indicato nel parametro KNKT (→ Tab. 12.8).

Con i parametri "limite superiore OGR" e "limite inferiore UGR", l'utente definisce il campo desiderato.

Richiamo dell'FB250

Tabella 12.8 Richiamo dell'FB250

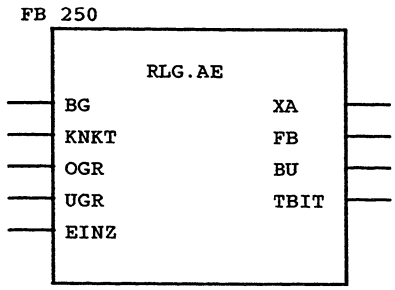
AWL	FUP
: SPA FB 250 NAME : RLG.AE BG : KNKT : OGR : UGR : EINZ : XA : FB : BU :	

Tabella 12.9 Richiamo e parametrizzazione dell'FB250

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione	
			Periferia esterna	Periferia onboard
BG	N. di posto connettore	D KF	0 ... 7	8
KNKT	Numero di canale Tipo di canale	D KY	KY=x,y x=0 ... 3 y=3 ... 6 3: Rappresent. del valore assoluto (4 ... 20 mA) 4: Rappresent. unipolare 5: Numero del valore assoluto bipolare 6: Numero in virgola fissa bipolare	KY=x,y x=0 ... 7 y=4 rappresentazione unipolare
OGR	Limite superiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767	
UGR	Limite inferiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767	
EINZ	Campionamento singolo	E BI	non rilevante	Con segnale "1" avvia un campionamento singolo Questo bit definisce: 0: lettura dall'immagine di processo 1: accesso diretto alla periferia
XA	Valore di uscita	A W	Il valore analogico normalizzato vale "0" in caso di interruzione di conduttore	Valore analogico normalizzato
FB	Bit di errore	A BI	Vale "1" in caso di interruzione di conduttore, se il canale o il numero del posto connettore non sono validi oppure se il tipo di canale non è valido.	Vale "1" se il canale o il numero di posto connettore non sono validi oppure se il tipo di canale non è valido
BU	Superamento del campo	A BI	Vale "1" in caso di superamento del campo nominale	

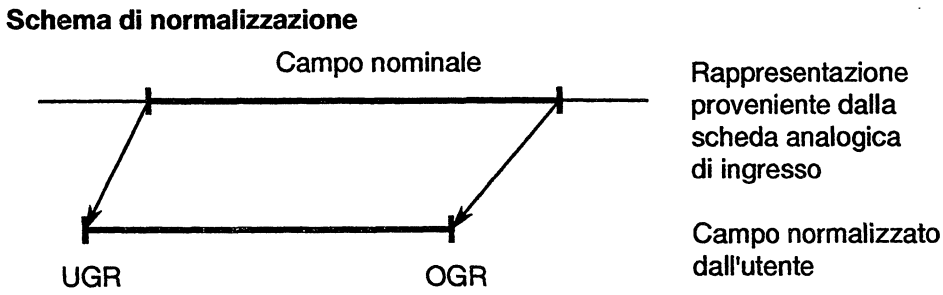


Figura 12.1 Schema di normalizzazione per FB250

Avvertenza

Gli ingressi analogici onboard dell'S5-95U (letti ciclicamente, a condizione che siano stati parametrizzati in DB1) possono essere letti direttamente con l'FB250 (Lettura di un valore analogico) integrato.

Se gli ingressi analogici non vengono letti ciclicamente e, ciò nonostante, si vogliono leggere i valori analogici con l'FB250 integrato, si deve impostare il bit "Campionamento singolo" nell'FB250.

12.1.3 Durata e precisione della lettura di un valore analogico

Nelle tabelle seguenti si trovano le possibilità di calcolo del tempo che trascorre tra il momento della lettura di un valore analogico e l'accesso, nel programma applicativo, al valore convertito.
Se si conosce la durata della lettura di un valore analogico, si può definire quanto "vecchio" è il valore analogico letto.

Tabella 12.10 Massima durata della lettura di un valore analogico

Possibilità di lettura di valori analogici	Massima durata della lettura della periferia onboard	Massima durata della lettura della periferia esterna
Lettura di valori analogici dall'immagine di processo	• con l'operazione L EW ...: tempo di esecuzione del ciclo fino all'operazione L EW ... compresa	• con l'operazione L EW ...: numero di canali dell'unità x tempo di conversione per ingresso + tempo di esecuzione fino all'operazione L EW ... compresa + tempo di esecuzione del sistema operativo + tempo di trasferimento dell'IP
	• Con l'FB250: tempo di esecuzione del ciclo fino all'elaborazione dell'FB250 compresa	• con l'FB250: numero di canali dell'unità x tempo di conversione per ingresso + tempo di esecuzione fino al tempo di esecuzione di FB250 compreso + tempo di esecuzione del sistema operativo + tempo di trasferimento dell'IP
Lettura di valori analogici con accesso diretto alla periferia	• con l'operazione L PW ...: tempo di esecuzione dell'operazione • con l'FB250: tempo di esecuzione dell' FB250	non possibile

I tempi della tabella 12.10 si trovano nella lista operazioni (→ Appendice A) e nel capitolo 6.

Precisione della lettura del valore analogico

Per definire la precisione di un valore analogico in ingresso (valore analogico reale), si deve calcolare l'errore assoluto del valore analogico.
L'errore assoluto del valore analogico letto può essere calcolato con la seguente formula:

$$\text{errore assoluto} = \text{valore nominale dell'ingresso analogico} \cdot \frac{\text{limite di errore d'uso in \%}}{100\%}$$

Il valore nominale ed il limite d'errore d'uso dell'ingresso analogico si trovano nei dati tecnici del controllore (→ Appendice B) oppure dell'unità analogica di ingresso corrispondente (→ Cap. 15).

Il valore analogico reale si trova nel seguente intervallo:

valore letto - errore assoluto ≤ valore reale ≤ valore letto + errore assoluto

Valore reale = valore letto ± errore assoluto

Esempio: Sull'unità analogica di ingresso 4 × ± 10 V è stato letto un valore analogico di 9,7 V. Il valore nominale dell'ingresso analogico vale ± 10 V. Il limite di errore d'uso per questa unità vale ± 0,45%. Si deve calcolare la precisione del valore analogico.

$$\text{errore assoluto} = 10\ \text{V} \cdot \frac{0{,}45\%}{100\%} = \underline{0{,}045\ \text{V}}$$

9,7 V - 0,045 V ≤ valore reale ≤ 9,7 V + 0,045 V

valore analogico reale = $\underline{9{,}7\ \text{V} \pm 0{,}045\ \text{V}}$

Ne risulta una precisione del valore analogico pari a **± 0,045 V**.

12.1.4 Impiego degli ingressi analogici dell'S5-95U come ingressi digitali

Con un "trucco", si possono utilizzare gli ingressi analogici della periferia onboard anche come ingressi analogici:

- collegare datori con tensioni di segnale > 10 V agli ingressi analogici della periferia onboard (occupare i canali in sequenza crescente!).
  Anche nel caso di impiego degli ingressi analogici come ingressi digitali, occorre rispettare le direttive per la stesura dei cavi per i segnali analogici: (p.e. utilizzare cavi schermati)!
- parametrizzare in DB1 gli ingressi analogici (condizione per la lettura ciclica)
- interrogare, nel programma applicativo, il bit 0 della singola parola di ingresso che corrisponde all'ingresso analogico cablato (bit di overflow Ü):
  bit Ü=1 → stato di segnale "1"
  bit Ü=0 → stato di segnale "0"

In questo modo si dispone di 8 ingressi analogici in più!

Avvertenza

Se gli ingressi analogici sono stati utilizzati come ingressi digitali e sucessivamente di nuovo come ingressi analogici la precisione non è più garantita.

12.2 Emissione di valori analogici

La configurazione inoltrata dal controllore alle uscite viene convertita in tensioni o correnti analogiche di uscita.
Nella tabella seguente si trovano le diverse possibilità per l'emissione di valori analogici con la periferia onboard ed esterna.

Tabella 12.11 Possibilità di emissione di valori analogici

Possibilità per l'emissione di valore analogici	Periferia onboard	Periferia esterna (Unità analogiche di uscita)
Scrittura dei valori analogici nell'immagine di processo	• con l'operazione T AW 40 oppure • con l'FB251	• con l'operazione T AW ... oppure • con l'FB251
Scrivere i valore analogici sulle uscite con l'accesso diretto alla periferia	• con l'operazione T PW 40	non possibile

12.2.1 Rappresentazione dei valori analogici di uscita

I valori analogici di uscita vengono scritti in due byte, come si può vedere dalla tabella che segue.

Tabella 12.12 Rappresentazione di un valore analogico di uscita come configurazione di bit

	Byte superiore								Byte inferiore							
Bit N.	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Rappresentazione del 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 irrilevanti

Rappresentazione di un valore analogico di uscita della periferia analogica onboard

Le tensioni/correnti emesse si possono leggere, in funzione delle unità (in AW 40), nella tabella 12.13. Se il valore in AW 40 è maggiore di 1024 unità, vengono emessi automaticamente 10 V. (opp. 20 mA). Se il bit del segno (bit 7 nel byte superiore) è impostato (valore negativo), vengono emessi automaticamente 0 V (0 mA).

Tabella 12.13 Rappresentazione del valore analogico delle uscite (periferia onboard)

Unità	Valore di uscita in V ①	Valore di uscita in mA ②	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1024	10	20	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Campo nominale
512	5,0	10	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1	0,0098	0,0195	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	

① Uscita in tensione 0 ... 10 V
② Uscita in corrente 0 ... 20 mA

La rappresentazione del valore analogico di tabella 12.13 è necessaria in questa forma, per emettere il valore analogico con l'operazione T AW oppure T PW.

Svantaggi:
- occorre effettuare la normalizzazione del valore analogico sul campo desiderato.
- occorre definire il formato della rappresentazione del valore analogico.

Questi svantaggi vengono a mancare se si emettono i valore analogici con l'FB 251.
Il richiamo e la parametrizzazione dell'FB 251 sono descritti nel capitolo seguente.

Rappresentazione di un valore analogico di uscita della periferia esterna

La rappresentazione del valore analogico e la corrispondenza tra unità e tensioni emesse si trovano nel capitolo 15, nei dati tecnici delle singole unità.

12.2.2 Emissione di un valore analogico - FB 251 -

Con questo blocco funzionale si possono inoltrare valori analogici alle unità analogiche di uscita/uscita analogica onboard. Valori compresi tra i parametri "Limite inferiore UGR" e "Limite superiore OGR" vengono convertiti nel campo nominale delle singole unità.
L'FB251 è utilizzabile nell'S5-95U.
Il tempo di esecuzione dell'FB251 è 4,8 ms.

Richiamo dell'FB251

Tabella 12.14 Richiamo dell'FB251

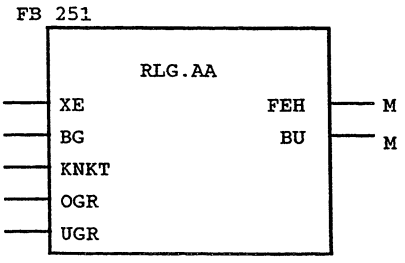
AWL	FUP
: SPA FB 251 NAME : RLG.AA XE : BG : KNKT : OGR : UGR : FEH : BU :	

Tabella 12.15 Parametrizzazione di FB251

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione	
			Periferia esterna	Periferia onboard
XE	Valore analog. da emettere	E W	Valore di ingresso (complemento a due) nel campo UGR ... OGR	
BG	N. posto connettore	D KF	0 ... 7	8
KNKT	Numero canale Tipo canale	D KY	KY=x,y x=0;1 y=0;1 0: rappresentaz. unipolare 1: numero in virgola fissa bipolare	KY=x,y x=0 y=0 rappresentazione unipolare
OGR	Limite superiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767	
UGR	Limite inferiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767	
FEH	Errore nella impostazione del valore limite	A BI	Vale "1" se UGR=OGR, in caso di numero di canale o numero di posto connettore non validi oppure tipo di canale non valido	
BU	Il valore in ingresso supera UGR oppure OGR	A BI	Se "1", XE si trova fuori dal campo (UGR; OGR). XE assume il valore limite.	

12.2.3 Durata dell'emissione e precisione di un valore analogico emesso

Nella tabella si trovano le possibilità di calcolo della durata dell'emissione di un valore analogico.

Tabella 12.16 Massima durata per l'emissione di un valore analogico

Possibilità nell'emissione di valori analogici	Massima durata per l'emissione per la periferia onboard	Massima durata per l'emissione per la periferia esterna
Scrivere i valori analogici nell'immagine di processo	• con l'operazione T AW ...: Tempo di esecuzione del ciclo dall'operazione T AW ... fino alla fine del ciclo + tempo di elaborazione del sistema operativo • con l'FB251: tempo di esecuzione del ciclo dal richiamo di FB251 + tempo di esecuzione dell'FB251	• con l'operazione T AW ...: numero di canali dell'unità x tempo di conversione di ogni uscita + tempo di esecuzione del ciclo dall'operazione T AW ... alla fine del ciclo + tempo di elaborazione del sistema operativo + tempo di trasferimento dell'IP • con l'FB251: numero di canali dell'unità x tempo di conversione di ogni uscita + tempo di esecuzione del ciclo dall'operazione T AW ... alla fine del ciclo + tempo di esecuzione dell'FB251 + tempo di elaborazione del sistema operativo + tempo di trasferimento dell'IP
Scrivere i valori analogici sulle uscite con l'accesso diretto alla periferia	• con l'operazione T PW 40: tempo di esecuzione dell'operazione + tempo di conversione	non possibile

I tempi di tabella 12.16 si trovano nella lista operazioni (→ Appendice A), nei dati tecnici dell'S5-95U (→ Appendice B) e nel capitolo 6.

Precisione dell'emissione del valore analogico

Per definire la precisione di un valore analogico in uscita (valore analogico reale), si deve calcolare l'errore assoluto del valore analogico.
L'errore assoluto del valore analogico in uscita può essere calcolato con la seguente formula:

$$\textbf{Errore assoluto} = \textbf{Valore nominale dell'uscita analogica} \cdot \frac{\textbf{Limite di errore d'uso in \%}}{\textbf{100\%}}$$

Il valore nominale ed il limite d'errore d'uso dell'uscita analogica si trovano nei dati tecnici del controllore (→ Appendice B) oppure dell'unità analogica di uscita corrispondente (→ Cap. 15).

Il valore analogico reale si trova nel seguente intervallo:

valore in uscita - errore assoluto ≤ valore reale ≤ valore in uscita + errore assoluto

Valore reale = valore in uscita ± errore assoluto

Esempio: Sull'unità analogica di uscita 2 × ± 10 V è stato emesso un valore analogico di 6,4 V. Il valore nominale dell'uscita analogica vale ± 10 V. Il limite di errore d'uso per questa unità vale ± 0,6%. Si deve calcolare la precisione del valore analogico.

$$\text{errore assoluto} = 10\ \text{V} \cdot \frac{0{,}6\%}{100\%} = 0{,}06\ \text{V}$$

6,4 V - 0,06 ≤ valore reale ≤ 6,4 V + 0,06 V

valore analogico reale = 6,4 V±0,06 V

Ne risulta una precisione del valore analogico pari a **± 0,06 V**.

12.3 Esempio: Elaborazione di un valore analogico con FB250 e FB251

Su AG S5-95U sono disponibili 8 ingressi analogici ed 1 uscita analogica. Gli ingressi, nelle condizioni di fornitura, sono impostati in modo da poter essere letti senza parametrizzazione solo con accesso diretto alla periferia. Se gli ingressi devono essere letti ciclicamente, DB1 deve essere stato precedentemente parametrizzato. (→ Cap. 12.1).

Esempio: Per mezzo di un ventilatore la temperatura di un ambiente può essere regolata. La temperatura ambiente può oscillare tra 20 e 28 gradi centigradi. In funzione della temperatura ambiente il numero di giri del ventilatore varia. Tramite il blocco funzionale integrato FB250 è possibile leggere la temperatura ambiente e tramite FB251 viene fornito il valore di riferimento per il numero di giri del ventilatore.

Condizioni:
- sono stati cablati gli ingressi analogici (→ Cap. 3).
- nel DB1 di default è stato parametrizzato un ingresso analogico ("AI1"; → Cap. 12.1), il DB1 è stato commutato da STOP → RUN.

Lettura del valore analogico (FB250)

Per leggere il valore analogico si richiama FB250 sul PG e lo si parametrizza come indicato nell'esempio (→ Tab. 12.17). Il modo di funzionamento dell'FB è presentato nella figura 12.2; ulteriori chiarimenti relativi ai singoli parametri si trovano nella tabella 12.18.

FB250 legge ciclicamente i valori analogici del canale 0 della scheda di ingresso analogico e fornisce in uscita un valore XA in un campo definito (normalizzato) dall'utente (→ Fig. 12.2).

Tabella 12.17 Parametrizzazione di FB250

AWL	Chiarimenti
: SPA FB 250 NAME : RLG:AE BG : KF=+8 KNKT KY=0,4 OGR : KF=+280 UGR : KF=+200 EINZ : M 50.0 XA : MW 130 FB : M 120.0 BU : M 121.0	Nel campo di temperatura da 20 a 28 centigradi, l'ingresso analogico (numero di canale 0) fornisce un valore nominale da 0 a 10 V (tipo di canale 4). Se al parametro "limite inferiore UGR" viene abbinato il valore KF=+200 e al "limite superiore OGR" il valore KF=+280, allora il blocco funzionale fornisce all'ingresso XA il valore di temperatura in 1/10 gradi. Il valore viene memorizzato nella parola di merker 130 come numero in virgola fissa.

FB250 trasforma il campo 0 ... 10 V nel campo 20 ... 28 gradi.

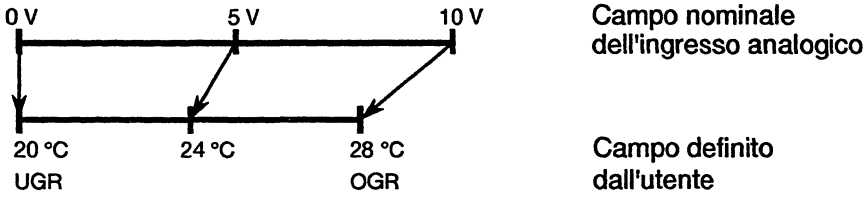


Figura 12.2 Trasformazione del campo nominale nel campo definito

Tabella 12.18 Parametri di FB250

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione
BG	N. posto connettore	D KF	8 (Periferia onboard)
KNKT	Numero canale Tipo canale	D KY	KY=x,y x=0 ... 7 y=4 Rappresentazione unipolare
OGR	Limite superiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767
UGR	Valore inferiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767
EINZ	Campionamento singolo	E BI	Con lo stato "1" avvia un campionamento singolo
XA	Valore di uscita	A W	Valore analogico normalizzato
FB	Bit di errore	A BI	Vale "1" in caso di numero di canale oppure posto connettore non valido oppure in caso di tipo di canale non valido.
BU	Superamento del campo	A BI	Vale "1" in caso di superamento del campo nominale

Emissione di un valore analogico (FB251)

Per emettere il valore analogico è necessario richiamare FB251 nel programma e parametrizzarlo come indicato nell'esempio (→ Tab. 12.19). Nella parola di merker MW130 si trova il numero in virgola fissa calcolato da FB250. Questo valore viene ora convertito in valore di riferimento di velocità in FB251.

Il modo di funzionamento del FB è rappresentato in figura 12.3; ulteriori chiarimenti sui singoli parametri si trovano nella tabella 12.20.

FB251 emette ciclicamente sul canale di uscita analogico i valori calcolati sulla base dei valori digitali.

Tabella 12.19 Parametrizzazione di FB251

AWL			Chiarimenti
	:	SPA FB 251	
NAME	:	RLG:AA	Nel campo da 120 a 1500 giri/min deve essere emesso un valore di riferimento di velocità (corrispondente al campo nominale dell'uscita analogica). Se al parametro UGR viene abbinato il valore KF=+120 e a OGR il valore KF=+1500, allora è possibile avere direttamente sul parametro XE il valore di riferimento di velocità in giri/min. FB251 trasferisce un valore corrispondente (0 V ... 10 V) sull'uscita analogica.
XE	:	MW130	
BG	:	KF=8	
KNKT	:	KY=0,1	
OGR	:	KF=1500	
UGR	:	KF=120	
FEH	:	M 120.1	
BU	:	M 121.1	

FB251 trasforma il campo +120 ... +1500 giri/min. nel campo 0 ... 10 V (campo nominale dell'uscita analogica).

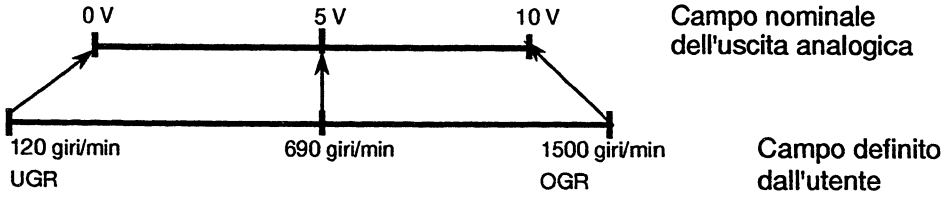


Figura 12.3 Trasformazione del campo definito nel campo nominale

Tabella 12.20 Parametri di FB251

Parametro	Significato	Tipo	Occupazione
XE	Valore analogico da emettere	E W	Valore di ingresso (complemento a due) nel campo UGR ... OGR
BG	N. posto connettore	D KF	8 (per la periferia onboard)
KNKT	Numero canale Tipo canale	D KY	KY=x,y x=0 (per la periferia onboard) y=0 rappresentazione unipolare
OGR	Limite superiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767
UGR	Limite inferiore del valore di uscita	D KF	- 32767 ...+32767
FEH	Errore nella introduzione dei valori limite	A BI	Vale "1" se UGR=OGR, in caso di numero di canale, numero posto connettore oppure tipo canale non validi
BU	Il valore di ingresso supera UGR oppure OGR	A BI	Se vale "1", XE si trova al di fuori di (UGR; OGR) XE assume il valore limite.

Durata della lettura e dell'emissione del valore analogico

La lettura del valore analogico dall'IPI con l'FB250 dura max. 5,9 ms (calcolato secondo la tabella 12.10).
L'emissione del valore analogico nell'IPU con l'FB251 dura max. 5 ms (calcolato secondo la tabella 12.16).

Precisione del valore analogico

1. Valore di ingresso:

Valore letto = 5 V
Valore nominale dell'ingresso analogico = 10 V
Limite di errore d'uso = 1,68 V

$$\text{Errore assoluto} = 10\ \text{V} \cdot \frac{1{,}68\%}{100\%} = \underline{0{,}168\ \text{V}}$$

5 V - 0,168 Valore reale 5 V + 0,168 V

Valore reale = $\underline{5\ \text{V} \pm 0{,}168\ \text{V}}$

Ne deriva una precisione del valore analogico letto pari a ± 0,168 V, che corrisponde a **± 0,8 °C**.

2. Valore di uscita:

Valore emesso = 5 V
Valore nominale dell'uscita analogica = 10 V
Limite di errore d'uso = 1,0%

$$\text{Errore assoluto} = 10\ \text{V} \cdot \frac{1{,}0\%}{100\%} = \underline{0{,}1\ \text{V}}$$

5 V - 0,1 Valore reale 5 V + 0,1 V

Valore reale = $\underline{5\ \text{V} \pm 0{,}1\ \text{V}}$

Ne deriva una precisione del valore analogico emesso pari a ± 0,1 V, che corrisponde a **± 13,8 giri/min**.

13 Orologio incorporato (solo in S5-95U)

13.1	Funzione	13- 1
13.2	Configurazione del campo dei dati dell'orologio	13- 2
13.3	Configurazione ed interrogazione della parola di stato	13- 5
13.4	Tamponamento dell'orologio hardware	13- 7
13.5	Parametrizzazione in DB1	13- 8
13.5.1	Impostazione dell'orologio in DB1	13- 10
13.5.2	Impostazione di un tempo di sveglia in DB1	13- 10
13.5.3	Impostazione del contaore di esercizio in DB1	13- 11
13.5.4	Introduzione in DB1 del fattore di correzione dell'orologio	13- 11
13.6	Programmazione dell'orologio nel programma applicativo	13- 12
13.6.1	Lettura e impostazione dell'orologio	13- 12
13.6.2	Impostazione del tempo di sveglia	13- 16
13.6.3	Impostazione del contaore di esercizio	13- 21
13.6.4	Introduzione del fattore di correzione	13- 26

Figura

13.1 Accesso di DB1 risp. programma utente e dell'orologio al campo dati dell'orologio 13- 2
13.2 DB1 con i parametri di default per l'orologio incorporato 13- 8
13.3 Esempio: Impostazione dell'orologio (DB1) 13- 10
13.4 Esempio: Impostazione di un tempo di sveglia (DB1) 13- 10
13.5 Esempio: Impostazione del contaore di esercizio (DB1) 13- 11
13.6 Esempio: Introduzione del fattore di correzione (DB1) 13- 11
13.7 Diagramma di flusso "Trasferimento di nuovi valori di sveglia" 13- 17
13.8 Diagramma di flusso "Trasferimento dei valori di impostazione al contaore di esercizio" 13- 22

Tabelle

13.1 Dati nel campo dati dell'orologio 13- 3
13.2 Campi di definizione dei dati dell'orologio 13- 4
13.3 Significato dei bit della parola di stato 13- 5
13.4 Lettura dell'ora/data attuale 13- 9
13.5 Orologio incorporato, parametri di DB1 ..... 13- 9

13 Orologio incorporato (solo in S5-95U)

13.1 Funzione

L'orologio incorporato 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 sveglia e interrupt
  p.e. per il controllo della durata temporale di un processo

- Contaore di esercizio
  p.e. per il controllo degli intervalli di manutenzione

Per utilizzare l'orologio integrato dovete provvedere alla parametrizzazione nel DB1 o nel programma applicativo.
La parametrizzazione dell'orologio nel programma applicativo presuppone una notevole conoscenza del sistema (→ Cap. 13.6). A tutti gli altri utilizzatori si raccomanda la parametrizzazione dell'orologio in DB1 (→ Cap. 13.5).

L'orologio integrato necessita di un campo dati dell'orologio e di una parola di stato. Per questo è necessario memorizzare in DB1 oppure nella programmazione nel programma applicativo nei dati di sistema 8 ... 10 (→ Appendice B) 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 applicativo 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 sveglia 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.

Il campo dati dell'orologio e la parola di stato possono trovarsi in:

- Blocco dati
- Campo dei merker
- Campo di ingresso
- Campo di uscite

Ulteriori informazioni sul campo dati dell'orologio e la parola di stato si trovano nei Cap. 13.2 e 13.3.

13.2 Configurazione del campo dei dati dell'orologio

Con la parametrizzazione dell'orologio in DB1, l'utente modifica solo i valori di default in DB1 (→ Cap. 13.5). Tutte le informazioni, tramite un interprete di DB1, vengono scritte automaticamente, durante l'avviamento, nei dati di sistema (assegnazione dei dati di sistema per l'orologio integrato → Appendice B).

Lo scambio dati tra DB1 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 contaore di esercizio, dall'altra nello stesso campo dati dell'orologio, tramite DB1, vengono memorizzati valori di impostazione per i tempi di sveglia e per il contaore 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. 13.1 chiarisce questa connessione.

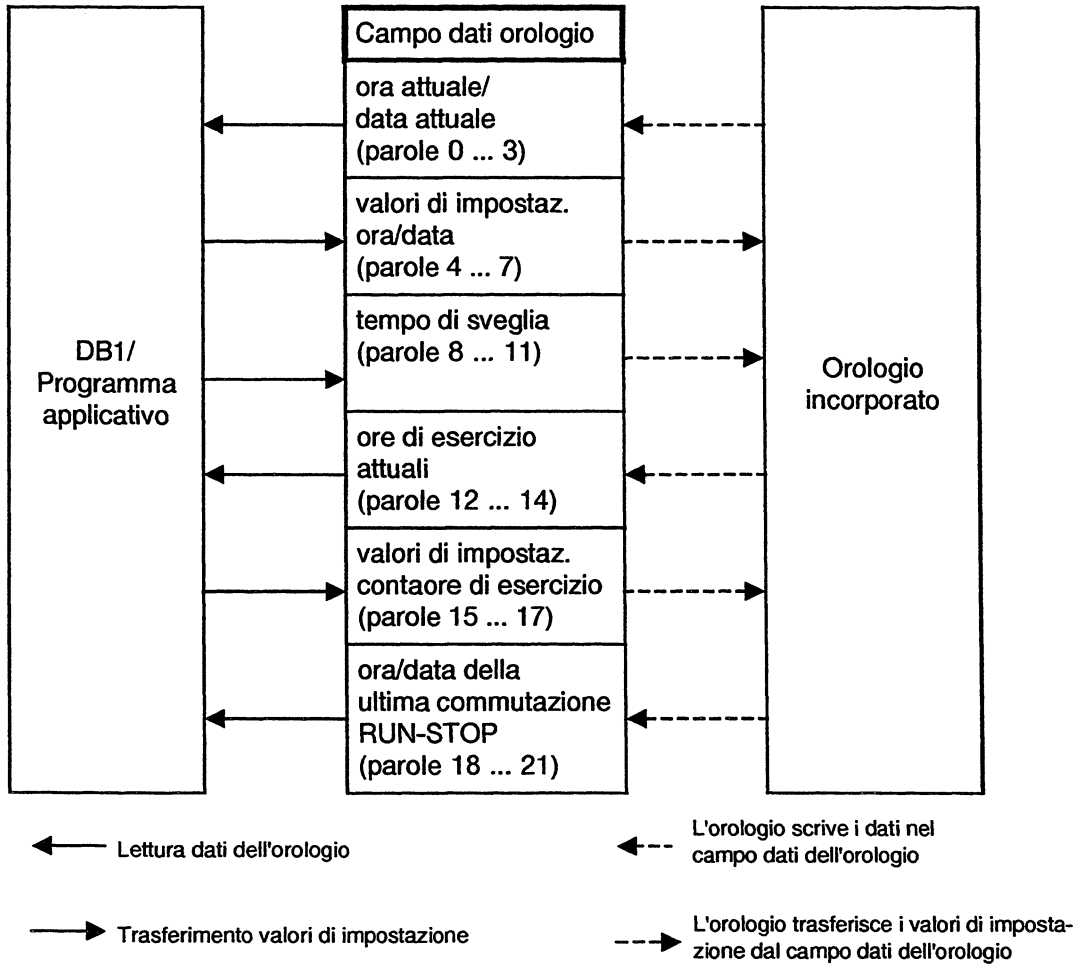


Figura 13.1 Accesso di DB1 risp. programma utente e dell'orologio al campo dati dell'orologio

Avvertenza

L'ora nell'area dati dell'orologio di volta in volta viene aggiornata all'inizio del ciclo successivo (punto di controllo ciclo) dopo che è trascorso 1s. La lettura dei dati dell'orologio nell'OB22 fornisce valori errati.

La tabella 13.1 fornisce informazioni su dove si trovano determinati dati nell'ambito del campo dati dell'orologio.
Posizionare il campo dati dell'orologio:

- in un blocco dati: per questo valgono i numeri delle parole in tabella,
- in un campo di merker, di ingresso o di uscita: per questi valgono i numeri dei byte in tabella.

Chiarimenti sulle registrazioni nel campo dati si trovano dopo la tabella 13.1.

Tabella 13.1 Dati nel campo dati dell'orologio

Campo dati orologio		Significato	Parola sinistra opp. byte inferiore	Parola destra opp. byte superiore
parola N.	Byte N.			
0	0; 1	Ora attuale/ data attuale *	—	giorno della settimana
1	2; 3		giorno	mese
2	4; 5		anno	AM/PM (Bit N. 7), ora
3	6; 7		minuto	secondo
4	8; 9	Impostazione valori di ora/data	—	giorno della settimana
5	10;11		giorno	mese
6	12;13		anno	AM/PM (Bit N. 7) **, ora
7	14;15		minuto	secondo
8	16;17	Tempo di sveglia	—	giorno della settimana
9	18;19		giorno	mese
10	20; 21		---	AM/PM (Bit N. 7) **, ora
11	22; 23		minuto	secondo
12	24; 25	Ore di esercizio attuali	—	secondi
13	26; 27		minuto	ore
14	28; 29		ore · 100	ore · 10.000
15	30; 31	Impostazione valori per il contaore di esercizio	—	secondi
16	32; 33		minuto	ore
17	34; 35		ore · 100	ore · 10.000
18	36; 37	Ora/data dopo una commutazione RUN-STOP risp. RETE-OFF (solo se nella parola di stato il bit N. 5=1)	---	giorno della settimana
19	38; 39		giorno	mese
20	40; 41		anno	AM/PM (Bit N. 7), ora
21	42; 43		minuto	secondo

* Tiene conto degli anni bisestili; non è prevista la commutazione ora solare/ora legale

** 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 → Cap. 13.3).
- 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 sveglia.
- Nel modo 24 h, nell'impostazione dei valori dell'orologio e dei tempi di sveglia, viene verificata l'eventuale impostazione del flag AM/PM, cosa che può causare l'impostazione del corrispondente bit di errore.
- Le impostazioni dei valori di consegna devono trovarsi all'interno dei campi di definizione indicati in tabella 13.2:

Tabella 13.2 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: 0 ... 23 in modo 12 h: con AM 1 ... 12 (12≙0 ore) con PM 81 ... 92 (81≙13 ore)	anno	0 ... 99
		giorno della settimana	1 ... 7 1=domenica 2=lunedì 3=martedì 4=mercoledì 5=giovedì 6=venerdì 7=sabato
	0 ... 999999 nella impostazione		

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 (→ Cap. 13.3).

- Nell'impostazione dell'orologio, si devono trasferire solo i dati che servono per la realizzazione della singola funzione. Se p.e. si vogliono modificare i dati per la funzione dell'ora, non si devono indicare i dati per la funzione di sveglia o per il contaore di esercizio.
- Se il campo dati dell'orologio viene posizionato alla fine dei singoli campi (merker, blocco dati, ingressi, uscite) 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, 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 o di byte indicati in tabella 13.1 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 13.1 occorre sommare il valore X. Lo stesso vale per i campi di merker, di ingresso e di uscite.

  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.

13.3 Configurazione ed interrogazione della parola di stato

La parola di stato può da una parte essere interrogata per il riconoscimento ad esempio 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.

- La parola di stato può trovarsi in un campo di merker, di ingresso o di uscita, oppure in un blocco dati. La posizione deve essere definita in DB1 (→ Cap. 13.5).

- 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 sveglia.

La tabella 13.3 fornisce informazioni sul significato dello stato di segnale dei singoli flag.
Chiarimenti relativi al reset di determinati bit della parola di stato si trovano dopo la tabella 13.3.

Tabella 13.3 Significato dei bit della parola di stato

Flag	Bit N.	Scrivere / leggere bit?	Stato del segnale	Significato
Flag dell'orologio	0	leggere	1	Errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
			0	Nessun errore nell'assegnaz. dei valori di impostaz.
	1	leggere e sovrascrivere	1	Rappresentazione a 12 h (modo orologio)
			0	Rappresentazione a 24 h (modo orologio)
	2	leggere e sovrascrivere	1	Trasferimento valori di impostazione
			0	Non trasferire valori di impostazione
	3	-	irrelev.	Occupato dal sistema operativo
Flag del sistema operativo	4	leggere e sovrascrivere	1	AG in RUN L'orologio aggiorna costantemente il campo dei dati dell'orologio (parole 0 ... 17).
				AG in STOP L'orologio aggiorna, nel campo dei dati dell'orologio, solo le parole 0 ... 3 (ora/data attuale). L'orologio può essere impostato con la funzione PG "FORZAM. VAR."
			0	AG in RUN L'orologio aggiorna il campo dei dati dell'orologio (parole 0 ... 17)
				AG in STOP L'orologio non aggiorna il campo dei dati dell'orologio. Le parole 0 ... 3 contengono il momento dell'ultima commutazione da RUN a STOP.

Tabella 13.3 Significato dei bit della parola di stato (continuazione)

Flag	Bit N.	Scrivere / leggere bit?	Stato del segnale	Significato
Flag del sistema operativo	5	leggere e sovrascrivere	1	In caso di commutazione RUN-STOP opp. RETE OFF, le parole 0 ... 3 vengono salvate nelle parole 18 ... 21
			0	Non si utilizzano le parole 18 ... 21
	6	-	irrelev.	Occupato dal sistema operativo dell'AG
	7	-	irrelev.	Occupato dal sistema operativo dell'AG
Flag del contaore di esercizio	8	leggere	1	Errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
			0	Nessun errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
	9	leggere e sovrascrivere	1	Abilitazione del contaore di esercizio
			0	Blocco del contaore di esercizio
	10	leggere e sovrascrivere	1	Trasferimento dei valori di impostazione
			0	Nessun trasferimento dei valori di impostazione
	11	-	irrelev.	Occupato dal sistema operativo dell'AG
Flag dell'orologio sveglia	12	leggere	1	Errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
			0	Nessun errore nell'assegnazione dei valori di impostazione
	13	leggere	1	Tempo di sveglia raggiunto
			0	Tempo di sveglia non raggiunto
	14	leggere e sovrascrivere	1	Trasferimento dei valori di impostazione
			0	Nessun trasferimento dei valori di impostazione
	15	-	irrelev.	Occupato dal sistema operativo dell'AG

- I bit "trasferimento valori di impostazione" (bit N. 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 N. 0, 8, 12 della parola di stato).

- I bit "trasferimento valori di impostazione" (bit N. 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 è troppo piccolo
  - l'orologio è guasto (avaria hardware).

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 sveglia impostato è 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".

13.4 Tamponamento dell'orologio hardware

In presenza di una batteria, l'orologio funziona anche con "RETE-OFF". Se l'AG non è tamponato con una batteria, dopo "RETE-ON", durante l'inizializzazione dell'orologio, i valori dello stesso vengono impostati su 01.10.91 12.00.00, giorno della settimana: 3. Ovviamente è preimpostato il tipo 24 h. Una sostituzione della batteria quindi dovrebbe avvenire solo in caso di "RETE-ON" poichè in caso contrario i dati ell'orologio andrebbero perduti.

13.5 Parametrizzazione in DB1

Per poter utilizzare la funzione, dovete parametrizzare l'orologio in DB1. Procedete esattamente come per le altre funzioni parametrizzabili in DB1 (→ Cap. 9.4):

- dopo la "cancellazione totale", richiamate sul PG il DB1 di default.

Il blocco parametri per l'orologio ha il seguente aspetto:

```
 84:     KC  =' 100    ; #CLP: STW MW10';
 96:     KC  ='2        CLK DB5 DW0    ';
108:     KC  ='  SET 3  01.10.91 12:00:';
120:     KC  ='00    OHS 000000:00:00  ';
132:     KC  ='  TIS 3 01.10. 12:00:00 ';
144:     KC  ='   STP Y SAV Y  CF 00   ';
156:     KC  =' ; #END ':
```

Figura 13.2 DB1 con i parametri di default per l'orologio incorporato

- con il cursore saltate nel blocco dei parametri "CLP:".
- cancellate i caratteri udi commento (#) prima "CLP" e "END".
- modificate i parametri dell'orologio.

Dopo l'identificatore di blocco CLP per l'orologio incorporato, con il parametro STW viene impostata la posizione della parola di stato (p.e. in MW 102). Con il parametro CLK viene definita la posizione dei dati dell'orologio (p.e. in DB5 a partire da DW 0).

L'impostazione di questi parametri è necessaria se volete leggere l'orologio. Il procedimento per la lettura dell'orologio è descritto nella sezione seguente.

- Trasferite nel controllore il DB1 modificato.
- Se la parola di stato o il campo dei dati dell'orologio sono stati posti in un blocco dati, generate ora il DB con una lunghezza opportuna e trasferitelo nel controllore.
- Commutate il controllore da STOP a RUN.

Il controllore trasferisce i nuovi dati dell'orologio ad ogni commutazione STOP → RUN.

Avvertenza

Il controllore trasferisce i dati dell'orologio in occasione di una commutazione STOP → RUN solo se è stato modificato uno dei parametri di DB1 "SET", "OHS" oppure "TIS". Con questo meccanismo è garantito che l'orologio sia involontariamente modificato in occasione di una commutazione STOP → RUN.

Per vedere con quali valori l'orologio sta funzionando, si può osservare il campo dei dati dell'orologio con la funzione PG "STATO VAR".

Si ottiene ad esempio:

Tabella 13.4 Lettura dell'ora/data attuale

Operando	Stato dei segnali	Chiarimenti
DB 5		
DW 0	KH = 0003	Martedì
DW 1	KH = 0110	01. Ottobre
DW 2	KH = 9112	1991, 12:00
DW 3	KH = 0000	(00 min; 00 s)

Parametri di DB1 ammessi per l'orologio integrato

Tabella 13.5 Orologio incorporato, parametri di DB1

Parametro	Argomento	Significato
Identificatore di blocco: CLP:		Clock parameters (Orologio)
STW	DBxDWy, MBy, MWz, EWv oppure AWv	Posizione della parola di stato (***ST***atus ***W***ord)
CLK	DBxDWy, MBy, MWz, EWv oppure AWv	Posizione dei dati dell'orologio (***CL***oc***K*** Data)
SET	wt tt.mm.jj[1] hh:mn:ss[1] AM/PM[2]	Impostazione data/ora
OHS	hhhhhh:mn:ss[1]	Impostazione contaore di esercizio (***O***peration ***H***our counter ***S***et)
OHE	J/Y/N	Abilitazione contaore di esercizio (***O***peration ***H***our counter ***E***nable)
TIS	wt tt.mm. hh:mn:ss[1] AM/PM[2]	Impostazione tempo di sveglia (***T***ime ***I***nterrupt ***S***et)
STP	J/Y/N	Attualizzazione orologio in stato di STOP (***STOP***)[3]
SAV	J/Y/N	Salvataggio ora dopo l'ultimo RUN→ STOP risp. RETE OFF (***SAV***e)
CF	p	Introduzione fattore di correzione (***C***orrection ***F***actor)

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
hhhhhh	=0 ... 999999 (ore)	n/N=no

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 l'argomento introdotto con "XX" non viene preso in considerazione dall'orologio.

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".

3 Durante l'osservazione del programma con un pannello oparativo (p.e. OP 20), è vantaggioso che il controllore aggiorni anche in STOP il campo dei dati dell'orologio.

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. 9.4) 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 è acceso).

13.5.1 Impostazione dell'orologio in DB1

Impostazione orologio	Chiarimenti
84: KC =' 100 ; CLP: STW MW10 '; 96: KC ='2 CLK DB5 DW0 '; 108: KC =' SET 6 0H.11.91 15:30 '; 120: KC ='00 0HS 000000:00:00 '; . . 144: KC =' STP Y SAV Y CF 00 '	La parola di stato si trova nella parola di merker 102. I dati dell'orologio vengono depositati nel DB5 a partire da DW 0. Dopo il parametro SET introdurre il giorno della settimana, la data e l'ora con cui l'orologio deve funzionare. Non dimenticate di introdurre gli spazi. Il modo orologio è 24h poichè non avete indicato "AM" oppure "PM". L'orologio viene attualizzato con lo STOP dell'AG, l'ora dell'ultima commutazione RUN-STOP viene salvata nel campo dati dell'orologio (→ Tabella 13.1).

Figura 13.3 Esempio: Impostazione dell'orologio (DB1)

13.5.2 Impostazione di un tempo di sveglia in DB1

Impostazione tempo di sveglia	Chiarimenti
84: KC =' 100 ; CLP: STW MW10 '; 96: KC ='2 CLK DB5 DW0 '; . . 132: KC =' TIS 3 07.01 0H:00.00 '; 144: KC ='AM STP Y SAV Y CF 00 ';	La parola di stato si trova nella parola di merker 102. I dati dell'orologio vengono depositati nel DB5 a partire da DW 0. Dopo il parametro TIS introdurre il giorno della settimana, la data e l'ora per la funzione di sveglia. Si può introdurre il parametro per il modo orologio. Nell'esempio l'orologio ha il modo 12 h. L'orologio viene attualizzato nello stato di STOP dell'AG, l'ora dell'ultima commutazione RUN-STOP viene salvata nel campo dati dell'orologio (→ Tabella 13.2).

Figura 13.4 Esempio: Impostazione di un tempo di sveglia (DB1)

13.5.3 Impostazione del contaore di esercizio in DB1

Il controllore è stato sostituito. Si assegnano 1600 ore al contaore di esercizio.

Impostazione del contaore di esercizio	Chiarimenti
84: KC =' 100 ; CLP: STW MW10 '; 96: KC ='3 CLK DB5 DW0 '; . . 120: KC ='00 OHS 1600 00:00 '; . 144: KC =' STP Y SAV Y CF 00 '; 156: KC =' OHE Y ; END ' ;	La parola di stato si trova nella parola di merker 102. I dati dell'orologio vengono depositati nel DB5 a partire da DW 0. Dopo il parametro OHS introdurre il valore di inizio per il contatore di esercizio. L'orologio viene attualizzato nello stato di STOP dell'AG, l'ora dell'ultima commutazione RUN-STOP viene salvata nel campo dati dell'orologio (→ Tabella 13.1). Il contaore di esercizio viene abilitato ("OHE" non è un parametro di default, deve perciò essere introdotto completamente).

Figura 13.5 Esempio: Impostazione del contaore di esercizio (DB1)

13.5.4 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 anche quanto segue:

Introduzione fattore di correzione orologio	Chiarimenti
156: KC =' STP Y SAV Y CF +90 ';	Il valore di correzione +90 s viene predisposto per l'orologio.

Figura 13.6 Esempio: Introduzione del fattore di correzione (DB1)

13.6 Programmazione dell'orologio nel programma applicativo

La programmazione dell'orologio nel programma applicativo dovrebbe essere eseguita solo da utenti con una notevole conoscenza del sistema. A tutti gli altri utenti viene raccomandato l'utilizzo del DB1 (→ Cap. 13.5, 13.6). Nel capitolo che segue viene chiarito con esempi l'accesso all'orologio tramite programma applicativo.

13.6.1 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 32.0. Prima che l'ingresso 32.0 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 33.0 si può definire il modo dell'orologio (1=modo 12 h). L'ingresso 32.1 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 32.0	AVVIO IMPOSTAZIONE OROLOGIO
:S M 20.0	CON IL SET DI M 20.0 (VIENE
:	CANCELLATO IN FB10)
:SPA FB 10	
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 32.1	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 33.0	MODO 12H: E 33.0 = 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	VALORI DI SET TRASFERITI?
:SPB =M002	SE SI, SALTO A M002
:S =FEHL	SE ERRORE, IMP. BIT DI ERRORE
:BEA	
M002 :UN M 11.0	ERRORE NELL'ASSEGN. VAL. DI SET?
:R =FEHL	NO: RESET BIT DI ERRORE
:BEB	BEB SE NON C'E' ERRORE
:S =FEHL	SE ERRORE, IMP. BIT DI ERRORE
:BE	

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 32.5, 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 DB 2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1 AWL	Chiarimenti
:	================================
:	LETTURA DI DATA E ORA
:	================================
:U E 32.5	CON FRONTE POSITIVO DI E 32.5
:UN M 0.1	(EVENTO ESTERNO) OCCORRE
:= M 0.0	MEMORIZZARE DATA E ORA
:U E 32.5	IN MB 30 - MB 36
:= M 0.1	
:	
:U M 0.0	MERKER DI FRONTE DEL SEGNALE
:SPB FB 13	
NAME :UHR-LES	
WOTG : MB 30	GIORNO DELLA SETTIMANA
TAG : MB 31	GIORNO
MON : MB 32	MESE
JAHR : MB 33	ANNO
STD : MB 34	ORA
AMPM : M 13.0	M13.0=1, POMERIGGIO IN MODO 12 H
MIN : MB 35	MINUTI
SEK : MB 36	SECONDI
MODE : M 13.1	M13.1=1, IN MODO 12 H
:BE	

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 è 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 (→ Tabella 13.1).

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.

13.6.2 Impostazione del tempo di sveglia

Trasferimento dei valori di impostazione all'orologio

- I valori di impostazione vengono memorizzati nel campo dati dell'orologio con operazioni di trasferimento (→ Tabella 13.1).

- Il flag AM/PM (bit N. 7) è significativo solo nel modo 12 h.
  Bit 7=1 → PM
  Bit 7=0 → AM

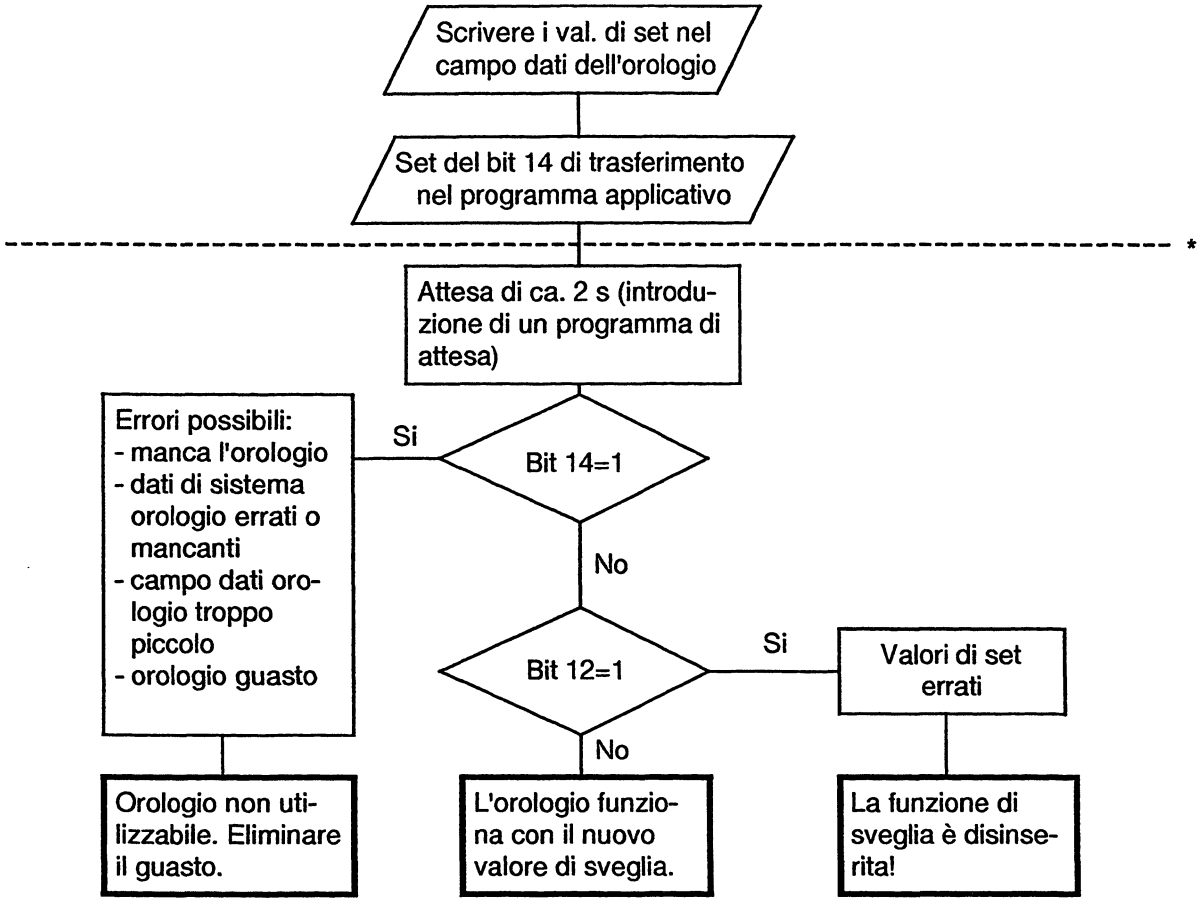
- I dati dell'orologio devono essere trasferiti codificati in BCD.
  Il formato dati "KZ" carica una costante codificata in BCD in ACCU 1 ed è particolarmente adatto per l'assegnazione dei valori di impostazione.

- Se registrate in un byte il tempo di sveglia con il valore numerico "255_D" oppure "FF_H", questo byte, al momento dell'esame della situazione "tempo di sveglio 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 dei valori di impostazione della funzione di sveglia 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 13.7 Diagramma di flusso "Trasferimento di nuovi valori di sveglia"

Tempo di sveglia trascorso

- Quando il tempo di sveglia è trascorso, viene impostato il bit 13 nella parola di stato.
- Il bit 13 resta impostato fino a quando non viene cancellato nel programma applicativo.
- Il tempo di sveglia può essere letto in qualsiasi momento.



Attenzione

Se il tempo di sveglia viene raggiunto nel tipo di funzionamento STOP oppure nello stato RETE OFF, il bit del tempo di sveglia non può essere preso in considerazione. Esso viene sempre cancellato durante l'AVVIAMENTO!

Esempio: Impostazione e analisi del tempo di sveglia.

In funzione dello stato dell'ingresso 32.6, nel programma di esempio vengono trasferiti i valori di impostazione per il tempo di sveglia. I valori di impostazione devono essere trasferiti nei byte di merker 130 ... 135 prima dell'impostazione dell'ingresso 32.6. Ai valori che non devono essere presi in considerazione occorre assegnare FF_H.

Il modo dell'orologio viene impostato con l'ingresso 33.0. Con l'ingresso 32.1 si definisce il bit AM/PM per il modo 12 h.

Quando il tempo di sveglia assegnato viene raggiunto, viene impostato il merker 13.2. Errori nell'assegnazione del tempo di sveglia 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 SVEGLIA
:	================================
:	TRASFERIRE DAPPRIMA I VALORI
:	IN MB130 ... MB135!
:U E 32.6	AVVIO IMPOSTAZIONE T. DI SVEGLIA
: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 32.1	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 SVEGLIA RAGGIUNTO
MODE : E 33.0	MODO 12 H: E 33.0=1
:BE	

FB11 AWL	Chiarimenti
NAME :WECKZ-ST	IMPOSTAZIONE TEMPO DI SVEGLIA
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 SVEGLIA RAGGIUNTO
:S =ALRM	(BIT 13 NELLA PAROLA DI STATO)
:R M 10.5	RESET DEL BIT DOPO L'ANALISI
:	
: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	SE ERRORE, IMP. BIT DI ERRORE
	:BEA		
M002	:UN	M 10.4	ERRORE NELL'ASSEGN. VAL. DI SET?
	:RB	=FEHL	NO: RESET BIT DI ERRORE
	:BEB		BEB SE NON C'E' ERRORE
	:S	=FEHL	SE ERRORE, IMP. BIT DI ERRORE
	:BE		

13.6.3 Impostazione del contaore di esercizio

Il contatore 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 è attivo solo nel tipo di funzionamento "RUN".

Trasferimento dei valori di impostazione del contaore di esercizio

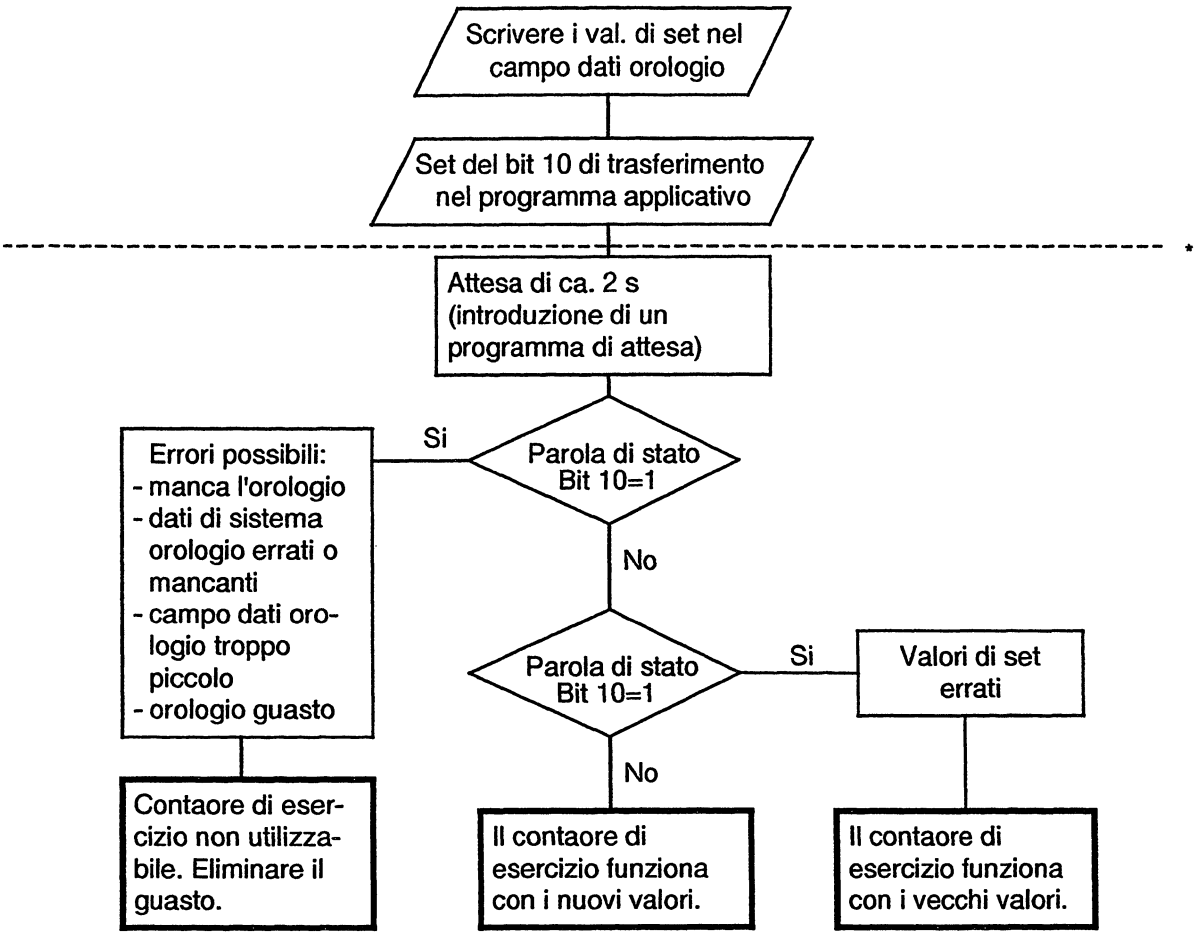
Con i valori di impostazione è possibile assegnare al contaore di esercizio determinati valori di inizio (p.e. nel caso di sostituzione dell'AG).

- 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), contraddistinguete 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 13.8 Diagramma di flusso "Trasferimento dei valori di impostazione al contaore di esercizio"

Esempio: Impostazione del contaore di esercizio.

In funzione dello stato dell'ingresso 32.7, 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 32.7 (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 è MW 10.

OB1 AWL	Chiarimenti
:	================================
:	IMPOST. CONTAORE DI ESERCIZIO
:	================================
:	TRASFERIRE DAPPRIMA I VALORI
:	IN MB136 ... MB140!
:U E 32.7	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 1000
	: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	SE ERRORE, IMP. BIT DI 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	SE ERRORE, IMP. BIT DI 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	LETTURA CONTAORE DI ESERCIZIO
:A DB 2	DB IN CUI SONO I DATI OROLOGIO
:U M 12.4	SE MERKER AUX. 12.4 E' IMPOSTATO
:BEB	LA MACCHINA E' GIA' FERMA,
:	--> FINE BLOCCO
:L DL 14	CARICARE IL VALORE DELLE ORE X 100
:	IN ACCU 1
:L KZ 003	CONFRONTO CON 3 (=300 ORE)
:><F	
:BEB	FINE SE LE 300 ORE NON SONO
:	STATE ANCORA RAGGIUNTE
:S M 12.4	IMPOSTA MERKER AUX.
:SPA PB 5	SE LE 300 ORE SONO STATE
:	RAGGIUNTE, SI SALTA
:	IN PB5
:BE	

13.6.4 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
5D 18	$-400_D \ldots +400_D$ 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.

14 La comunicazione tramite il sistema a bus SINEC L1

14.1	Collegamento dei controllori al cavo di bus L1	14- 2
14.2	Modo di funzionamento del traffico dati	14- 3
14.3	Parametrizzazione del controllore in DB1 per lo scambio dati	14- 4
14.4	Trasmissione dati	14- 5
14.5	Ricezione dati	14- 7
14.6	Esempio di programma	14- 9

Figure

14.1 Struttura di una rete SINEC L1 ..... 14- 1
14.2 Collegamento del cavo di bus 14- 2
14.3 Modello funzionale del traffico dati 14- 3
14.4 DB1 con i parametri di default 14- 4
14.5 Struttura della casella di trasmissione 14- 5
14.6 Struttura del KBS 14- 6
14.7 Struttura della casella di ricezione 14- 7
14.8 Struttura del KBE 14- 8
14.9 Struttura del programma slave L1 ..... 14- 9

Tabelle

14.1 Parametri di DB1 per SINEC L1 ..... 14- 4
14.2 Introduzione dei parametri per SINEC L1 ..... 14- 5

14 La comunicazione tramite il sistema a bus SINEC L1

SINEC L1 è un sistema a bus per il collegamento di controllori SIMATIC S5; esso lavora secondo il principio master-slave.

Un singolo controllore, denominato master, ha in carico il coordinamento ed il controllo complessivo del traffico dati nel sistema a bus così come l'avvio ed il controllo di funzioni di programmazione tramite il bus. Gli altri controllori partecipanti diventano automaticamente slave.

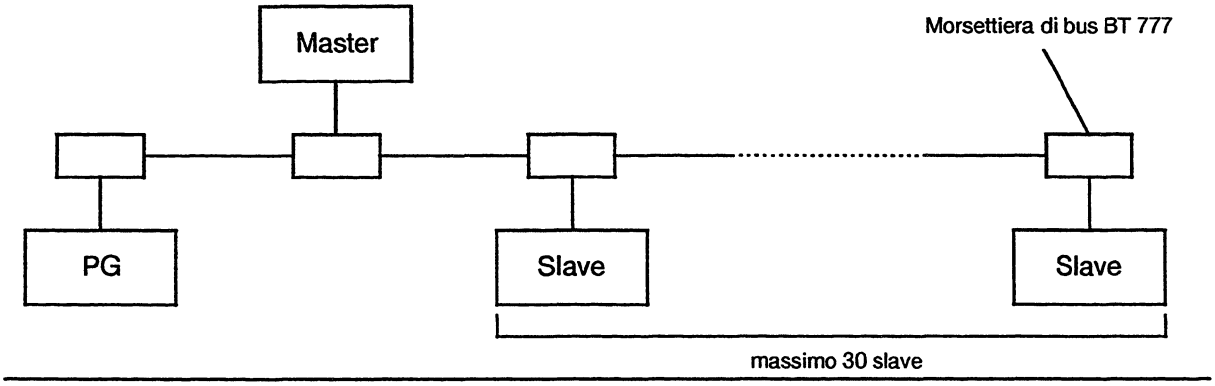


Figura 14.1 Struttura di una rete SINEC L1

Informazioni più dettagliate sul funzionamento del sistema a bus SINEC L1 si trovano nel manuale "SINEC L1" (Listino N. 6ES5 998-7LA11). Nel seguito si presuppone una conoscenza del funzionamento del bus SINEC L1.

I controllori S5-90U/S5-95U possono essere collegati direttamente come slave al SINEC L1. Le informazioni relative si trovano nel capitolo seguente.

14.1 Collegamento dei controllori al cavo di bus L1

Per il collegamento dei controllori al cavo di bus L1 serve, come convertitore di livello, una morsettiera di bus BT 777. Procedere come segue:

- collegare il cavo di bus alla morsettiera BT 777 come indicato nella figura seguente.

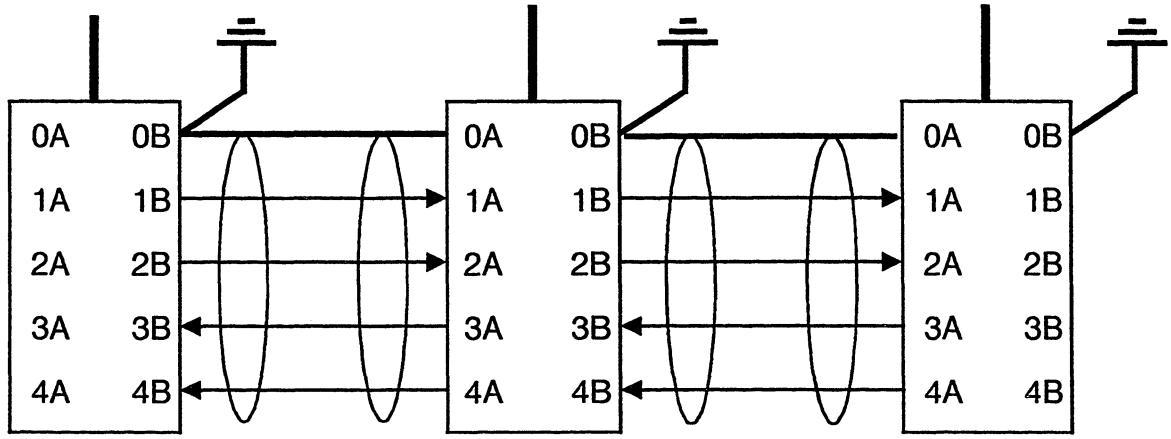


Figura 14.2 Collegamento del cavo di bus

Collegamento dell'S5-90U:

Impiegando la morsettiera di bus BT 777-0BB01 oppure BT 777-0BC01, l'S5-90U fornisce la corrente necessaria per la morsettiera. Una alimentazione esterna per la morsettiera non è necessaria.

Tutte le altre morsettiere di bus BT 777 devono essere alimentate con 5 V DC (morsetto C = +5 V (5,0 ... 5,3 V; 0,3 A); morsetto D = massa). Per le morsettiere alimentate esternamente vale la seguente avvertenza:

> **Avvertenza**
>
> Tener conto della sezione "Morsettiere di bus per partecipanti di fornitori terzi" nel manuale SINEC L1 dalla versione 5, Cap. 1.3.4! In caso di caduta della tensione nell'S5-90U, anche l'alimentazione a 5 V della morsettiera di bus deve essere disinserita (in caso contrario il bus risulta bloccato!).

- Innestare la spina del cavo della morsettiera di bus sull'interfaccia PG del controllore.

Collegamento dell'S5-95U

Con l'S5-95U, la morsettiera di bus viene alimentata dall'interfaccia PG. Non è quindi necessaria una alimentazione esterna.

- Innestare la spina del cavo della morsettiera di bus sull'interfaccia PG del controllore.

14.2 Modo di funzionamento del traffico dati

Per la comunicazione si definisce quanto segue:
- una casella di trasmissione (SF), che contiene i dati da trasmettere (max. 64 byte).
- un byte di coordinamento "Trasmissione" (KBS), con il quale avviene il coordinamento tra il programma applicativo ed il SINEC L1.
- una casella di ricezione (EF), che contiene i dati in ricezione (max. 64 byte).
- un byte di coordinamento "Ricezione" (KBE), con il quale avviene il coordinamento tra il programma applicativo ed il SINEC L1.

I byte di coordinamento si trovano nel campo dei merker, le caselle di trasmissione e ricezione in genere si posizionano in un blocco dati. La figura 14.3 illustra il traffico dati tra due slave. Il traffico dati tra master e slave funziona, dal punto di vista dello slave, nello stesso modo. Il traffico dati visto dal master è descritto dettagliatamente nel manuale "SINEC L1".

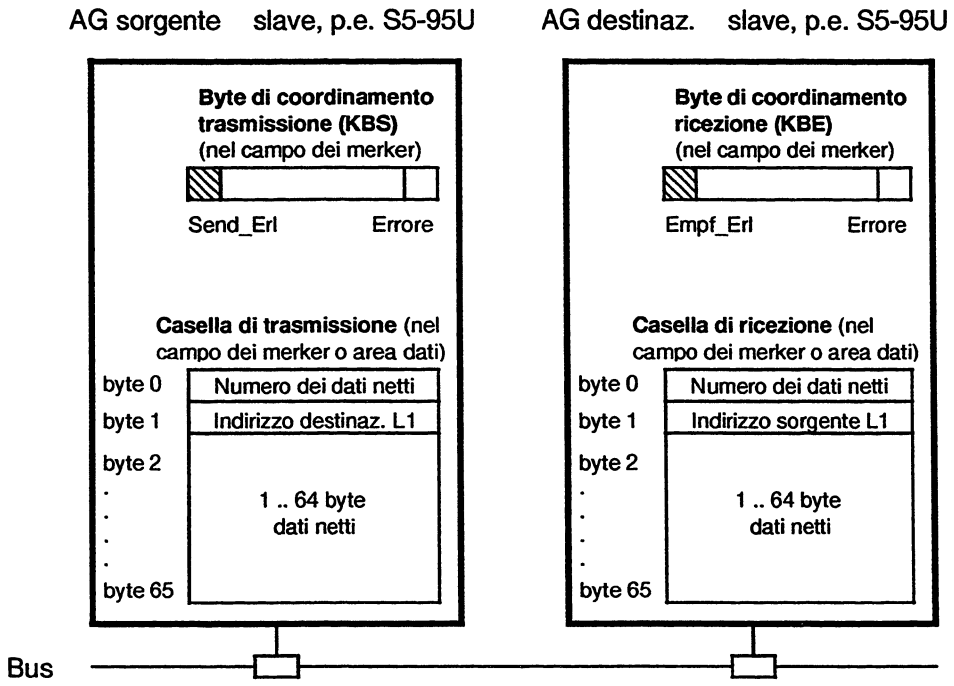


Figura 14.3 Modello funzionale del traffico dati

Chiarimenti alla figura 14.3:
se un informazione deve essere trasmessa, allora occorre trasferirla nella casella di trasmissione. Indicare nella casella di trasmissione, quanti dati si devono trasmettere (numero dei dati netti), indirizzare il ricevente (indirizzo destinazione L1) e depositare l'informazione (dati netti). Dopo di che dare il consenso alla trasmissione nel byte di coordinamento 'Trasmissione' (impostazione del bit "Send_Erl").

L'S5-95U invia l'informazione lungo il bus al ricevente indirizzato. Dopo la fase di trasmissione, il bit "Send_Erl" viene resettato dal sistema operativo.
Quando l'informazione è arrivata nel ricevente, nel byte di coordinamento 'Ricezione' viene resettato il bit "Empf_Erl" (ricezione consentita). I dati ricevuti si trovano nella casella di ricezione, pronti per l'analisi.
Per ripristinare la disponibilità alla ricezione, dopo aver svuotato la casella di ricezione, impostare il bit "Empf_Erl" nel byte di coordinamento 'Ricezione'.

14.3 Parametrizzazione del controllore in DB1 per lo scambio dati

Definire in DB1:
- il numero di slave del controllore (SLN)
- la posizione della casella di trasmissione (SF)
- la posizione della casella di ricezione (EF)
- la posizione del byte di coordinamento 'Ricezione' (KBE)
- la posizione del byte di coordinamento 'Trasmissione' (KBS)
- il numero del PG sul bus (PGN); necessario per le funzioni PG sul bus L1.

La figura 14.4 illustra il DB1 (di default) preimpostato. Il blocco parametri SINEC L1 è evidenziato in grigio.
Il procedimento per l'introduzione, la modifica ed il trasferimento del DB1 sono descritti chiaramente nel capitolo 9.

S5-95U

```
 0:    KC  ='DB1 OBA: AI 0 ; OBI:    '
12:    KC  ='  ; OBC: CAP N      CBP '
24:    KC  ='N      ;#SL1: SLN 1  SF '
36:    KC  ='DB2  DW0   EF DB3  DW0   '
48:    KC  ='  KBE MB100      KBS MB1'
60:    KC  ='01      PGN 1  ;# SDP: N'
72:    KC  ='T 128 PBUS N ; TFB: OB13'
84:    KC  =' 100    ; #CLP: STW MW10'
96:    KC  ='2        CLK DB5  DW0   '
108:   KC  ='  SET 3  01.10.91 12:00:'
120:   KC  ='00    OHS 000000:00:00  '
132:   KC  ='  TIS 3 01.10. 12:00:00 '
144:   KC  ='   STP Y SAV Y  CF 00    '
156:   KC  =' ; #END ';
```

S5-90U

```
 0:    KC  ='DB1 OBI:      ;  OBC:   ';
12:    KC  ='CAP N      ;#SL1: SLN 1 ';
24:    KC  =' SF DB2  DW0   EF DB3    ';
36:    KC  ='DW0     KBE MB100       ';
48:    KC  ='KBS MB101      PGN 1 ;#  ';
60:    KC  =' END ';
```

Figura 14.4 DB1 con i parametri di default

Parametri di DB1 per SINEC L1

Tabella 14.1 Parametri di DB1 per SINEC L1

Parametro	Argomento	Significato
Identif. blocco: SL1:		**SINEC L1**
SLN	p	Numero di slave
SF	DBxDWy	Posizione della casella di trasmissione
EF	oppure	Posizione della casella di ricezione
KBE	MBz	Posizione del byte di coordinamento 'Trasmissione'
KBS		Posizione del byte di coordinamento 'Ricezione'
PGN	p	Numero del PG sul bus

S5-90U: p=1 ... 30	x=2 ... 63	y=0 ... 255	z=0 ... 127
S5-95U: p=1 ... 30	x=2 ... 255	y=0 ... 255	z=0 ... 255

Esempio: l'S5-95U deve partecipare come slave al bus SINEC L1 con il numero di slave 2.

Tabella 14.2 Introduzione dei parametri per SINEC L1

DB1	Chiarimenti
: : : 24: KC ='N ; SL1: SLN 2 SF ' 36: KC ='DB2 DW0 EF DB2 DW10 ' 48: KC =' KBE MB2 KBS MB0' 60: KC =' PGN 1 ; SDP: N' : : :	L'AG ha il numero di slave 2; la casella di trasmissione è in DB2 a partire dalla parola dati 10; il byte di coordinamento 'Ricezione' è il byte di merker 2; il byte di coordinamento 'Trasmissione' è il byte di merker 0; il numero del PG sul bus è 1

Nel seguito si apprende come si può controllare in dettaglio la trasmissione e al ricezione dei dati.

14.4 Trasmissione dati

Condizioni per la trasmissione dei dati:

- la posizione della casella di trasmissione e del byte di coordinamento 'Trasmissione' sono stati parametrizzati in DB1 (→ Cap.14.3).
- i dati in trasmissione e le informazioni accessorie (lunghezza dei dati da trasmettere ("Dati netti") ed il numero dello slave di destinazione) sono stati trasferiti nella casella di trasmissione.

Casella di trasmissione

Nella figura 14.5 si può vedere dove ogni informazione deve essere depositata nella casella di trasmissione.

Esempio:
Casella di trasmissione nel **campo di merker** (a partire da MB 0)

byte merker 0	Lunghezza dei "Dati netti" (in byte (1 ... 64))
byte merker 1	Num. dello slave destinaz. *
byte merker 2	1. dato
byte merker 65	64. dato

Esempio:
Casella di trasmissione in un **blocco dati** (a partire da DW 0)

	DL	DR
DW 0	Lungh. dei "Dati netti" (in byte (1 ... 64))	Numero dello slave destinaz.*
DW 1	1. dato	2. dato
DW 32	63. dato	64. dato

* Numero del ricevente; 0=master
1 ... 30=slave
31=broadcast ("Trasmissione a tutti")

Figura 14.5 Struttura della casella di trasmissione

Struttura del byte di trasmissione 'Trasmissione' (KBS)

La figura 14.6 mostra la struttura del byte di coordinamento 'Trasmissione' (KBS).

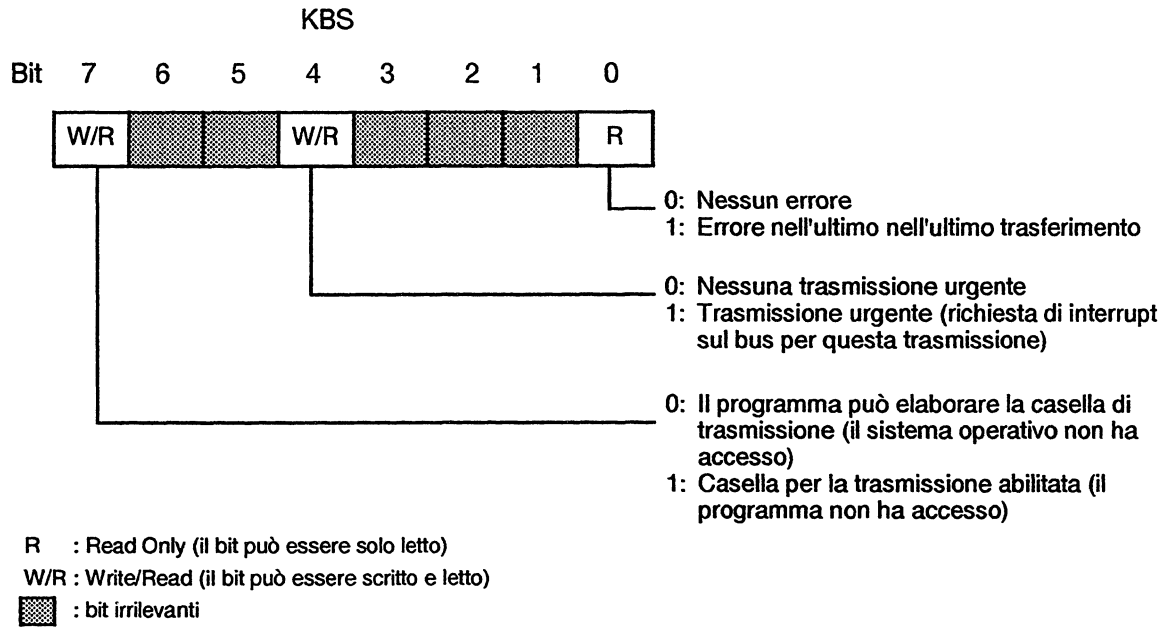


Figura 14.6 Struttura del KBS

Il programma applicativo per la fase di trasmissione deve essere realizzato come segue:

- Controllare tramite il bit 7 in KBS se una trasmissione è in corso.
  (Fino a quando il controllore trasmette, il bit 7 è impostato e la casella, in questa fase, non può essere modificata e non si può avviare una nuova fase di trasmissione).
- Se il bit 7 in KBS è resettato:
  avviare la fase di trasmissione con l'impostazione del bit 7 in KBS.
- Se il bit 7, dopo la fase di trasmissione, è stato resettato dal sistema operativo:
  analizzare l'errore.

Con l'impostazione del bit 4 in KBS (Trasmissione urgente) si può ottenere che

- il controllore che trasmette dia la preferenza a questo telegramma
  e
- la trasmissione venga trattata dal ricevente come una trasmissione urgente.

In caso di errore, il sistema operativo imposta il bit 0 del KBS. La segnalazione di errore è però valida solo se il bit 7 in KBS è resettato.

14.5 Ricezione dati

Condizioni per la ricezione dei dati:

La posizione della casella di trasmissione e del byte di coordinamento 'Ricezione' sono stati parametrizzati in DB1 (→ Cap. 14.3).

Casella di ricezione

Nella figura 14.7 si può vedere dove ogni informazione viene depositata in ricezione.

Esempio: Casella di ricezione nel **campo di merker** (a partire da MB 0)

MB 0	Lunghezza dei "Dati netti" (in byte (1 ... 64))
MB 1	Num. dello slave sorgente*
MB 2	1. dato
MB 65	64. dato

Esempio: Casella di ricezione in un **blocco dati** (a partire da DW 0)

	DL	DR
DW 0	Lunghezza dei "Dati netti"	Numero dello slave sorgente*
DW 1	1. dato	2. dato
DW 2	3. dato	4. dato
DW 32	63. dato	64. dato

* Numero del mittente; 0=master
1 ... 30=slave

Figura 14.7 Struttura della casella di ricezione

Configurazione del byte di coordinamento 'Ricezione' (KBE)

La fig. 14.8 mostra la configurazione del byte di coordinamento 'Ricezione' (KBE).

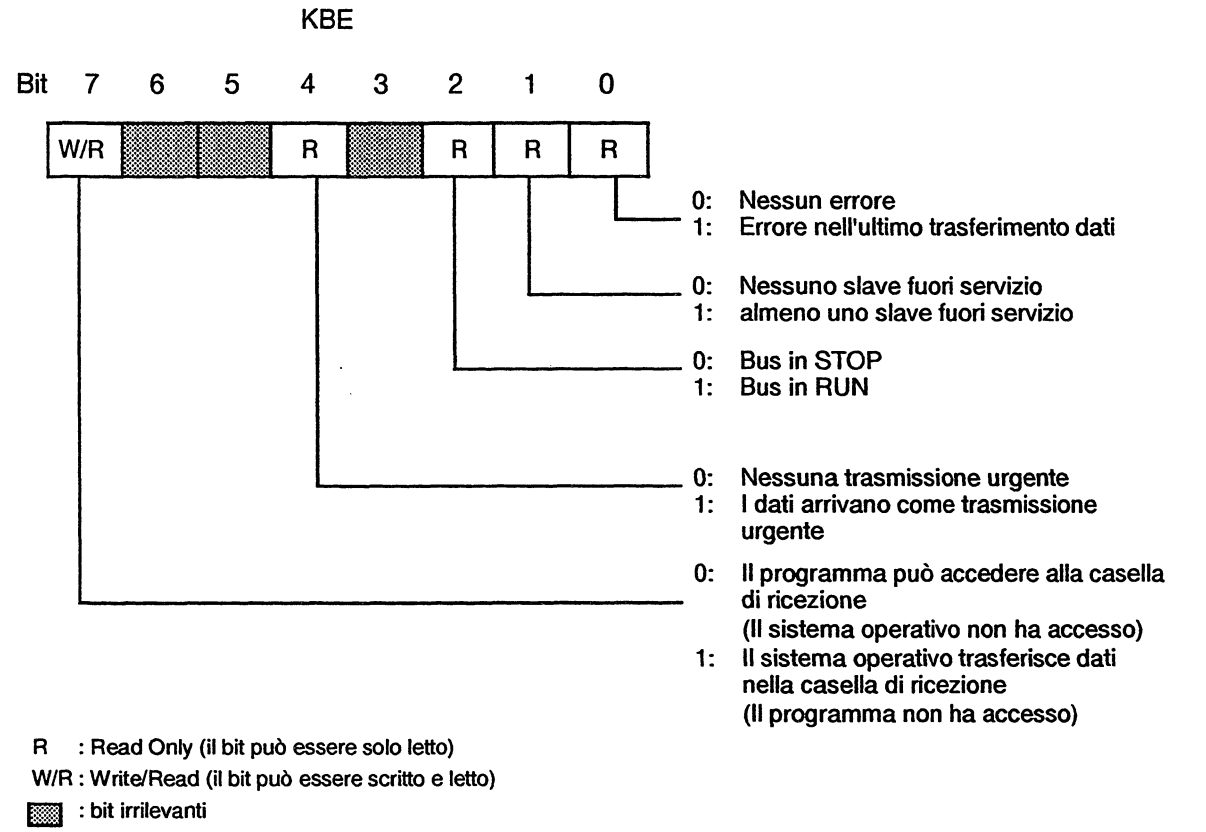


Figura 14.8 Struttura del KBE

Organizzazione del programma applicativo 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".
  Per ripristinare la disponibilità a ricevere, dopo la lettura della casella di trasmissione, impostare il bit 7 "Empf-Erl" in KBE.

E' possibile inoltre controllare tramite KBE la presenza dei seguenti errori e stati di funzionamento:

- almeno uno slave fuori servizio
- Bus in RUN (STOP)
- i dati arrivano come trasmissione urgente

Particolarità
Se è stato riservato troppo poco spazio di memoria per la casella di ricezione, il campo di memoria disponibile viene completamente riempito, mentre i dati restanti non possono essere memorizzati. In questo caso il controllore non fornisce alcuna segnalazione di overflow.

Nel capitolo seguente si trova un programma di esempio di trasmissione e ricezione dati per un S5-95U come slave SINEC L1. Attri esempi di programmi per la trasmissione e la ricezione di dati si trovano nel manuale SINEC L1 (→ Cap. "Programmazione").

14.6 Esempio di programma

In questo capitolo viene descritta in dettaglio la struttura di un programma applicativo per un S5-95U come slave sul bus SINEC L1.

Esempio:
un S5-95U deve essere uno slave sul bus SINEC L1. L'S5-95U ha il numero di slave 4 e deve comunicare con lo slave avente il numero 2. Per questo introdurre in DB1 il numero di slave 4 ed in FB100 indicare come indirizzo di destinazione 2. L'S5-95U deve ricevere dati dal partner di comunicazione e trasmettere dati al partner di comunicazione.

Procedere nel seguente modo:

- portare in servizio il partner di comunicazione (parametrizzato come slave 2)
- porre l'S5-95U su ON ed eseguire la "Cancellazione AG" (Modo di funzionamento AG: STOP).
- nel DB1 dell'S5-95U parametrizzare il blocco parametri SINEC L1 come descritto nel seguito.
- programmare i singoli blocchi come descritto nel seguito.
- trasferire il DB1 ed il programma applicativo nell'S5-95U.
- portare il commutatore del modo di funzionamento del controllore su RUN

La struttura del programma è presentata nella figura seguente.

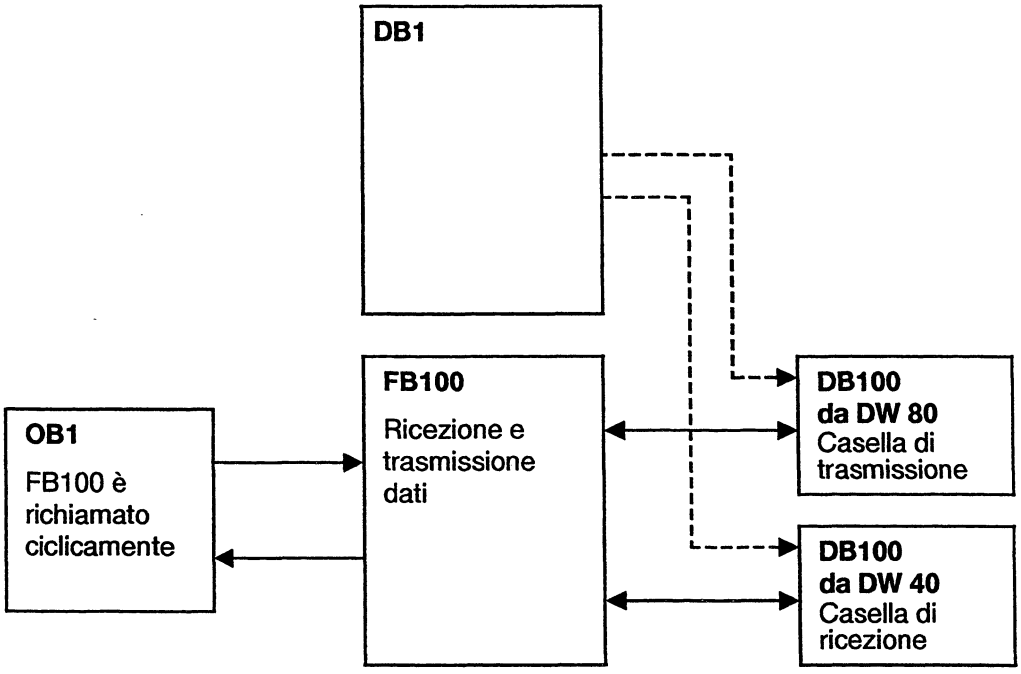


Figura 14.9 Struttura del programma slave L1

DB1 AWL	Chiarimenti
: : 24: KC ='N ; SL1: SLN 4 SF '; 36: KC ='DB100DW80 EF DB100DW40 '; 48: KC =' KBE MB61 KBS MB6'; 60: KC ='2 PGN 1 ; SDP: N'; 72:	Numero di slave: 4 ; casella di trasmissione B100 DW 80; cas. di ricez.: DB100 da DW 40; byte di coordinamento 'Ricezione': MB 61; byte di coordinamento 'Trasmissione': MB 62; Numero PG su bus: 1

OB1 AWL	Chiarimenti
:UN E 0.0	Analisi del fronte di E 0.0
:R M 99.0	
:U E 0.0	fronte positivo su E 0.0
:UN M 99.0	imposta bit di avvio trasmissione
:S M 99.0	
:S M 1.0	
:	
:SPA FB 100	Trasmissione e ricezione sul
NAME :SINEC	bus SINEC L1
:	
:BE	

FB100 AWL	Chiarimenti
NAME :SINEC	
:A DB 100	Apertura delle caselle di trasm. e ricez.
:	
:O M 61.7	KBE-Bit 7=1 "non sono arrivati nuovi dati"
:SPB =M001	Salto a "trasmettere dati"
:	
:	Ricezione dati ==========
:L DL 40	se è il caso, analizzare lunghezza
:T MB 40	del telegramma
:L DR 40	e la sorgente
:T MB 41	
:	
:L KF +1	per copiare il telegramma dalla casella di
:T MW 254	ricezione nel campo utente si impostano
:L KF +41	gli indici dei merker di appoggio
:T MW 252	
:	
M003 :B MW 252	nel presente esempio si copiano
:L DW 0	tutte le 32 parole dati (DW 41 ... DW 72)
:B MW 254	nel campo utente DB100,
:T DW 0	DW 1 ... DW 32
:	

FB100 AWL (continuaz.)	Chiarimenti
:L KF +72	
:L MW 252	Interrog. se tutte le 32 DW sono state copiate
:!=F	
:SPB =M002	poi salto per l'abilit. della casella di ricez.
:L MW 252	in caso contrario il numero di parola dati
:ADD KF +1	viene aumentato di 1
:T MW 252	
:L MW 254	
:ADD KF +1	
:T MW 254	
:SPA =M003	e si copia la successiva parola dati
:	
M002 :UN M 61.7	Casella di ricezione nuovamente abilitata per
:S M 61.7	un nuovo telegramma
:	
M001 :	Trasmissione di dati
	==========
:UN M 1.0	se non c'è richiesta di trasmissione,
:BEB	fine
:	
:O M 1.1	se la trasmissione è bloccata oppure
:O M 62.7	un job di trasmissione è in corso, allora
:SPB =M004	salto all'analisi del fronte "Trasmiss. finita"
:	
:UN M 1.1	Blocco della trasmissione, poiché la casella di
:S M 1.1	trasmissione non può essere modificata durante
:	la trasmissione
:L KY 64,2	Registrare la lungh. del telegr. (qui = 64 byte)
:T DW 80	e l'indirizzo di destinazione (qui = 2 per lo
:	slave 2) nella 1. DW della casella di trasm.
:	Le DW 81 ... DW 112 devono essere scritte
:	con i dati netti.
:UN M 62.7	
:S M 62.7	Abilitare la trasmissione in KBS e
:R M 1.2	resettare il merker di fronte
M004 :	Analisi del fronte "Trasmissione finita"
:UN M 62.7	se in KBS il bit 7 passa da 1 a 0
:UN M 1.2	ed il merker di fronte non è impostato,
:= M 1.3	impostare nuovamente il merker di fronte
:U M 1.3	se il fronte "Trasmissione finita"
:S M 1.2	è un fronte negativo.
:	
:U M 1.3	se la trasmissione è finita e
:UN M 62.0	non è comparso alcun errore in trasmissione
:R M 1.0	reset del bit di avvio trasmissione
:R M 1.1	abilitare nuovamente la trasmissione
:	
:U M 1.3	se la trasmissione è finita e
:U M 62.0	ci sono errori in trasmissione
:R M 1.1	abilitare la trasmissione per la ripetizione
:BE	

15 Gamma delle unità

15.1	Dati tecnici generali	15- 3
15.2	Alimentatori	15- 4
15.3	Moduli di bus	15- 6
15.4	Interfacce	15- 8
15.5	Unità digitali	15- 11
15.5.1	Unità ingressi digitali	15- 13
15.5.2	Unità digitali di uscita	15- 23
15.5.3	Unità ingressi e uscite digitali	15- 34
15.6	Unità analogiche	15- 36
15.6.1	Unità analogiche di ingresso	15- 37
15.6.2	Unità di uscita analogiche	15- 92

Figure

15.1 Termocoppia 15- 40
15.2 Collegamento di termocoppie dello stesso tipo direttamente all'unità 15- 42
15.3 Collegamento di termocoppie dello stesso tipo lontano dall'unità 15- 42
15.4 Collegamento di termocoppie di tipo diverso direttamente all'unità oppure in modo remoto 15- 43
15.5 Collegamento direttamente all'unità di termocoppie dello stesso tipo con linearizzazione e compensazione interna 15- 49
15.6 Collegamento lontano dall'unità di termocoppie dello stesso tipo con linearizzazione e compensazione interna 15- 49
15.7 Collegamento direttamente all'unità di termocoppie dello stesso tipo senza linearizzazione e compensazione interna 15- 50
15.8 Collegamento lontano dall'unità di termocoppie dello stesso tipo senza linearizzazione e compensazione interna 15- 50
15.9 Collegamento direttamente all'unità/lontano dall'unità di termocoppie di tipo senza linearizzazione e compensazione interna 15- 51
15.10 Collegamento di soli convertitori di misura a 4 fili (6ES5 464-8MD11) 15- 68
15.11 Collegamento di soli convertitori di misura a 2 fili (6ES5 464-8MD11) 15- 68
15.12 Collegamento di convertitori di misura a 2 e a 4 fili (6ES5 464-8MD11) ... 15- 69
15.13 Collegamento di soli convertitori di misura a 2 fili (6ES5 464-8ME11) 15- 74
15.14 Collegamento di soli convertitori di misura a 4 fili (6ES5 464-8ME11) 15- 74
15.15 Collegamento di convertitori di misura a 2 e a 4 fili (6ES5 464-8ME11) ... 15- 75
15.16 Tecnica di collegamento di PT 100 (6ES5 464-8MF11) 15- 80
15.17 Possibilità di collegamento per la misura intensione±500 mV per l'unità di ingresso (6ES5 464-8MF11) 15- 80
15.18 Tecnica di collegamento di PT 100 (6ES5 464-8MF21) 15- 85
15.19 Collegamento di utilizzatori (carico) con un circuito a quattro fili (6ES5 470-8MA12) 15- 94
15.20 Collegamento tramite un circuito a due fili (6ES5 470-8MB12) 15- 96
15.21 Collegamento tramite un circuito a due fili (6ES5 470-8MC12) 15- 98
15.22 Collegamento di utilizzatori (carico) con un circuito a quattro fili (6ES5 470-8MD12) 15-100

Tabelle

15.1 Panoramica delle unità digitali di ingresso 15- 11
15.2 Panoramica delle unità digitali di uscita 15- 11
15.3 Panoramica delle unità digitali di ingresso/uscita 15- 12
15.4 Segnalazioni di guasto per le unità di uscita con diagnostica dei guasti 15- 23
15.5 Panoramica delle unità analogiche di ingresso 15- 36
15.6 Panoramica delle unità analogiche di uscita 15- 36
15.7 Rappresentazione di un valore analogico di ingresso come configurazione di bit 15- 37
15.8 Possibilità di collegamento di termocoppie con giunto autocompensante ... 15- 41
15.9 Impostazioni sul selettore"operating mode" per l'unità analogica di ingresso 464-8MA11 ..... 15- 44
15.10 Unità analogica di ingresso 464-8MA11 (numero in virgola fissa, bipolare) . 15- 45
15.11 Possibilità di collegamento di termocoppie 15- 48
15.12 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MA21 ..... 15- 53
15.13 Unità analogica di ingresso 464-8MA21, 4 x±50 mV senza linearizzazione e senza compensazione (interna) della temperatura (numero in virgola fissa, bipolare) ..... 15 - 54
15.14 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) 15- 55
15.15 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) 15- 56
15.16 Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4 x±50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo L (ferro/rame-nichel (costantana), secondo DIN 43710) 15- 57
15.17 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MB11 ..... 15- 61
15.18 Unità analogica di ingresso 464-8MB11 (numero in virgola fissa, bipolare) . 15- 61
15.19 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MC11 ..... 15- 64
15.20 Unità analogica di ingresso 464-8MC11 (numero in virgola fissa, bipolare) . 15- 65
15.21 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MD11 ..... 15- 70
15.22 Unità analogica di ingresso 464-8MD11 (numero in virgola fissa, bipolare) . 15- 71
15.23 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8ME11 ..... 15- 76
15.24 Unità analogica di ingresso 464-8ME11, 4 x 4 ... 20 mA (rappresentazione in valore assoluto) 15- 77
15.25 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MF11 ..... 15- 81
15.26 Unità analogica di ingresso 464-8MF11, 2 x PT 100 (rappresentazione unipolare) 15- 82
15.27 Unità analogica di ingresso 464-8MF11, ±500 mA (numero in virgola fissa bipolare) 15- 82

Tabelle

15.28 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MF21 ..... 15- 86
15.29 Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "con linearizzazione" (secondo DIN IEC 751) 15- 87
15.30 Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "senza linearizzazione" (rappresentazione unipolare) 15- 87
15.31 Unità analogica di ingresso 464-8MF11, ±500 mV (numero in virgola fissa bipolare) 15- 88
15.32 Unità analogica di ingresso 466-8MC11, 4 x 0 ... 10 V 15- 91
15.33 Rappresentazione del valore analogico di uscita come configurazione di bit 15- 92
15.34 Unità analogica di uscita 470-8MA12 (numero in virgola fissa bipolare) 15- 94
15.35 Unità analogica di uscita 470-8MB12 (numero in virgola fissa bipolare) 15- 96
15.36 Tensioni e correnti di uscita per l'unità analogica di uscita 470-8MC12 (unipolare) 15- 98
15.37 Unità analogiche di uscita 470-8MD12 (unipolare) 15-100

15 Gamma delle unità

Nel seguito sono riportati le norme e i valori di prova che sono rispettati dall'S5-90U/95U e i criteri di prova posti alla base dei test effettuati.

Omologazioni UL/CSA

L'S5-90U/95U 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)

CE

Le dichiarazioni di conformità CE sono tenute a disposizione delle autorità competenti presso

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
A&D AS E 4
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

Montaggio delle unità

I dispositvi di automazione della serie SIMATIC S5-90U, S5-95U e S5-100U devono essere installati in aree destinate a materiale elettrico o in involucri chiusi (ad es. armadi elettrici in metallo o materia plastica).

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

15.1 Dati tecnici generali

Condizioni climatiche ambientali	
Temperatura	
Durante l'esercizio	
- per montaggio in orizzontale	0 ... +60 °C
- per montaggio in verticale	0 ... +40 °C (temperatura dell'aria in entrata, misurata sul lato inferiore delle unità)
Stoccaggio/Trasporto	- 40 ... +70 °C
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
- magazzinaggio/trasporto	660 ... 1060 hPa
Sostanze nocive	
- SO_2	0,5 ppm, (umidità rel. 60%, senza condensa)
- H_2S	0,1 ppm, (umidità rel. 60%, senza condensa)

Compatibilità elettromagnetica (EMV) Resistenza ai disturbi		
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 A

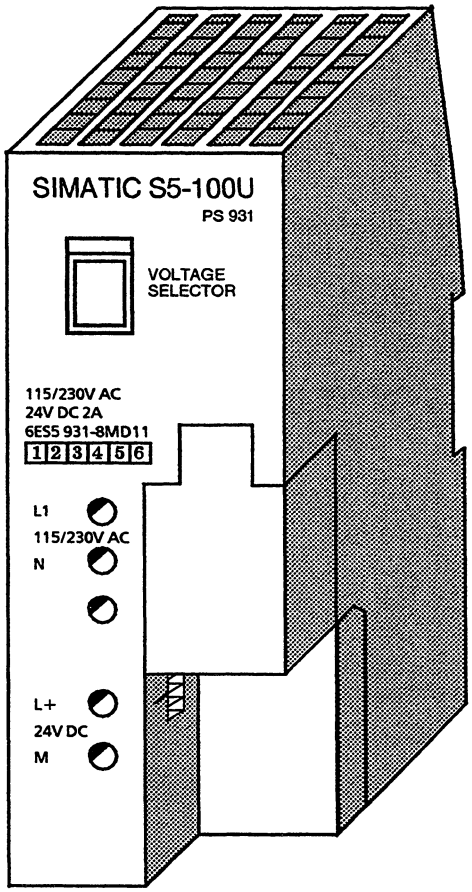
Condizioni ambientali meccaniche	
Oscillazioni*	
- provate secondo IEC 68-2-6	
10...57 Hz,	ampiezza cost. 0,075 mm
57...150 Hz,	accelerazione cost. 1 g
Tipo di oscillazione	Cicli di variazione di frequenza con velocità di variazione di 1 ottava/min
Durata dell'oscillazione	10 cicli di frequenza per asse 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

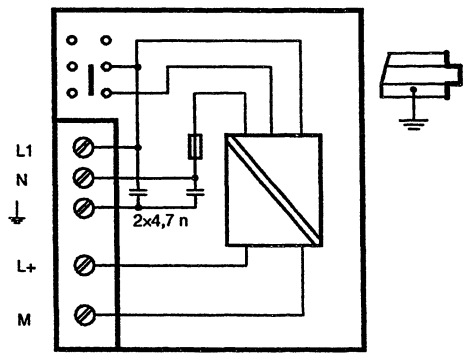
Dati sulla sicurezza IEC/VDE		
Tipo di protezione		secondo IEC 529
- esecuzione		IP 20
- classe		I secondo IEC 536
Dimens. isolamento		secondo VDE 0160
- tra circuiti elettr. indipendenti e i circuiti collegati al punto di terra centrale		(05. 1988) e IEC 1131-2
- tra tutti i circuiti e il punto di terra centrale (guida prof. mont.)		secondo VDE 0160 (05. 1988) e IEC 1132-2
Tensione di prova per una tensione nominale U_e dei circuiti (AC/DC)		sinus. 50 Hz
	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

15.2 Alimentatori

Alimentatore PS 931 AC 115/230 V; DC 24 V/2 A (6ES5 931-8MD11)





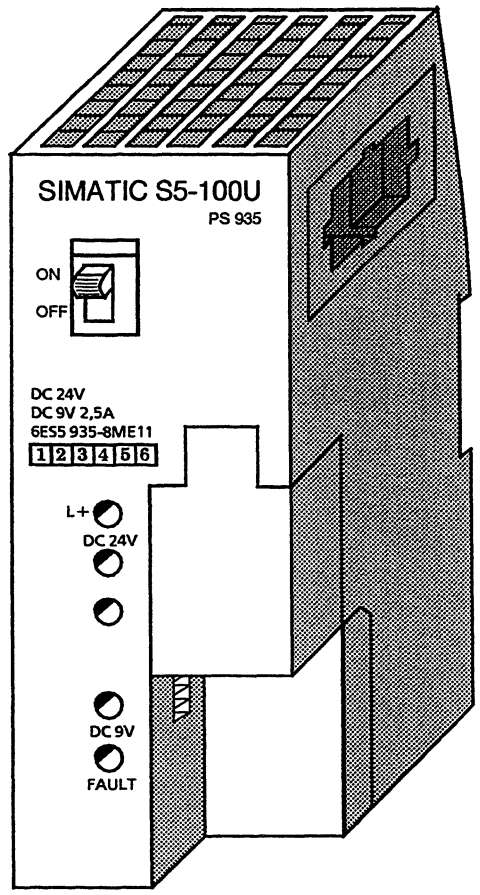
Dati tecnici

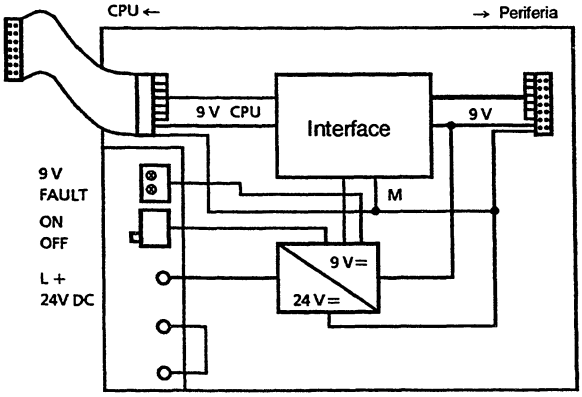
Tensione d'ingresso		
- valore nominale		AC 115/230 V
- campo ammissibile		86 ... 127 V/ 187 ... 264 V
Frequenza di rete		
- valore nominale		50/60 Hz
- campo ammissibile		47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso a 115/230 V		
- valore nominale		0,9/0,6 A
Rendimento	ca.	85 %
Assorbimento di potenza	ca.	58 W
Tensione di uscita		
- valore nominale		DC 24 V
- campo ammissibile		22,8 ... 25,2 V
- funzionamento a vuoto		sì
Corrente d'uscita		
- valore nominale		2 A
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		sì
Sezione dei conduttori di allacciamento		
- filo flessibile*		2x0,5 ... 1,5 mm²
- filo rigido		2x0,5 ... 2,5 mm²
Misura dell'isolamento		VDE 0160 e VDE 0805 (trasformatore)
Tensione nominale d'isolamento (tra+24 V verso L1)		AC 250 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 2830 V
Dimensioni LxAxP (mm)		45,4x135x120
Perdite dell'unità	tip.	10 W
Peso	ca.	500 g

* con capicorda

In caso di collegamento di utilizzatori sensibili ai disturbi si raccomanda l'inserzione, lato 24 V, un filter di rete (p. e. N. B84114-D-B20 Siemens)

Alimentatore PS 935 (6ES5 935-8ME11)





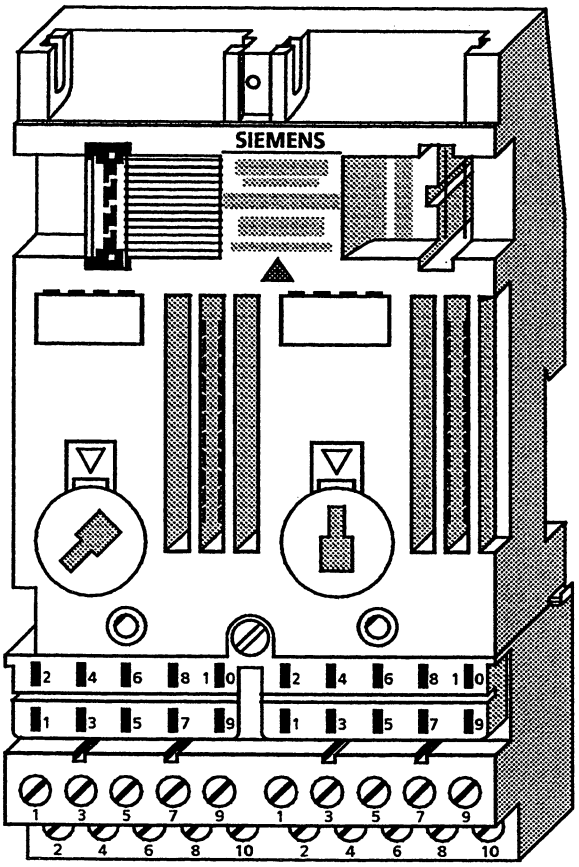
Dati tecnici

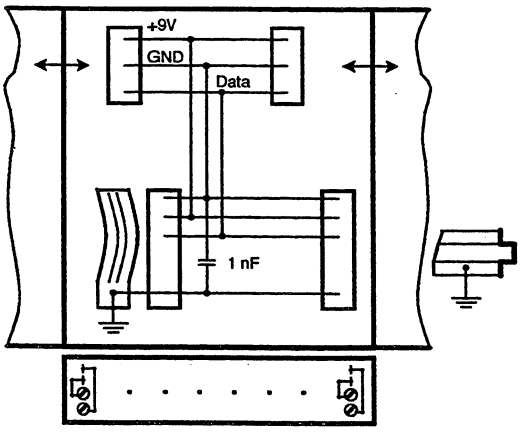
Numero degli ingressi (solo interno)		2x4 Bit
Tensione di ingresso		
- valore nominale		DC 24 V
- campo ammesso	din.	18,5 ... 30,2 V DC
	stat.	20,4 ... 28,8 V DC
- protezione contro l'inversione della polarità		si
Grado di soppressione dei radiodisturbi		A secondo VDE 0871
Corrente di ingresso a 24 V 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 mm²
- rigidi		2x0,5 ... 2,5 mm²
Dimensioni LxAxP (mm)		45,4x135x120
Perdite dell'unità	tip.	7,5 W
Peso	ca.	500 g

* con capicorda

15.3 Moduli di bus

Modulo di bus (SIGUT) (6ES5 700-8MA11)



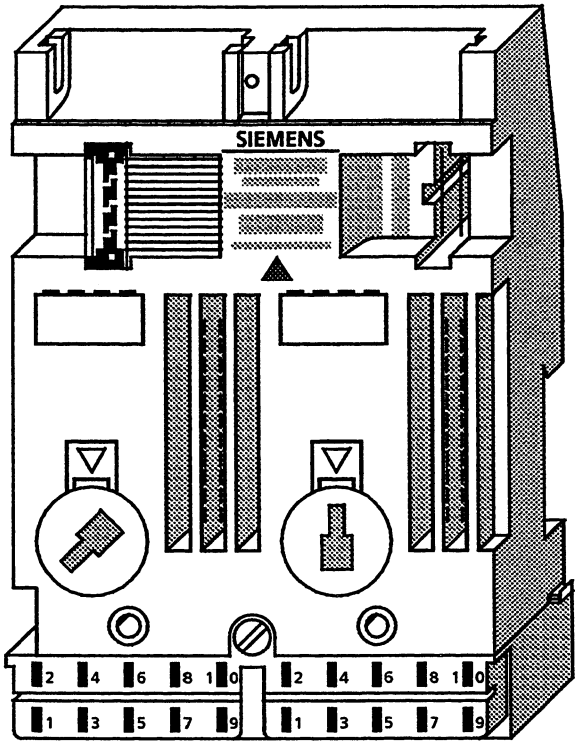


Dati tecnici

Tipo di attacchi		Tecnica SIGUT
Numero di unità innestabili		2
Numero di moduli bus per controllore	max.	16
Collegamento tra due moduli di bus		Cavo a banda
Attacchi per cad. posto-connettore		10
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 mm²
- filo rigido		2x0,5 ... 2,5 mm²
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	tip.	1 mA
Dimensioni LxAxP (mm)		91,5x162x39
Peso	ca.	300 g

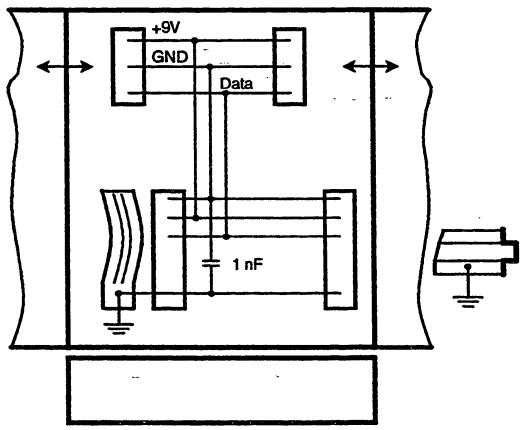
* con capicorda

Modulo di bus (Crimp-snap-in) (6ES5 700-8MA22)



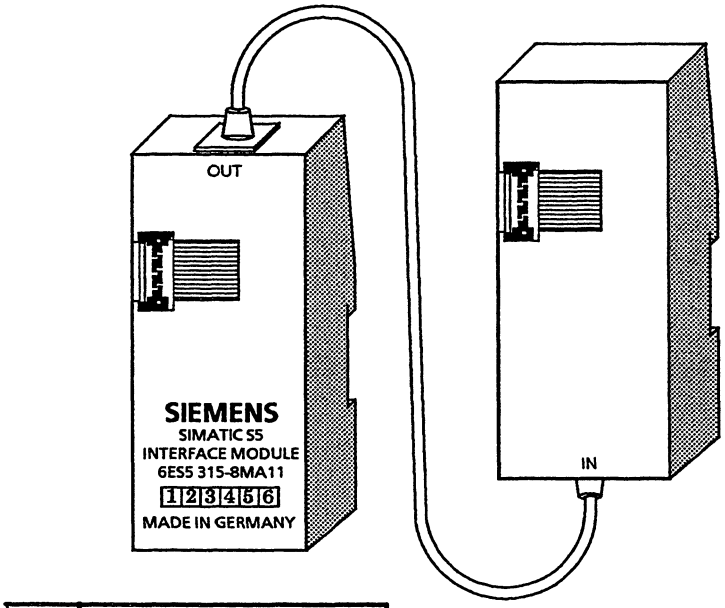
Dati tecnici

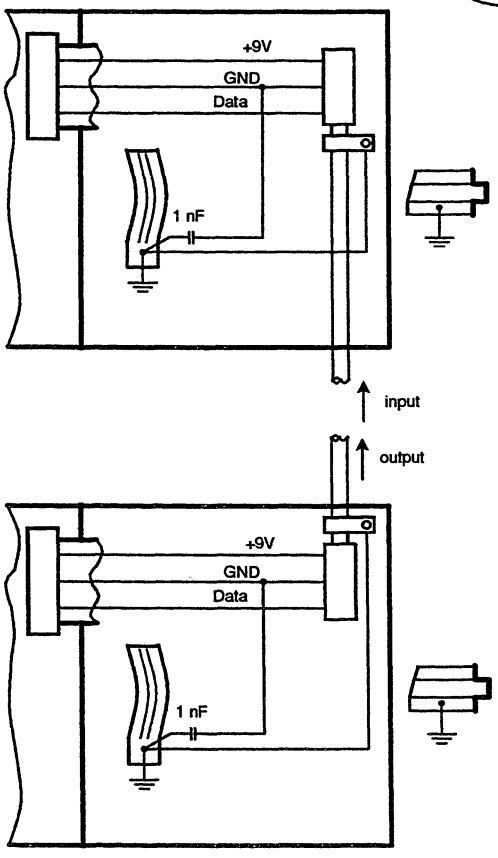
Tipo di attacchi		Crimp-snap-in
Numero di unità innestabili		2
Numero di moduli bus per controllore	max.	16
Collegamento tra due moduli di bus		Cavo a banda
Attacchi per cad. posto-connettore		10
Sezione dei conduttori di allacciamento - filo flessibile		0,5 ... 1,5 mm²
Tensione nominale d'isolamento (tra 9 V verso ⏚) - gruppo d'isolamento - provato con		AC 12 V 1xB AC 500 V
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	tip.	1 mA
Dimensioni LxAxP (mm)		91,5x135x39
Peso	ca.	250 g



15.4 Interfacce

Interfaccia IM 315 **(6ES5 315-8MA11)**

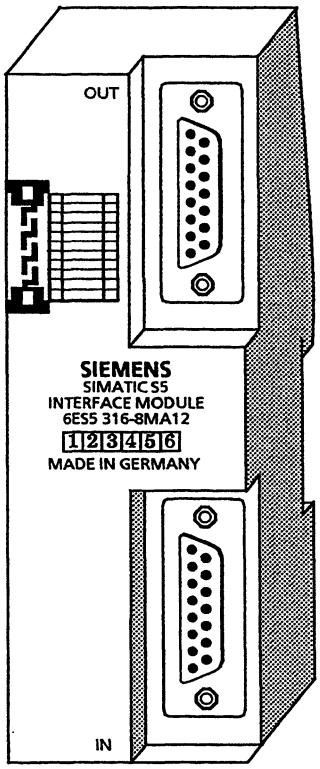


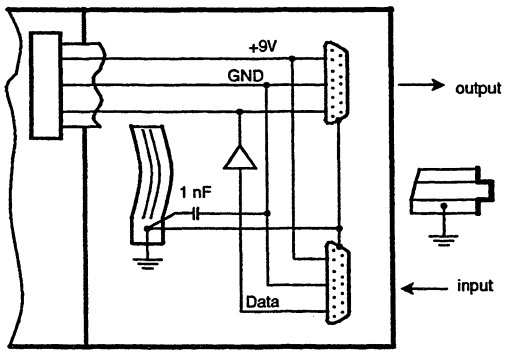


Dati tecnici

Alimentazione all'EG	max.	2,5 A
Numero di interfacce per ogni S5-100U	max.	1
Differenza di potenziale ammissibile tra ⏚ (IM 315) e punto terra centrale (CPU)		±1 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Dimensioni LxAxP (mm)		2x (45,4x135x39)
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	tip.	1 mA
Peso	ca.	280 g

Interfaccia IM 316 (6ES5 316-8MA12)

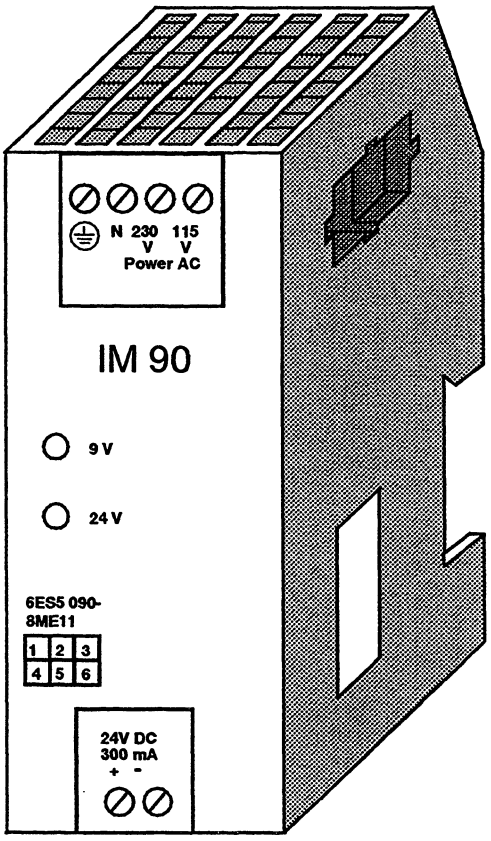




Dati tecnici

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 ⏚ (IM 316) e punto terra centrale (CPU)		±1 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚ - gruppo d'isolamento		AC 12 V 1xB
Dimensioni LxAxP (mm)		45,4x135x39
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	tip.	27 mA
Peso	ca.	120 g

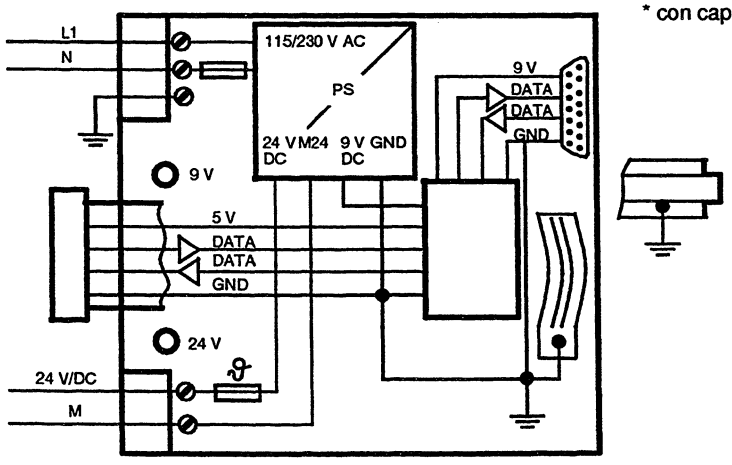
Interfaccia IM 90 (6ES5 090-8ME11)



Dati tecnici

Alimentazione (interna)		
Tensione di ingresso		
- valore nominale		AC 115 V/230 V
- campo ammesso		93 ... 127 V/ 187 ... 253 V
Frequenza di rete		
- campo ammesso		50 ... 63 Hz
Assorbimento da 115 V (IM 90)		190 mA
Assorbimento da 230 V (IM 90)		95 mA
Corrente di inserzione a 115 V/230 V		2 A/1,2 A
Tenione di uscita		
- U1 (per i datori)		+24 V
- U2 (per la periferia)		+9 V
Corrente di uscita		
- da U1		300 mA
- da U2		300 mA
Protezione dal corto circuito		elettronica
Separazione di potenziale per U1		si
Separazione di potenziale per U2		no
Grado di soppressione dei radiodisturbi		A secondo VDE 0871
Sezione dei collegamenti		
- flessibili*		2x0,5 ... 1,5 mm²
- rigidi		2x0,5 ... 2,5 mm²
Perdite dell'unità	tip.	11 W
Dimensioni LxAxP (mm)		58,5x135x120
Peso	ca.	820 g

* con capicorda



15.5 Unità digitali

Unità digitali di ingresso utilizzabili

Tabella 15.1 Panoramica delle unità digitali di ingresso

Listino N.	Numero ingressi	Separazione di potenziale	Tens. di ingresso Valore nominale	Particolarità
6ES5 420-8MA11	4	no	DC 24 V	Visualizzazione di guasto: "Manca alimentazione L+"
6ES5 421-8MA12	8	no	DC 24 V	Visualizzazione di guasto: "Manca alimentazione L+/M"
6ES5 422-8MA11	16	no	DC 24 V	Visualizzaz. di guasto per interruz. L+/M
6ES5 430-8MB11	4	si (optoisolatori)	DC 24 ... 60 V	Visualizzazione di guasto: "Manca alimentazione L+"
6ES5 430-8MC11	4	si (optoisolatori)	AC/DC 115 V	
6ES5 430-8MD11	4	si (optoisolatori)	AC/DC 230 V	
6ES5 431-8MA11	8	si (optoisolatori)	DC 24 V	
6ES5 431-8MC11	8	si (optoisolatori)	AC/DC 115 V	
6ES5 431-8MD11	8	ja (optoisolatori)	AC/DC 230 V	
6ES5 433-8MA11	8	si (optoisolatori)	DC 5 ... 24 V	a scelta commutazione verso M/P
6ES5 437-8EA12	4	si (optoisolatori)	NAMUR DC 8,2 V	Per sensori in ambiente Ex (Descrizione → Manuale "Periferia Ex per S5-100U")

Unità digitali di uscita utilizzabili

Tabella 15.2 Panoramica delle unità digitali di uscita

Listino N.	Numero uscite	Separazione di potenziale	Tensione del carico Valore nominale	Corrente in uscita per segn. "1"	Particolarità
6ES5 440-8MA12	4	no	DC 24 V	0,5 A	Visualizzazione di guasto: "Corto circuito/manca alimentazione L+"; diagnostica possibile
6ES5 440-8MA22	4	no	DC 24 V	2 A	Visualizzazione di guasto: "Corto circuito/manca alimentazione L+"; diagnostica possibile
6ES5 441-8MA11	8	no	DC 24 V	0,5 A	Il condensatore C resta carico dopo disinserzione di L+
6ES5 450-8MB11	4	si (optoisolatori)	DC 24 ... 60 V	0,5 A	Visualizzazione di guasto: "Corto circuito/manca alimentazione L+"; diagnostica possibile
6ES5 450-8MD11	4	si	AC 115 ... 230 V	1 A	Visualizzazione di stato segnali con carico collegato
6ES5 451-8MA11	8	si (optoisolatori)	DC 24 V	1 A	Visualizzazione di guasto per corto circuito
6ES5 451-8MD11	8	si (optoisolatori)	AC 115 V ... 230 V	0,5 A	Visualizzazione di stato segnali con carico collegato
6ES5 453-8MA11	8	si	DC 5 ... 24 V	100 mA	Commutazione verso M
6ES5 451-8MR12	8 uscite a relè	si	DC 30 V/AC 230 V		Unità di uscita a relè
6ES5 452-8MR11	4 uscite a relè	si (optoisolatori)	DC 30 V/AC 230 V		Unità di uscita a relè
6ES5 457-8EA12	4	si (optoisolatori)	DC 7 V	2 mA	Per attuatori in ambiente Ex (Descrizione → Manuale "Periferia Ex per S5-100U")

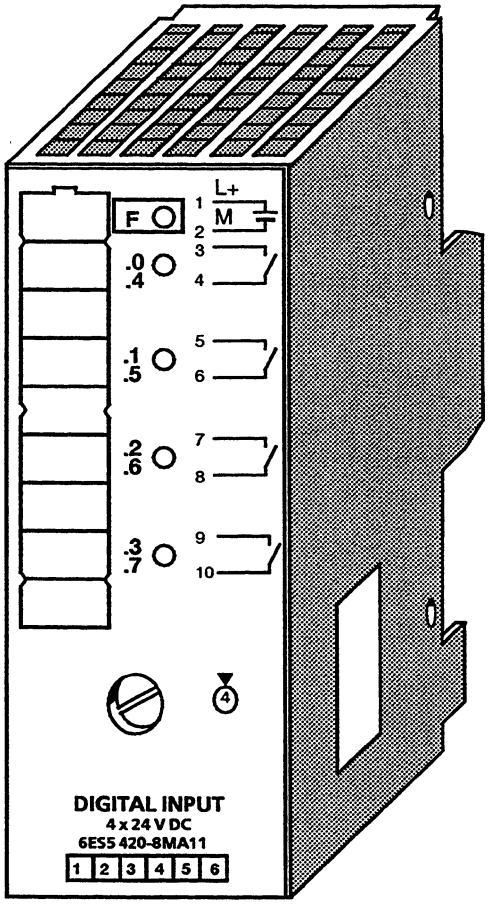
Unità digitali di ingresso/uscita

Tabella 15.3 Panoramica delle unità digitali di ingresso/uscita

Listino N.	Numero		Separazione di potenziale		Tens. di ingresso	Tens. del carico	Corr. di uscita per segnale "1"	Particolarità
	Ingressi	Uscite	Ingressi	Uscite	Valore nominale	Valore nominale		
6ES5 482-8MA13	16	16	no	no	DC 24 V	DC 24 V	500 mA	occupa lo stesso campo di indirizzi di una unità analogica

15.5.1 Unità ingressi digitali

Unità ingressi digitali 4 x DC 24 V (6ES5 420-8MA11)

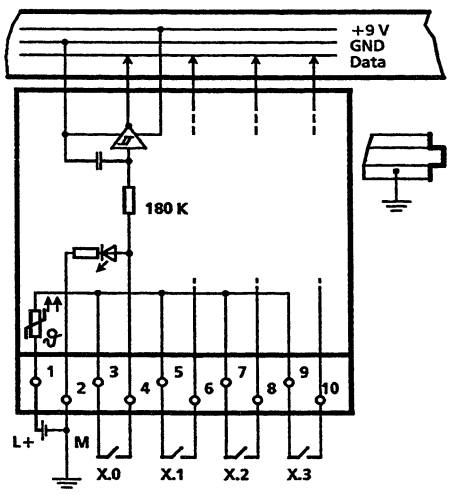


Dati tecnici

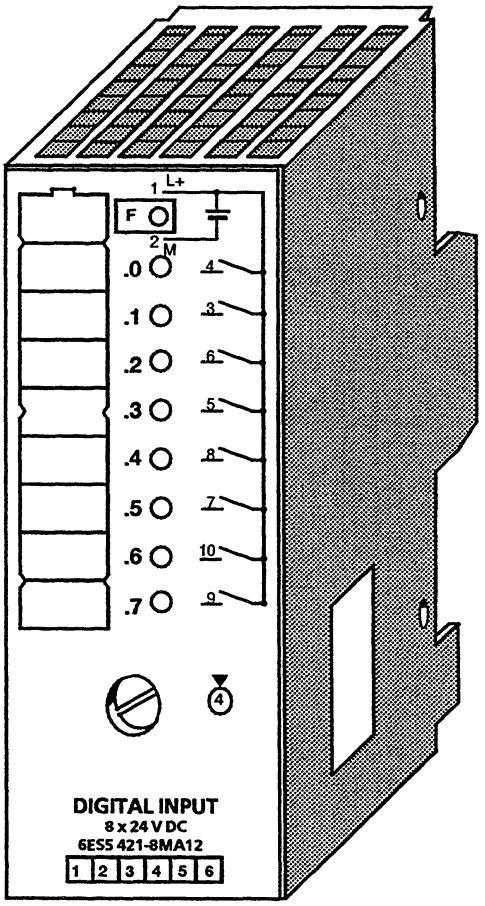
Numero degli ingressi		4
separazione di potenziale		no
- in gruppi di		4
Tensione d'ingresso L+		
- valore nominale		DC 24 V
- per segnale "0"		0 ... 5 V
- per segnale "1"		13 ... 33 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	tip.	7 mA (a 24 V)
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	2,5 ms*
- da "1" a "0"	tip.	5 ms*
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento** (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
Segnalazione di guasto		
- LED rosso		Manca l'alimentazione L+
Collegamento di BERO a due conduttori		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	16 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,8 W
Peso	ca.	205 g

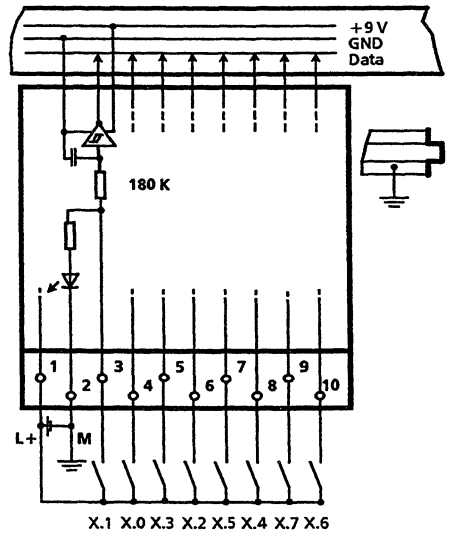
* I tempi dipendono dalla tensione

** rilevante per struttura isolata in ET 100U/200U



Digital-Eingabebaugruppe 8 x DC 24 V (6ES5 421-8MA12)





Dati tecnici

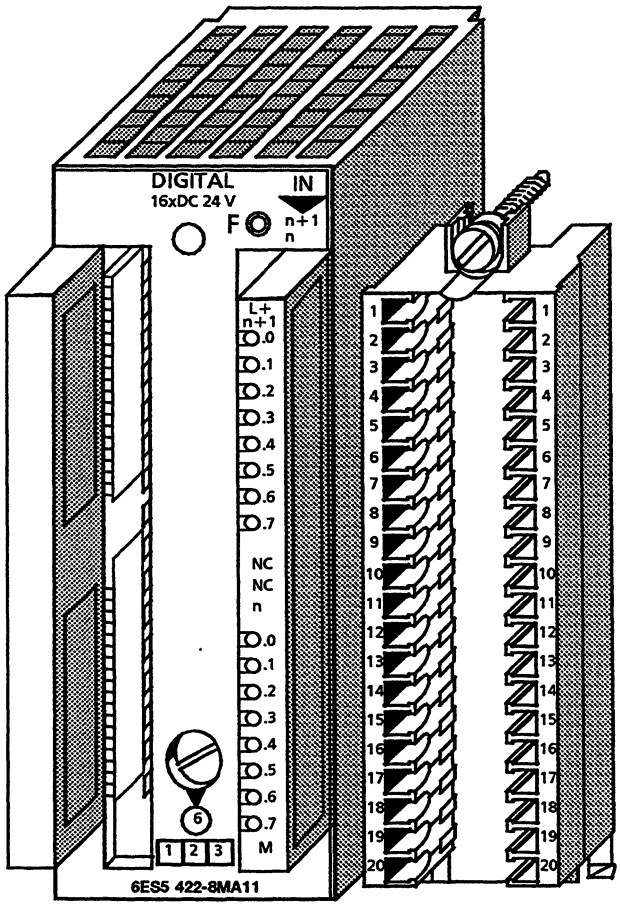
Numero degli ingressi		8
Separazione di potenziale		no
- in gruppi di		8
Tensione d'ingresso L+		
- valore nominale		DC 24 V
- per segnale "0"		0 ... 5 V
- per segnale "1"		13 ... 33 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	tip.	7 mA (a 24 V)
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	2,3 ms*
- da "1" a "0"	tip.	3,5 ms*
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento** (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
Segnalazione di guasto (LED rosso)		Manca la tensione d'alimentaz. L+/M
Collegamento di BERO a due conduttori		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	34 mA
Perdite dell'unità	tip.	1,6 W
Peso	ca.	190 g

* I tempi dipendono dalla tensione

** Rilevante solo per una struttura isolata in ET 100U/ET 200U

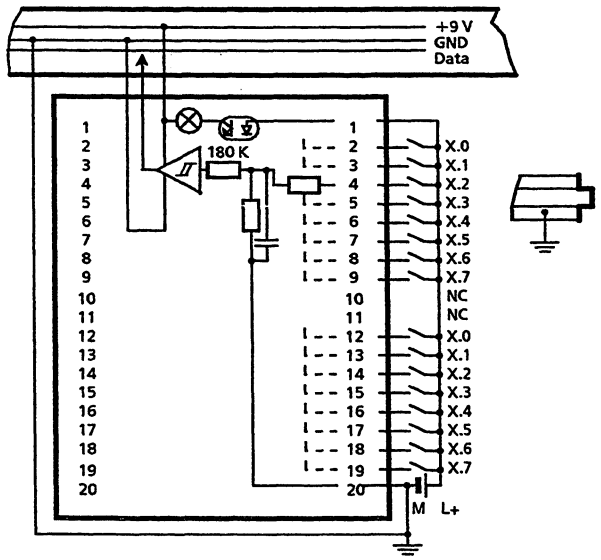
Unità digitale di ingresso 16xDC 24 V

(6ES5 422-8MA11)
(6ES5 490-8MA12)
(6ES5 490-8MB11)

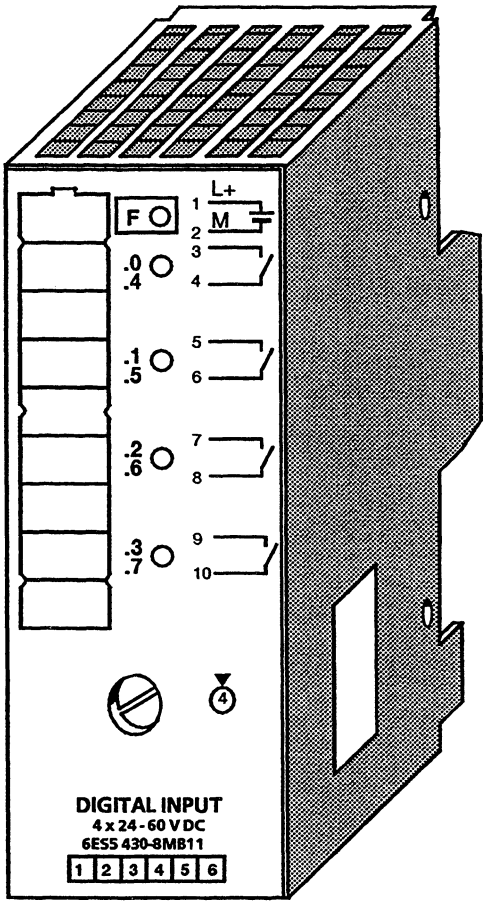


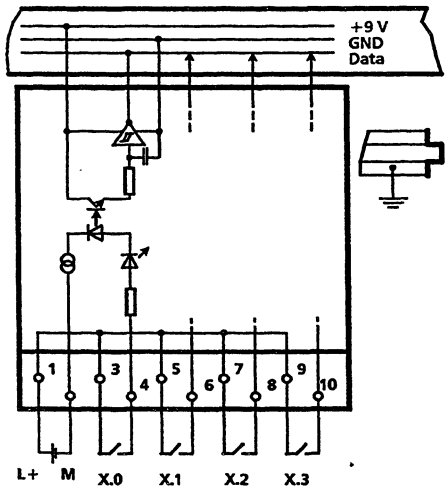
Dati tecnici

Numero degli ingressi		16
Separazione di potenziale		no
Tensione di 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 sovratensioni	fino a	33 V
Corrente di ingresso per segnale "1"	tip.	4,5 mA
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	4 ms
- da "1" a "0"	tip.	3 ms
Lunghezza dei cavi		
- non schermati		100 m
Tensione nominale di isolamento (tra+9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo di isolamento		1xB
Immunità dai disturbi secondo VDE 801-4, grado di rigidità 3		2 kV
Visualizzazione di guasto (LED rosso)		per interruzione L+/M
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	50 mA
Perdite dell'unità	tip.	4,5 W
Peso	ca.	190 g



Unità ingressi digitali 4 x DC 24 ... 60 V (6ES5 430-8MB11)

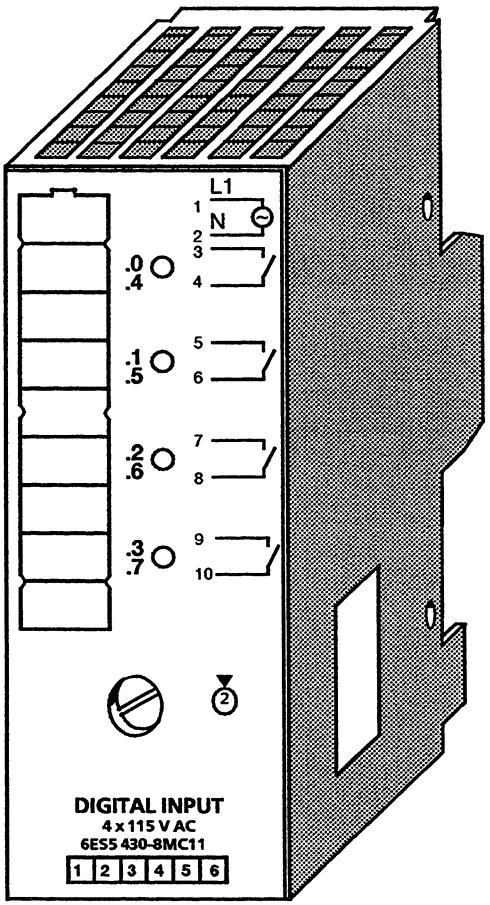


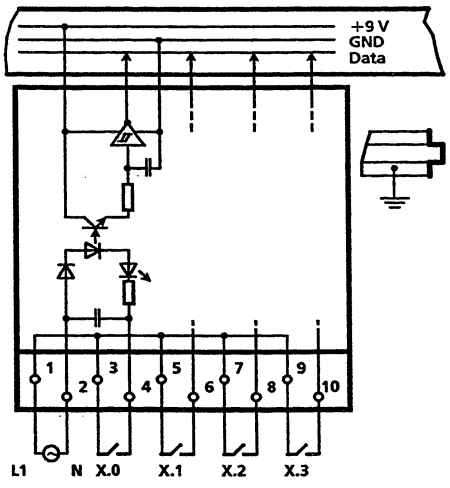


Dati tecnici

Numero degli ingressi		4
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		4
Tensione d'ingresso L+		
- valore nominale		DC 24 ... 60 V
- per segnale "0"		– 33 ... 8 V
- per segnale "1"		13 ... 72 V
Corrente d'ingresso per segnale "1"	tip.	4,5 ... 7,5 mA
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	3 ms (1,4 ... 5 ms)
- da "1" a "0"	tip.	3 ms (1,4 ... 5 ms)
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso L+)		AC 60 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 1250 V
Segnalazione di guasto (LED rosso)		Manca tensione d'ingresso L+
Collegamento di BERO a due conduttori		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)		5 mA
- da L+	max.	35 mA
Perdite dell'unità	max.	2 W
Peso	ca.	200 g

Unità ingressi digitali 4 x AC 115 V (6ES5 430-8MC11)

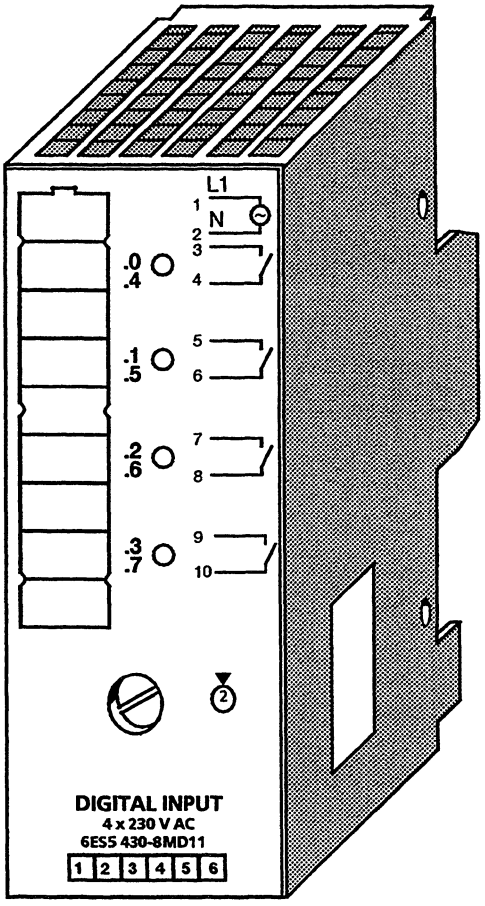


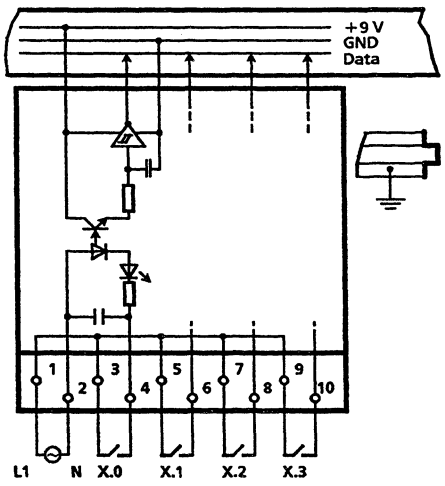


Dati tecnici

Numero degli ingressi		4
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		4
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"	tip.	14 mA a AC 115 V
	tip.	6 mA a DC 115 V
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	10 ms
- da "1" a "0"	tip.	20 ms
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso L1)		AC 125 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 1250 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Collegamento di BERO a 2 conduttori		possibile
- corrente di riposo		5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	tip.	16 mA
Perdite dell'unità	tip.	2,8 W
Peso	ca.	210 g

Unità ingressi digitali 4 x AC 230 V (6ES5 430-8MD11)

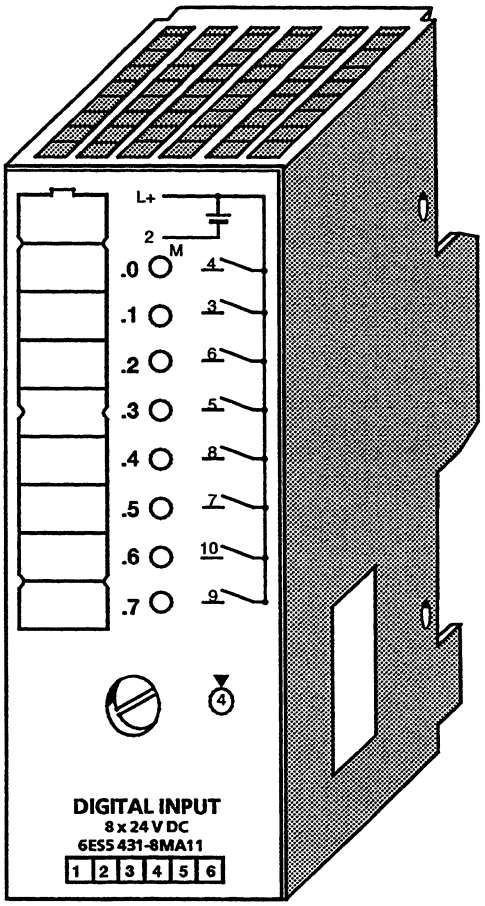


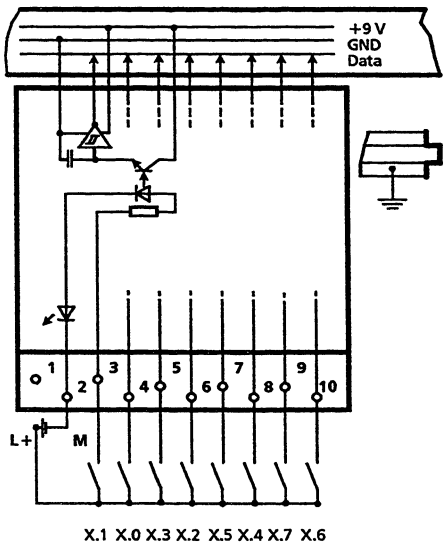


Dati tecnici

Numero degli ingressi		4
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		4
Tensione d'ingresso L1		
- valore nominale		AC/DC 230 V
- per segnale "0"		0 ... 70 V
- per segnale "1"		170 ... 264 V
- frequenza		47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso per segnale "1"	tip.	16 mA a 230 V AC
	tip.	2,5 mA a 230 V DC
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	10 ms
- da "1" a "0"	tip.	20 ms
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso L1)		AC 250 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 1500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Collegamento di BERO a 2 conduttori		possibile
- corrente di riposo		5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	16 mA
Perdite dell'unità	tip.	2,5 W
Peso	ca.	210 g

Unità ingressi digitali 8 x DC 24 V (6ES5 431-8MA11)

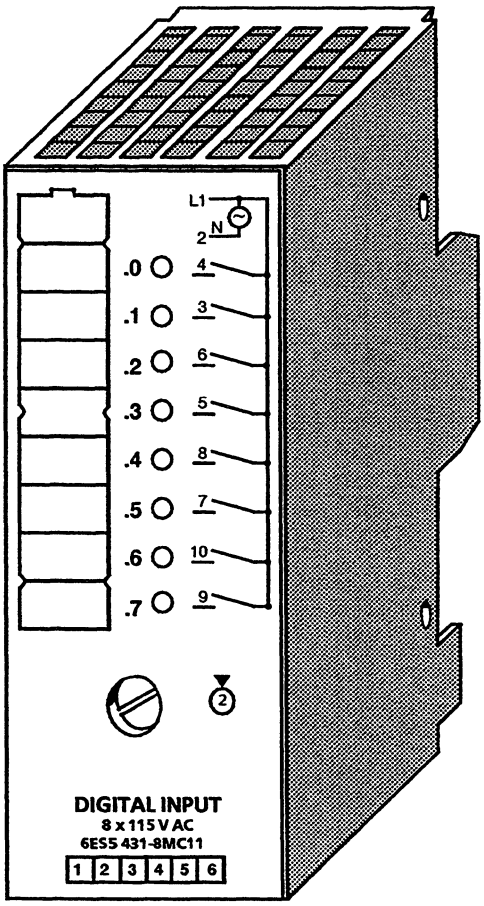


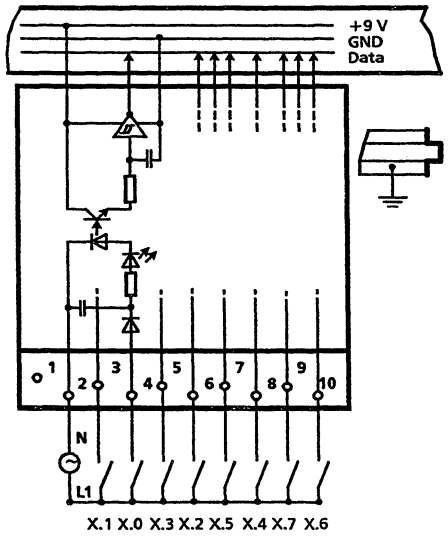


Dati tecnici

Numero degli ingressi		8
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		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"	tip.	8,7 mA (a 24 V)
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	5,5 ms
- da "1" a "0"	tip.	4,5 ms
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra+9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale d'isolam. (tra+9 V verso L+)		AC 30 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 500 V
Collegamento di BERO a 2 conduttori		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	32 mA
Perdite dell'unità	tip.	2 W
Peso	ca.	190 g

Unità ingressi digitali 8 x AC 115 V (6ES5 431-8MC11)

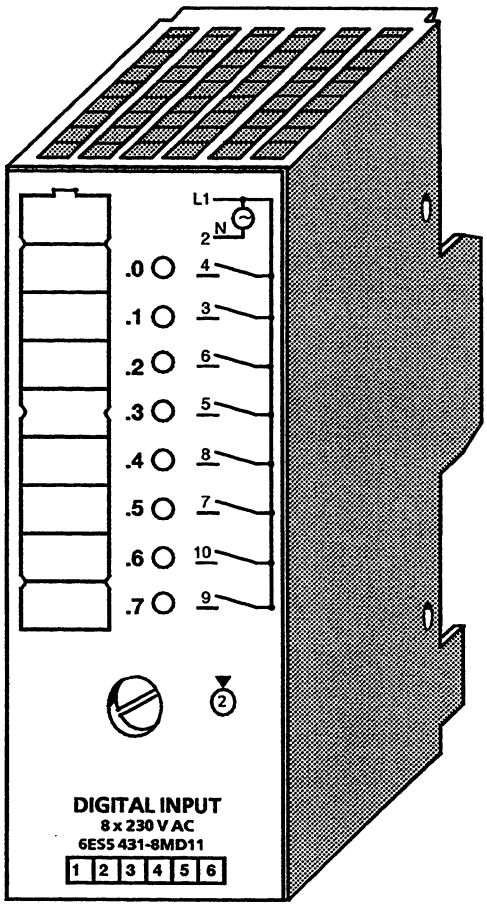


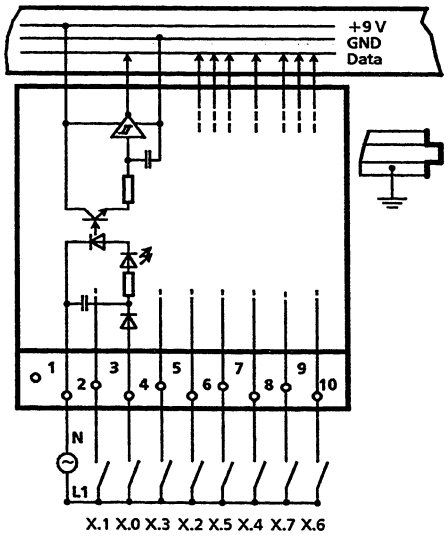


Dati tecnici

Numero degli ingressi		8
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		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"	tip.	12 mA a AC 115 V
	tip.	2,5 mA a DC 115 V
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	10 ms
- da "1" a "0"	tip.	20 ms
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso L1)		AC 125 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 1250 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Collegamento di BERO a 2 conduttori		possibile
- corrente di riposo		4 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	tip.	32 mA
Perdite dell'unità	tip.	2,5 W
Peso	ca.	260 g

Unità ingressi digitali 8 x AC 230 V (6ES5 431-8MD11)

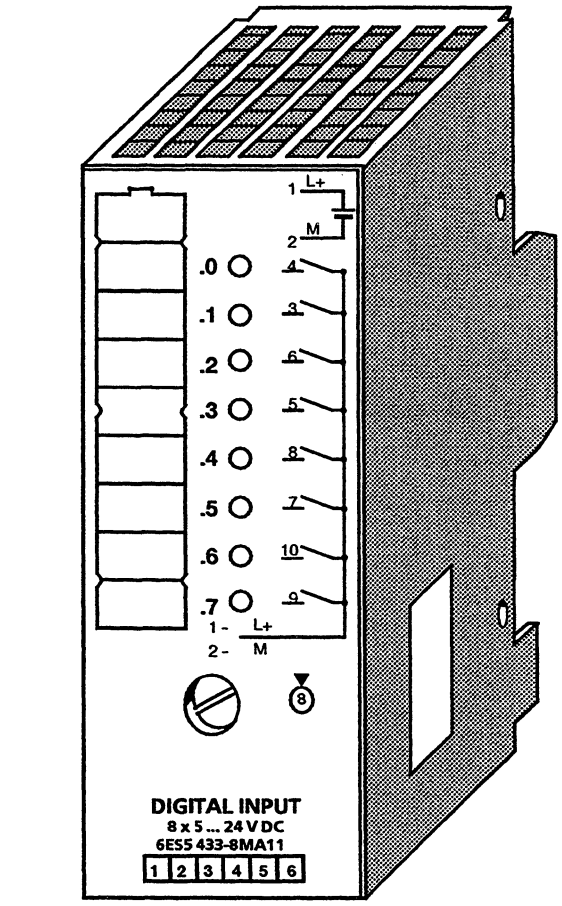


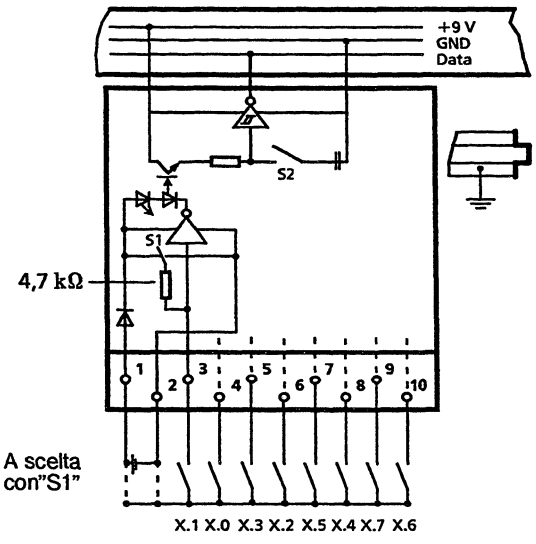


Dati tecnici

Numero degli ingressi		8
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		8
Tensione d'ingresso L1		
- valore nominale		AC/DC 230 V
- per segnale "0"		0 ... 95 V
- per segnale "1"		195 ... 253 V
- frequenza		47 ... 63 Hz
Corrente d'ingresso per segnale "1"	tip.	16 mA a AC 230 V
	tip.	1,8 mA a DC 230 V
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	10 ms
- da "1" a "0"	tip.	20 ms
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso L1)		AC 250 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 1500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Collegamento di BERO a 2 conduttori		possibile
- corrente di riposo		5 mA
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU)	tip.	32 mA
Perdite dell'unità	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		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		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 kΩ 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
Tensione nominale d'isolamento (+9 V verso L+)		AC 30 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		2xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente		
- da +9V (CPU)	tip.	6 mA
- da L+	tip.	60 mA
Perdite dell'unità	tip.	2,4 W
Peso	ca.	225 g

* Commutabile per gruppi di 8

15.5.2 Unità digitali di uscita

Unità di uscita con diagnostica di guasto

Le unità di uscita

4xDC 24 V/0,5 A	(6ES5 440-8MA12)
4xDC 24 V/2,0 A	(6ES5 440-8MA22)
4xDC 24 ... 60 V/0,5 A	(6ES5 450-8MB11)

oltre alla visualizzazione di errore (LED rosso), possono segnalare guasti alla CPU.

Le segnalazioni di guasto possono essere interrogare sui canali di ingresso E X.0 e E X.1.

Sono possibili le seguenti segnalazioni:

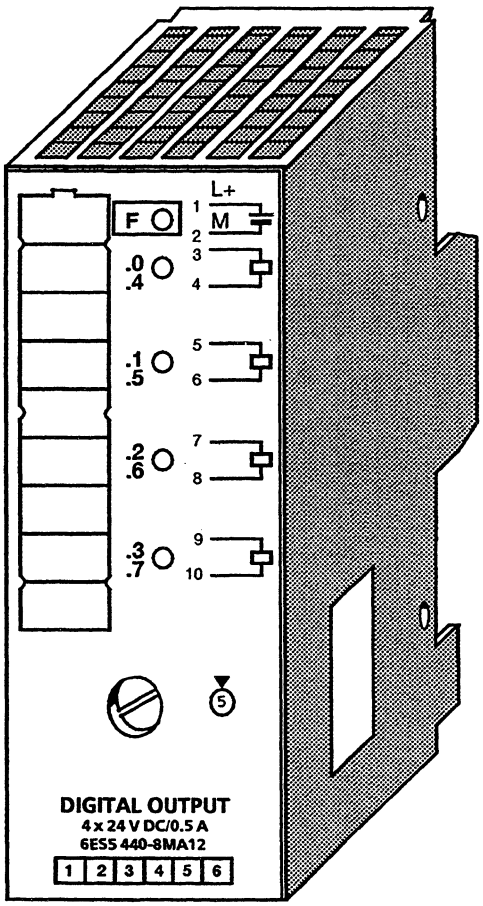
Tabella 15.4 Segnalazioni di guasto per le unità di uscita con diagnostica dei guasti

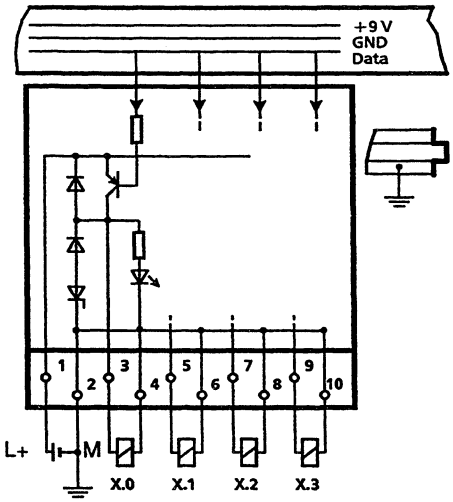
Indirizzo	Tipo di guasto
E X.0	Corto circuito su un canale di uscita/intervento fusibile oppure manca la tensione del carico
E X.1	Unità guasta (transistor di uscita in corto)

X è un byte di indirizzo dell'unità di uscita

La presenza di un guasto è segnalata con lo stato di segnale "1". Per le unità di uscita senza diagnostica, l'IPU viene impostato a "0".

Unità uscite digitali 4 x DC 24 V/0,5 A (6ES5 440-8MA12)



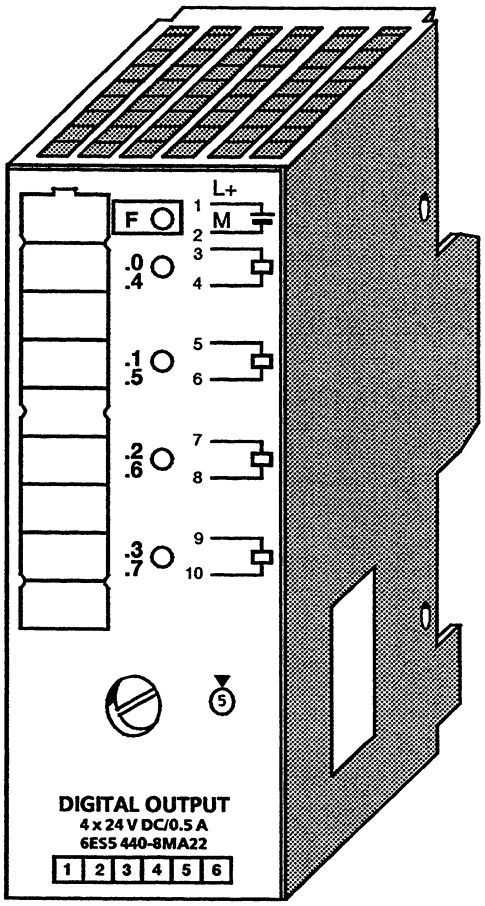


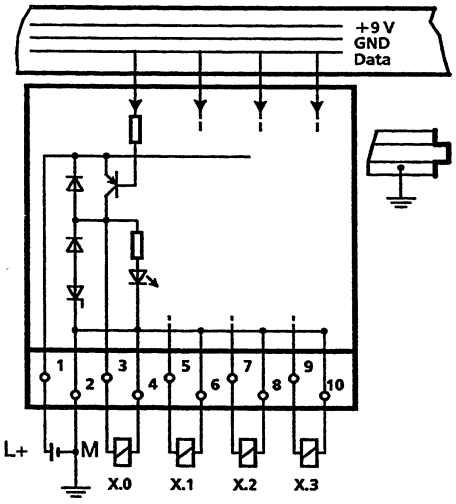
Dati tecnici

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
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento* (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	15 mA
- da L+(senza carico)	tip.	25 mA
Perdite dell'unità	tip.	1,5 W
Peso	ca.	200 g

* Significativa solo per montaggio isolato nell'ET 100U/200U

Unità uscite digitali 4 x DC 24 V/2 A (6ES5 440-8MA22)



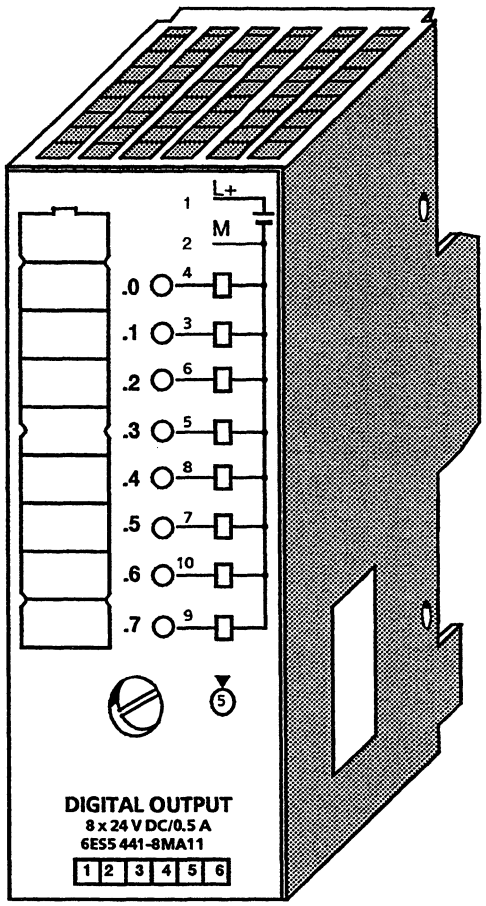


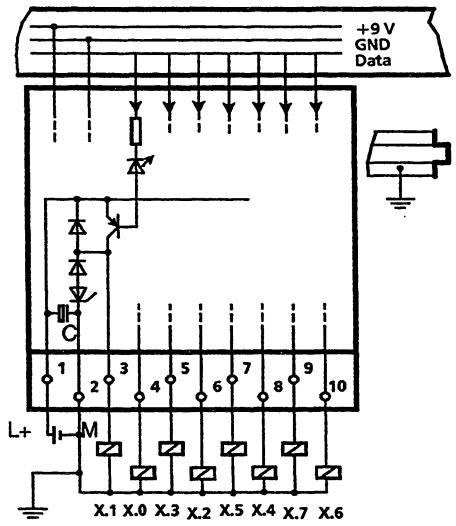
Dati tecnici

Numero di uscite		4
Separazione di potenziale		no
- in gruppi di		4
Tensione di carico L+		
- valore nominale		DC 24 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)		20 ... 30 V
- valore per t < 0,5 s		35 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
Comando di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di uscite		possibile
- corrente max.		3,2 A
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento* (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	15 mA
- da L+(senza carico)	tip.	25 mA
Perdite dell'unità	tip.	3 W
Peso	ca.	200 g

* Vale solo per montaggio isolato nell'ET 100U/200U

Unità uscite digitali 8 x DC 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

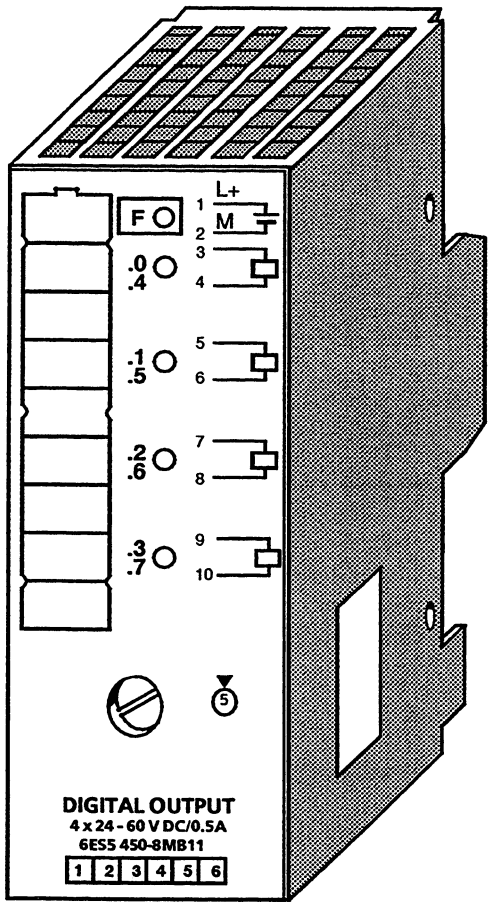
Pericolo

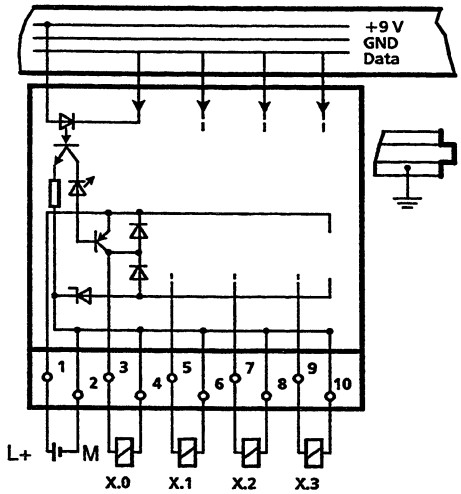
Il condensatore C resta caricato anche dopo lo spegnimento di L+

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
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento* (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	14 mA
- da L+(senza carico)	tip.	15 mA
Perdite dell'unità	tip.	2 W
Peso	ca.	220 g

* Vale solo per montaggio senza messa a terra nell'ET 100U/200U

Unità uscite digitali 4 x DC 24 ... 60 V/0,5 A (6ES5 450-8MB11)

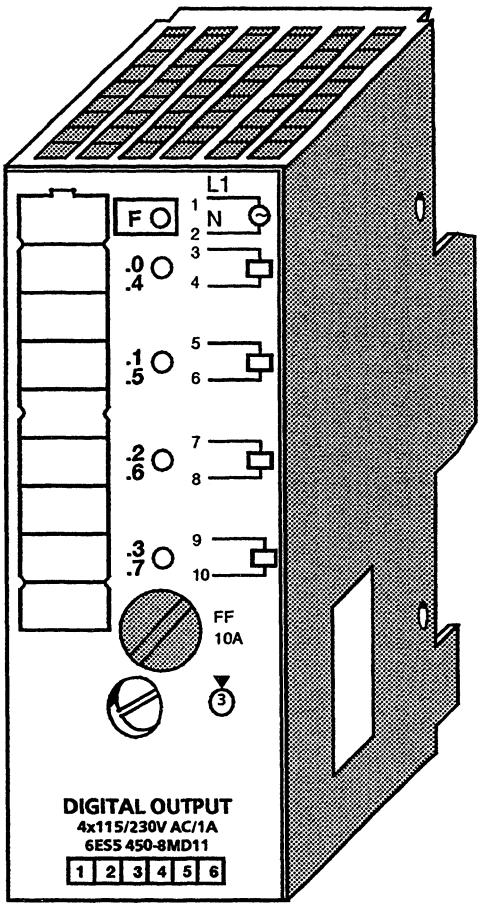


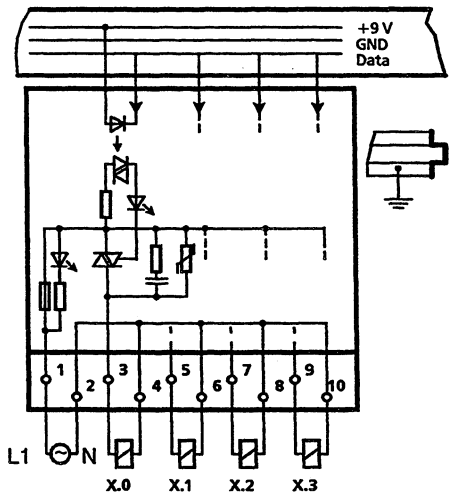


Dati tecnici

Uscite		4
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		4
Tensione di carico L+		
- valore nominale		DC 24 ... 60 V
- campo ammissibile		20 ... 72 V
Corrente d'uscita per segnale "1"		
- valore nominale		0,5 A
- campo ammissibile		5 mA ... 0,5 A
- carico di lampade	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+
Diagnostica errori		possibile
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su		- 30 V
Frequenza di commutazione per		
- carico ohmico	max.	100 Hz
- carico induttivo	max.	2 Hz
Corrente d'uscita ammissibile		2 A
Collegamento di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite		possibile
- corrente max.		2x0,4 A
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso L+)		AC 60 V
- gruppo dell'isolamento		2xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	15 mA
- da L+(senza carico)	tip.	30 mA (a 60 V)
Perdite dell'unità	tip.	5 W
Peso	ca.	200 g

Unità uscite digitali 4 x AC 115 ... 230 V/1 A (6ES5 450-8MD11)



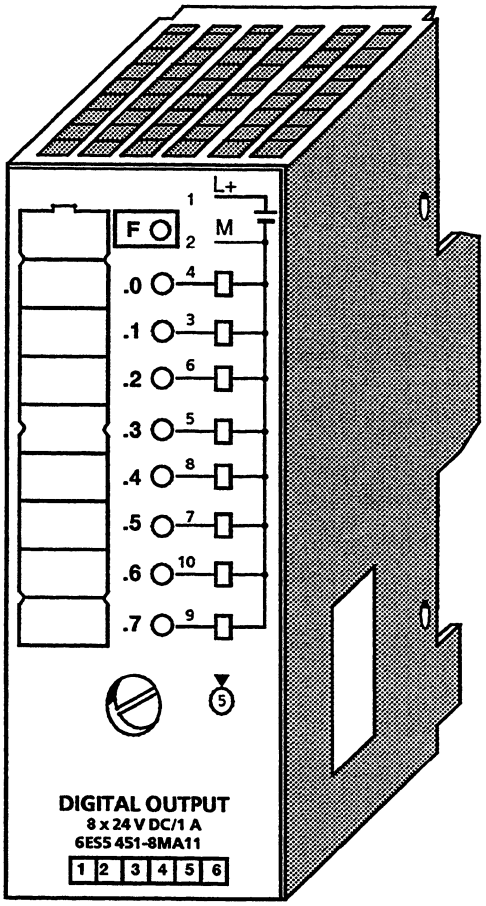


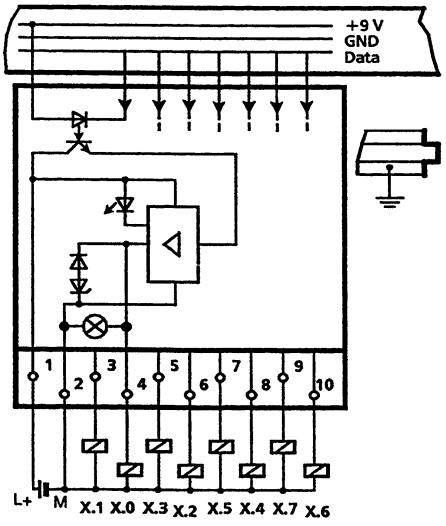
Dati tecnici

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 N. 19231, o 6ES5 980-3BC41)
Segnalazione guasti (LED rosso)		intervento fusibile *
Frequenza di commutazione	max.	10 Hz
Corrente totale ammissibile per le uscite		4 A
Collegamento di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso L1)		AC 250 V
- gruppo dell'isolamento		2xB
- provato con		AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	14 mA
Perdite dell'unità	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)

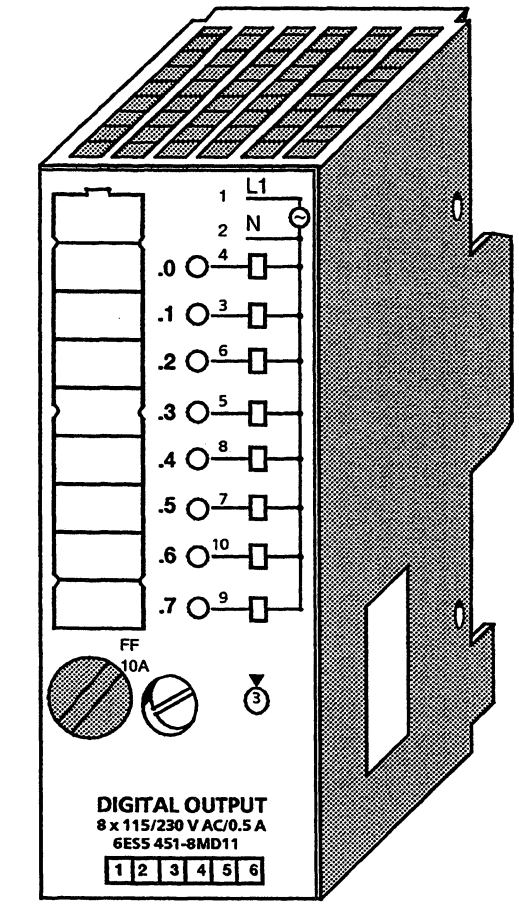


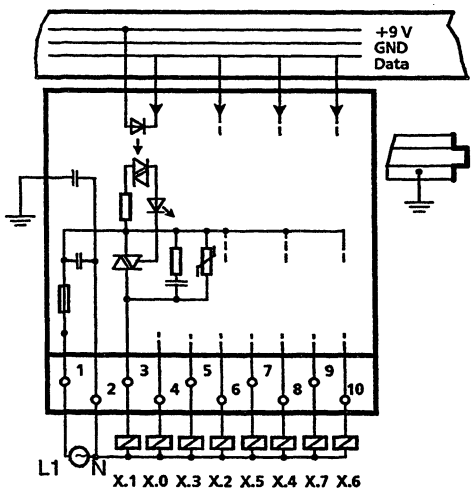


Dati tecnici

Numero di uscite		8
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- 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
Corrente d'uscita per segnale "1"		
- valore nominale		1 A
- campo ammissibile		5 mA ... 1 A
- carico di lampade	max.	10 W
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 automatica 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. compl. ammissibile per le uscite		6 A
Collegamento di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di 2 uscite		possibile a coppie
- corrente max.		1,8 A
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso L+)		AC 24 V
- gruppo dell'isolamento		2xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	35 mA
- da L+(senza carico)	tip.	50 mA
Perdite dell'unità	tip.	4 W
Peso	ca.	230 g

Unità uscite digitali 8 x AC 115 ... 230 V; 0,5 A (6ES5 451-8MD11)

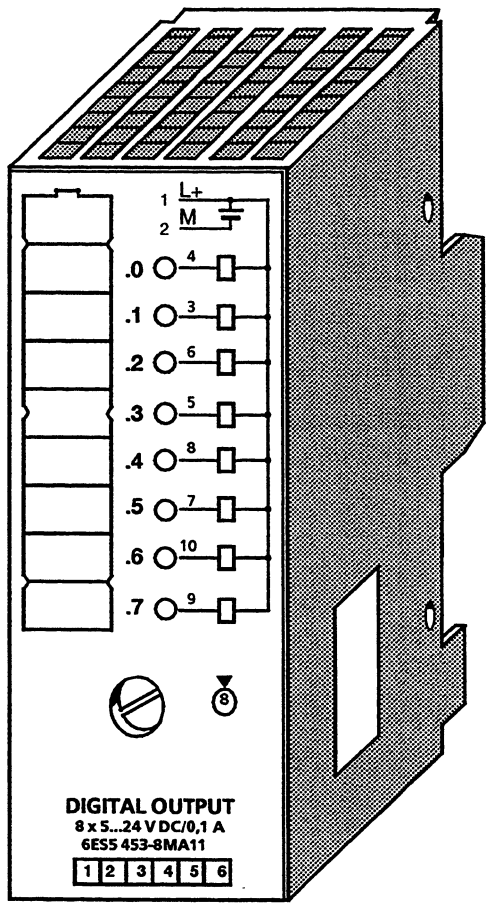


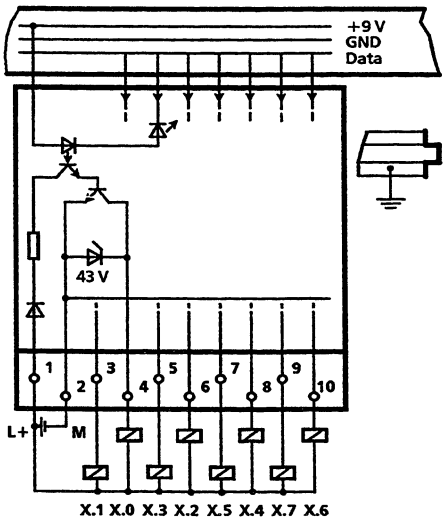


Dati tecnici

Uscite		8
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- in gruppi di		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 rapido) (Wickmann N.19231, o 6ES5 980-3BC41)
Frequenza di commutazione	max.	10 Hz
Corrente max. compl. ammissibile per le uscite		4 A
Collegamento di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Lunghezza dei conduttori - non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso L1)		AC 250 V
- gruppo dell'isolamento		2xB
- provato con		AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento corrente - da +9 V (CPU)	tip.	25 mA
Perdite dell'unità	tip.	3,5 W
Peso	ca.	270 g

Unità uscite digitali 8 x DC 5 ... 24 V/0,1 A (6ES5 453-8MA11)



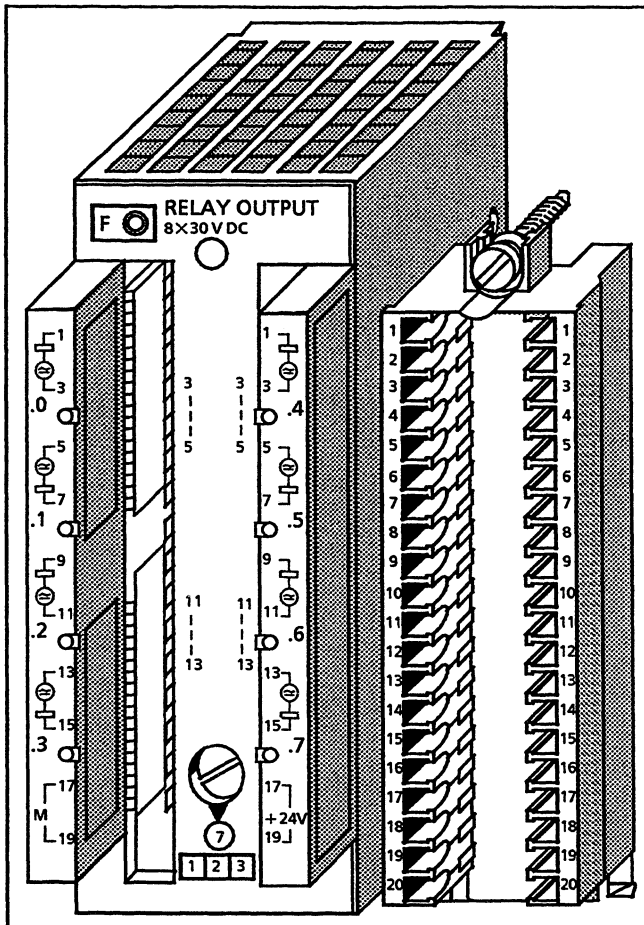


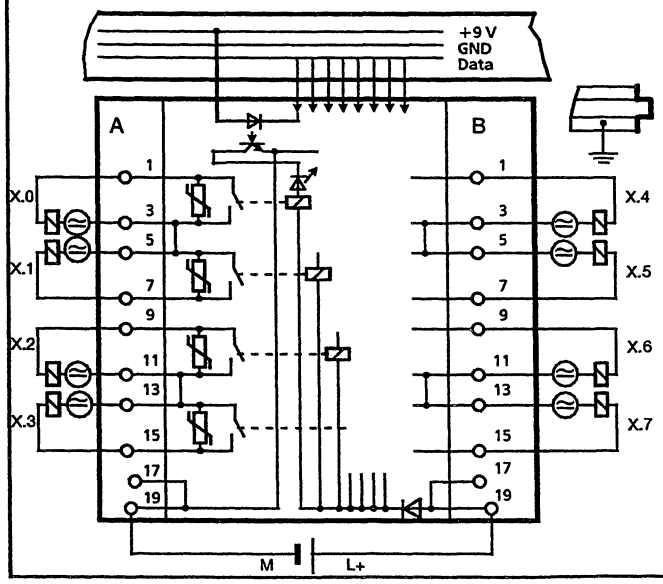
Dati tecnici

Uscite		8
Separazione di potenziale		sì
- in gruppi di		8
Tensione di carico L+		
- valore nominale		DC 5 ... 24 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)		4,75 ... 30 V
- valore con t<0,5 s		35 V
Corrente d'uscita per segnale "1"		
- valore nominale		100 mA
Tensione di uscita		compatibile TTL*
Protezione contro il cortocircuito		no
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna) su		- 19 V (a 24 V)
Frequenza di commutazione per		
- carico ohmico	max.	100 Hz
- carico induttivo	max.	2 Hz
Collegamento in parallelo di uscite		possibile a coppie
- corrente max.		$(0,8 \times I_{nom.})$
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	20 mA
- da L+(senza carico)	tip.	28 mA
Perdite dell'unità	tip.	1 W
Peso	ca.	220 g

* transistore con collettore aperto, commuta verso M

Unità uscite a relè 8 x DC 30 V/AC 230 V **(6ES5 451-8MR12)**
Connettore con attacchi crimp, 40 poli **(6ES5 490-8MA13/-8MA03)**
Connettore con attacchi a vite, 20 poli **(6ES5 490-8MB21)**
Connettore con attacchi a vite, 40 poli **(6ES5 490-8MB11)**

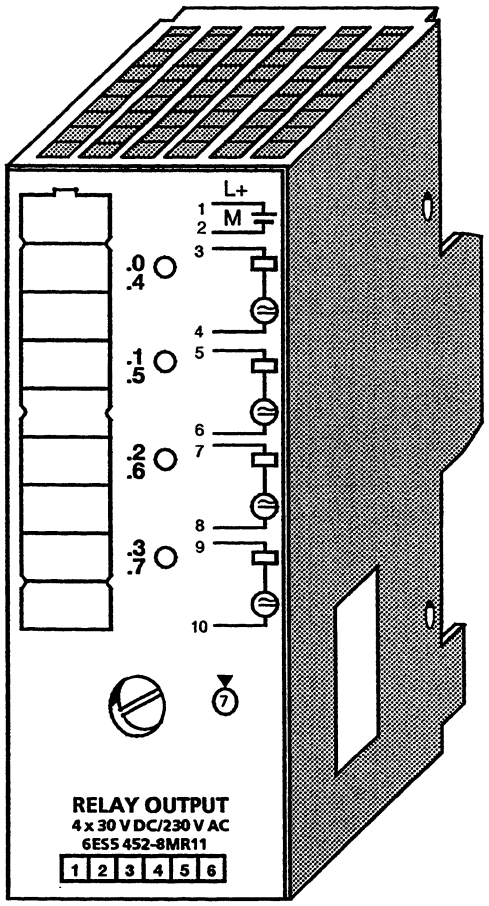


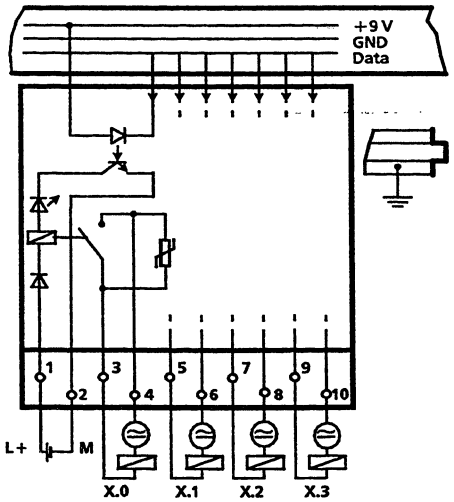


Dati tecnici

Uscite		8 uscite relè; ogni contatto viene cortocircuitato da un varistor SIOV-S07-K275
Separazione di potenziale		sì
- in gruppi di		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		$0{,}5\times10^6$
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		2×B
- provato con		AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1×B
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra i contatti)		AC 250 V
- gruppo dell'isolamento		2×B
- 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.	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)



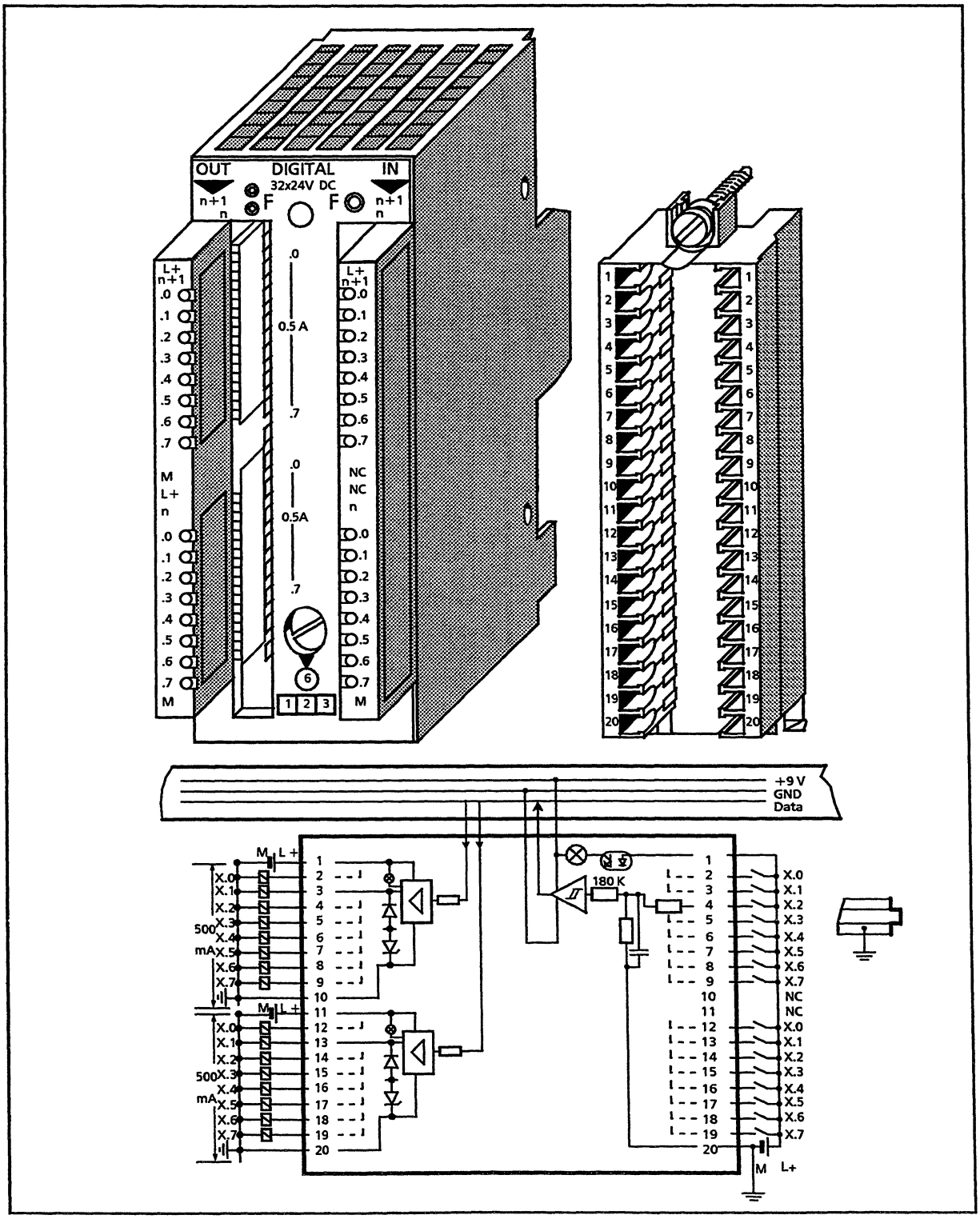


Dati tecnici

Uscite		4 uscite relè; ogni contatto viene cortocircuitato da un varistor SIOV-S07-K275
Separazione di potenziale - in gruppi di		sì (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 - carico induttivo	max. max.	5 A/AC 250 V 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 - DC-11		$1{,}5\times10^6$ $0{,}5\times10^6$
Frequenza di commutazione	max.	10 Hz
Temperatura ambiente ammissibile dell'unità - montaggio orizzontale - montaggio verticale		0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Lunghezza dei conduttori - non schermati Misura dell'isolamento	max.	100 m sec. VDE 0160
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/L1) - gruppo dell'isolamento - provato con		AC 250 V 2xB AC 1500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra +9 V/⏚) - gruppo dell'isolamento - provato con		AC 12 V 1xB AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (tra i contatti) - gruppo dell'isolamento - provato con		AC 250 V 2xB AC 1500 V
Tensione d'alimentazione L+ (per i relè) - valore nominale - ondulazione U_{ss} - campo ammissibile (inclusa ondulazione) - valore con t<0,5 s	 max. 	 DC 24 V 3,6 V 20 ... 30 V 35 V
Assorbimento di corrente - da +9 V (CPU) - da L+	 val. tip. val. tip.	 14 mA 100 mA
Perdite nell'unità	val. tip.	2 W
Peso	ca.	240 g

15.5.3 Unità ingressi e uscite digitali

Unità ingressi e uscite digitali con LED **(6ES5 482-8MA13)**
Connettore con attacchi crimp, 40 poli **(6ES5 490-8MA13/8MA03)**
Connettore con attacchi a vite, 40 poli **(6ES5 490-8MB11)**



Unità ingressi e uscite digitali con LED (Continuazione) (6ES5 482-8MA13)

Dati tecnici

Lunghezza del conduttore		
- non schermato		100 m
Tensione nominale d'isolamento (+9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
Perdite dell'unità	tip.	4,5 W
Peso	ca.	190 g

Lato ingressi

N. di ingressi		16
Separazione di potentiale		no
- in gruppi da		16
Tensione d'ingresso L+		
- valore nominale		DC 24 V
- per segnale "0"		0 ... 5 V
- per segnale "1"		13 ... 30 V
Corrente d'ingresso con segnale "1"	tip.	4,5 mA
Ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	4 ms
- da "1" a "0"	tip.	3 ms
Visualizzazione di guasto (LED rosso)		con interruzione L+/massa
Collegamento di fine corsa di prossimità BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	50 mA

Lato uscite

N. di uscite		16
Separazione di potenziale		no
- in gruppi da		8
Tensione di carico L+		
- valore nominale		DC 24 V
- campo ammissibile (incluso ondulazione)		20 ... 30 V
- valore con t<0,5 s		35 V
Corrente d'uscità I_N con segnale "1"		
- valore nominale		500 mA
- campo ammissibile		5 ... 500 mA
Corrente residua con segnale "0"	max.	0,5 mA
Protezione contro il cortocircuito		si
Segnalazione di cortocircuito		LED rosso
Tensione d'uscita con segnale "1"		L+(-0,6 V)
Limitazione della tensione induttiva di apertura (interna)		- 15 V
Frequenza di commutazione		
- con carico ohmico		100 Hz
- con carico induttivo		2 Hz
Corrente max. compl. ammissibile delle uscite		6 A
Attivazione di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di uscite		possibile in coppie
- corrente max.		($0,8 \times I_N$)
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)		tip. 10 mA
- da L+(senza carico)		tip. 100 mA
Carico di lampade	max.	5 W

15.6 Unità analogiche

Unità analogiche di ingresso

Tabella 15.5 Panoramica delle unità analogiche di ingresso

Listino N.	Numero ingressi	Separazione di potenziale	Campo di ingresso	Risoluzione	Particolarità
6ES5 464-8MA11	4	si	±50 mV	12 Bit + VZ	Per termocoppie
6ES5 464-8MA21	4	si	±50 mV	12 Bit + VZ	Per termocoppie con linearizzazione e compensazione interna della temperatura per i tipi J, K, L
6ES5 464-8MB11	4	si	±1 V	12 Bit + VZ	
6ES5 464-8MC11	4	si	±10 V	12 Bit + VZ	
6ES5 464-8MD11	4	si	±20 mA	12 Bit + VZ	
6ES5 464-8ME11	4	si	4 ... 20 mA	12 Bit	
6ES5 464-8MF11	2	si	±500 mV	12 Bit + VZ	Con alimentazione in corrente per PT 100
6ES5 464-8MF21	2	si	±500 mV	12 Bit + VZ	Con alimentazione in corrente e linearizzazione per PT 100
6ES5 466-8MC11	4	no	0 ... 10 V	8 Bit	
6ES5 467-8ME11	2	si	4 ... 20 mA	12 Bit	Per sensori in ambiente Ex (Descrizione → Manuale "Periferia Ex per S5-100U")

VZ=segno

Unità analogiche di uscita

Tabella 15.6 Panoramica delle unità analogiche di uscita

Listino N.	Numero uscite	Separazione di potenziale	Campo di uscita	Risoluzione	Particolarità
6ES5 470-8MA12	2	si	±10 V	11 Bit + VZ	
6ES5 470-8MB12	2	si	±20 mA	11 Bit + VZ	
6ES5 470-8MC12	2	si	4 ... 20 mA	11 Bit	
6ES5 470-8MD12	2	si	1 ... 5 V	11 Bit	
6ES5 477-8EC11	2	si	4 ... 20 mA	11 Bit	Per attuatori in ambiente Ex (Descrizione → Manuale "Periferia Ex per S5-100U")

VZ=segno

15.6.1 Unità analogiche di ingresso

Unità di ingresso analogiche - Collegamento di datori di segnale in tensione ed in corrente

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.

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 non utilizzati devono essere chiusi in corto circuito (esclusa 464-8ME11).
- 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.
- In caso di impiego di datori isolati, occorre collegare a terra il datore o l'unità.

Rappresentazione del valore analogico delle unità analogiche di ingresso

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 sono perciò convertiti in numeri duali che possono essere scritti
- in un byte (466-8MC11)
  oppure
- in due byte (le restanti unità analogiche di ingresso).

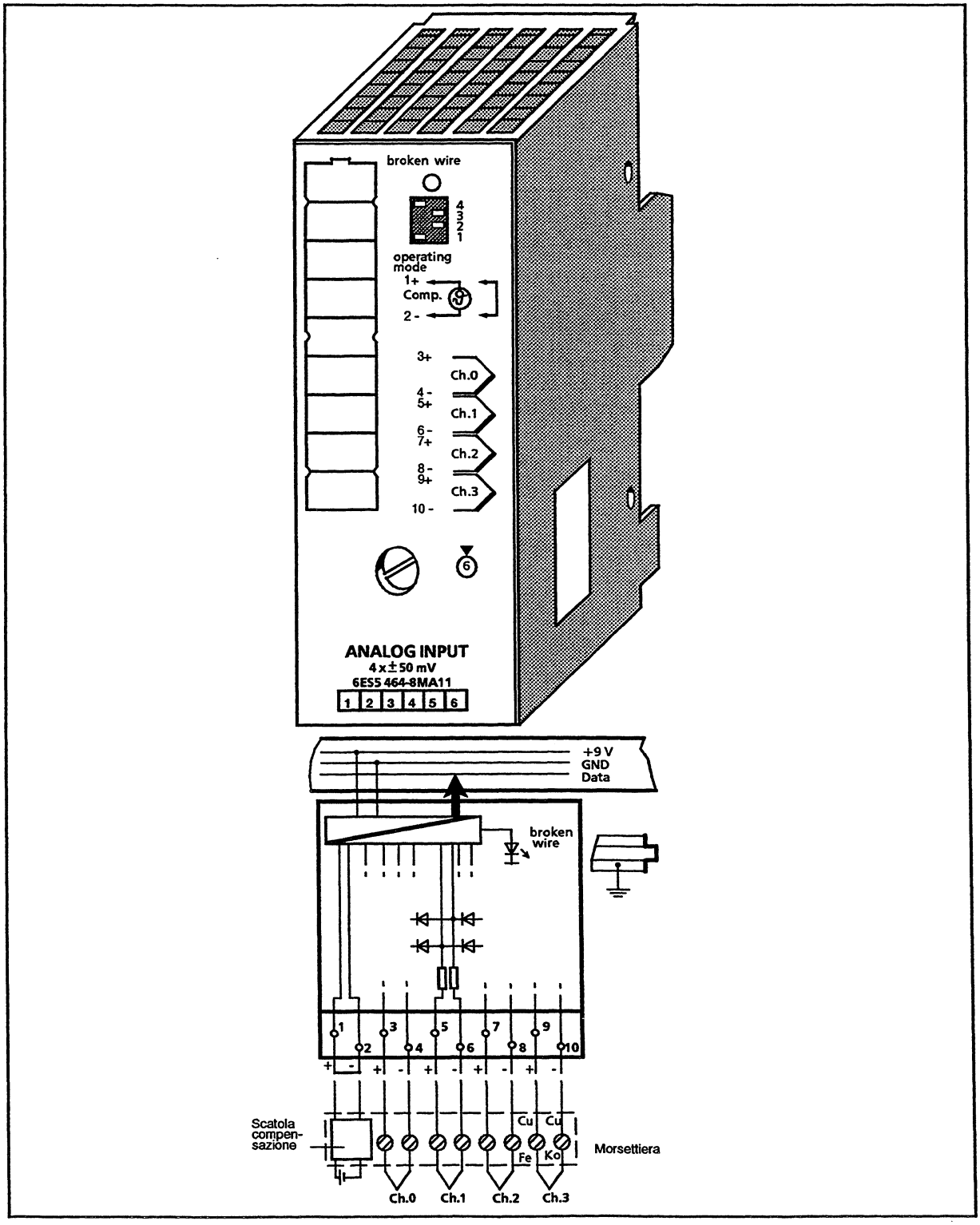
Le potenze di 2 si trovano in determinati posti nella configurazione di bit.
I valori analogici sono convertiti in complemento a due.
La tabella seguente illustra la rappresentazione analogica in formato a due byte. Nella descrizione delle singole unità si trovano le rappresentazione analogiche speciali.

Tabella 15.7 Rappresentazione di un valore analogico di ingresso come configurazione di bit

	Byte superiore								Byte inferiore							
Numero di bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Rappresentazione del valore analogico	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=importo del valore di misura max. 4095 unità; 1=importo del valore di misura maggiore o uguale a 4096 unità

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
Numero d'ingressi		1,2 o 4 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (ingressi verso punto terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		10 MΩ
Collegamento dei trasduttori		bifilare
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale amissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	DC 24 V
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		sì (impostabile), tramite impulso di prova
- segnalazione centrale rottura linee		LED rosso

Soppressione della tensione di disturbo per f = nx (50/60 Hz±1 %); n=1, 2, ...		
- disturbi di modo comune (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo normale (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo d'ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità		±0,15 %
Limiti di errore d'impiego (0 a 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità		±0,4 %
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	50 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Allacciamento di una scatola compensazione		possibile
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,9 W
Peso	ca.	230 g

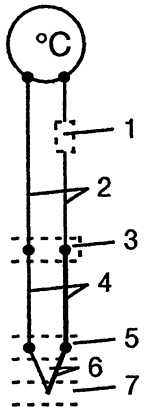
Funzione

L'unità 6ES5 464-8MA11 è adatta al collegamento di termocoppie e per misure di tensione.

Struttura e funzionamento delle termocoppie

Una termocoppia è costituita
- dalla termocoppia (sensore di misura) e
- dalle parti necessarie per il montaggio ed il collegamento.

La termocoppia è costituita da due fili di metalli o leghe di metalli diversi e le cui parti terminali sono saldate o brasate tra loro. Potendo porre assieme diversi elementi, si possono ottenere diversi tipi di termocoppie, come ad es. K, J, L. Indipendentemente dal tipo di termocoppia, il principio di misura è uguale per tutti.



1 Resistenza di compensazione
2 Linee
3 Giunto freddo
4 Cavo autocompensante
5 Giunto di collegamento
6 Termocoppia con elementi termici più e meno
7 Giunto caldo

Figura 15.1 Termocoppia

Se il giunto caldo è portato ad una temperatura diversa da quella dei terminali liberi della termocoppia, tra questi sorge una tensione, la tensione termica.
Il valore della tensione termica dipende dalla differenza tra la temperatura del punto di misura e la temperatura dei terminali liberi così come dal tipo di combinazione tra i materiali della termocoppia. Poiché con una termocoppia si può rilevare una differenza di temperatura, per definire la temperatura del giunto caldo occorre mantenere ad una temperatura nota i terminali liberi sul giunto freddo.

Le termocoppie possono essere prolungate, tramite **cavi autocompensanti**, fino ad un punto (giunto freddo) la cui temperatura può essere mantenuta costante.

I cavi autocompensanti sono dello stesso materiale dei fili della termocoppia. Fare attenzione ad un corretto collegamento (dei materiali dello stesso tipo), perché in caso contrario possono sorgere grossi errori di misura.

L'influsso delle oscillazioni di temperatura sul giunto freddo può essere compensato da un **circuito di compensazione**, p. e. con un **giunto autocompensante**.

Collegamento di termocoppie con giunto autocompensante

L'influenza della temperatura sul giunto freddo di una termocoppia (p. e. una morsettiera) può essere corretta con un giunto autocompensante.

Il giunto autocompensante contiene un circuito a ponte che è bilanciato per una determinata temperatura del giunto freddo (temperatura di bilanciamento). I collegamenti per i terminali dei cavi autocompensanti della termocoppia realizzano il giunto freddo.

Se la temperatura reale del giunto freddo si discosta da quella di bilanciamento, allora la resistenza del circuito a ponte cambia in funzione della temperatura. Sorge quindi una tensione di compensazione, positiva o negativa, che viene sommata alla tensione termica.

Per la compensazione sulle unità analogiche di ingresso 6ES5 464-8MA11/21 si devono impiegare giunti autocompensanti con temperatura del giunto freddo di 0 °C.

Ricordare:
- il giunto autocompensante deve essere alimentato in modo isolato.
- l'alimentatore deve essere dotato di un avvolgimento di schermo messo a terra.

Sussiste poi la possibilità di impiegare gli ingressi analogici 6ES5 464-8MA21 con compensazione interna della temperatura.

Possibilità di collegamento a 6ES5 464-8MA11

Per il collegamento di termocoppie con giunto autocompensante agli ingressi analogici 464-8MA11 si hanno le seguenti possibilità:

Tabella 15.8 Possibilità di collegamento di termocoppie con giunto autocompensante

	Collegamento di termocoppie direttamente all'unità	Collegamento delle termocoppie lontano dall'unità
tutte le termocoppie sono dello stesso tipo	possibile	possibile
le termocoppie sono di tipo diverso	possibile	possibile

Nel seguito, per i singoli tipi di collegamento, sono presentate le figure di collegamento:

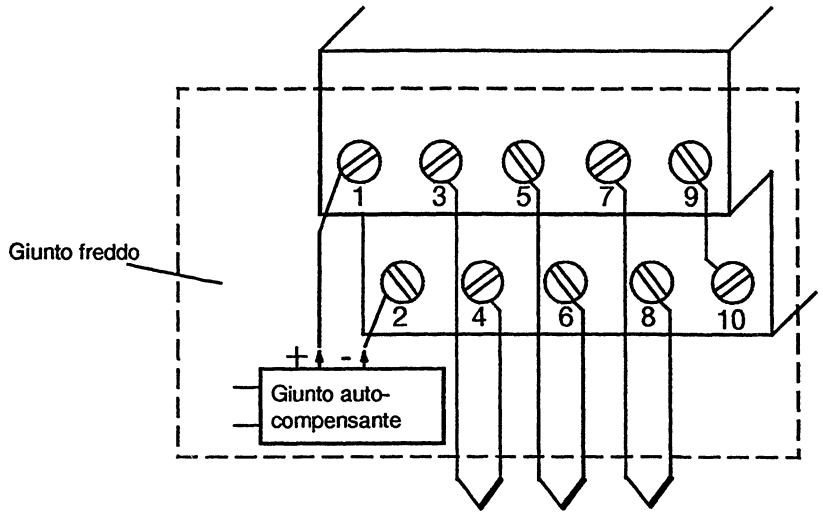


Figura 15.2 Collegamento di termocoppie dello stesso tipo direttamente all'unità

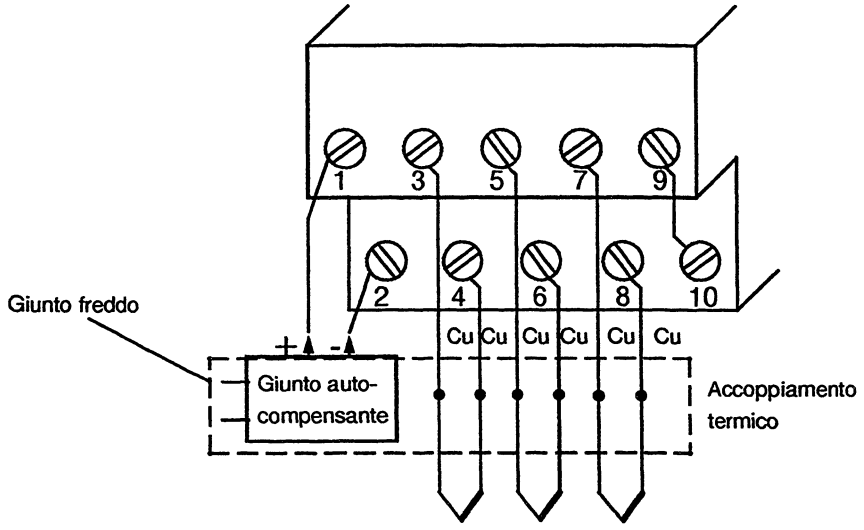


Figura 15.3 Collegamento di termocoppie dello stesso tipo lontano dall'unità

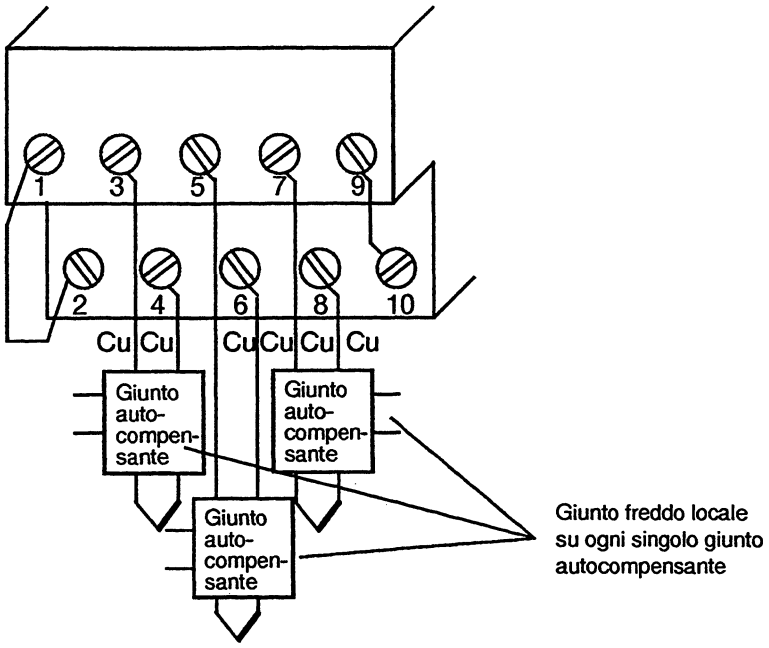


Figura 15.4 Collegamento di termocoppie di tipo diverso direttamente all'unità oppure in modo remoto

Messa in servizio delle unità

Sull'unità analogica di ingresso 464-8MA11 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova in alto a destra sulla parte frontale dell'unità.

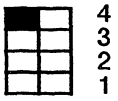
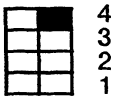
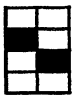
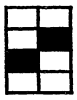
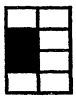
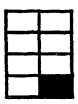
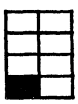
Frequenza di rete: Impostare il selettore sulla frequenza di rete locale. In questo modo il tempo di integrazione del convertitore A/D viene selezionato in modo ottimale per la soppressione delle tensioni disturbo.
Frequenza di rete 50 Hz → Tempo di integrazione 20 ms
Frequenza di rete 60 Hz → Tempo 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, i valori di misura vengono attualizzati più velocemente.

Interruzione (rottura) dei conduttori: Se è stata attivata la segnalazione di conduttore interrotto, in caso di interruzione di uno dei conduttori di collegamento del datore (termocoppia) 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'conduttore". 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 15.9 Impostazioni sul selettore"operating mode" per l'unità analogica di ingresso 464-8MA11

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 	

Rappresentazione del valore analogico

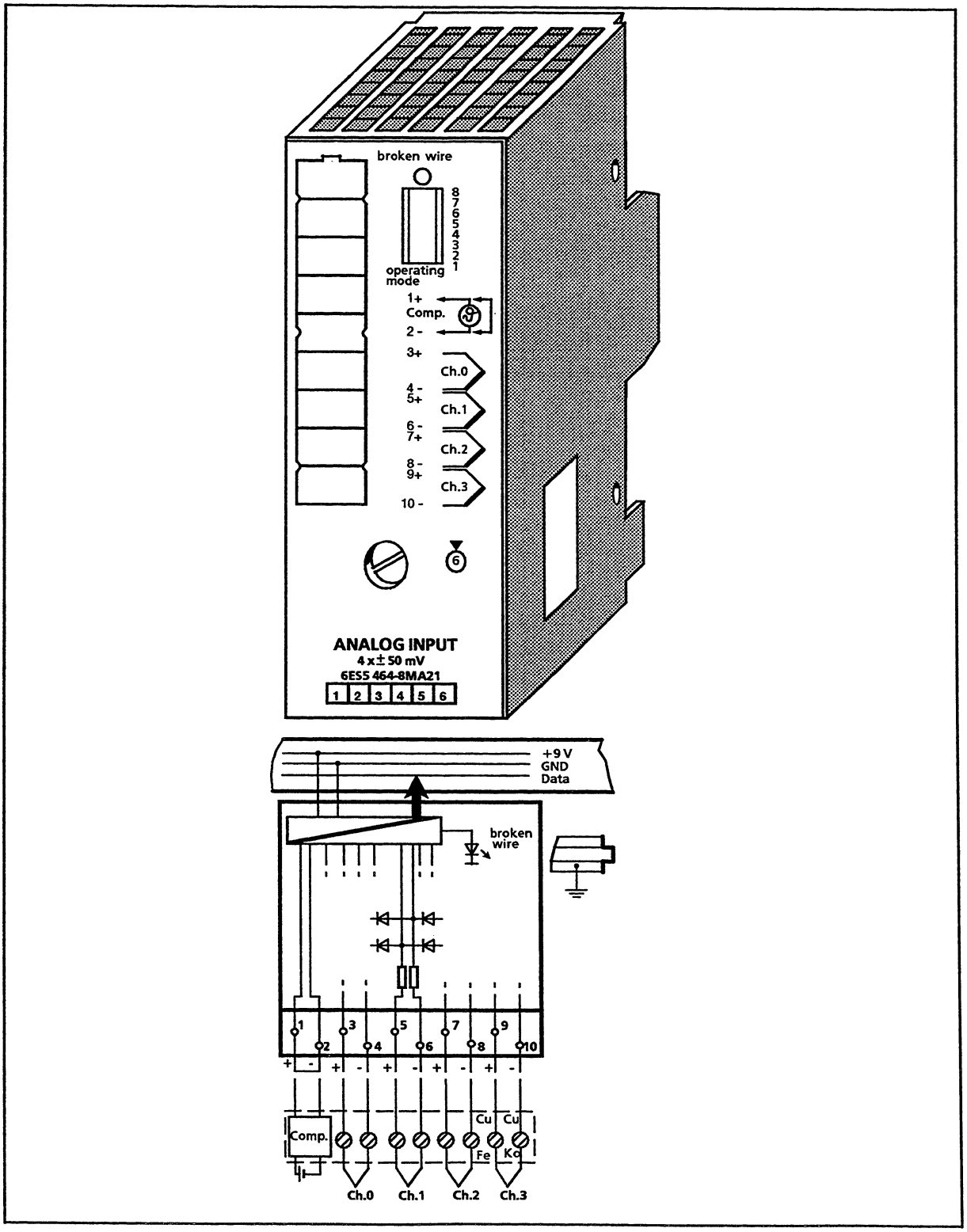
La tabella seguente illustra la rappresentazione del valore analogico dell'unità analogica di ingresso 6ES5 464-8MA11.

Tabella 15.10 Unità analogica di ingresso 464-8MA11 (numero in virgola fissa, bipolare)

Unità	Valore di misura in mV	Byte superiore								Low-Byte								Campo
>4095	100,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	99,976	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	50,024	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	50,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	25,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,024	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	Campo nominale
-1	-0,024	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
-1024	-25,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2048	-50,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2049	-50,024	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di sovraccarico
-4095	-99,976	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<-4095	-100,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Per la normalizzazione e la linearizzazione del valore analogico si possono utilizzare i blocchi funzionali standard FB250 (Lettura di un valore analogico) e FB "Poligonale". Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 6 "Numero in virgola fissa bipolare". Con l'FB "Poligonale" è possibile realizzare la linearizzazione, tramite punti di approssimazione, della caratteristica non lineare temperatura/tensione.
I punti di approssimazione possono essere rilevati dalla caratteristica normalizzata del corrispondente tipo di termocoppia secondo DIN IEC 584 opp. DIN 43710.

Unità analogica di ingresso 4 x±50 mV (6ES5 464-8MA21)



Unità analogica di ingresso 4 x±50 mV (Continuazione) (6ES5 464-8MA21)

Dati tecnici

Campo d'ingresso (valori nominali)		±50 mV
Numero di ingressi		1, 2 o 4 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		10 MΩ
Collegamento dei trasduttori		bifilare
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	DC 24 V
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		si (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		si (impostabile), tramite impulso di prova
- segnalazione centrale rottura linee		LED rosso

Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1, 2, ...		
- disturbi di modo com. (Upp=1 V)	min	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (= limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,15%
Limiti di errore d'impiego (0 a 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,4 %
Precisione di linearizzazione nel campo nominale (per i tipi J, K, L)		±1 °C
Linearizzazione della caratteristica delle seguenti termocoppie:		
- nichel-cromo/nichel-aluminio (tipo K)		secondo IEC 584
- ferro/rame-nichel (tipo J)		secondo IEC 584
- ferro/rame-nichel (tipo L)		secondo DIN 43710
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	50 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Compensazione interna della temperatura		possibile
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	120 mA
Perdite dell'unità	tip.	1 W
Peso	ca.	230 g

Funzione

L'unità 6ES5 464-8MA21 è adatta per il collegamento di termocoppie e per la misura di tensioni. Essa è dotata di una "compensazione di temperatura" interna (disinseribile) e della "linearizzazione".

Informazioni sulla "struttura ed il funzionamento delle termocoppie" e sul "collegamento di termocoppie con giunto autocompensante" si trovano nella descrizione dell'unità 6ES5 464-8MA11.

Possibilità di collegamento alla 6ES5 464-8MA21

Per il collegamento di termocoppie all'unità analogica di ingresso 6ES5 464-8MA21 sussistono diverse possibilità di collegamento che derivano dai seguenti criteri:

- lavorare con la compensazione interna/esterna
- lavorare con/senza linearizzazione
- collegamento di termocoppie dello stesso tipo/di tipo diverso
- collegamento della termocoppia direttamente sull'unità/lontano dall'unità.

Nella tabella seguente sono illustrate le diverse possibilità di collegamento:

Tabella 15.11 Possibilità di collegamento di termocoppie

Caratteristiche delle termocoppie		senza linearizzazione		con linearizzazione	
		Termocoppie direttamente sull'unità	**Termocoppie lontano dall'unità**	**Termocoppie direttamente sull'unità**	**Termocoppie lontano dall'unità**
Compensazione interna	tutte le termocoppie sono dello stesso tipo	non possibile	non possibile	possibile	possibile
	le termocoppie sono di tipo diverso	non possibile	non possibile	non possibile	non possibile
Compensazione esterna	tutte le termocoppie sono dello stesso tipo	possibile	possibile	non possibile	non possibile
	le termocoppie sono dello stesso tipo	possibile	possibile	non possibile	non possibile

Nel seguito, per i singoli tipi di collegamento, sono presentate le figure di collegamento:

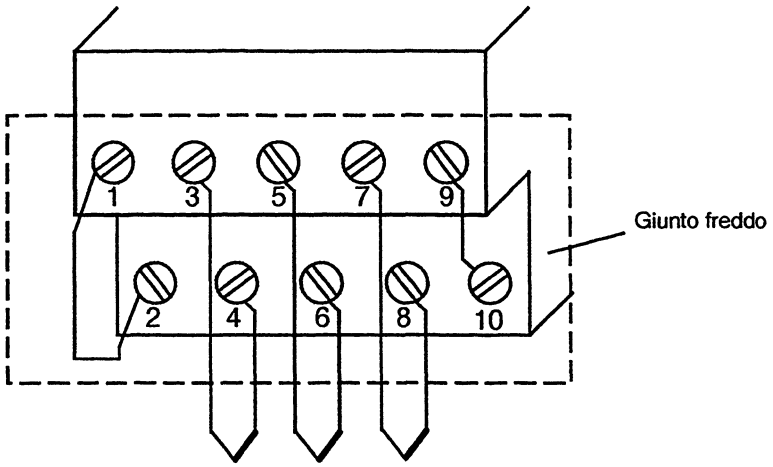


Figura 15.5 Collegamento direttamente all'unità di termocoppie dello stesso tipo con linearizzazione e compensazione interna

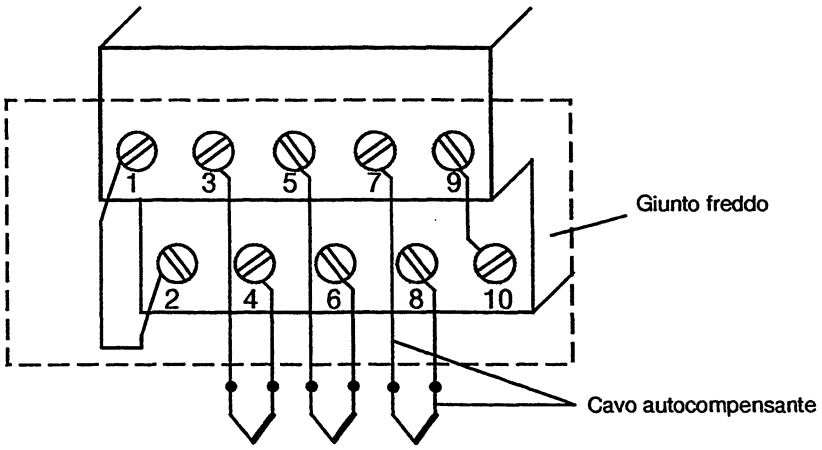


Figura 15.6 Collegamento lontano dall'unità di termocoppie dello stesso tipo con linearizzazione e compensazione interna

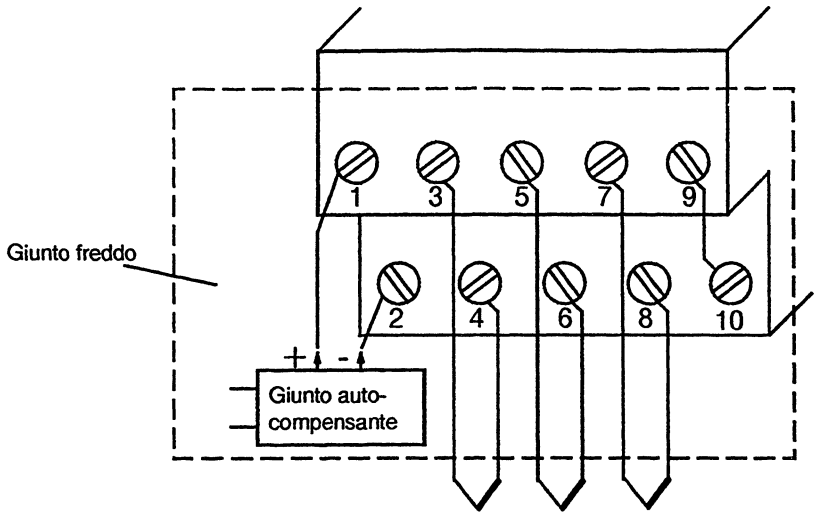


Figura 15.7 Collegamento direttamente all'unità di termocoppie dello stesso tipo senza linearizzazione e compensazione interna

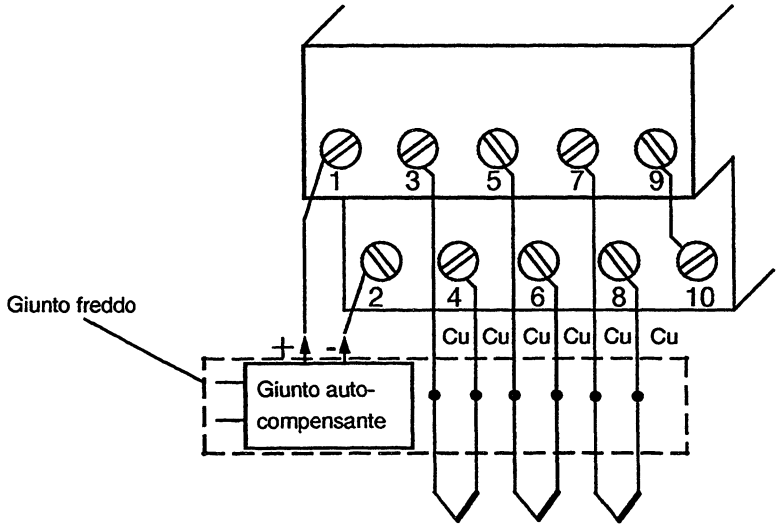


Figura 15.8 Collegamento lontano dall'unità di termocoppie dello stesso tipo senza linearizzazione e compensazione interna

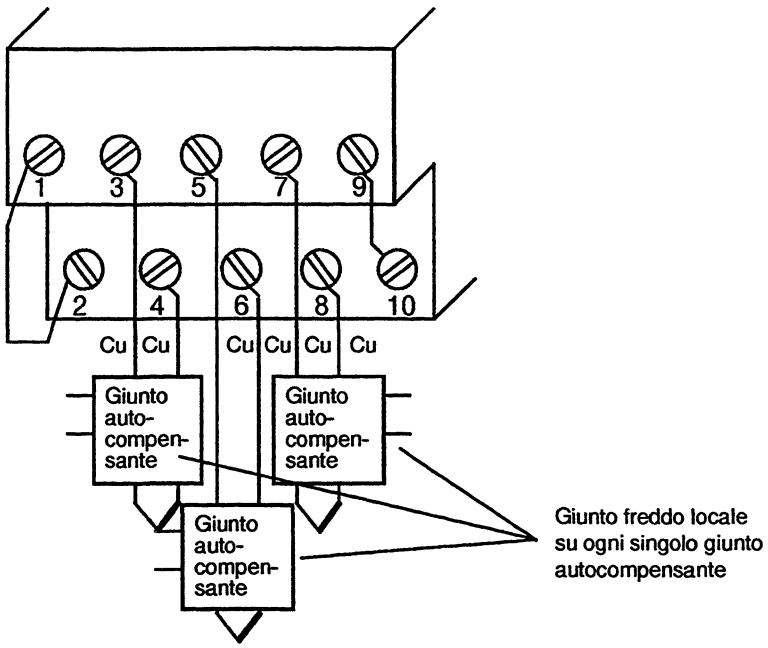


Figura 15.9 Collegamento direttamente all'unità/lontano dall'unità di termocoppie di tipo senza linearizzazione e compensazione interna

Messa in servizio dell'unità

Sull'unità analogica di ingresso 464-8MA21 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova 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, i valori di misura vengono attualizzati 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 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.

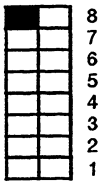
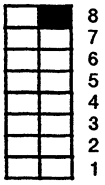
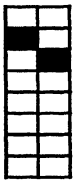
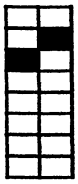
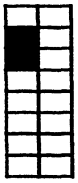
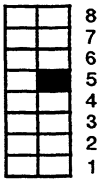
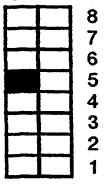
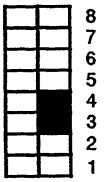
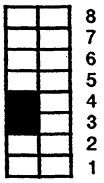
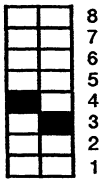
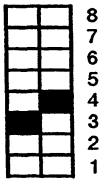
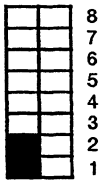
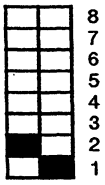
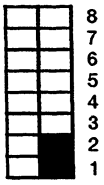
L'unità "riconosce" una rottura dell'interruttore facendo passare una corrente di controllo per i morsetti di ingresso allo scopo di verificare il valore limite della tensione risultante. Se c'è un'interruzione del datore o dei conduttori di alimentazione, la tensione supera il valore limite e quindi viene segnalata la "rottura dell'interrutore". 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.

Linearizzazione: Con questa funzione si può ottenere una linearizzazione della caratteristica delle termocoppie dei tipi J, K e L.
Per l'unità 464-8MA21 occorre sempre attivare la linearizzazione insieme alla corrispondente compensazione della temperatura del giunto freddo.

Thermocoppie:
Tipo J: - 200 °C ... +200 °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 esterno, tener conto della temperatura del giunto freddo.
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) oppure tramite un cavo autocompensante (→ Figure 15.5, 15.6).

Tabella 15.12 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 		
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".

Se si imposta "senza linearizzazione" e "senza compensazione della temperatura", l'unità 464-8MA21 si comporta come l'unità 464-8MA11.

Rappresentazione del valore analogico

Le tabelle seguenti illustrano la rappresentazione del valore analogico dell'unità analogica di ingresso 6ES5 464-8MA21, in funzione della posizione degli interruttori opp. del funzionamento dell'unità:

Tabella 15.13 Unità analogica di ingresso 464-8MA21, 4 x±50 mV senza linearizzazione e senza compensazione (interna) della temperatura (numero in virgola fissa, bipolare)

Unità	Valore di misura in mV	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
>4095	100,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	99,976	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	50,024	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	50,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	25,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,024	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	Campo nominale
- 1	- 0,024	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
- 1024	- 25,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2048	- 50,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2049	- 50,024	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
- 4095	- 99,976	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
<- 4095	- 100,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Per la normalizzazione e la linearizzazione del valore analogico si possono utilizzare i blocchi funzionali standard FB250 (Lettura di un valore analogico) e FB "Poligonale". Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 6 "Numero in virgola fissa bipolare".
Con l'FB "Poligonale" è possibile realizzare la linearizzazione, tramite punti di approssimazione, della caratteristica non lineare temperatura/tensione.
I punti di approssimazione possono essere rilevati dalla caratteristica normalizzata del corrispondente tipo di termocoppia secondo DIN IEC 584 opp. DIN 43710.

Tabella 15.14 Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4 x±50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (interna); 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	
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	Campo nominale
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	0	1	1	0	0	0	Precisione
- 150	- 4,912	- 150	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2 K
- 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

* 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.

L'FB "Polygonale" non può essere impiegato, poiché la linearizzazione avviene nell'unità.

Tabella 15.15 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	
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	Campo nominale
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

* 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.

L'FB "Polygonale" non può essere impiegato, poiché la linearizzazione avviene nell'unità.

Tabella 15.16 Unità di ingresso analogica 464-8MA21, 4 x±50 mV con linearizzazione e compensazione della temperatura (bipolare); termocoppie tipo L (ferro/rame-nichel (costantana), secondo DIN 43710)

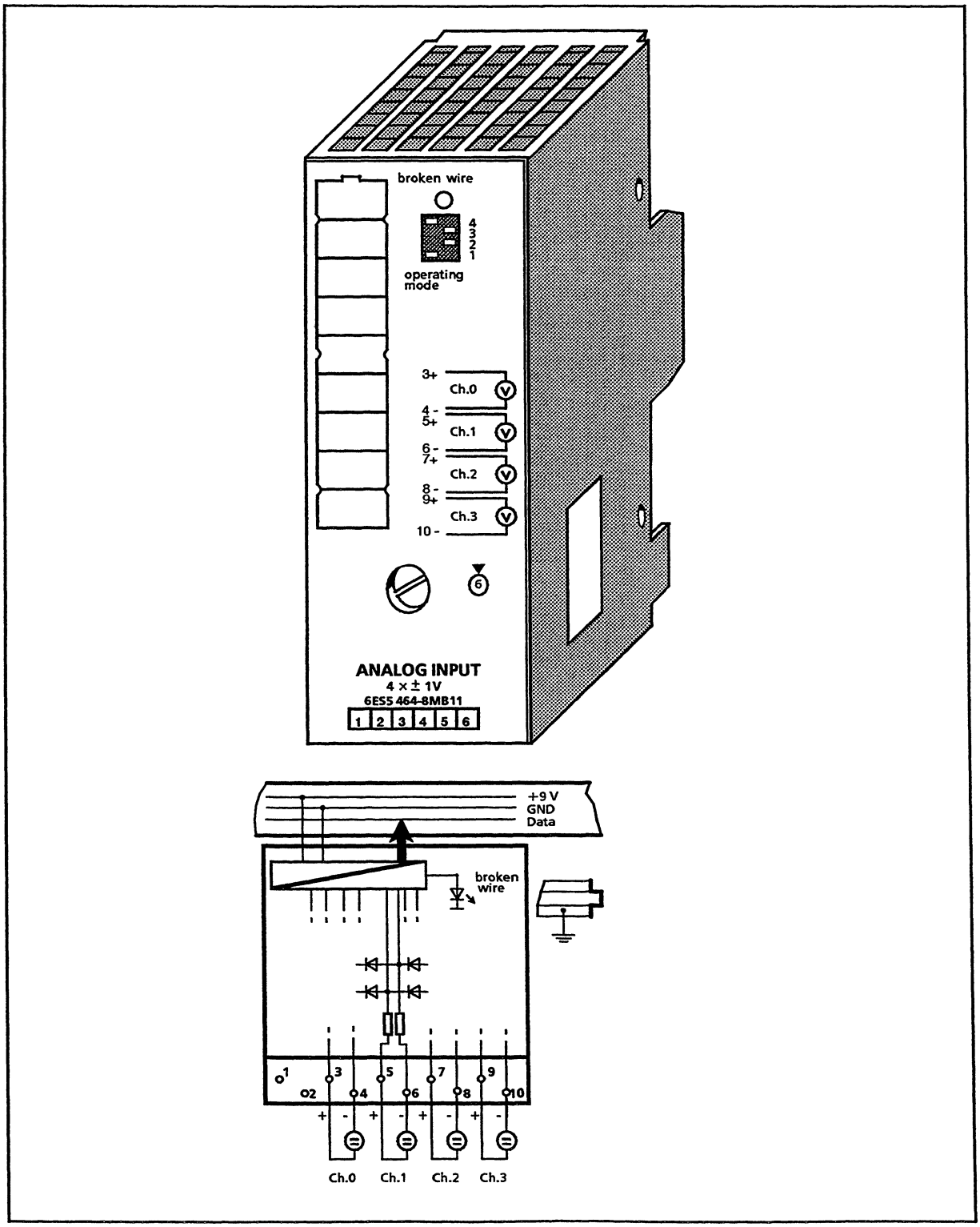
Unità	Tensione termica in mV*	Temperatura in °C	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
1361			0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	Overflow
901		901	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	Campo di sovraccarico**
900	53,14	900	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
500	27,85	500	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	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	Campo nominale
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	Interr. conduttore

* 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.

L'FB "Polygonale" non può essere impiegato, poiché la linearizzazione avviene nell'unità.

Unità analogica di ingresso 4 x±1 V **(6ES5 464-8MB11)**



Unità analogica di ingresso 4 x±1 V (Continuazione) (6ES5 464-8MB11)

Dati tecnici

Campo d'ingresso (valori nominali)		±1V
Numero d'ingressi		1, 2 o 4 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		10 MΩ
Collegamento dei trasduttori		bifilare
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	DC 24 V
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		sì (impostabile), tramite impulsi di prova
- segnalazione centrale rottura linee		LED rosso

Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...		
- disturbi di modo com. (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,1 %
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,35 %
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,9 W
Peso	ca.	230 g

Funzione

L'unità 6ES5 464-8MB11 è adatta per il collegamento di datori in tensione.

Il cablaggio (collegamento a due fili) è indicato nello schema a blocchi (nella prima pagina della descrizione dell'unità).

Messa in servizio dell'unità

Sull'unità analogica di ingresso 464-8MB11 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova in alto a destra sulla parte frontale dell'unità.

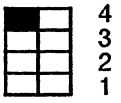
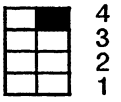
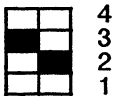
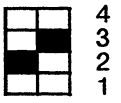
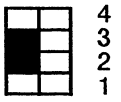
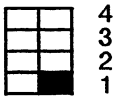
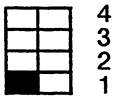
Frequenza di rete: Impostare il selettore sulla frequenza di rete locale. In questo modo il tempo di integrazione del convertitore A/D viene selezionato in modo ottimale per la soppressione delle tensioni disturbo.
Frequenza di rete 50 Hz → Tempo di integrazione 20 ms
Frequenza di rete 60 Hz → Tempo 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, i valori di misura vengono attualizzati 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 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'interrutore". 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 15.17 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MB11

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 	

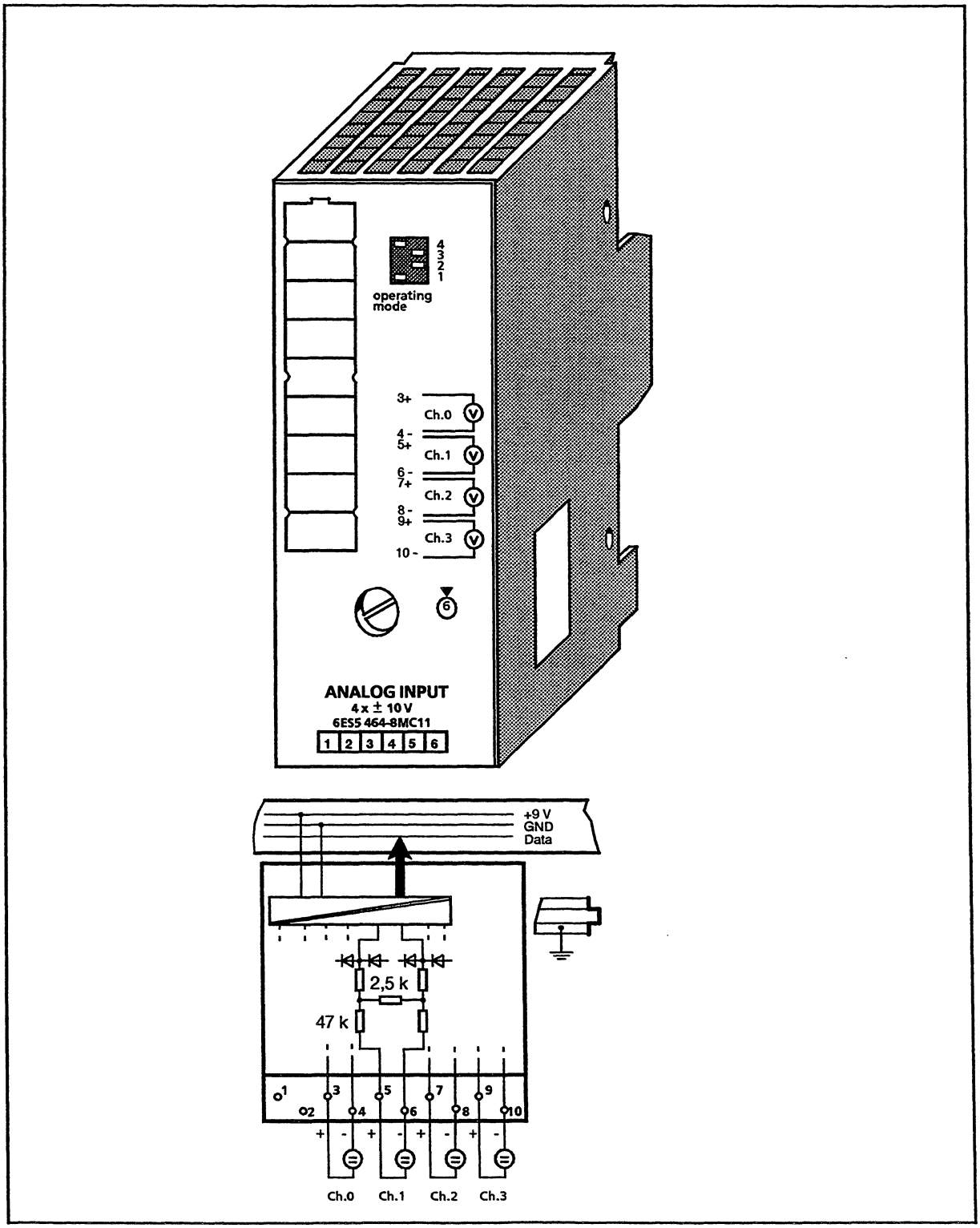
Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.18 Unità analogica di ingresso 464-8MB11 (numero in virgola fissa, bipolare)

Unità	Valore di misura in mV	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
>4095	2000,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	1999,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	1000,48	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	1000,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	500,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	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	Campo
- 1	- 0,48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	nominale
- 1024	- 500,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2048	- 1000,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2049	- 1000,48	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
- 4095	- 1999,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
<- 4095	- 2000,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Per la normalizzazione del valore analogico si può utilizzare il blocco funzionale standard FB250 (Lettura di un valore analogico). Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 6 "Numero in virgola fissa bipolare".

Unità analogica di ingresso 4 x±10 V **(6ES5 464-8MC11)**



Unità analogica di ingresso 4 x±10 V (Continuazione) (6ES5 464-8MC11)

Dati tecnici

Campo d'ingresso (valori nominali)		±10 V
Numero di ingressi		1, 2 o 4 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		50 kΩ
Collegamento dei trasduttori		bifilare
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità = valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di disturbo)	max.	DC 50 V
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		no
- segnalazione centrale rottura linee		no

Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...		
- disturbi di modo com. (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,2%
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,45%
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,9 W
Peso	ca.	230 g

Funzione

L'unità 6ES5 464-8MC11 è adatta per il collegamento di datori in tensione.

Il cablaggio (collegamento a due fili) è indicato nello schema a blocchi nella prima pagina della descrizione dell'unità.

Messa in servizio dell'unità

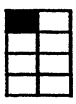
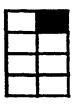
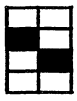
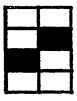
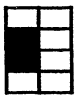
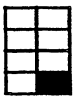
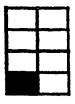
Sull'unità analogica di ingresso 464-8MC11 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova in alto a destra sulla parte frontale dell'unità.

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, i valori di misura vengono attualizzati più velocemente.

Interruzione (rottura) conduttore: Non è possibile alcuna segnalazione di interruzione conduttore.

Tabella 15.19 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MC11

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) 
Nessuna funzione			

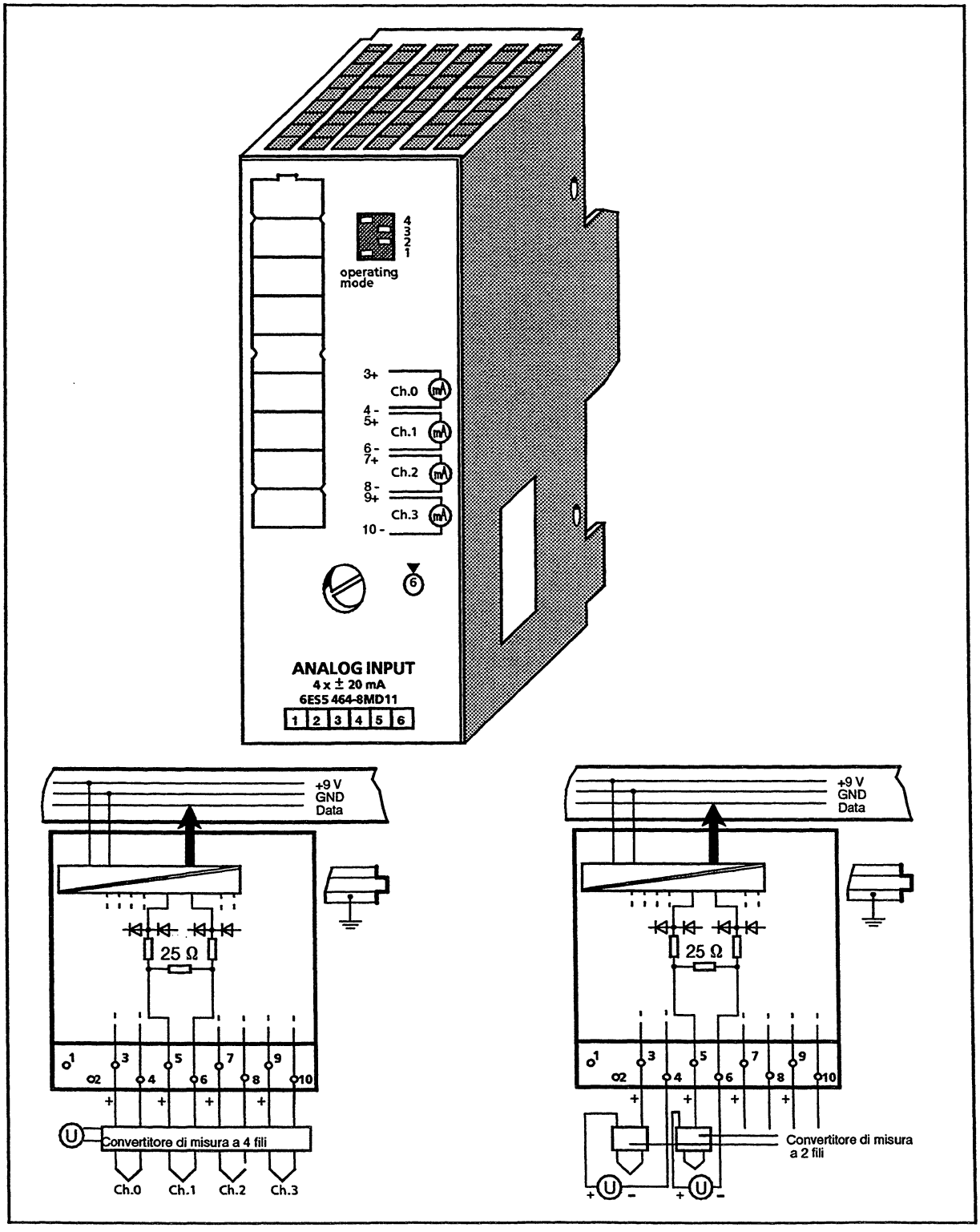
Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.20 Unità analogica di ingresso 464-8MC11 (numero in virgola fissa, bipolare)

Unità	Valore di misura in V	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
>4095	20,000	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	19,995	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	10,0048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	10,000	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	5,000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,0048	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	Campo
-1	-0,0048	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	nominale
-1024	-5,000	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2048	-10,000	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2049	-10,0048	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo
-4095	-19,995	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	di sovraccarico
<-4095	-20,000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Per la normalizzazione del valore analogico si può utilizzare il blocco funzionale standard FB250 (Lettura di un valore analogico). Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 6 "Numero in virgola fissa bipolare".

Unità analogica di ingresso 4 x±20 mA (6ES5 464-8MD11)



Unità analogica di ingresso 4 x±20 mA (Continuazione) (6ES5 464-8MD11)

Dati tecnici

Campo d'ingresso (valori nominali)		±20 mA
Numero di ingressi		1, 2 o 4 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		25 Ω
Collegamento dei traduttori		bifilare
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Collegamento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Corrente d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	80 mA
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		no
- segnalazione centrale rottura linee		no

Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...		
- disturbi di modo com. (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,2 %
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,45 %
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,9 W
Peso	ca.	230 g

Funzione

L'unità 6ES5 464-8MD11 è adatta per il collegamento a due fili di datori in corrente.

Cablaggio:

Se si usano convertitori di misura a 4 fili, si deve cablare nel seguente modo:

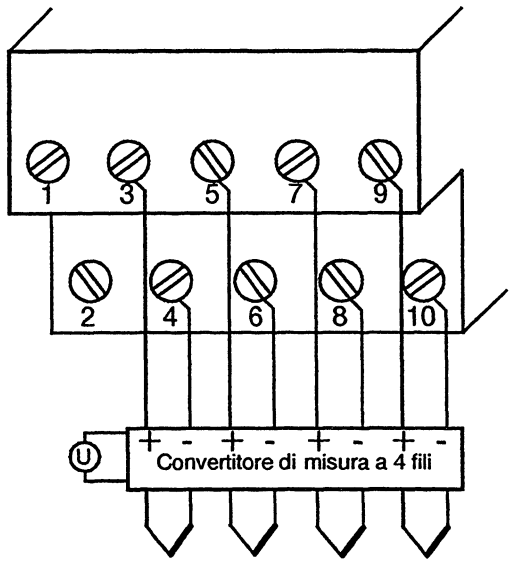


Figura 15.10 Collegamento di soli convertitori di misura a 4 fili (6ES5 464-8MD11)

Se si usano convertitori di misura a 2 fili, si deve cablare nel modo seguente:

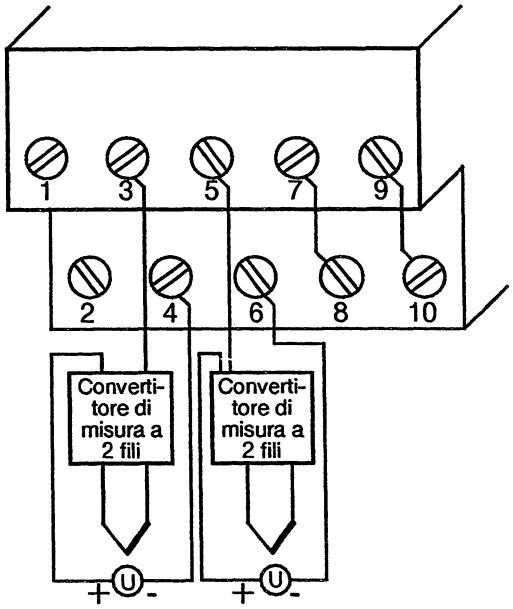


Figura 15.11 Collegamento di soli convertitori di misura a 2 fili (6ES5 464-8MD11)

Se si usano convertitori di misura a 2 e a 4 fili, si deve cablare nel seguente modo:

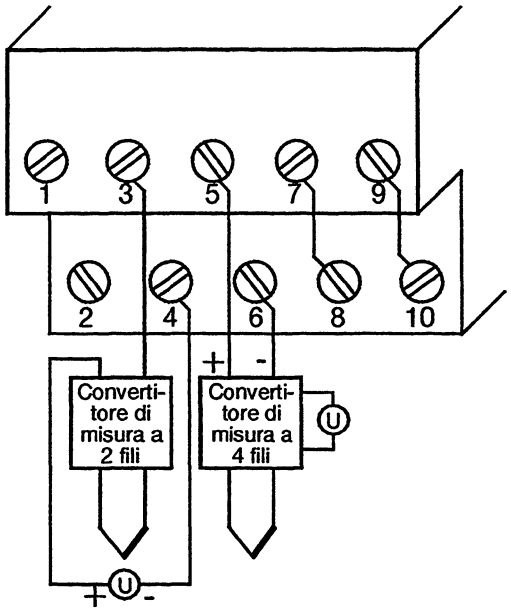


Figura 15.12 Collegamento di convertitori di misura a 2 e a 4 fili (6ES5 464-8MD11)

Messa in servizio dell'unità

Sull'unità di ingresso analogica 464-8MD11 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova 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, i valori di misura vengono attualizzati più velocemente.

Interruzione (rottura) conduttore: Non è possibile alcuna segnalazione di interruzzione conduttore.

Tabella 15.21 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MD11

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) 
Nessuna funzione			

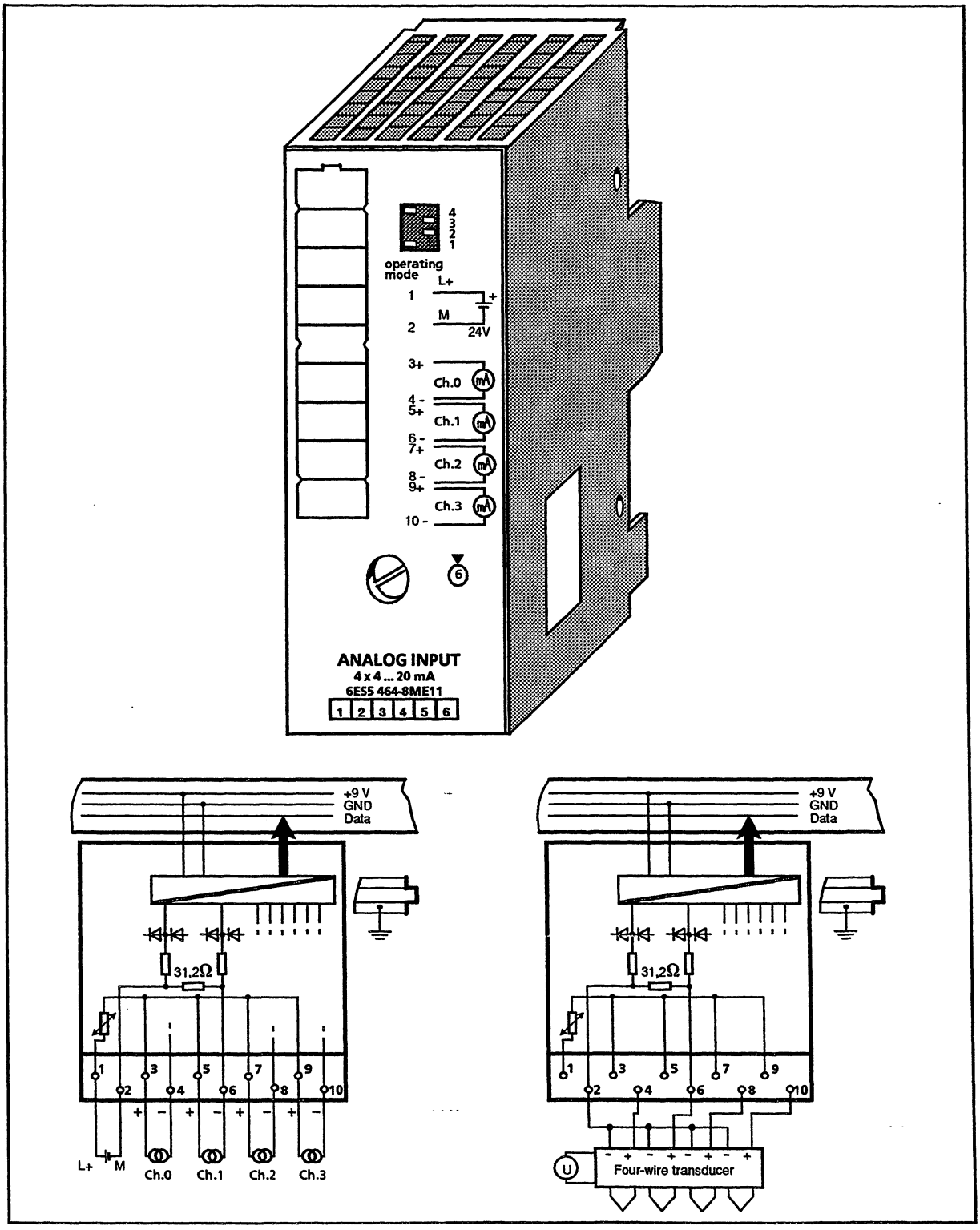
Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.22 Unità analogica di ingresso 464-8MD11 (numero in virgola fissa, bipolare)

Unità	Valore di misura in mA	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
>4095	40,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	39,9902	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	20,0098	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	20,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	10,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	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	Campo
- 1	- 0,0098	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	nominale
- 1024	- 10,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2048	- 20,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2049	- 20,0098	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
- 4095	- 39,9902	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
<- 4095	- 40,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Per la normalizzazione del valore analogico si può utilizzare il blocco funzionale standard FB250 (Lettura di un valore analogico). Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 6 "Numero in virgola fissa bipolare".

Unità analogica di ingresso 4 x±4 ... 20 mA **(6ES5 464-8ME11)**



Unità analogica di ingresso 4 x 4 ... 20 mA (Continuazione) (6ES5 464-8ME11)

Dati tecnici

Campo d'ingresso (valori nominali)		±4 ... 20 mA
Numero di ingressi		1, 2 o 4 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		31,25 Ω
Collegamento dei trasduttori		bifilare per convertitore di misura 2/4 fili
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità =valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Corrente d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	80 mA
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		no
- segnalazione centrale rottura linee		no

Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...		
- disturbi di modo com. (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,15 %
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,4 %
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+ per convertitori di misura a 2 conduttori		
- valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U_{pp}		3,6 V
- campo ammissibile		20 ... 30 V
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	100 mA
- da L+	tip.	80 mA
Perdite dell'unità		
- per convertitore di misura a 2 conduttori	tip.	1,2 W
- per convertitore di misura a 4 conduttori	tip.	0,9 W
Peso	ca.	230 g

Funzione

L'unità 6ES5 464-8ME11 è adatta per il collegamento di convertitori di misura a 2 o a 4 fili

Per l'alimentazione dei convertitori di misura a 2 fili sono disponibili gli ingressi 1 e 2 a 24 V. Il convertitore di misura a due fili converte la tensione di alimentazione in una corrente 4 ... 20 mA.

Cablaggio:

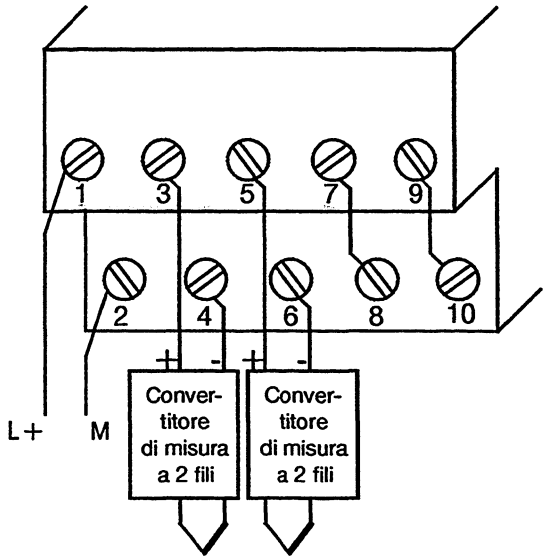


Figura 15.13 Collegamento di soli convertitori di misura a 2 fili (6ES5 464-8ME11)

Se si usano convertitori di misura a 4 fili, si deve cablare nel modo seguente:

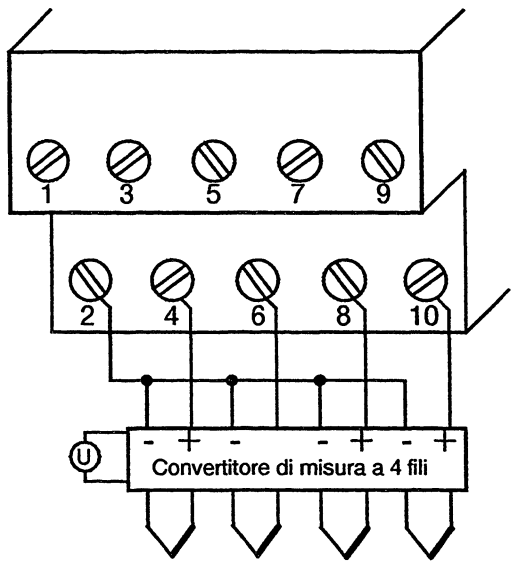


Figura 15.14 Collegamento di soli convertitori di misura a 4 fili (6ES5 464-8ME11)

Ricordare che i convertitori di misura a 4 fili necessitano di una alimentazione propria in tensione e che il terminale "+" del convertitore di misura a 4 fili deve essere collegato con il corrispondente terminale "-" del blocco morsetti (una tecnica di collegamento inversa rispetto a quella dei convertitori di misura a 2 fili)!
Tutti i terminali "-" dei convertitori di misura devono essere riportati al morsetto 2 del blocco morsetti.

Nel collegamento di convertitori di misura con più di 2 terminali "-":
- portare tutti i terminali "-" allo stesso potenziale (morsettiera o partitore) e
- collegare la morsettiera con il morsetto 2 del blocco morsetti.

Motivo di questo accorgimento: ad ogni morsetti del blocco si possono collegare solo 2 fili.

Se si utilizzano contemporaneamente convertitori di misura a 2 e a 4 fili, occorre cablare nel modo seguente. Ricordare che si deve ottenere una separazione di potenziale (tramite un convertitore separatore) tra i convertitori di misura a 4 fili e l'unità.

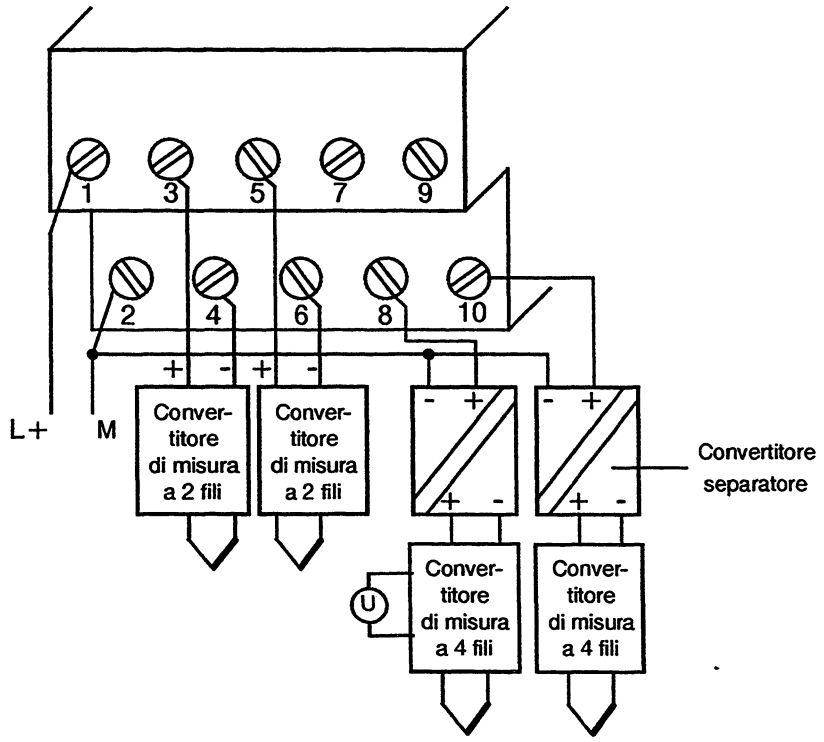


Figura 15.15 Collegamento di convertitori di misura a 2 e a 4 fili (6ES5 464-8ME11)

Messa in servizio dell'unità

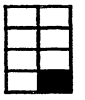
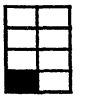
Sull'unità di ingresso analogiche 464-8MD11 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova in alto a destra sulla parte frontale dell'unità.

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, i valori di misura vengono attualizzati più velocemente.

Interruzione (rottura) dei conduttore: Gli ingressi 4, 6, 8 e 10 sono collegati internamente tramite shunt. Per queste resistenze di shunt, non è possibile alcuna segnalazione d'interruzione conduttore.

Tabella 15.23 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8ME11

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) 
Nessuna funzione			

Rappresentazione del valore analogico

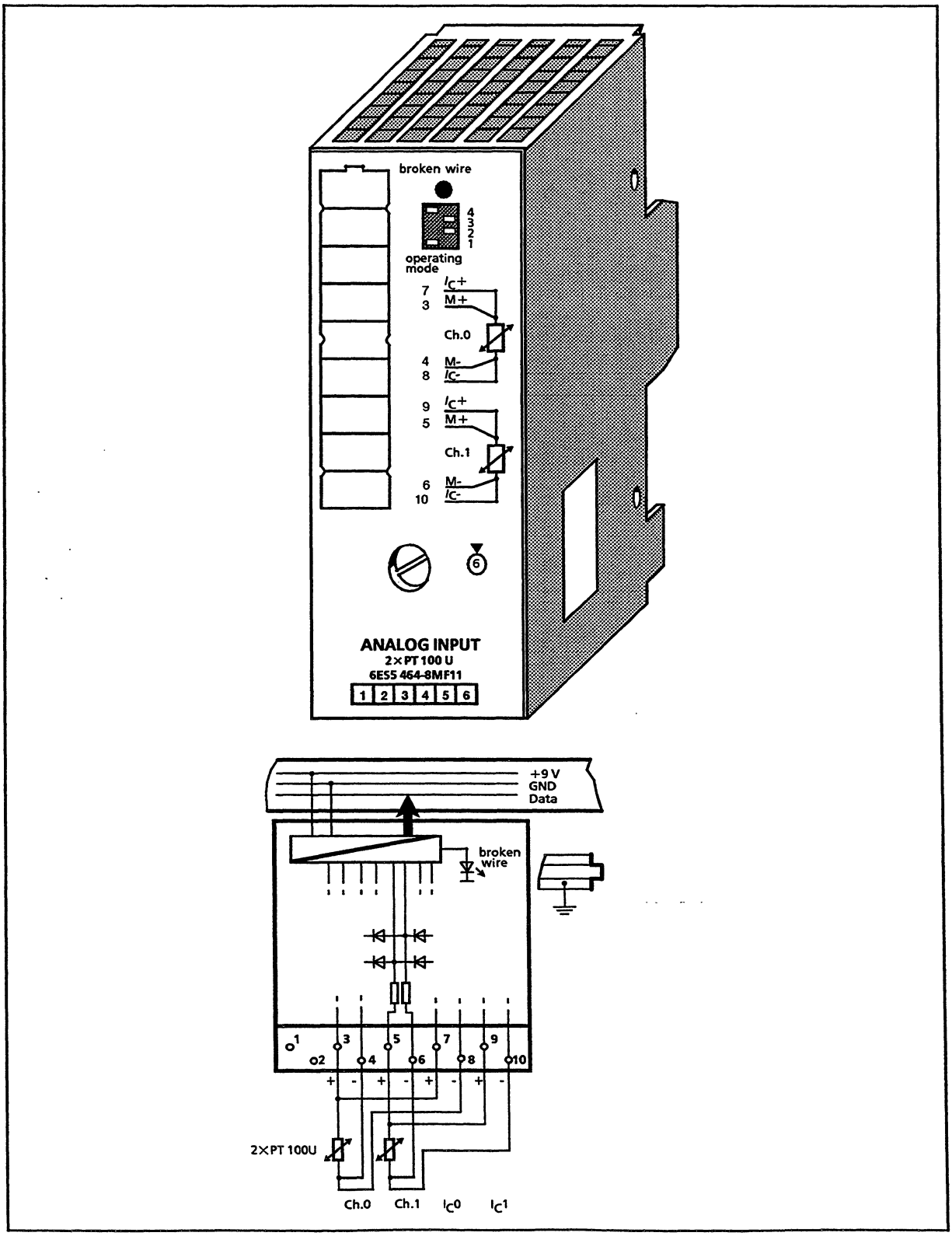
Tabella 15.24 Unità analogica di ingresso 464-8ME11, 4 x 4 ... 20 mA (rappresentazione in valore assoluto)

Unità	Valore di misura in mA	Byte superiore								Byte inferiore								Overflow
>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
2561	20,008	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
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	Campo nominale
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	
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	Convertitore di
- 1	- 0,008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	misura guasto?
<- 4095	<- 32,769	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	

* condizionato dalle tolleranze dei componenti montati sull'unità, il valore convertito può trovarsi anche nel campo negativo (p.e. $FFF8_H \rightarrow$ Unità: - 1).

Per la normalizzazione del valore analogico si può utilizzare il blocco funzionale standard FB250 (Lettura di un valore analogico). Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 3 "Rappresentazione in valore assoluto".

Unità analogica di ingresso 2 x PT 100/±500 mV **(6ES5 464-8MF11)**



Unità analogica di ingresso 2 x PT 100/±500 mV (Continuazione) (6ES5 464-8MF11)

Dati tecnici

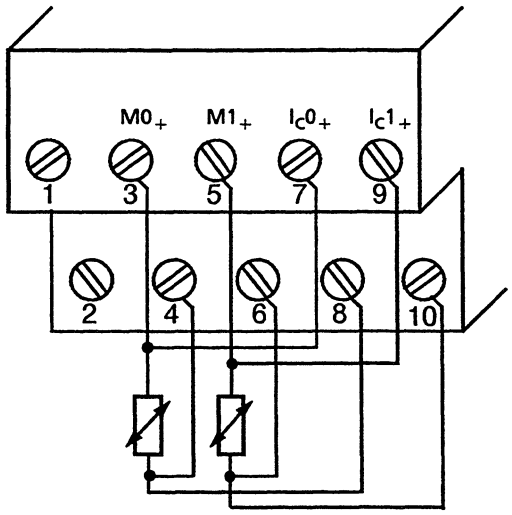
Campi d'ingresso (valori nominali)		
- rilevatori resistenza (PT 100)		0 ... 200 Ω (max. 400 Ω)
- sorgenti di tensione		±500 mV
Numero di ingressi		1 o 2 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		10 MΩ
Collegamento dei trasduttori		a due o quattro fili
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità =valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/ tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	DC 24 V
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		sì (impostabile), tramite impulso di prova
- segnalazione centrale rottura linee		LED rosso

Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...		
- disturbi di modo com. (U_{nn}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,15 %
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unitá)		±0,4 %
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Corrente ausiliaria per PT 100		2,5 mA
Errore singolo corrente ausiliaria		
- tolleranza		±0,05 %
- errore di temperatura		±0,006 %/K
- dipendenza dal carico		±0,02 %/100 Ω
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		AC 60 V
- gruppo dell'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,9 W
Peso	ca.	230 g

Funzione

L'unità analogica di ingresso 464-8MF11 è adatta per il collegamento di termoresistenze (p.e. PT100).

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. La tensione che compare sulla termoresitenza viene misurata sui terminali 3/4 risp. 5/6. In questo modo si ottiene una alta precisione della misura.



Collegamenti:

(3/4):	Filo di misura M 0
(5/6):	Fili di misura M 1
(7/8):	Filo a corrente costante I_c 0
(9/10):	Filo a corrente costante I_c 1

Figura 15.16 Tecnica di collegamento di PT 100 (6ES5 464-8MF11)

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-}.

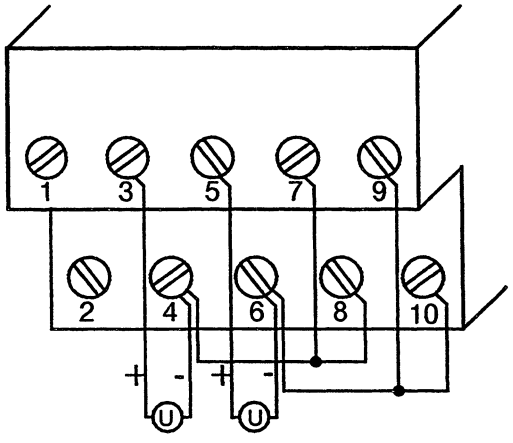


Figura 15.17 Possibilità di collegamento per la misura intensione±500 mV per l'unità di ingresso (6ES5 464-8MF11)

Messa in servizio dell' unità

Sull'unità di ingresso analogiche 464-8MF11 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova in alto a destra sulla parte frontale dell'unità.

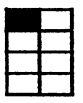
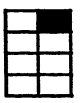
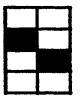
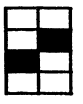
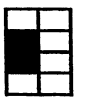
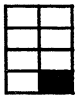
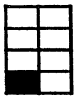
Frequenza di rete: Impostare il selettore sulla frequenza di rete locale. In questo modo il tempo di integrazione del convertitore A/D viene selezionato in modo ottimale per la soppressione delle tensioni disturbo.
Frequenza di rete 50 Hz → Tempo di integrazione 20 ms
Frequenza di rete 60 Hz → Tempo 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, i valori di misura vengono attualizzati 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 (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'interrutore". Se il segnale all'ingresso è misurato con un voltimetro digitale, gli impulsi della corrente controllo causano fluttuazioni apparenti del segnale. Questa corrente di controllo **non** viene disinserita interrompendo la segnalazione della rottura.

Tabella 15.25 Impostazioni sul selettore"operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MF11

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 	

Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.26 Unità analogica di ingresso 464-8MF11, 2 x PT 100 (rappresentazione 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
2049	200,098	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
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	Campo nominale
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	

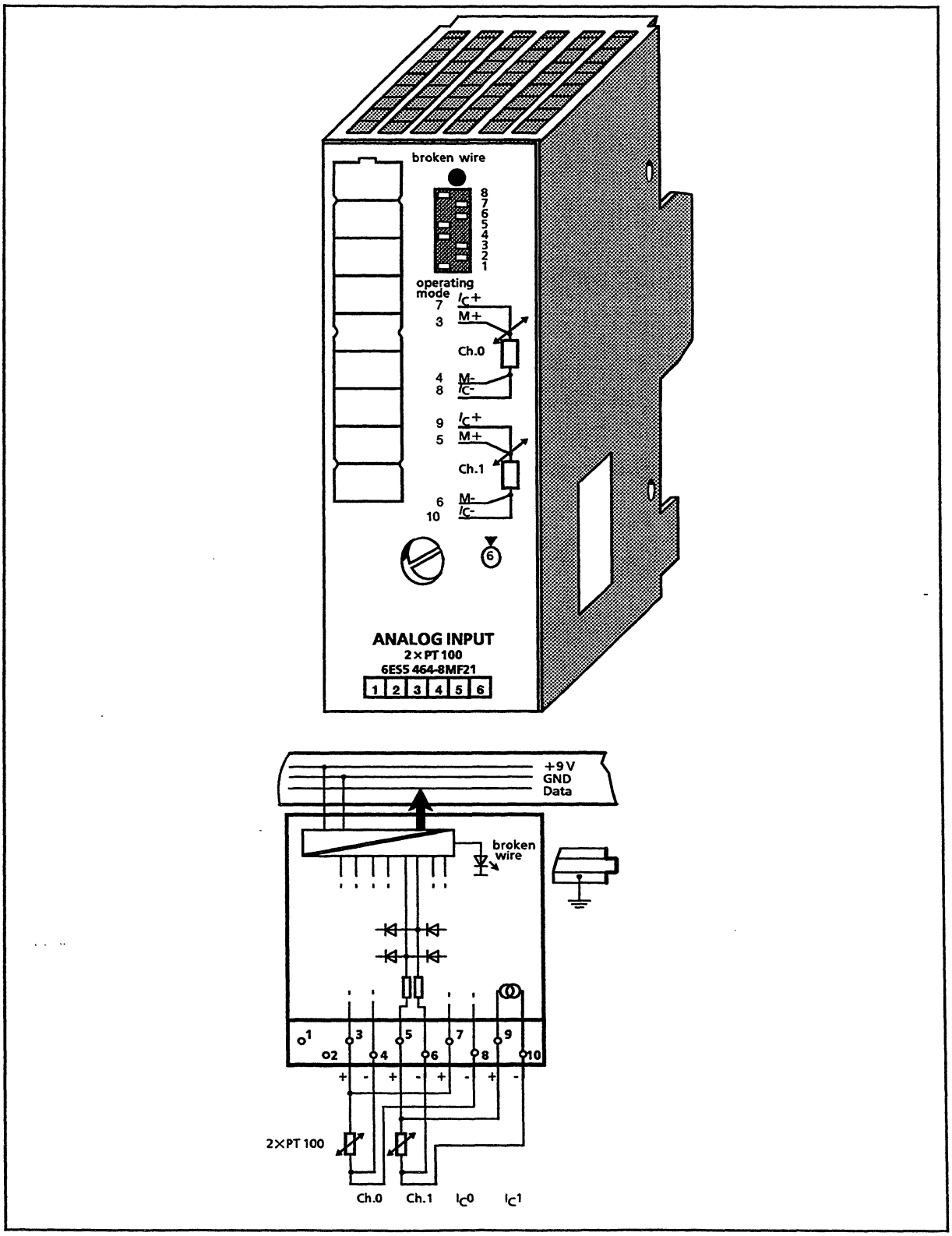
* condizionato dalle tolleranze dei componenti montati sull'unità, il valore convertito può trovarsi anche nel campo negativo (p.e. $FFF8_H$ → Unità: -1).

Per la normalizzazione e la linearizzazione del valore analogico nella misura con PT 100 si possono utilizzare i blocchi funzionali standard FB250 (Lettura di un valore analogico) e FB "Poligonale". Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 4 "Rappresentazione unipolare".
Con l'FB "Poligonale" è possibile realizzare la linearizzazione, tramite punti di approssimazione, della caratteristica non lineare temperatura / resistenza della PT 100. I punti di approssimazione possono essere rilevati dalla caratteristica normalizzata del PT 100 secondo DIN IEC 751.

Tabella 15.27 Unità analogica di ingresso 464-8MF11, ± 500 mV (numero in virgola fissa bipolare)

Unità	Valore di misura in mV	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
>4095	1000,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	999,75	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	500,24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	500,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	250,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,24	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	Campo nominale
- 1	- 0,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
- 1024	- 250,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2048	- 500,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 2049	- 500,24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
- 4095	- 999,75	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
<- 4095	- 1000,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Unità analogica di ingresso 2 x PT 100/±500 mV (6ES5 464-8MF21)



Unità analogica di ingresso 2 x PT 100/±500 mV (Continuazione) (6ES5 464-8MF21)

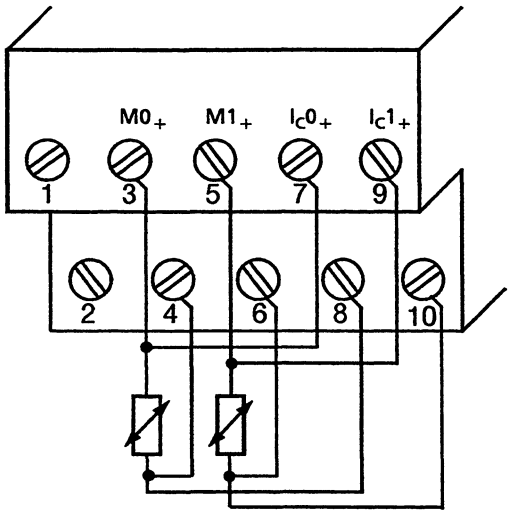
Dati tecnici

Campi d'ingresso (valori nominali)		
- rilevatori resistenza (PT 100)		0 ... 200 Ω (max. 400 Ω)
- sorgenti di tensione		± 500 mV
Numero di ingressi		1 o 2 (selezionabile)
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra; no gli ingressi tra loro)
Resistenza d'ingresso		10 MΩ
Collegamento dei trasduttori		a due o quattro fili
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		12 bit+segno (2048 unità=valore nominale
Rappresentazione del valore di misura		Complemento a due (allin. a sinistra)
Metodo di misura		integrante
Metodo di conversione		Conversione tensione/tempo (a doppia rampa)
Tempo d'integrazione (regolabile per una ottimale soppressione tensione disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica per ingresso		
- per 2048 unità	max.	60 ms a 50 Hz
	max.	50 ms a 60 Hz
- per 4095 unità	max.	80 ms a 50 Hz
	max.	66,6 ms a 60 Hz
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±5 V
- tra ingressi e punto terra centrale	max.	DC 75 V/AC 60 V
Tensione d'ingresso ammissibile (limite di distruzione)	max.	DC 24 V
Segnalazione di errori per		
- superamento campo		sì (oltre 4095 unità)
- rottura linee dei datori segnali (trasduttori)		sì (impostabile) tramite impulso di prova
- segnalazione centrale rottura linee		LED rosso
Soppressione della tensione di disturbo per f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...		
- disturbi di modo com. (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo norm. (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo di ingresso)	min.	40 dB
Limiti di errore di base (=limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità ±500 mV)		±0,1,5 %
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità ±500 mV)		±0,4 %
Precisione di linearizzazione nel campo nominale		±0,5 °C
Linearizzazione della caratteristica PT 100		DIN IEC 751
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Corrente ausiliaria PT 100		2,5 mA
Errore singolo corrente ausiliaria		
- tolleranza		±0,05 %
- errore di temperatura		±0,006 %/K
- dipendenza dal carico		±0,02 %/100 Ω
Tensione nominale dell'isolamento (+9 V verso ⏚)		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)	tip.	120 mA
Perdite dell'unità	tip.	1 W
Peso	ca.	230

Funzione

L'unità analogica di ingresso 464-8MF21 è adatta per il collegamento di termoresistenze (p.e. PT 100) ed è dotata di una linearizzazione interna disinseribile.

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. La resistenza che compare salla termoresistenza viene misurata sui terminali 3/4 opp. 5/6. In questo modo si ottiene una alta precisione della misura.



Collegamenti:

(3/4):	Filo di misura M 0
(5/6):	Fili di misura M 1
(7/8):	Filo a corrente costante I_c 0
(9/10):	Filo a corrente costante I_c 1

Figura 15.18 Tecnica di collegamento di PT 100 (6ES5 464-8MF21)

Messa in servizio dell' unità

Sull'unità di ingresso analogiche 464-8MF21 occorre impostare il modo di funzionamento desiderato sul selettore "operating mode". Il selettore si trova 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.

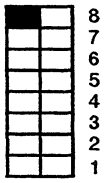
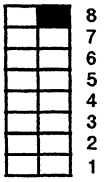
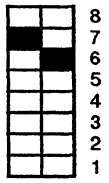
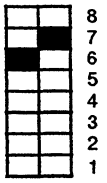
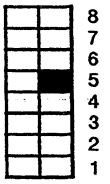
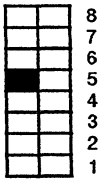
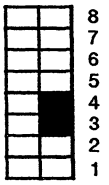
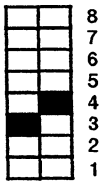
Interruzione (rottura) conduttore: Se è stata attivata la segnalazione di conduttore interrotto, in caso di interruzione di uno dei conduttori di collegamento del datore o del datore stesso, si accende il LED rosso sopra il selettore del tipo di funzionamento. Contemporaneamente viene impostato il bit 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'interrutore". 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.

Linearizzazione: Con questa funzione si può ottenere una linearizzazione della caratteristica della termoresistenza.

L'unità di ingresso analogica 464-8MF21 consente le seguenti impostazioni:

Tabella 15.28 Impostazioni sul selettore "operating mode" per l'unità di ingresso analogica 464-8MF21

Funzione	Impostazione sui selettori "operating mode"	
Frequenza di rete	50 Hz 	60 Hz 
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 tipo L 

I selettori 1 e 2 del blocco selettori "operating mode" non hanno alcuna funzione.

Se si imposta "senza linearizzazione", l'unità 464-8MF21 si comporta come l'unità 464-8MF11.

La linearizzazione della caratteristica vale per i seguenti campi di temperatura:
PT 100: - 200 °C ...+850 °C (in gradini di 0,5 °C)

Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.29 Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "con linearizzazione" (secondo DIN IEC 751)

Unità	Resistenza in Ω	Temperatura in °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
1702		851	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	sovraccarico*
1700	390,26	850	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
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	Campo nominale
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
- 494		- 247	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	sovraccarico*
<- 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 15.30 Unità di ingresso analogica 464-8MF21, 2 x PT 100 "senza linearizzazione" (rappresentazione 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
2049	200,098	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
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	Campo nominale
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	

* Condizionato dalle tolleranze dei componenti montati sull'unità, il valore convertito può trovarsi anche nel campo negativo (p.e. $FFF8_H \rightarrow$ Unità: -1).

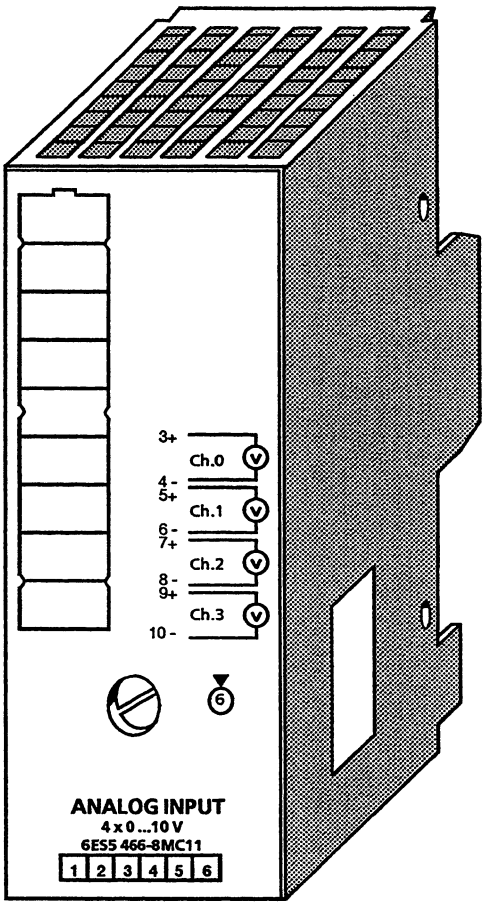
Per la normalizzazione e la linearizzazione del valore analogico nella misura con PT 100 si possono utilizzare i blocchi funzionali standard FB250 (Lettura di un valore analogico) e FB "Poligonale". Nell'FB250 occorre impostare il tipo di canale = 4 "Rappresentazione unipolare".

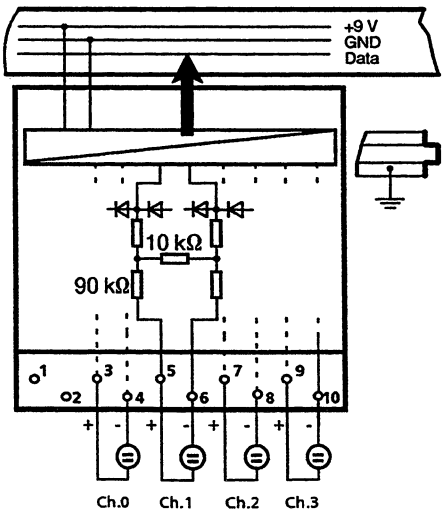
Con l'FB "Poligonale" è possibile realizzare la linearizzazione, tramite punti di approssimazione, della temperatura non lineare (caratteristica della resistenza della PT 100). I punti di approssimazione possono essere rilevati dalla caratteristica normalizzata del PT 100 secondo DIN IEC 751.

Tabella 15.31 Unità analogica di ingresso 464-8MF11, ±500 mV (numero in virgola fissa bipolare)

Unità	Valore di misura in mV	Byte superiore								Byte inferiore								Campo
>4095	1000,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
4095	999,75	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
2049	500,24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
2048	500,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1024	250,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,24	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	Campo nominale
-1	-0,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
-1024	-250,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2048	-500,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2049	-500,24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
-4095	-999,75	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccarico
<-4095	-1000,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Overflow

Unità analogica di ingresso 4 x+0 ... 10 V **(6ES5 466-8MC11)**





Unità analogica di ingresso 4 x+0 ... 10 V (Continuazione) (6ES5 466-8MC11)

Dati tecnici

Campi d'ingresso (valori nominali)		+0 ... 10 V
Numero di ingressi		4
Separazione di potenziale		no
Resistenza d'ingresso		100 kΩ
Collegamento dei trasduttori		bifilare
Rappresentazione digitale dei segnali d'ingresso		8 bit (256 unità=valore nominale)
Rappresentazione del valore di misura		binaria
Metodo di misura		approssimazioni successive
Tempo di conversione		100 µs
Tempo di codifica per ingresso		5 ms
Differenza di potenziale ammissibile		
- tra gli ingressi	max.	±1 V
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		
- disturbi di modo comune (U_{pp}=1 V)	min.	86 dB
Limiti di errore di base (limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,4 %
Limiti di errore di impiego (0 ... 60 °C, riferito ai campi di ingresso dell'unità)		±0,6 %
Lunghezza dei conduttori		
- schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		nessuna
Assorbimento di corrente		
- da+9 V (CPU)	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,9 W
Peso	ca.	200 g

Funzione

L'unità 6ES5 466-8MC11 è adatta per il collegamento di datori di tensione.
Il cablaggio dell'unità (collegamento a due fili) si può rilevare dallo schema di principio (sulla prima pagina della descrizione dell'unità).

Rappresentazione del valore analogico

L'unità analogica di ingresso deposita i valori analogici in un byte; essa si differenzia così dalle altre unità analogiche di ingresso che depositano i valori analogici in una parola.

Tabella 15.32 Unità analogica di ingresso 466-8MC11, 4 x 0 ... 10 V

Unità	Tensione di ingresso in V	Bit 7 2^7	6 2^6	5 2^5	4 2^4	3 2^3	2 2^2	1 2^1	0 2^0
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

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.

FB che segue legge i valori analogici e li prepara per FB250 (Lettura di un valore analogico).

FB	Spiegazione
0005 : 0006 :L EB 75 0007 :SLW 6 0008 :T EW 78 0009 :SPA FB 250 000A :	POSTO CONNETTORE 1, CANALE 3 PREPARE VALORE ANALOGICO E RISCRIVERLO IN PAE IN MODO CHE FB 250 POSSA ACCEDERVI

15.6.2 Unità di uscita analogiche

Collegamento del carico alle unità analogiche di uscita

Le unità di uscita analogiche convertono le configurazioni di bit generate dalla CPU in tensioni o correnti analogiche in 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. (Per questo, se necessario, si deve collegare a terra l'attuatore o l'unità.)
- Le uscite non utilizzate rimangano "aperte".

Rappresentazione del valore analogico delle unità analogiche di uscita

Dalla tabella seguente si può rilevare come deve essere depositato nell'IPU il valore analogico da emettere. Nella descrizione delle singole unità si trovano le rappresentazione speciale del valore analogico.

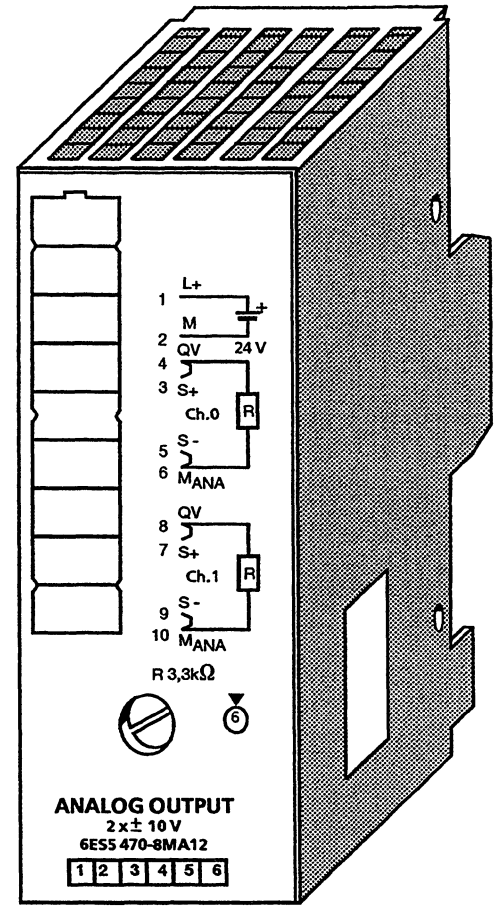
Tabella 15.33 Rappresentazione del valore analogico di uscita come configurazione di bit

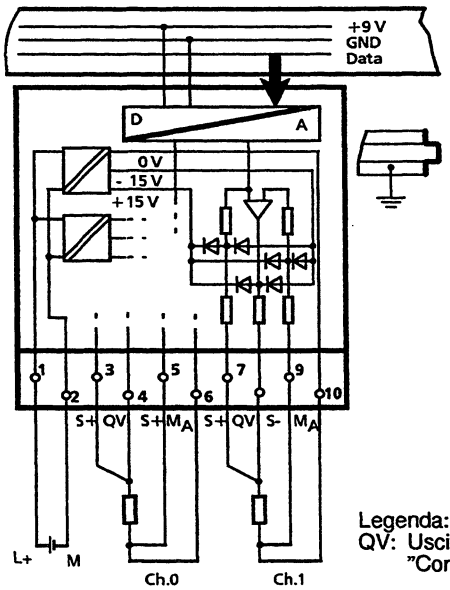
	Byte superiore								Byte inferiore							
Numero del bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Rappresentazione del valore analogico	VZ	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	X	X	X	X

Legenda: X bit irrilevanti

Per supportare l'emissione del valore analogico, è possibile utilizzare il blocco funzionale standard FB251 (Emissione del valore analogico) per tutte le unità analogiche di uscita 470-8M...12.

Unità analogica di uscita 2 x±10 V (6ES5 470-8MA12)





Legenda:
QV: Uscita analogica - "Corrente"

Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)		±10 V
Numero di uscite		2
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico	min.	3,3 kΩ
Carico capacitivo, compresa la capacitiva del cavo		<100 nF
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 (da 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 di errore di base (Limiti di errore di impiego a 25 °C, riferito al campo di uscita)		±0,3 %
Limiti di errore d'impiego (0 e 60 °C, riferito al campo di uscita)		±0,6 %
Lunghezza dei conduttori - schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+ (periferia)		
- valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U_{pp}		3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)		20 ... 30 V
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)	tip.	120 mA
- da L+	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	3,1 W
Peso	ca.	220 g

Collegamento dell'unità

La fig. 15.19 indica come devono essere collegati i carichi alle uscite in tensione.

I conduttori del sensore (S+, S -) devono essere collegati direttamente al carico. In questo modo la tensione viene misurata e regolata direttamente sul carico. E' così possibile compensare cadute di tensione fino a 3 V per conduttore.
I conduttori del sensore possono 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}.

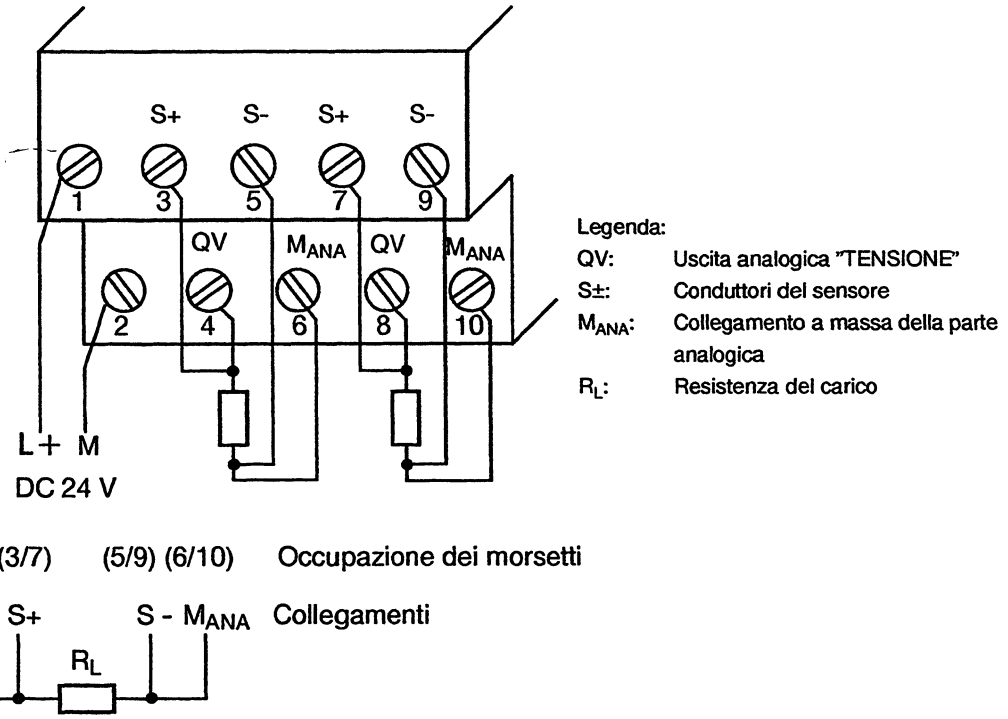


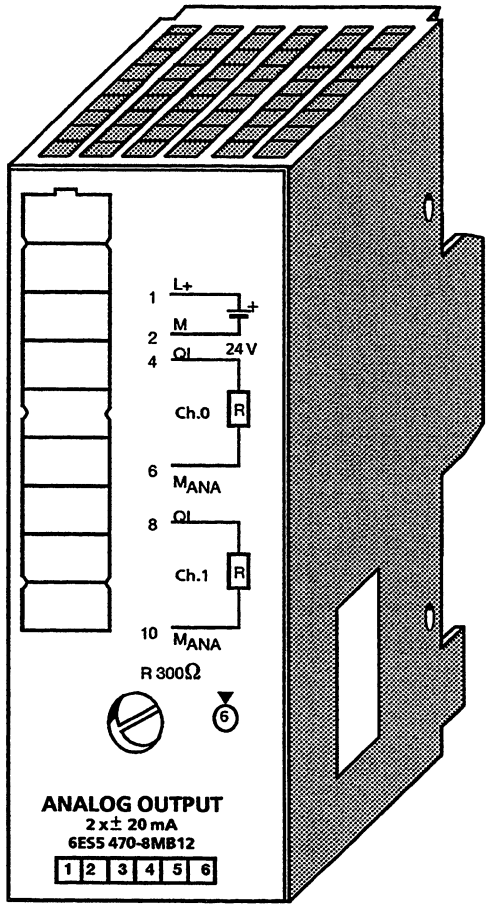
Figura 15.19 Collegamento di utilizzatori (carico) con un circuito a quattro fili (6ES5 470-8MA12)

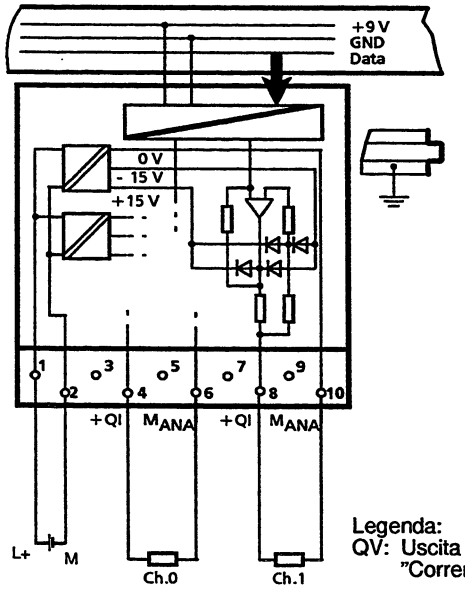
Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.34 Unità analogica di uscita 470-8MA12 (numero in virgola fissa bipolare)

Unità	Valori di uscita in V	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1280	12,5	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di sovraccarico
1025	10,0098	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
1024	10,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
512	5,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
1	0,0098	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 x x x x	
- 1	- 0,0098	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	Campo nominale
- 512	- 5,0	1 1 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1024	- 10,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1025	- 10,0098	1 0 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	
- 1280	- 12,5	1 0 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di sovraccarico

Unità analogiche di uscita 2 x±20 mA (6ES5 470-8MB12)





Legenda:
QV: Uscita analogica "Corrente"

Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)		±20 V
Numero di uscite		2
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico		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 %
Tensione a vuoto		±12 V
Differenza di potenziale ammissibile (verso terra e tra uscite)	max.	DC 75 V/AC 60 V
Limiti di errore di base (limite di errore d'impiego a 25 °C, riferito al campo d'uscita)		±0,3 %
Limiti di errore d'impiego (0 e 60 °C, riferito al campo di uscita)		±0,6 %
Lunghezza dei conduttori - schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+ (periferia)		
- valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U_{pp}		3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)		20 ... 30 V
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)	tip.	120 mA
- da L+	tip.	130 mA
Perdite dell'unità	tip.	3,8 W
Peso	ca.	220 g

Collegamento dell'unità

La figura 15.20 indica come devono essere collegati i carichi alle uscite in corrente delle unità.

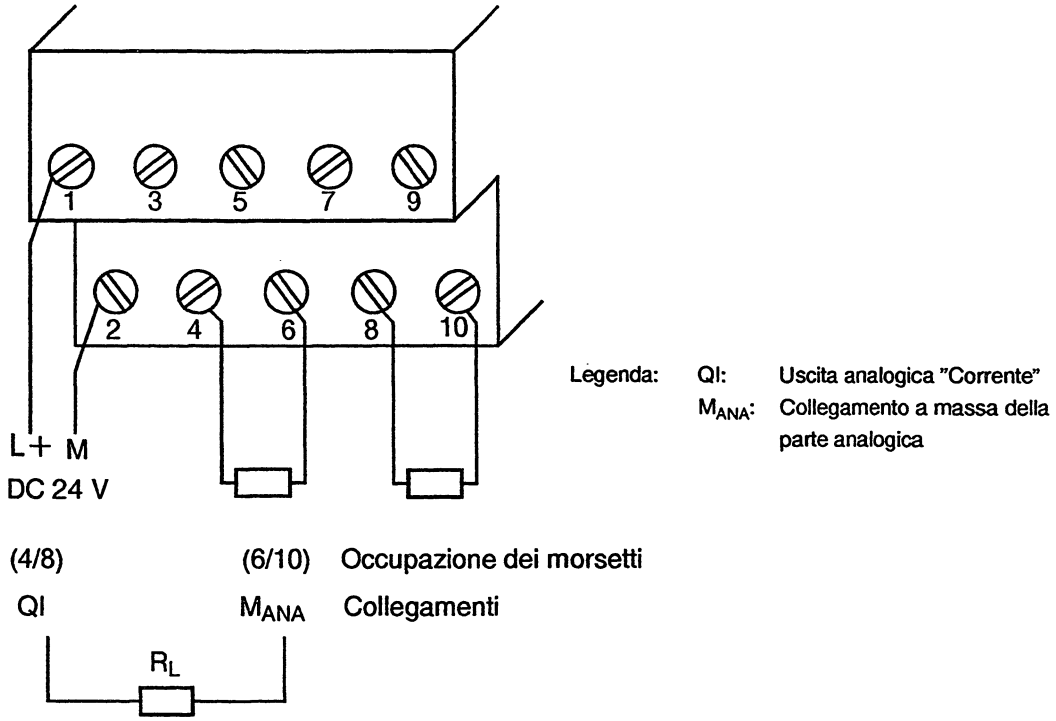


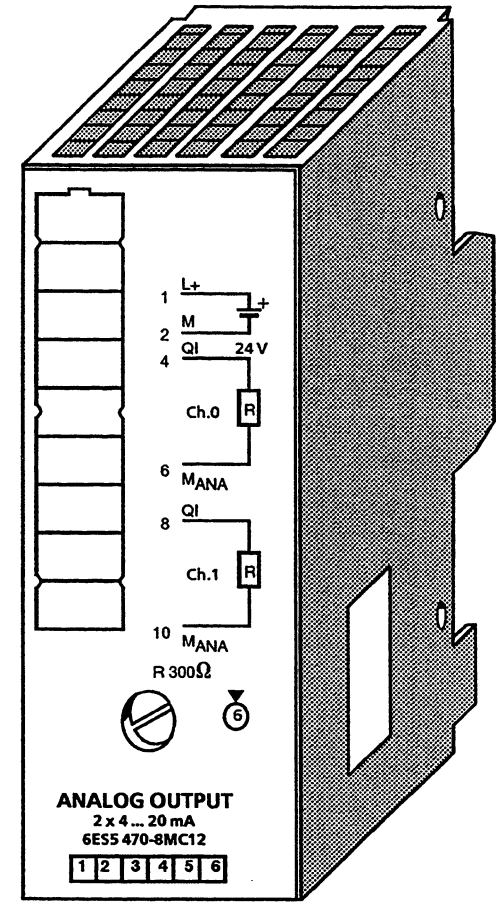
Figura 15.20 Collegamento tramite un circuito a due fili (6ES5 470-8MB12)

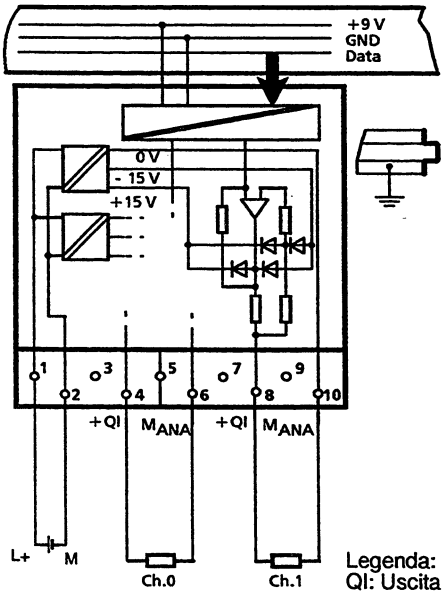
Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.35 Unità analogica di uscita 470-8MB12 (numero in virgola fissa bipolare)

Unità	Valore di uscita in mA	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1280	25,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di
1025	20,0195	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	sovraccarico
1024	20,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
512	10,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
1	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 x x x x	
- 1	- 0,0195	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	Campo nominale
- 512	- 10,0	1 1 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1024	- 20,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1025	- 20,0195	1 0 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	
- 1280	- 25,0	1 0 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di sovraccarico

Unità analogica di uscita 2 x 4 ... 20 mA (6ES5 470-8MC12)





Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)		4 ... 20 mA
Numero di uscite		2
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico		300 Ω
Carico capacitivo, inclusa la capacità del cavo		<100 nF
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 %
Tensione a vuoto		±12 V
Differenza di potenziale ammissibile (verso terra e tra uscite)	max.	DC 75 V/AC 60 V
Limiti di errore di base (limite di errore d'impiego a 25 °C, riferito al campo di uscita)		±0,2 %
Limiti di errore d'impiego (0 e 60 °C, riferito al campo di uscita)		±0,6 %
Lunghezza dei conduttori - schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		
- valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U_{pp}		3,6 V
- campo ammissibile (ondulazione inclusa)		20 ... 30 V
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)	tip.	120 mA
- da L+	tip.	130 mA
Perdite dell'unità	tip.	3,8 W
Peso	ca.	220 g

Legenda:
QI: Uscita analogica "Corrente"

Collegamento dell'unità

La figura 15.21 indica come devono essere collegati i carichi alle uscite in corrente delle unità.

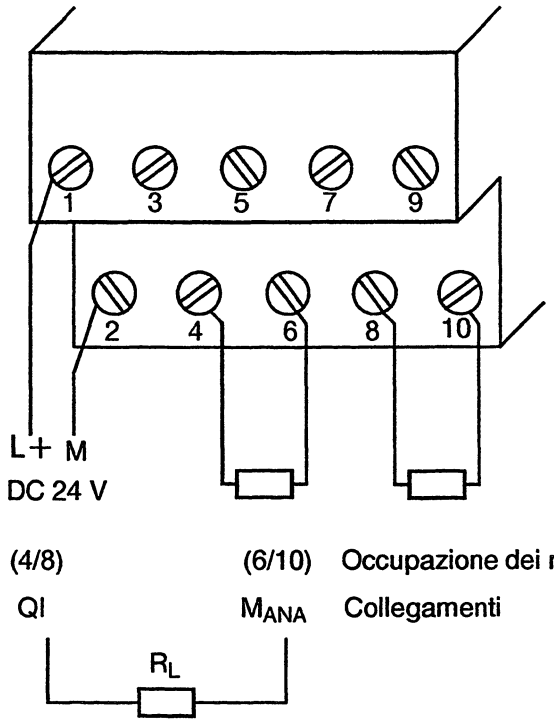


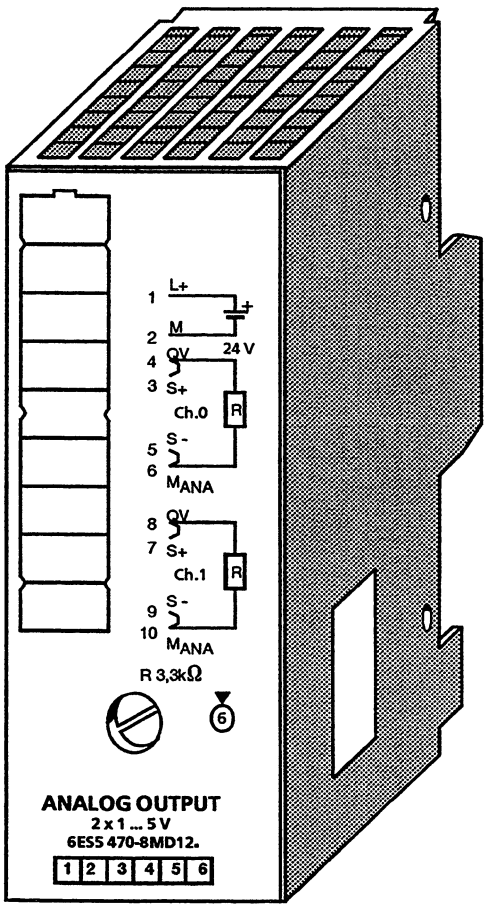
Figura 15.21 Collegamento tramite un circuito a due fili (6ES5 470-8MC12)

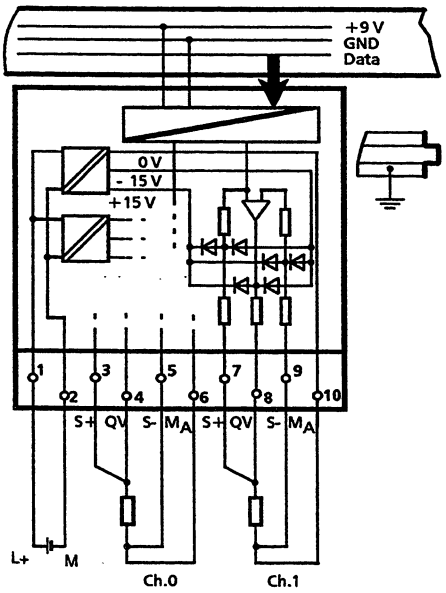
Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.36 Tensioni e correnti di uscita per l'unità analogica di uscita 470-8MC12 (unipolare)

Unità	Valori di uscita in mA	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1280	24,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo
1025	20,016	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x	di sovraccarico
1024	20,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
512	12,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo nominale
1	4,016	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x	
0	4,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1	3,984	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	
- 256	0,0	1 1 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo
- 512	- 4,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	di sovraccarico
- 1024	- 12,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1280	- 16,0	1 0 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	

Unità analogica di uscita 2 x 1 ... 5 V (6ES5 470-8MD12)





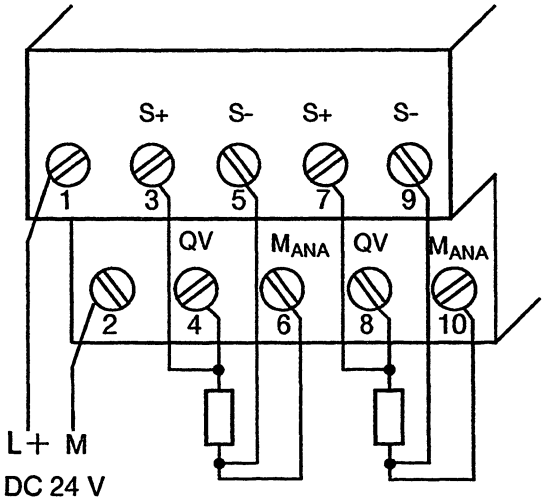
Dati tecnici

Campo d'uscita (valore nominale)		1 ... 5 V
Numero di uscite		2
Separazione di potenziale		sì (verso punto di terra e le uscite tra loro)
Resistenza di carico		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 di errore di base (limite di errore d'impiego a 25 °C, riferito al campo di uscita)		±0,2 %
Limiti di errore d'impiego (0 e 60 °C, riferito al campo di uscita)		±0,6 %
Lunghezza dei conduttori - schermati	max.	200 m
Tensione d'alimentazione L+		
- valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U_{pp}		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)	tip.	120 mA
- da L+	tip.	100 mA
Perdite dell'unità	tip.	3,1 W
Peso	ca.	220 g

Collegamento dell'unità

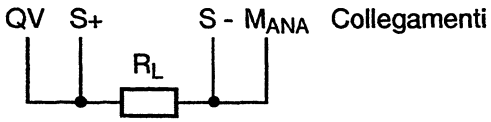
La figura 15.22 indica come devono essere collegati i carichi alle uscite in tensione delle unità.

I conduttori del sensore (S+, S -) devono essere collegati direttamente al carico. In questo modo la tensione viene misurata e regolata direttamente sul carico. E' 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}.



Legenda:
QV: Uscita analogica "TENSIONE"
S±: Conduttori del sensore
M_{ANA}: Collegamento a massa della parte analogica
R_L: Resistenza del carico

(4/8) (3/7) (5/9) (6/10) Occupazione dei morsetti



Collegamenti

Figura 15.22 Collegamento di utilizzatori (carico) con un circuito a quattro fili (6ES5 470-8MD12)

Rappresentazione del valore analogico

Tabella 15.37 Unità analogiche di uscita 470-8MD12 (unipolare)

Unità	Valori di uscita in V	Byte superiore	Byte inferiore	Campo
1280	6,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo
1025	5,004	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x	di sovraccarico
1024	5,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
512	3,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo nominale
1	1,004	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x	
0	1,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1	- 0,996	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 x x x x	
- 256	0,0	1 1 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	Campo di
- 512	- 1,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	sovraccarico
- 1024	- 3,0	1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	
- 1280	- 4,0	1 0 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x	

16 Unità funzionali

16.1	Unità comparatori	16- 1
16.2	Unità temporizzatori	16- 4
16.3	Simulatore e unità di simulazione	16- 7
16.3.1	Simulatore per AG S5-90U	16- 7
16.3.2	Unità di simulazione	16- 8
16.4	Unità diagnostica	16- 10
16.5	Unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz	16- 13
16.6	Unità contatore 25/500 kHz	16- 18
16.6.1	Istruzioni di montaggio	16- 21
16.6.2	Trasferimento dei dati	16- 26
16.6.3	Descrizione del modo di funzionamento "contatore"	16- 28
16.6.4	Descrizione del modo di funzionamento "rilevatore di posizione"	16- 30
16.6.5	Assegnazione di nuovi valori d'impostazione per i modi di funzionamento "contatore" e "rilevatore di posizione"	16- 39
16.6.6	Indirizzamento	16- 40
16.7	Unità di regolazione IP 262	16- 42
16.8	Unità di posizionamento IP 263	16- 46
16.9	Unità a camme elettroniche IP 264	16- 50
16.10	High Speed Sub Control IP 265	16- 53
16.11	Unità di posizionamento IP 266	16- 56
16.12	Unità di comando motore passo a passo IP 267	16- 60
16.13	Processore di comunicazione CP 521 SI	16- 63
16.14	Unità di comunicazione CP 521 BASIC	16- 66

Figure

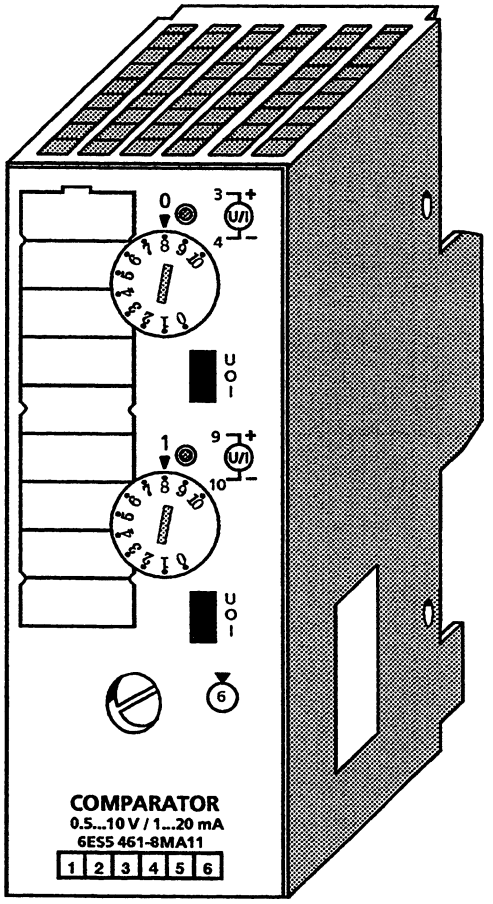
16.1 Interrogazione dell'unità comparatori 16- 2
16.2 Interrogazione dell'unità temporizzatori 16- 5
16.3 Simulatore direttamente sull'AG: montaggio e smontaggio 16- 7
16.4 Interrogazione dell'unità di simulazione come unità digitale di ingresso 16- 9
16.5 Impostazione del livello della tensione d'ingresso dell'unità contatori (500 Hz) 16- 15
16.6 Interrogazione dell'unità contatori (500 Hz) 16- 16
16.7 Diagramma dei tempi: Impostazione e reset di un'uscita dell'unità contatori (500 Hz) 16- 16
16.8 Posizioni degli interruttori "operating mode" (modo operativo) 16- 20
16.9 Occupazione della presa miniaturizzata D a 15 poli 16- 21
16.10 Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale differenziale a 5 V secondo RS 422 ..... 16- 22
16.11 Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale DC 24 V . 16- 22
16.12 Collegamento di un trasduttore di spostamento a 5 V secondo RS 422 ... 16- 23
16.13 Collegamento di un trasduttore di spostamento a 24 V DC 16- 23
16.14 Sequenza dei segnali per conteggio in avanti 16- 24
16.15 Schema di occupazione del blocchetto di attacco 16- 25
16.16 Byte diagnostico 16- 27
16.17 Inserzione delle uscite in dipendenza dallo stato di conteggio e dal segnale all'ingresso di abilitazione 16- 29
16.18 Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo=1) nel campo del segnale di riferimento 16- 33
16.19 Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo=1) dopo il segnale di riferimento 16- 33
16.20 Posizione del punto di riferimento (SYNC=1) nel caso di una inversione di direzione prima di raggiungere l'impulso di riferimento in direzione positiva 16- 34
16.21 Rappresentazione schematica di una corsa verso il punto di riferimento ... 16- 34
16.22 Abilitazione delle uscite - Raggiungimento dei valori di impostazione - Disinserzione delle uscite 16- 35
16.23 Corsa verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti .. 16- 36
16.24 Corsa verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio indietro . 16- 37
16.25 Corsa verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti e successiva inversione di direzione 16- 37
16.26 Assegnazione di nuovi valori d'impostazione 16- 39
16.27 Posizionamento con la IP 263 ..... 16- 49
16.28 Unità di misura elaborabili per assi lineari e circolari 16- 57
16.29 Andamento dell'errore d'inseguimento durante una corsa di posizionamento 16- 58
16.30 Profilo di corsa dell'IP 267 ..... 16- 61

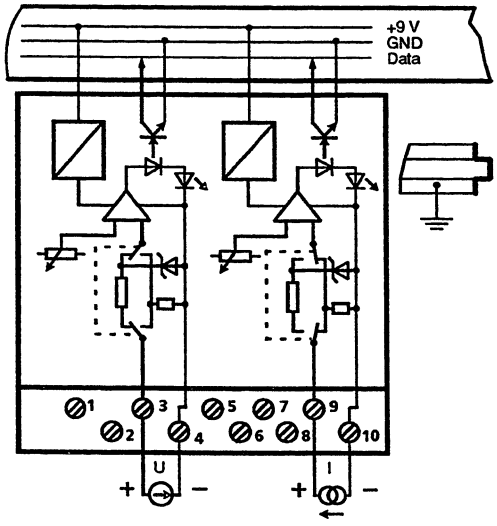
Tabelle

16.1 Dati dalla CPU all'unità contatore 16- 26
16.2 Dati dall'unità contatore alla CPU 16- 26
16.3 Analisi dell'impulso 16- 31
16.4 Esempio di ampiezza di corsa 16- 32
16.5 Reazione dell'unità di conteggio al trasferimento dei valori d'impostazione . 16- 39
16.6 Indirizzamento del posto connettore 16- 40
16.7 Significato dei byte di un posto connettore 16- 40
16.8 Definizione del modo di funzionamento 16- 59

16 Unità funzionali

16.1 Unità comparatori 2 x 0,5 ... 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	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 %
Tensione nominale d'isolamento (+9 V verso circ. di misura e fra i circuiti di misura) - gruppo d'isolamento - provato con		 AC 30 V 2 x B AC 500 V
Tensione nominale d'isolamento (fra +9 V verso ⏚ - gruppo d'isolamento - provato con		 AC 12 V 1 x B AC 500 V
Lunghezza dei conduttori - schermati - non schermati		 200 m 100 m
Assorbimento di corrente - da+9 V (CPU)	tip.	 35 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,3 W
Peso		200 g

Funzionamento

L'unità contiene due comparatori, con separazione di potenziale, per misure di corrente o di tensione (commutatore di preselezione della funzione: U/0/I). Raggiunto il valore di riferimento preimpostato, si accende il LED del rispettivo canale e viene inviato il segnale "1" alla CPU.

Si può effettuare la selezione della funzione solamente con l'unità disinserita o con il circuito di misura disinserito.

Nella posizione "0" del commutatore di selezione il comparatore è disinserito; se lo si interroga si riceve il segnale "0".

Il valore di riferimento viene preimpostato su di un quadrante graduato che si trova sul frontalino dell'unità.

Montaggio

L'unità comparatori viene montata su un modulo di bus allo stesso modo delle altre unità periferiche (→ Cap. 3).

Cablaggio

Vedi lo schema di principio. Gli ingressi non utilizzati possono rimanere aperti.

Indirizzamento

L'unità comparatori viene indirizzata come una unità ingressi digitali a 2 canali (canale "0" o "1").

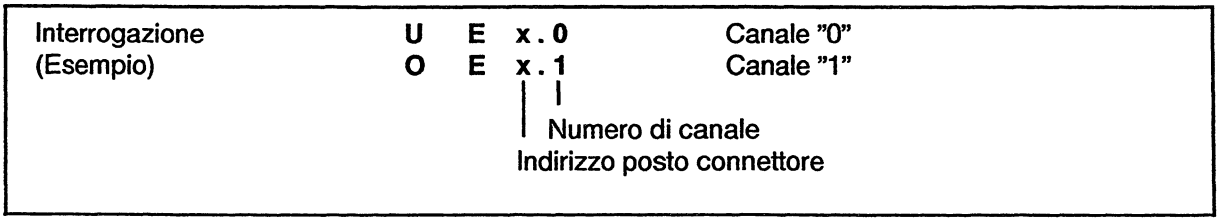
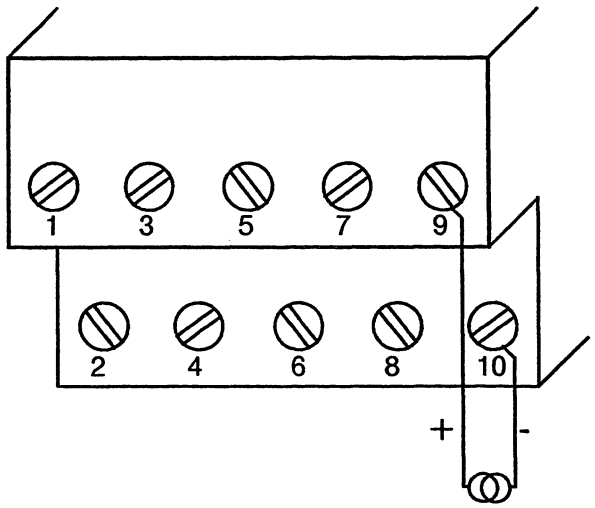


Figura 16.1 Interrogazione dell'unità comparatori

Esempio di applicazione

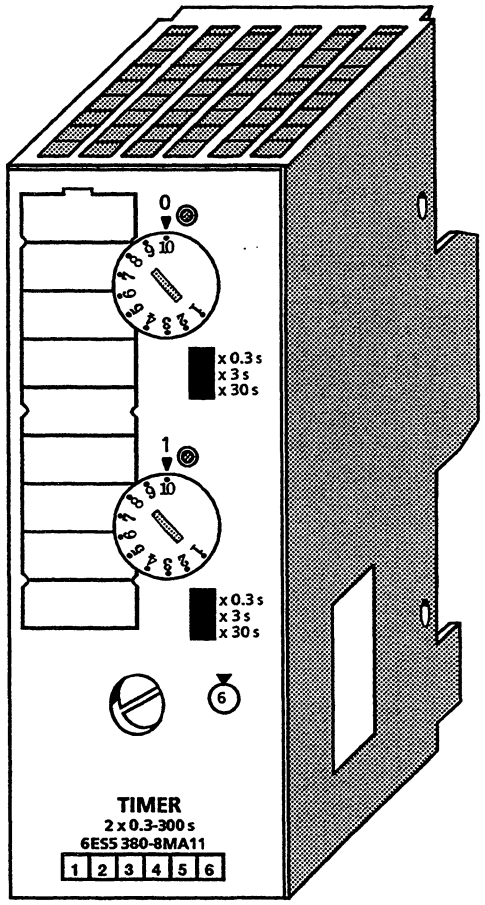
Sul posto connettore 4 è montata un'unità comparatori, al canale 1 del quale è collegata la sorgente di corrente. Se viene rilevato, mediante il comparatore 1 (rilevatore di valore limite 1), che l'intensità della corrente ha superato il valore di riferimento impostato, dev'essere inserita l'uscita 5.1.

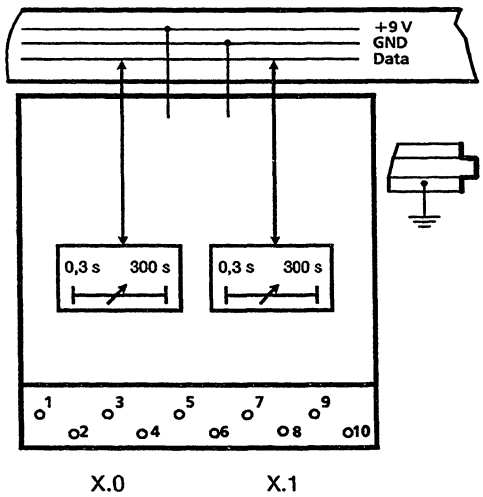
Schema di collegamento



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".

16.2 Unità temporizzatori 2 x 0,3 ... 300 s (6ES5 380-8MA11)





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
Tensione nominale d'isolamento (fra+9 V verso ⏚		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1 x B
- provato con		AC 500 V
Assorbimento di corrente - da+9 V (CPU)	tip.	10 mA
Peso	ca.	200 g

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/	**R**	**A**	**x.0**	
Reset	**R**	**A**	**x.1**	
Interrogazione	**U**	**E**	**x.0**	
"1"=il tempo scorre	**U**	**E**	**x.1**	

Numero di canale
Indirizzo posto connettore

Figura 16.2 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	
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.	
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	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.

16.3 Simulatore e unità di simulazione

16.3.1 Simulatore per AG S5-90U (6ES5 788-8MK11)

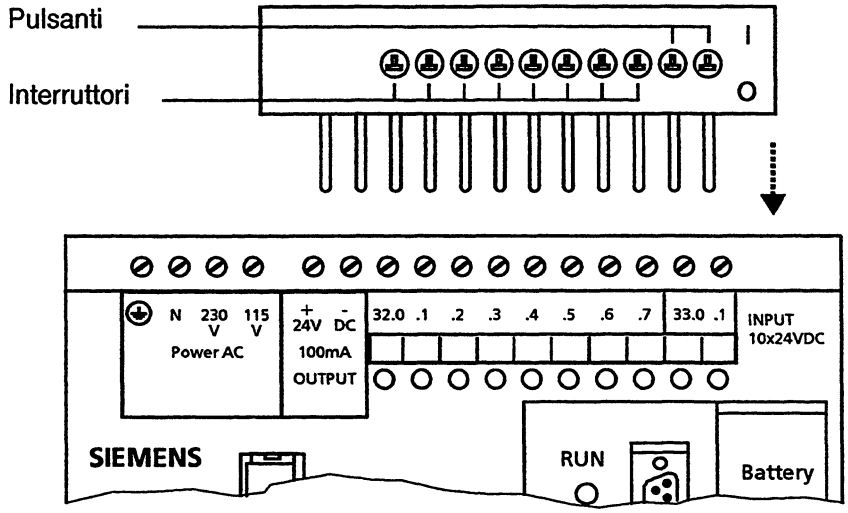


Figura 16.3 Simulatore direttamente sull'AG: montaggio e smontaggio

Funzionamento

Per simulare segnali sui 10 ingressi digitali è disponibile un apposito simulatore (→ lista degli accessori).

Sono previsti 8 interruttori per gli ingressi digitali 32.0 ... 32.7 e 2 pulsanti per l'ingresso di interrupt 33.0 e per l'ingresso del contatore 33.1.

Montaggio:

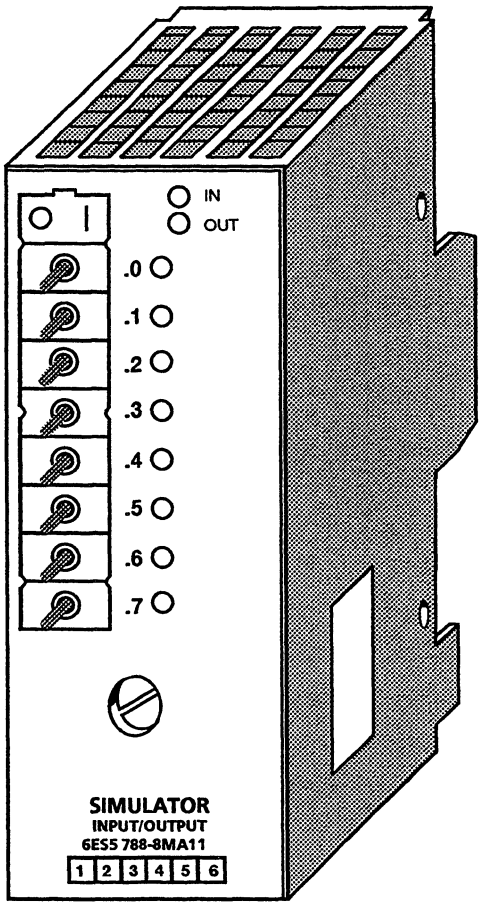
Avvertenza di cautela

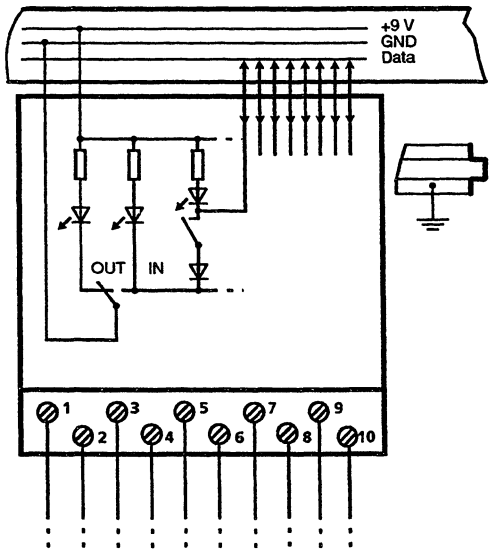
Montaggio e smontaggio vanno effettuati con impianto senza tensione!

- Estrarre la spina di rete: AG senza tensione
- Montate il simulatore sull'AG come indicato nella figura 14.3
- Serrate i terminali del simulatore nei morsetti dell'AG

Se date il segnale "1" agli ingressi, i LED corrispondenti si accendono.

16.3.2 Unità di simulazione (6ES5 788-8MA11)





Dati tecnici

Preselezione funzione - simulazione di 8 segnali d'ingresso - visualizzazione di 8 segnali d'uscita		con commutatore sul retro dell'unità
Visualizzazione funzione		con LED (giallo)
Segnali d'ingresso "0"/"1"		impostabile con interruttore
Tensione nominale d'isolamento (fra+9 V verso ⏚) - gruppo d'isolamento - provato con		AC 12 V 1 x B AC 500 V
Visualizzazione dello stato di segnale per ingressi/uscite		con LED (verde)
Assorbimento di corrente - da+9 V (CPU)		30 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,3 W
Peso		190 g

Funzionamento

Le unità di simulazione sono unità ad 8 canali mediante le quali vengono simulati segnali d'ingresso digitali e vengono visualizzati segnali d'uscita digitali.

Il tipo di unità (ingresso/uscita) viene impostato mediante un commutatore posto sul retro dell'unità e viene visualizzato da due LED posti sul frontalino.
L'unità non può essere usata per simulare ingressi di allarme.

Montaggio

L'unità di simulazione viene montata su un modulo di bus allo stesso modo delle altre unità periferiche (→ Cap. 3). L'unità non è dotata di chiave di codifica e può pertanto sostituire qualsiasi unità digitale. Non è richiesta una nuova impostazione dell'elemento di codifica sul modulo di bus.

Cablaggio

L'unità non possiede alcun collegamento al blocchetto di attacco e può quindi essere inserita in posti connettore già cablati e sotto tensione.

Indirizzamento

Un'unità di simulazione viene indirizzata come un'unità digitale a 8 canali (canali 0 ... 7).

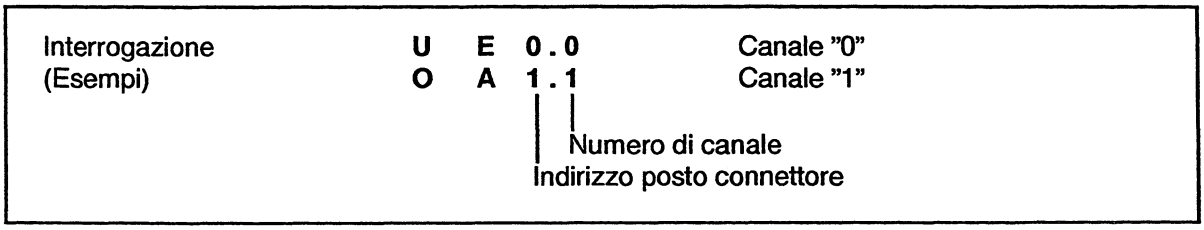


Figura 16.4 Interrogazione dell'unità di simulazione come unità digitale di ingresso

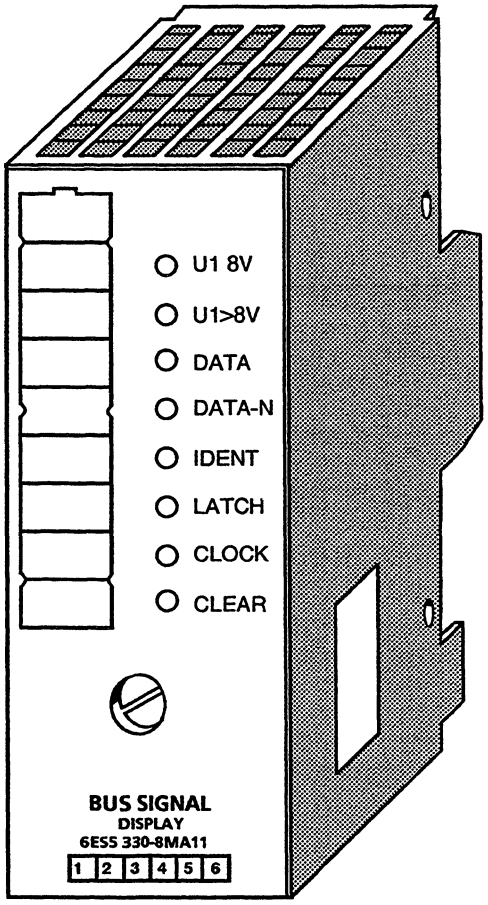
Esempio di applicazione

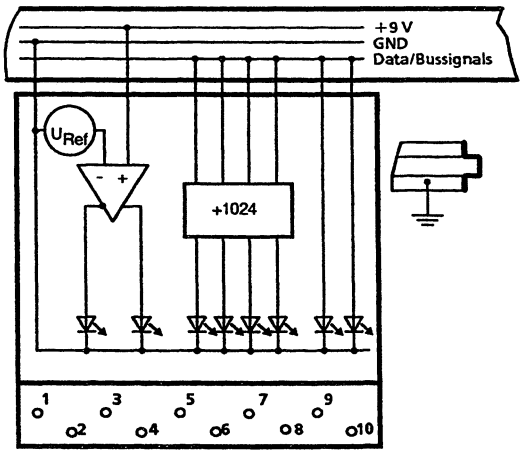
L'AG si trova nello stato "RUN", il LED verde è acceso ma il controllore opera in modo anomalo. Inoltre avete stabilito che il guasto deve trovarsi in una determinata unità periferica. Se l'unità non è dotata di una indicazione di guasto, verificate se:

- è presente la tensione di alimentazione
- sono in ordine i collegamenti al bus e le interfacce.

Tentate quindi di interrogare l'unità tramite l'immagine di processo ("STATO" o "STATO VAR"). Se ciò non è possibile, sostituite l'unità con una di simulazione e verificate nuovamente la funzionalità con "STATO" o "STATO VAR". Se in questa maniera si riesce a interrogare l'unità di simulazione, vuol dire che l'unità periferica sostituita è difettosa.

16.4 Unità diagnostica (6ES5 330-8MA11)





Dati tecnici

Tensione nominale d'isolamento (fra+9 V verso ⏚)		AC 12 V
- gruppo d'isolamento		1xB
- provato con		AC 500 V
Controllo tensione		
- tensione insufficiente		LED rosso
- tensione suffciente		LED verde
Visualizzazione dello stato di segnale per i segnali di comando		LED gialli
Assorbimento di corrente		
- da +9 V (CPU)		25 mA
Perdite dell'unità	tip.	0,3 W
Peso	ca.	175 g

Funzionamento

L'unità diagnostica serve a controllare il bus periferico dell'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 di segnale CLEAR, in caso di funzionamento corretto, porta il segnale 1, solo nello stato di "STOP".
  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 (impulsi di disturbo indotti).
  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.

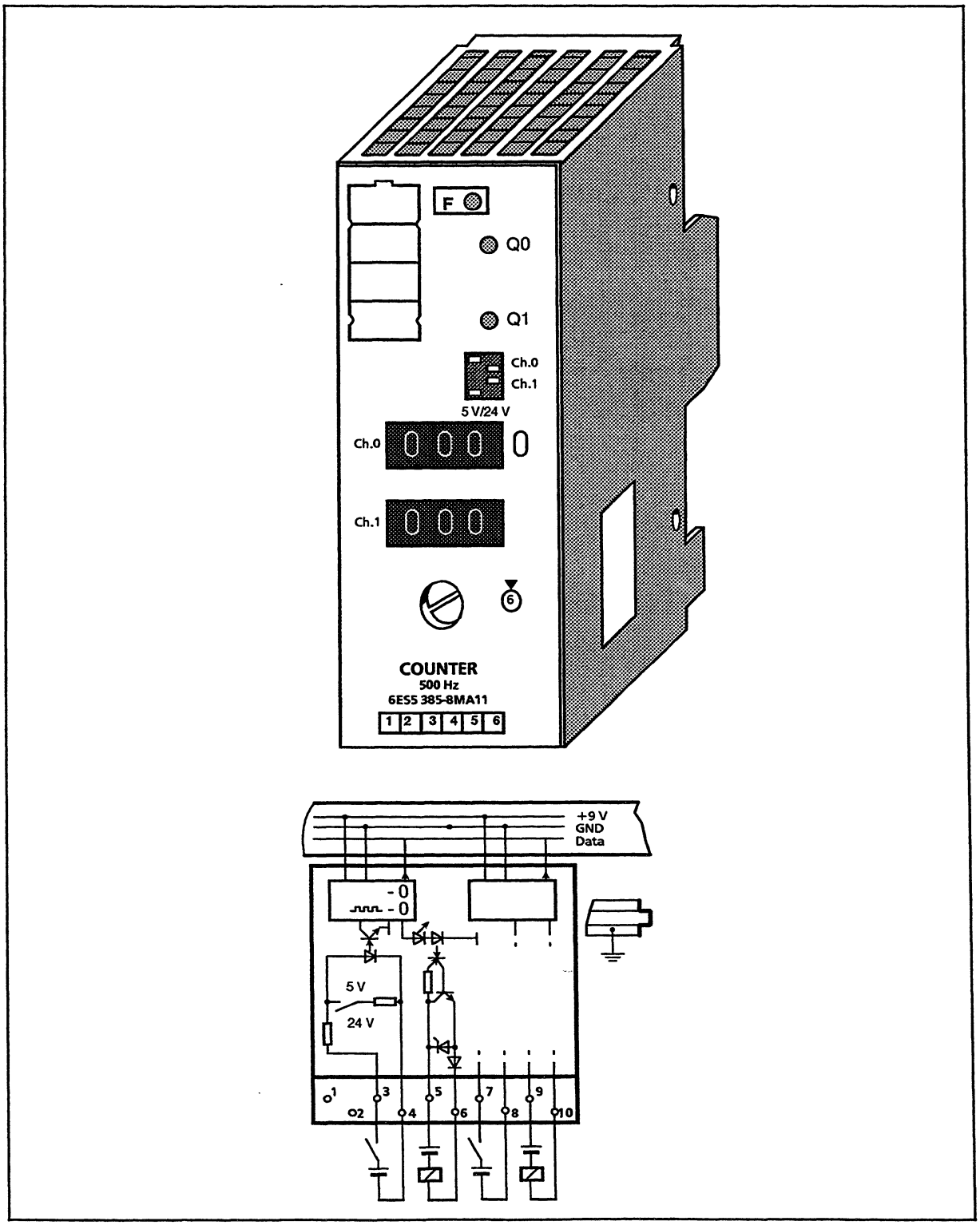
Cablaggio

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 interrogata dall'AG.

16.5 Unità contatori 2 x 0 ... 500 Hz (6ES5 385-8MA11)



Dati tecnici

Ingressi		2
Separazione di potenziale		sì
Tensione d'ingresso		
- valore nominale		DC 5 V/24 V
- per segnale "0"		0 ... 0,8/- 33 ... 5 V
- per segnale "1"		3 ... 5 V/13 ... 33 V
Corrente d'ingresso con segnale "1"	tip.	1,5/8,5 mA
Tempo di ritardo	tip.	180 µs
Frequenza d'ingresso	max.	500 Hz
Collegamento di BERO a due fili (DC 24 V)		possibile
- corrente di riposo		1,5 mA
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	30/50 m
Uscite		2
Separazione di potenziale		sì
Tensione di alimentazione L+		
- valore nominale		DC 24 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)		20 ... 30 V
Corrente d'uscita con segnale "1"		
- valore nominale		0,5 A
- campo ammissibile		5 ... 500 mA
- carico di lampade	max.	5 W
Corrente residua con segnale "0"	max.	1 mA
Tensione d'uscita		
- con segnale "0"	max.	3 V
- con segnale "1"	max.	L+- 2,5 V
Protezione da cortocircuito		elettronica
Segnalazione di guasto (LED rosso)		cortocircuito
Limitazione (interna) di apertura induttiva a		L+- 47 V
Frequenza di commutazione per		
- carico ohmico	max.	100 Hz
- carico induttivo	max.	2 Hz
Corrente totale di tutte le uscite		1 A
Comando di un ingresso digitale		possibile
Collegamento in parallelo di uscite		possibile
- corrente massima		0,5 A
Lunghezza dei conduttori		
- non schermati	max.	100 m
Tensione nominale d'isolamento (ingressi e uscite tra loro e verso il punto di terra, ingresso verso +9 V)		AC 60 V
- gruppo d'isolamento		1 x B
- provato con		AC 1250 V
Assorbimento di corrente		
- da+9 V (CPU)	tip.	20 mA
Potenza dissipata	tip.	2,5 W
Peso	ca.	200 g

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 assegnato 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.

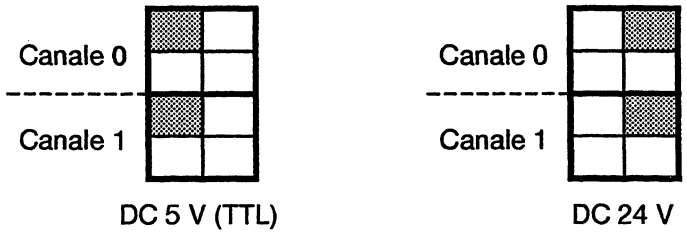


Figura 16.5 Impostazione del livello della tensione d'ingresso dell'unità contatori (500 Hz)

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 interrogata come un'unità digitale di uscita. L'interrogazione dello stato del contatore su zero viene effettuata come per un'unità digitale di ingresso.

Abilitazione del contatore (Impostazione sul valore iniziale)	**S**	**A**	**x.0**	Canale "0"
	S	**A**	**x.1**	Canale "1"
Reset del contatore	**R**	**A**	**x.0**	
	R	**A**	**x.1**	
Interrogazione "1"=contatore a zero	**U**	**E**	**x.0**	
	U	**E**	**x.1**	

Numero del canale
Indirizzo del posto connettore

Figura 16.6 Interrogazione dell'unità contatori (500 Hz)

Diagramma dei tempi

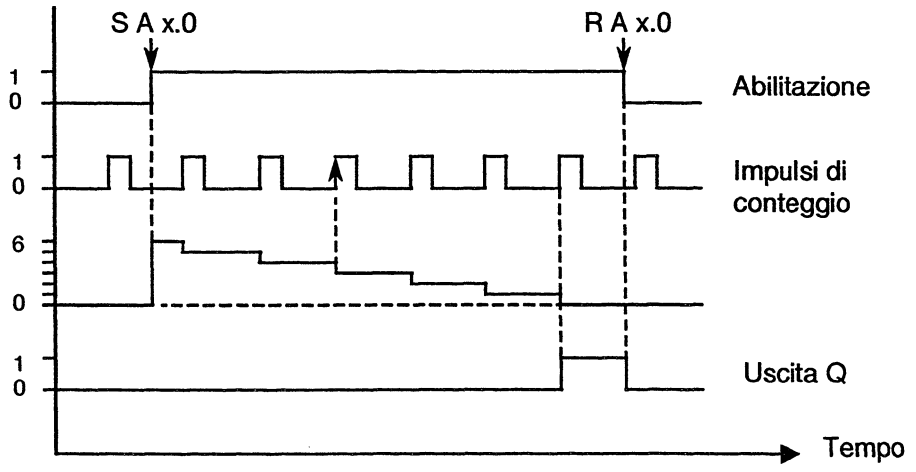
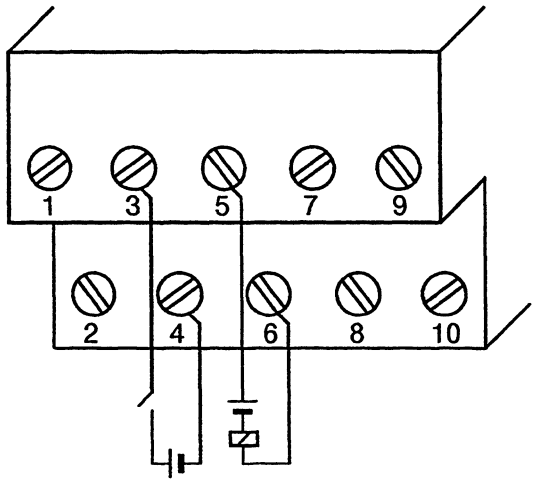


Figura 16.7 Diagramma dei tempi: Impostazione e reset di un'uscita dell'unità contatori (500 Hz)

Esempio di applicazione

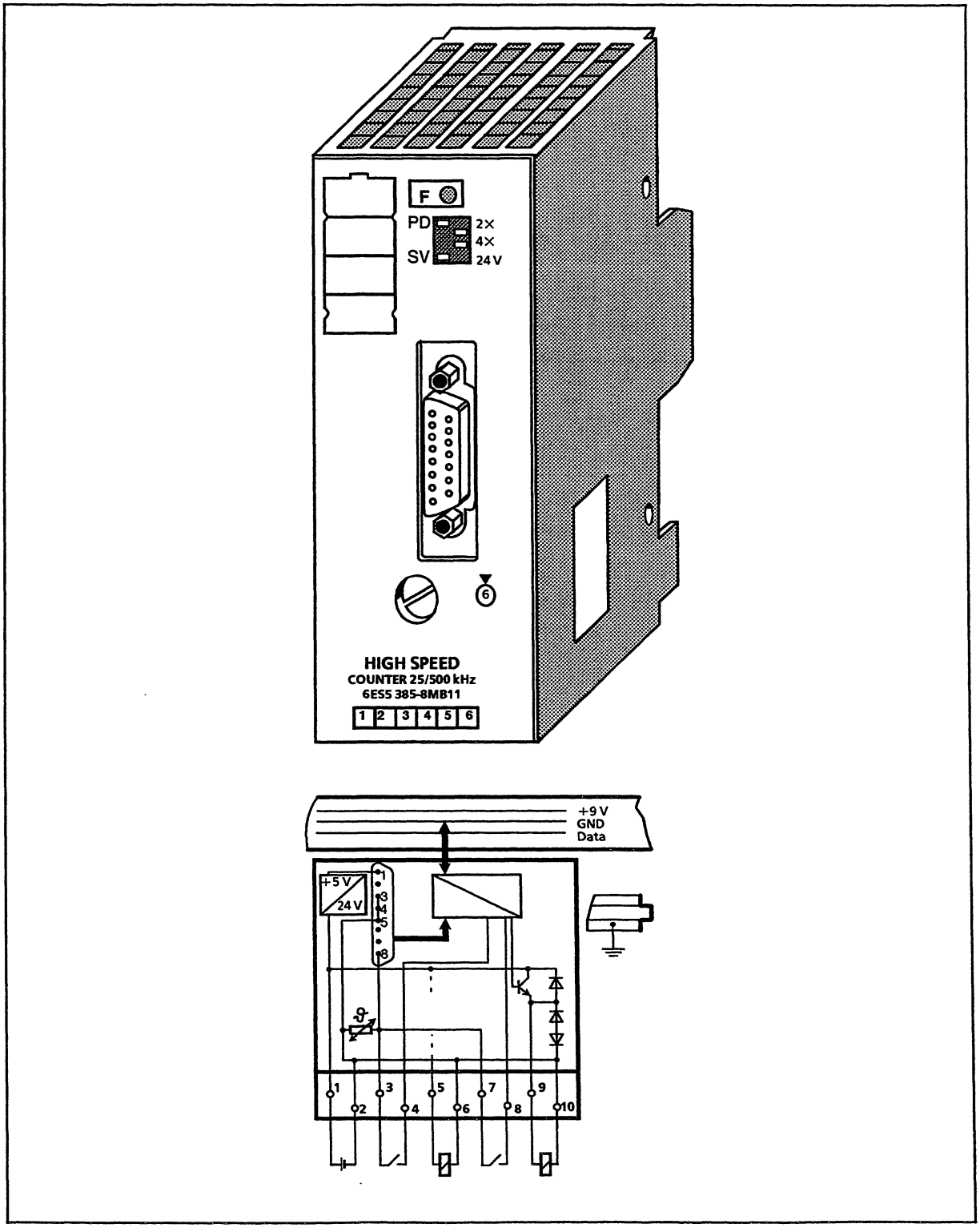
Sul posto connettore 2 è montata un'unità contatori. Sul canale "0" di questa unità viene impostato il valore 100, mediante i tre corrispondenti commutatori decadici. Gli impulsi in arrivo vengono contati quando il contatore è stato abilitato dal programma applicativo. Appena sono stati rilevati 100 impulsi, deve aver luogo una segnalazione (uscita 4.0).

Schema di collegamento



AWL	Spiegazione
S A 2.0 U E 2.0 = A 4.0	Durante il conteggio l'ingresso E 2.0 ha segnale "0". Al raggiungimento dello zero del contatore, l'ingresso viene impostato su "1" e così pure l'uscita 4.0. E' possibile un'emissione diretta sui morsetti 5 e 6.

16.6 Unità contator 25/500 kHz (6ES5 385-8MB11)



Dati tecnici

Modo di funzionamento (commutabile)		
- rilevatore di posizione		PD (position decoder)
- contatore		C (Counter)
Ingressi trasduttore		1 trasduttore 5 V (ingresso differenziale) o 1 trasduttore DC 24 V
Ingressi digitali		2; riferimento e abilitazione
Uscite digitali		2; valori d'impostazione 1 e 2
Separazione di potenziale		no
Campo di conteggio		
Modo di funzionamento		
- rilevatore di posizione		complemento a due (KF) - 32768 ...+32767
- contatore		rappresentazione unipolare (KH) 0 ... 65535
Conteggio		
- rilevatore di posizione		avanti/indietro
- contatore		avanti
Impostazione dei valori limite		mediante programma
Ingresso trasduttore 5 V		connettore miniatura D a 15 poli
Segnali d'ingresso		segnali differenziali secondo RS 422
- rilevatore di posizione		A A-N, B B-N, R R-N
- contatore		A A-N
Frequenza di conteggio	max.	500 kHz
Lunghezza dei conduttori (schermati)	max.	50 m
Alimentazione per trasduttore		5 V da L+ tramite convertitore di tensione
Corrente d'uscita	max.	300 mA resistente a cortocircuito
Ingresso trasduttore 24 V		connettore miniatura D a 15 poli
Tensione d'ingresso nominale		DC 24 V
Segnali d'ingresso		
- rilevatore di posizione		A, B, R
- contatore		A
Tensione d'ingresso		
- per segnale "0"		DC - 33 ...+5 V
- per segnale "1"		DC+13 ...+33 V
Corrente d'ingresso nominale con segnale "1"	tip.	8,5 mA
Frequenza di conteggio	max.	25 kHz
Lunghezza dei conduttori (schermati)	max.	100 m
Alimentazione per trasduttore		24 V da L+ (termistore)
Corrente d'uscita	max.	300 mA resistente a cortocircuito
Ingressi digitali		riferimento e abilitazione
Tensione d'ingresso nominale		DC 24 V
Tensione d'ingresso		
- per segnale "0"		DC - 33 ...+5 V
- per segnale "1"		DC+13 ...+33 V
Corrente d'ingresso nominale con segnale "1" ed a +24 V	tip.	8,5 mA
Frequenza d'ingresso	max.	100 Hz
Tempo di ritardo	tip.	3 ms (1,4 ... 5 ms)
Lunghezza dei conduttori (non schermati)	max.	100 m
Uscite digitali		valori d'impostazione 1 e 2
Corrente d'uscita (carico ohmico, induttivo)		5 mA ... 0,5 A
Corrente residua con segnale "0"	max.	0,5 mA
Corrente per lampade		0,22 A (5 W)
Limitazione dell'extratensione induttiva d'apertura	a	- 15 V
Tensione d'uscita		
- con segnale "1"	min.	L+ - 2,2 V
- con segnale "0"	max.	3 V
Lunghezza dei conduttori (non schermati)	max.	100 m
Protezione da cortocircuito (resistenza conduttore max. 15 Ω)		elettronica
Segnalazione di cortocircuito (cortocircuito verso M)		LED rosso
Tensione di alimentazione L+		
- valore nominale		DC 24 V
- ondulazione U_{pp}	max.	3,6 V
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)		DC 20 ... 30 V
Fusibile (interno)		T 5 A
Assorbimento di corrente		
- da L+ senza alimentazione del trasduttore, senza carico		30 mA
- dall'interno (+9 V)		70 mA
Perdite dell'unità	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.

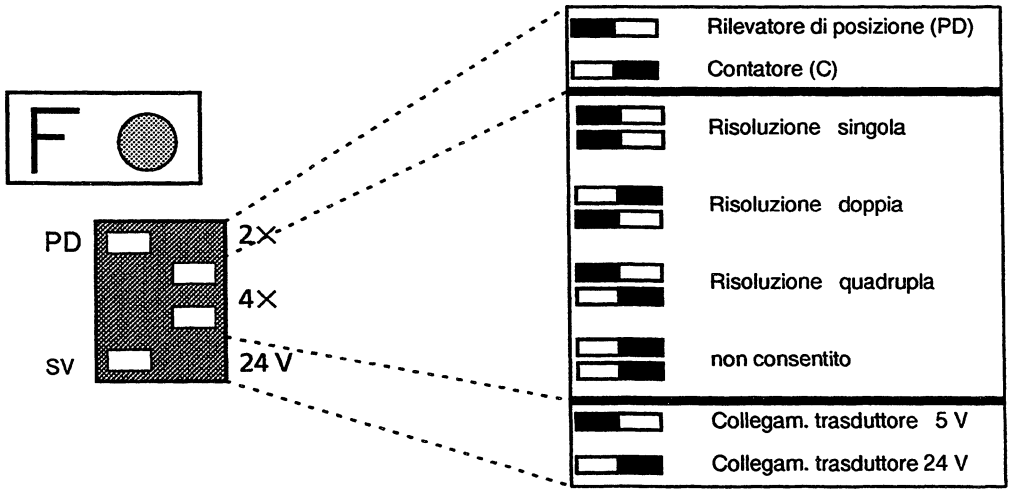


Figura 16.8 Posizioni degli interruttori "operating mode"

16.6.1 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).

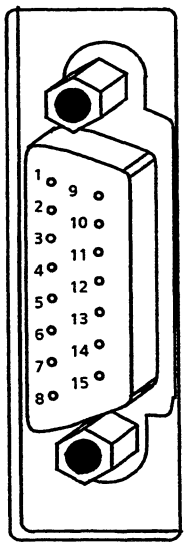
> **Avvertenza di cautela**
>
> Il collegamento/scollegamento dei cavi di trasduttore a 5 V sotto tensione può causare danni ai trasduttori.

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.

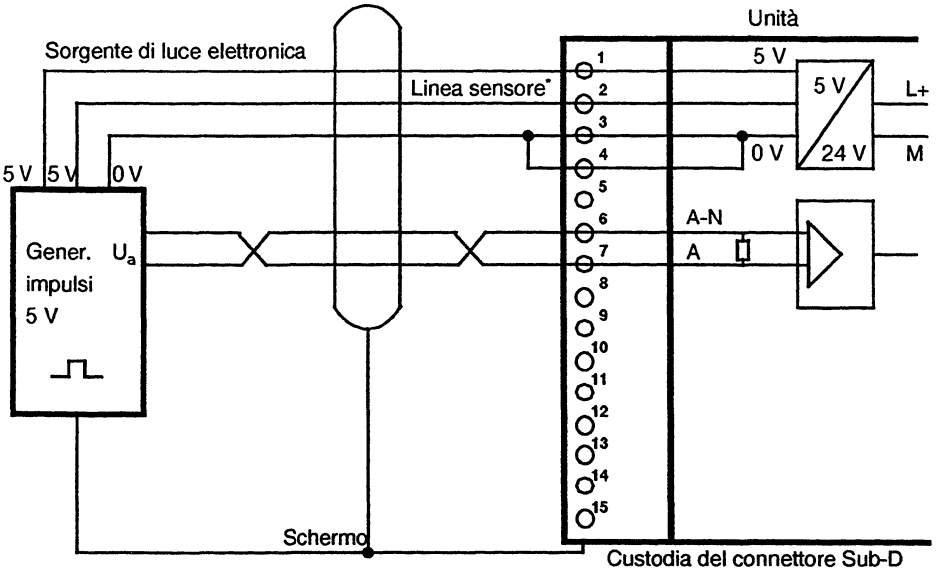
La schermatura del cavo dell'encoder deve essere condotta fino all'unità e non deve essere posta sul connettore.



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 16.9 Occupazione della presa miniaturizzata D a 15 poli

- **Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale differenziale a 5 V secondo RS 422A**



* Se non viene stesa la linea del sensore tra datore e unità contatore, allora i pin 1 e 2 sull'unità devono essere ponticelli.

Figura 16.10 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**

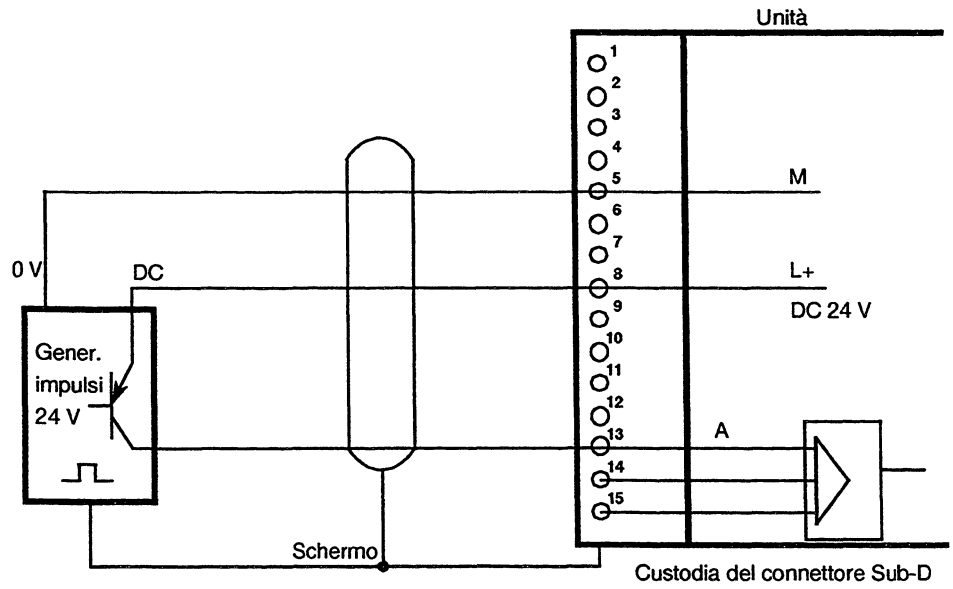
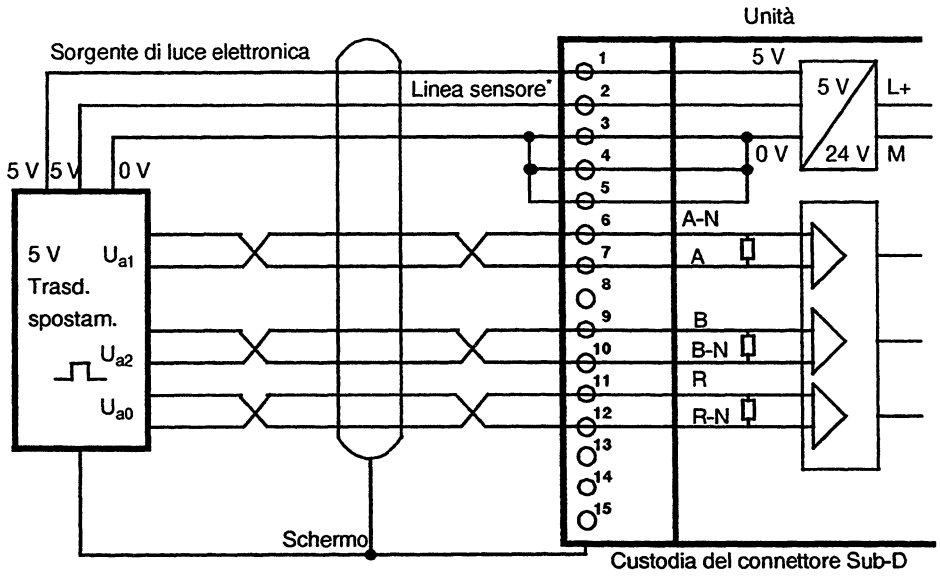


Figura 16.11 Collegamento del generatore di impulsi di conteggio per segnale DC 24 V

- **Collegamento di un trasduttore di spostamento a 5 V secondo RS 422A**



* Se non viene stesa la linea del sensore tra datore e unità contatore, allora i pin 1 e 2 sull'unità devono essere ponticelli.

Figura 16.12 Collegamento di un trasduttore di spostamento a 5 V secondo RS 422

- **Collegamento di un trasduttore di spostamento a 24 V DC**

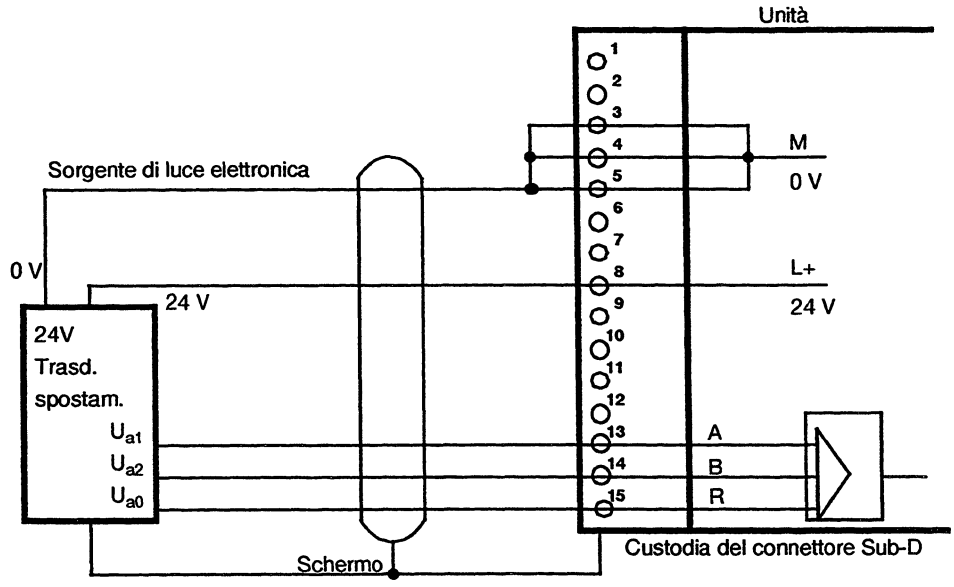


Figura 16.13 Collegamento di un trasduttore di spostamento a 24 V DC

Caratteristiche dei generatori di impulsi

I generatori di impulsi devono avere le seguenti caratteristiche:

- Andamento dei segnali (sequenza dei segnali per conteggio avanti)

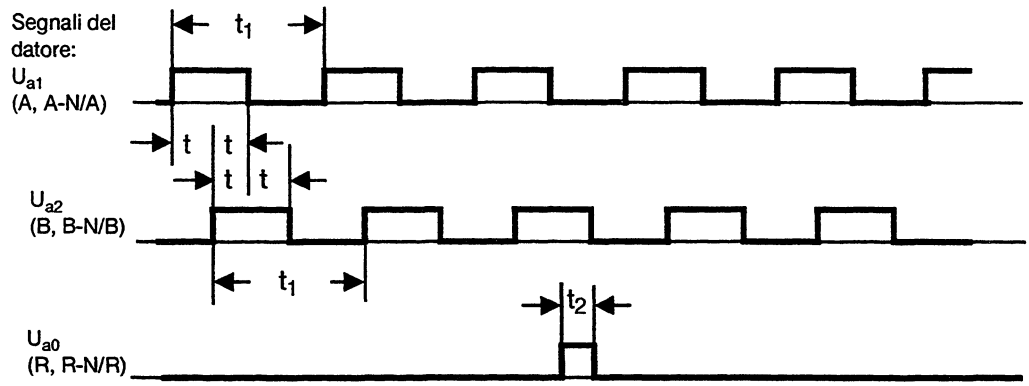


Figura 16.14 Sequenza dei segnali per conteggio in avanti

- Tempi degli impulsi del datore

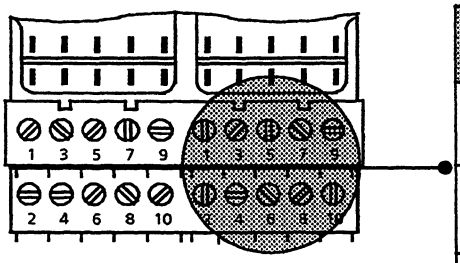
	Gen. 5 V	Gen. 24 V	Impulsi
t	500 ns	10 µs	U_{a1}=Impulsi di conteggio dell'encoder (A)
t_1	2 µs	40 µs	U_{a2}=Impulsi di conteggio dell'encoder (B)
t_2	500 ns	10 µs	U_{a0}=Impulso di riferimento dell'encoder (R)

- gradiente minimo del segnale

5 V - segnali differenziali secondo RS 422A (A, A-N, B, B-N, R, R-N): 5 $V/\mu s$
24 V - impulsi di conteggio e impulso di riferimento (A, B, R): 0,3 $V/\mu s$
24 V - segnale di abilitazione e di riferimento 0,3 $mV/\mu s$

Blocchetto di attacco

Agli ingressi del blocchetto di attacco possono essere collegati datori di segnale che chiudono verso P (contatti, BERO a due fili).



Morsetto	Occupazione
1	Alimentazione DC 24 V dell'unità
2	Massa
3	DC 24 V per segnale di abilitazione
4	Segnale di abilitazione DE
5	Uscita 24 V/0,5 A per valore impost. 1 (Q0)
6	Massa
7	DC 24 V per segnale di riferimento
8	Segnale di riferimento DE
9	Uscita 24 V/0,5 A per valore impost. 2 (Q1)
10	Massa

Figura 16.15 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.

16.6.2 Trasferimento dei dati

I dati vengono trasferiti tramite il bus periferico.
Nel Cap. 16.6.6 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 16.1 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 letti con operazioni di caricamento e quindi analizzati.

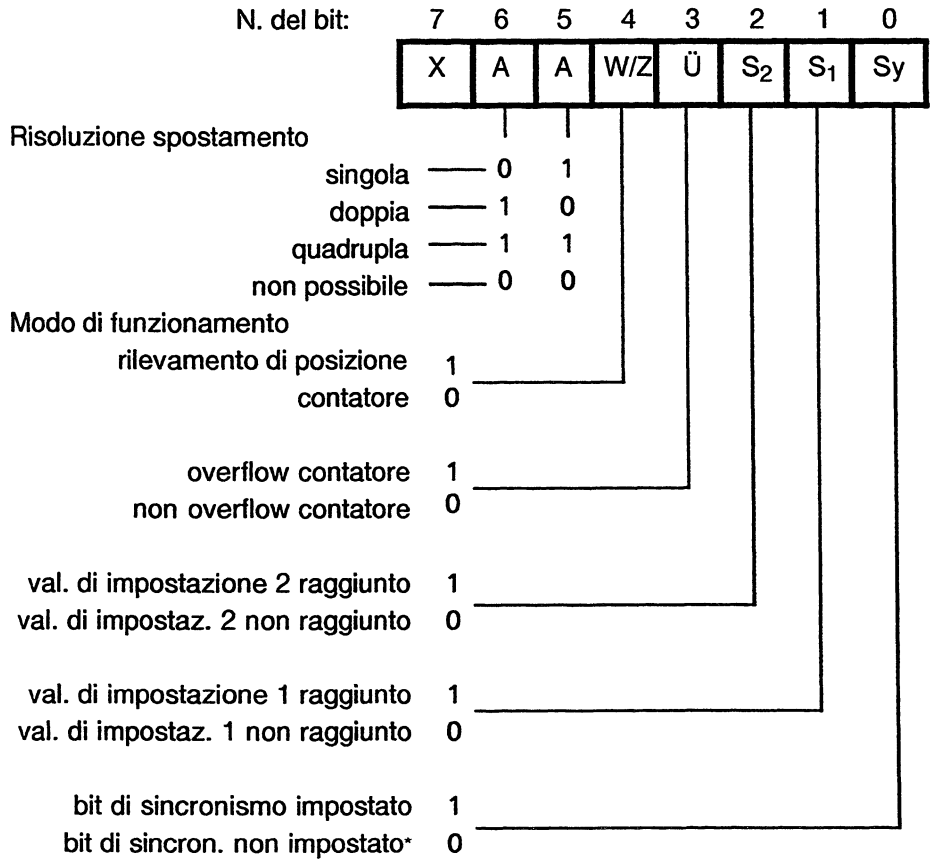
Tabella 16.2 Dati dall'unità contatore alla CPU

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
senza	**Byte**	Valore istantaneo	
significato	**diagnostico**	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 impostata dello spostamento
  - modo impostato di funzionamento
  - 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 16.16 Byte diagnostico

16.6.3 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 all'unità due valori di impostazione. 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 assegnato alcun valore d'impostazione, è assunto il valore di impostazione "0".

Abilitazione del contatore

Lo stato di segnale dell'ingresso di abilitazione (morsetto 4 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 assegnati ed il contatore è stato abilitato, l'unità conta i fronti positivi sull'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, viene inserita l'uscita Q0 e contemporaneamente viene impostato il bit di stato S1. Al raggiungimento del valore di impostazione 2 viene inserita l'uscita Q1 e contemporaneamente viene impostato il bit di stato S2.

Il contatore conta gli impulsi fintantoché l'ingresso di abilitazione è attivo. Con la revoca dell'abilitazione, il contatore viene bloccato. Il valore di conteggio raggiunto rimane costante.
Lo stato di conteggio istantaneo può essere letto nel programma STEP 5. Esso viene indicato come numero intero senza segno ed può trovarsi nel campo 0 ... 65535.

> **Avvertenza**
>
> Se non è stato assegnato alcun valore d'impostazione, il valore comunque è "0". L'uscita corrispondente viene inserita con il fronte positivo sull'ingresso di abilitazione.

Esempio: Al contatore sono assegnati i valori di impostazione S1=2 e S2=4

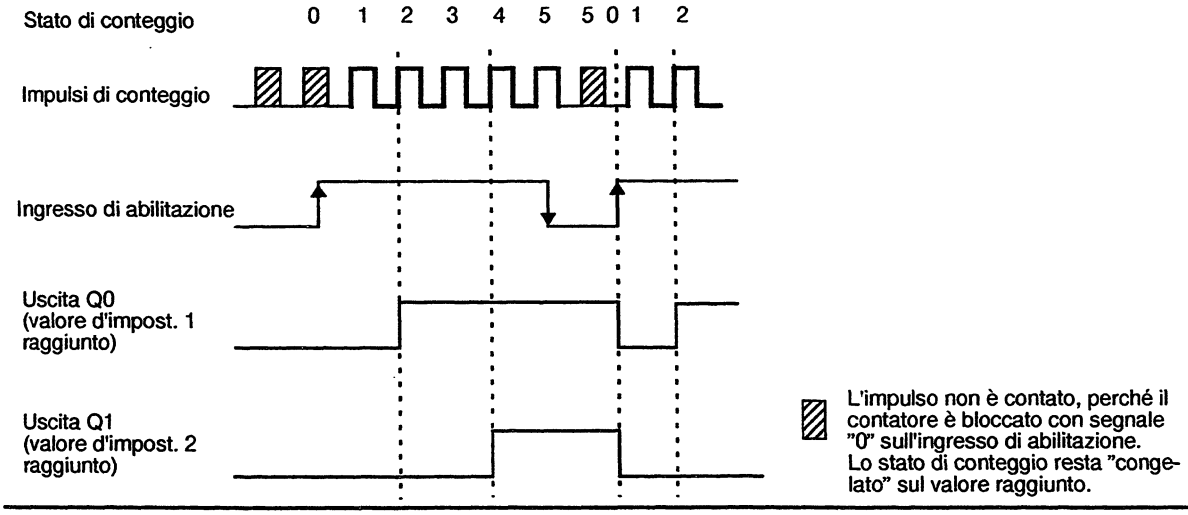


Figura 16.17 Inserzione delle uscite in dipendenza dallo stato di conteggio e dal segnale all'ingresso di abilitazione

Con il passaggio RUN→ STOP dell'AG, le uscite Q0 e Q1 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 sull'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.

16.6.4 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 generi 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 fornisca un segnale a 24 V. Parimenti il datore del segnale di riferimento deve fornire un segnale a 24 V all'ingresso di riferimento.

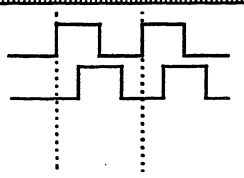
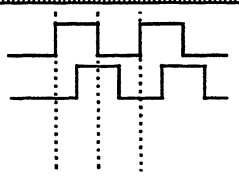
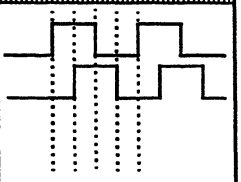
Risoluzione di spostamento

- 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.

- Analisi dell'impulso
  Gli impulsi di conteggio sfasati di 90 gradi possono essere analizzati per 1 volta, 2 volte o 4 volte. L'impostazione avviene mediante l'interruttore apposito "operating mode" (→ Cap. 16.6).

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 16.3 Analisi dell'impulso

	Analisi singola	Analisi doppia	Analisi quadrupla
Impulso di conteggio A Impulso di conteggio B			
Livello di conteggio	0 1	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 16.4 Esempio di ampiezza di corsa

Analisi impulso	singola	doppia	quadrupla
Ampiezza di corsa	3,25 m	1,625 m	0,81 m
Spostamento/ impulso	50 µm	25 µm	12,5 µm

Caricamento dei valori d'impostazione

Nel programma applicativo possono essere assegnati all'unità due valori d'impostazione. Questi devono trovarsi 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 sull'ingresso di abilitazione.

Se non è stato assegnato alcun valore d'impostazione, è assunto il valore di impostazione "0".

Sincronizzazione del valore istantaneo (corsa verso il 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 era già "1" bisogna uscire dalla corsa di attivazione del datore di riferimento e poi rientrarci.
   Se il segnale di riferimento si trova 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
   - Il promo impulso di riferimento che l'unità riconosce dopo il fronte di salita attua la sincronizzazione (–> fig. 16.18 e fig 16.20a).
   - Se prima di aver raggiunto l'impulso di riferimento il segnale di riferimento commuta da "1" a "0", la sincronizzazione viene attuata solo se dopo il fronte negativo del segnale di riferimento viene riconosciuta una direzione di spostamento positiva. (–> fig 16.19).
     Se dopo il fronte negativo del segnale di riferimento viene riconosciuta una direzione di spostamento negativa la sincronizzazione non viene realizzata (–> fig 16.20b).

   Le figure 16.18, 16.19 e 16.20a illustrano le possibilità per la corsa al punto di riferimento. La figura 16.20b mostra una corsa al punto di riferimento conclusa senza sincronizzazione.

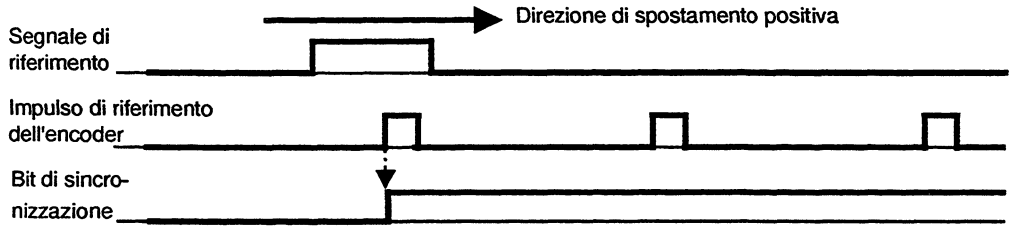


Figura 16.18 Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo=1) nel campo del segnale di riferimento

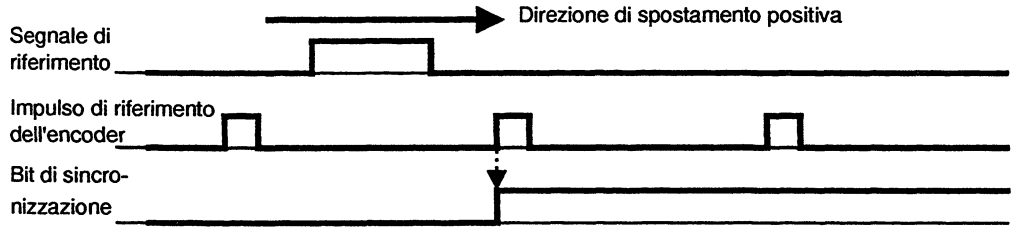


Figura 16.19 Posizione del punto di riferimento (bit di sincronismo=1) dopo il segnale di riferimento

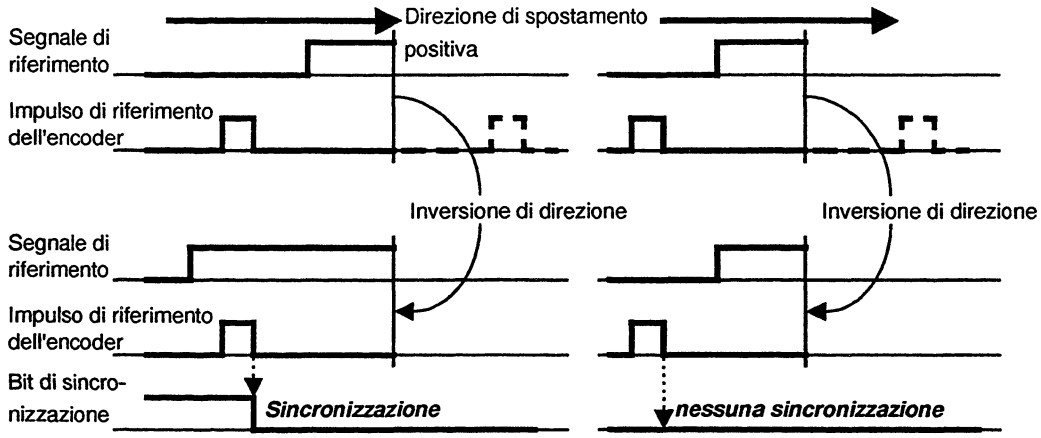


Fig 16.20a ***Sincronizzazione*** *(bit 0 —>1)* *16.20b* ***nessuna sincronizzazione***
con inversione della direzione prima del raggiungimento dell'impulso di riferimento
con direzione di spostamento positiva

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 digitale di uscita viene impostato l'ingresso di abilitazione dopo la corsa al punto di riferimento.

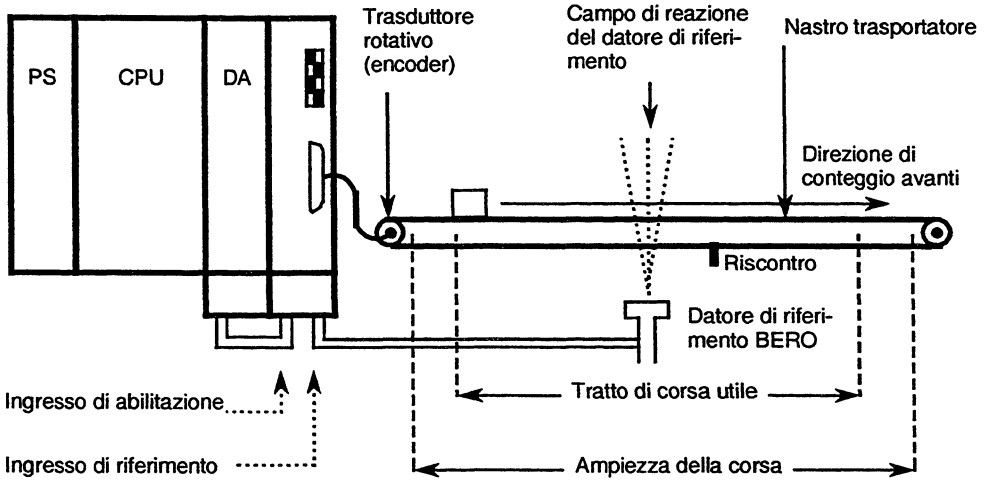


Figura 16.21 Rappresentazione schematica di una corsa verso il punto di riferimento

Attivazione (start) del contatore

Il contatore viene azzerato ed attivato dall'impostazione del bit di sincronismo nel byte diagnostico durante la corsa verso il 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.

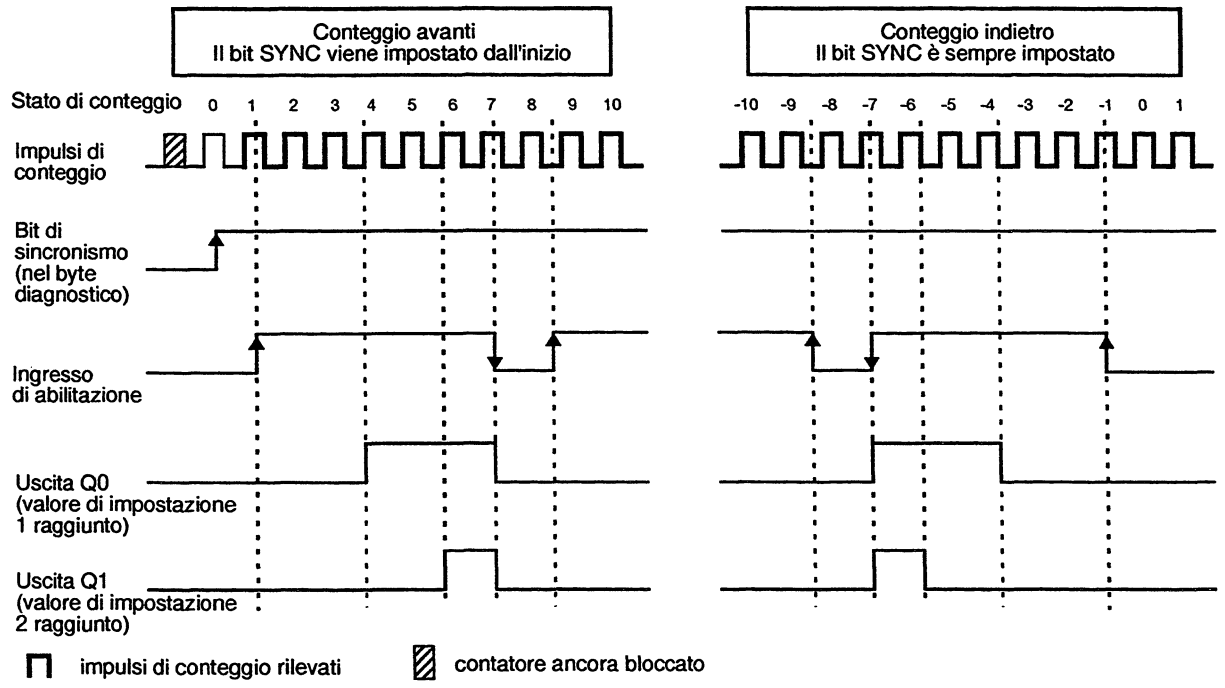


Figura 16.22 Abilitazione delle uscite - Raggiungimento dei valori di impostazione - Disinserzione delle uscite

Al raggiungimento del valore di impostazione 1 è inserita l'uscita.Q0 e contemporaneamente è impostato il bit di stato S1. Al raggiungimento del valore di impostazione 2 è inserita l'uscita Q1 e contemporaneamente è impostato il bit di stato S2.

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 assegnato 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 verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti

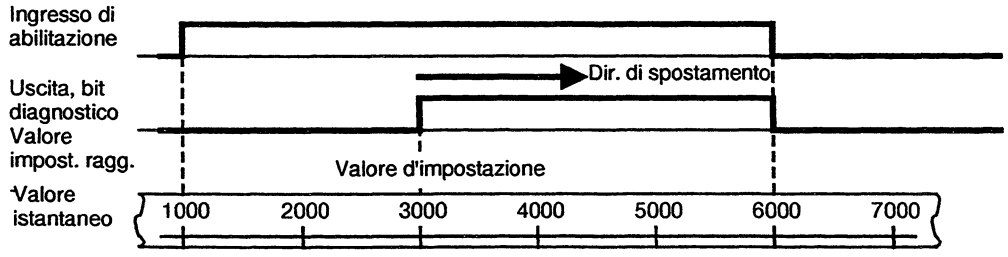


Figura 16.23 Corsa verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti

- 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 verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio indietro

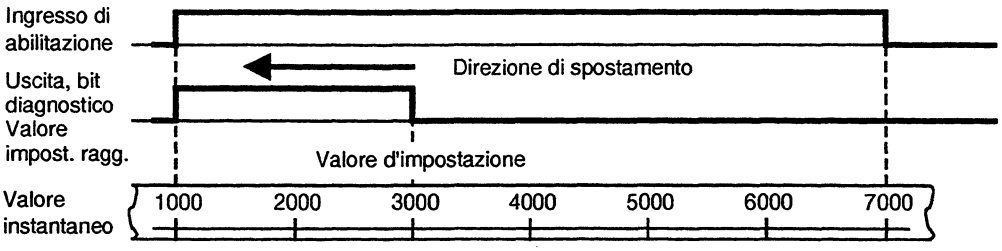


Figura 16.24 Corsa verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio indietro

- 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 verso un valore d'impostazione

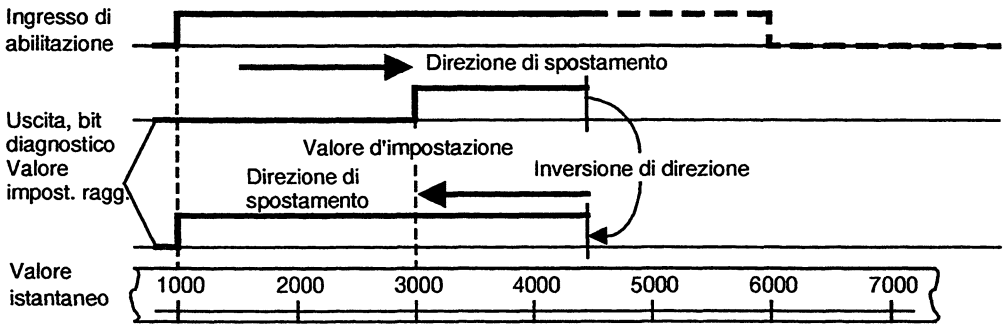


Figura 16.25 Corsa verso un valore d'impostazione nella direzione di conteggio avanti e successiva inversione di direzione

- 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 e l'uscita è disinserita.

Avvertenza

Le uscite inserite possono essere disinserite solo da un segnale "0" sull'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 vengono 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 verso il punto di riferimento per la sincronizzazione. Una volta fatta la sincronizzazione, il bit 3 del byte diagnostico viene impostato a "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.

16.6.5 Assegnazione di nuovi valori d'impostazione per i modi di funzionamento "contatore" e "rilevatore di posizione"

L'assegnazione 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 S1 e S2.

Bit diagnostico S1 (bit 1 nel byte diagnostico)=1, Il valore d'impostazione 1 è raggiunto e l'uscita 1 è inserita.

Bit diagnostico S2 (bit 2 nel byte diagnostico)=1, Il valore d'impostazione 2 è raggiunto e l'uscita 2 è inserita.

Tabella 16.5 Reazione dell'unità di conteggio al trasferimento 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 per il tipo di funzionamento "Rilevamento di posizione":

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 assegnarli nella sequenza indicata in figura.

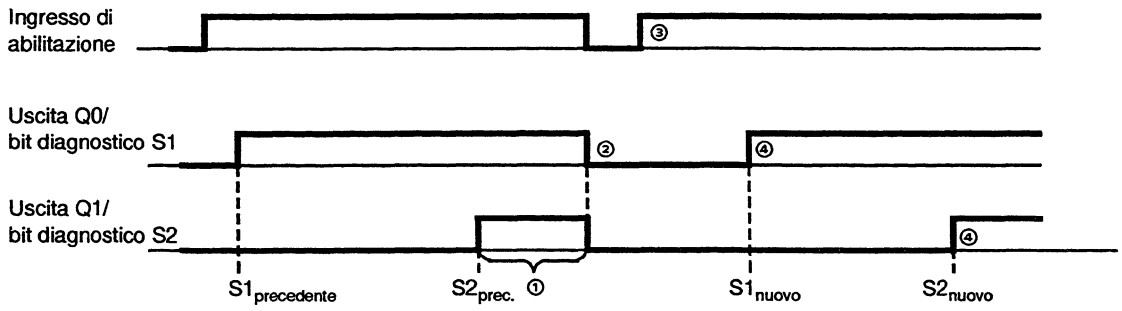


Figura 16.26 Assegnazione di nuovi valori d'impostazione

① Trasferite i nuovi valori d'impostazione all'unità. Poiché entrambi i bit diagnostici S1 e S2 sono impostati su "1", i valori **non sono ancora assunti.**

② Commutate a "0" il segnale sull'ingresso di abilitazione. Con il fronte negativo di discesa le uscite vengono disinserite ed i bit diagnostici azzerati.

③ Commutate a "1" il segnale sull'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.

16.6.6 Indirizzamento

L'unità contatore viene indirizzata come un'unità analogica (→ Cap. 6).

- L'unità può essere innestata solamente nei posti connettori 0 ... 7 (nell'S5-90U, solo i posti connettori 0 ... 5).
- 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 16.6 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 16.7 Significato dei byte di un posto connettore

Numero di byte	Indir. dei byte	Significato IPI		Significato IPU	
0	72	Senza significato		High-Byte	Valore impost. 1
1	73	Byte diagnostico		Low-Byte	
2	74	High-Byte	Valore istantaneo	High-Byte	Valore impost. 1
3	75	Low-Byte		Low-Byte	
4-7	76-79	Senza significato			

Esempi di scambio dati tra AG e unità contatore

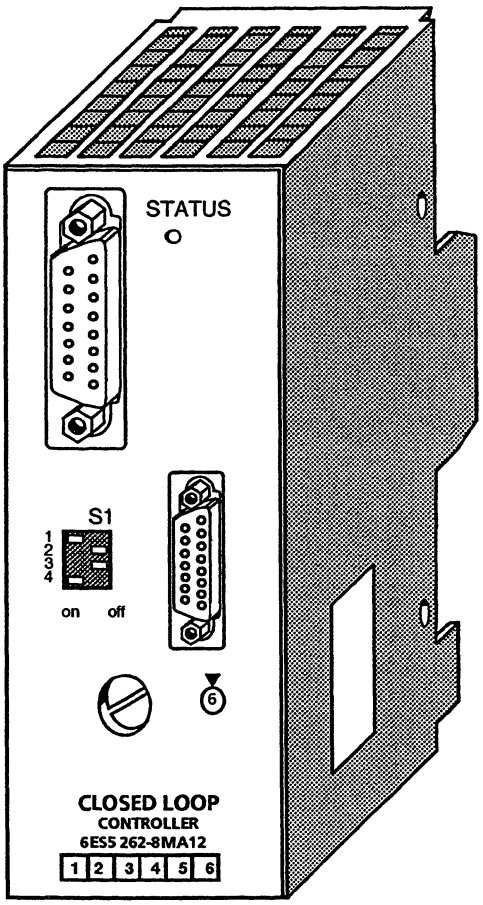
1) L'unità contatore è innestata sul posto connettore 4. Si vuole verificare se il sistema di rilevamento posizione è sincronizzato da una corsa verso il punto di riferimento. Per questo dovete interrogare il bit di sincronismo nel byte diagnostico (bit 0). Se è impostato ("1"), si deve saltare a FB20. In FB20 viene attivato il rilevamento di posizione.

AWL	Spiegazione
... U E 97.0 SPB FB 20 ... ~	Leggere il bit 0 del byte diagnostico (bit di sincronismo). Se il bit è impostato, si salta a FB20. Se il bit non è impostato, l'elaborazione del programma prosegue con l'istruzione successiva al richiamo del blocco.

2) Si devono trasferire all'unità contatore, innestata sul posto connettore 4, i valori d'impostazione memorizzati nelle parole di merker 0 e 2. L'assunzione da parte dell'unità può avvenire solamente se i valori d'impostazione precedenti sono stati raggiunti.

AWL	Spiegazione
... UN E 97.1 SPB= M001 L MW 0 T AW 96 M001 UN E 97.2 SPB= M002 L MW 2 T AW 98 M002 BE ...	Se il valore d'impost. 1 non è ancora raggiunto (bit 1=0), saltare all'etichetta 1. Leggere il valore d'impost. 1 e trasferirlo al contatore. Se il valore d'impost. 2 non è ancora raggiunto (bit 2=0), saltare all'etichetta 2. Leggere il valore d'impost. 2 e trasferirlo al contatore. Fine del blocco

16.7 Unità di regolazione IP 262 (6ES5 262-8MA12) (6ES5 262-8MB12)



Dati tecnici

Regolatore

Tempo di ciclo totale (uguale al tempo di campionamento)	100 ... 200 ms
Risoluzione del regolatore S	5 ms a 50 Hz 4,2 ms a 60 Hz

Ingressi analogici

Numero degli ingressi	4 (adatti per corrente, termocoppie o termoresistenze), tensione con circuitazione esterna
Ingresso supplementare per temperatura di riferimento	1 (termoresistenze)
Separazione di potenziale	no
Differenza di pot. ammissibile	
Ingressi tra loro	- 1 V ... +1 V
Ingressi verso il punto di terra centrale	- 1 V ... + 1 V
Rappresentazione digitale del segnale d'ingresso	11 bit+segno
Ingresso in corrente	
Campo del segnale d'ingresso	0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
Resistenza d'ingresso	24,3 Ω±0,1 %
Ingresso in mV (per termocoppia)	
Campo del segnale d'ingresso	0 ... 50 mV o - 8,9 ... 41,1 mV (Tipo J, K, L, S)
Resistenza dei conduttori	30 Ω per filo
Termoresistenze	
Resistenza iniziale	18,49 Ω
Resistenza finale	219,12 Ω
Resistenza ammissibile dei conduttori	30 Ω per filo

Ingressi binari

Numero degli ingressi	4
Separazione di potenziale	no
Stato di segnale "0"	- 30 ... +4,5 V o aperto
Stato di segnale "1"	+13 ... +30 V (stati di segnale invertibili)
Resistenza d'ingresso	ca. 4 kΩ

Uscite analogiche regolatore K (6ES5 262-8MA12)

Numero delle uscite	3
Separazione di potenziale	no
Campo del segnale d'uscita	0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
Carico max. ammissibile	600 Ω
Tensione a vuoto	(L+) - 2 V

Uscite binarie regolatore S (6ES5 262-8MB12)

Numero delle uscite	8
Separazione di potenziale	no
Stato di segnale "0"	<1,5 V
Stato di segnale "1"	(L+) - 3,8 V
Corrente di carico max.	100 mA resistente a cortocircuito
Tecnica di allacciamento	
Dispositivo di programmazione (PG)	connettore frontale
Dispositivo di servizio (OP)	miniaturizzato D
Allacciamento a bus SINEC L1	a 15 poli
Sono collegabili	PG 605, PG 710 PG 730, PG 750, PG 770, OP 393, OP 395
Ingressi binari e analogici	connettore frontale miniaturizzato D a 25 poli
Uscite binarie e analogiche	tramite blocchetto di attacco del modulo di bus
Dati generali	
Tensione d'ingresso	
Valore nominale	DC 24 V
Campo ammissibile	DC 18 ... 34 V
Campo ammissibile con PG 605/OP 393	DC 18 ... 27 V
Assorbimento di corrente	
interno (dalla CPU; 9 V)	ca. 20 mA
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

I controllori programmabili SIMATIC S5-90U e S5-95U offrono svariate possibilità per risolvere problemi di regolazione: da un lato una soluzione software mediante blocchi funzionali standard (solo per S5-95U) e dall'altro un modulo di regolazione, cioè una unità, con la quale si possono realizzare 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'S5-90U, l'S5-95U o con l'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
- 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 offre inoltre:

- 4 ingressi analogici per l'adduzione diretta di valori di riferimento e di valori istantanei,
- 4 ingressi binari per comandi.

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.

Montaggio

- L'unità di regolazione viene montata su un modulo di bus come le altre unità periferiche (→ Cap. 3).
- Nell'S5-90U si possono impiegare max. 4 unità di regolazione innestate solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 8 unità di regolazione innestate solo sui posti connetore 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

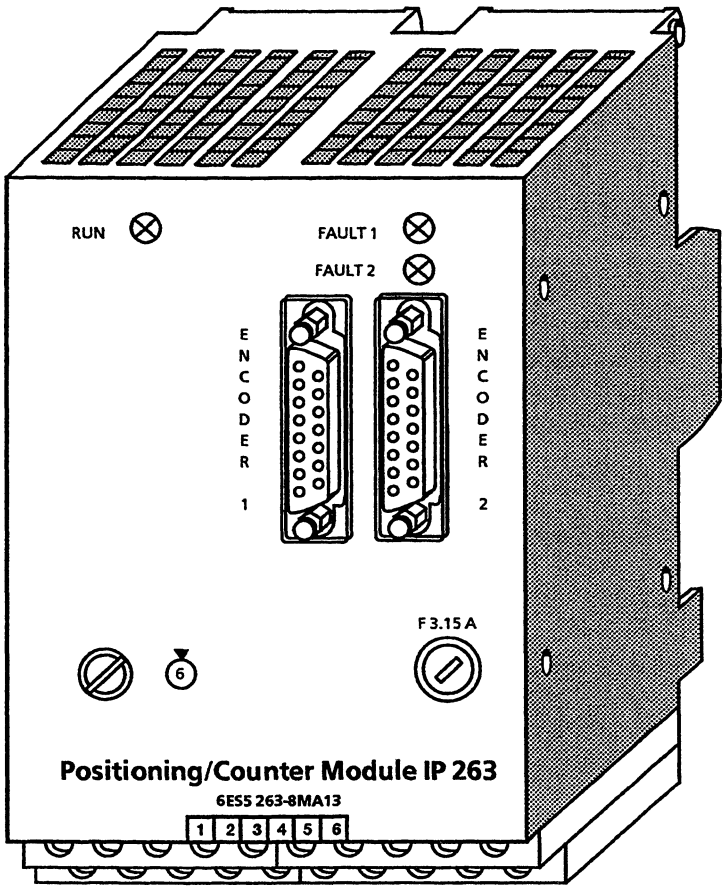
Poiché datori di valori di misura e quelli di segnale sono collegati direttamente all'unità, quest'ultima può operare indipendentemente dall'AG in funzionamento stand-alone, sempre che anche i valori di riferimento e l'alimentazione a 24 V siano addotti direttamente all'IP 262. Ciò significa che l'unità 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.e. 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.

16.8 Unità di posizionamento IP 263 (6ES5 263-8MA13)



Dati tecnici

Encoder

Rilevamento di posizione	incrementale, assoluta (interfaccia SSI)
Massimo campo di corsa	
- con encoder incrementali	2^{24} incrementi
- con encoder assoluti	8192 passi per giro x 2048 giri
Tensioni dei segnali	
- ingressi differenziali	5 V secondo RS 422
- ingressi asimmetrici	24 V (solo encoder incrementali)
Tensione di alimentazione per i datori, (protetti contro il corto circuito, senza sovraccarico)	5 V/300 mA 24 V/300 mA
Frequenza di ingresso e lunghezza dei cavi encoder simmetrici (segnali a 5 V):	
- con alimentazione a 5 V dell'encoder	max. 200 kHz per una lunghezza di 32 m di cavo schermato
- con alimentazione a 24 V dell'encoder	max. 200 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato
Encoder asimmetrici (segnali a 24 V):	max. 100 kHz con una lunghezza di 25 m di cavo schermato max. 25 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato
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)
Segnali in ingresso	
- incrementali	2 treni di impulsi sfasati di 90 gradi 1 impulso di zero
- datore a 24 V (BERO)	1 sequenza di impulsi
- SSI	valore assoluto
Correnti in ingresso	secondo RS 422
- 5 V	tip. 5 mA
- 24 V	

Ingressi digitali

Campo della tensione in ingresso	- 3 V ... + 30 V
Separazione di potenziale	no
Signale 0	- 3 V ... +5 V
Signale 1	+13 V ...+30 V
Corrente di riposo limite con segnale 0	1,1 mA
Corrente di ingresso a 24 V	tip. 5 mA

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.

Uscite digitali

Campo della tensione di uscita	+20 V ...+30 V
Separazione di potenziale	no
Corrente in uscita con segnale 1	max. 500 mA
Protezione contro il corto circuito	uscite protette contro il corto circuito
Lunghezza dei cavi schermati	max. 100 m

Tensione di alimentazione

Tensione della logica da 24 V ext. tramite chopper	4,9 V ... 5,1 V
Assorbimento di corrente da 24 V senza uscite e datori	tip. 120 mA
Controllo tensione bassa	$U_{int.} < 4{,}65$ V
Perdite	typ. 4 W

Per l'unità di posizionamento IP 263 è disponibile un manuale che si può ordinare con il N. di listino 6ES5 998-5SK11.

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 16-27 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 CPU.

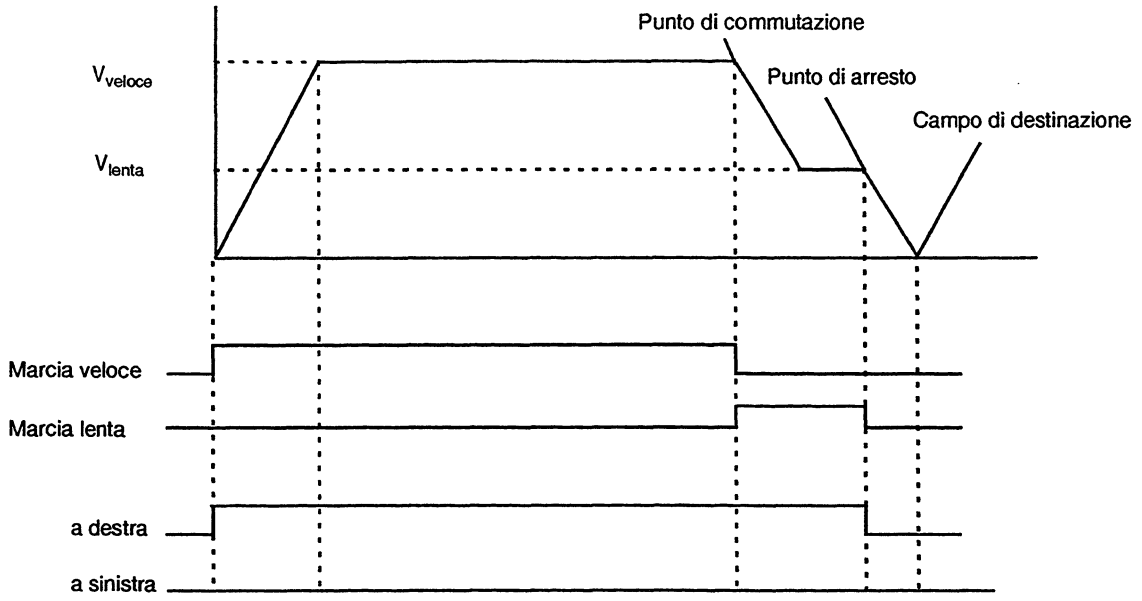


Figura 16.27 Posizionamento con la IP 263

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

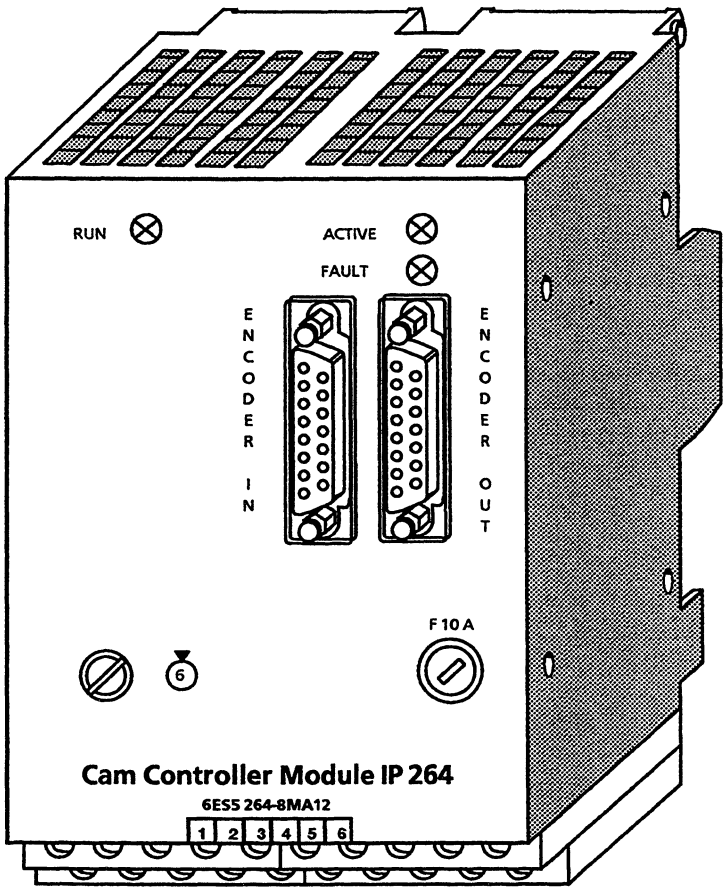
L'unità IP 263 viene montata su un modulo di bus come le altre unità (→ Cap. 3).

- Nell'S5-90U si possono impiegare max. 3 unità di posizionamento innestate solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 4 unità di posizionamento innestate solo sui posti connettore 0 ...7.

Indirizzamento

La IP 263 viene indirizzata come una unità analogica a 4 canali.

16.9 Unità a camme elettroniche IP 264 (6ES5 264-8MA12)



Dati tecnici

Encoder

Rilevamento di posizione	incrementale, assoluto (interfaccia SSI)
Massimo campo di corsa	
- con encoder incrementali	2^{16} incrementi
- con encoder assoluti	2^{16} passi dell'encoder
Tensioni dei segnali	
- ingressi differenziali	5 V secondo RS 422
- ingressi asimmetrici	24 V (solo encoder incrementali)
Tensione di alimentazione per i datori (protetti contro il corto circuito, senza sovraccarico)	5 V/300 mA 24 V/300 mA
Frequenza di ingresso e lunghezza dei cavi encoder simmetrici (segnali a 5 V):	
- con alimentazione a 5 V dell'encoder	max. 200 kHz per una lunghezza di 32 m di cavo schermato
- con alimentazione a 24 V dell'encoder	max. 200 kHz per una lunghezza di 100 m di cavo schermato
encoder asimmetrici (segnali a 24 V):	max. 100 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato max. 25 kHz con una lunghezza di 100 m di cavo schermato
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)
Segnali in ingresso	
- incrementali	2 treni di impulsi sfasati di 90 gradi 1 impulso di zero
- datore a 24 V (BERO)	1 sequenza di impulsi
- SSI	valore assoluto
Correnti in ingresso - 5 V - 24 V	secondo RS 422 tip. 5 mA

Ingressi digitali

Campo della tensione in ingresso	-3 V ... +30 V
Separazione di potenziale	no
Segnale 0	-3 V ... +5 V
Segnale 1	+13 V ... +30 V
Corrente di riposo limite con segnale 0	1,1 mA
Corrente di ingresso a 24 V	tip. 5 mA

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.

Uscite digitali

Campo della tensione di uscita	+20 V ... +30 V
Separazione di potenziale	no
Corrente in uscita con segnale 1	max. 300 mA
Protezione contro il corto circuito	uscite protette contro il corto circuito
Lunghezza dei cavi schermati	max. 100 m

Tensione di alimentazione

Tensione della logica da 24 V ext. tramite chopper	4,9 V ... 5,1 V
Assorbimento di corrente da 24 V senza uscite e datori	tip. 120 mA
Controllo tensione bassa	$U_{int.} < 4{,}65$ V
Perdite	**tip. 4 W**

Tempo di ciclo dell'unità (inclusa la compensazione del tempo morto)

Programma a camme con max. 32 camme ciascuno per avanti e indietro (inclusa la compensazione del tempo morto)	57,6 µs
Programma a camme "comune" con max. 32/64 camme per avanti e indietro	57,6/115,2 µs

Per l'unità a camme elettroniche IP 264 è disponibile un manuale che si può ordinare con il N. di listino 6ES5 998-5SL11.

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 µs. 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 µs. 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

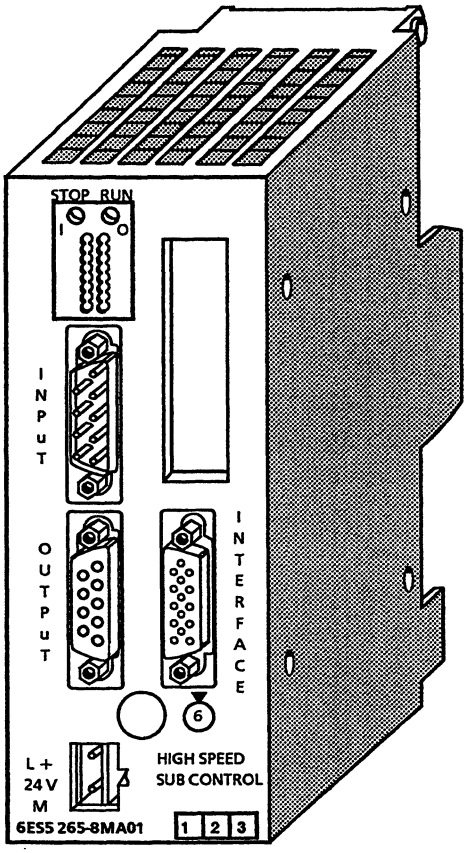
L'unità IP 264 viene montata su un modulo di bus come le altre unità (→ Cap. 3).

- Nell'S5-90U si possono impiegare max. 3 unità IP 264 innestate solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 4 unità IP 264 innestate solo sui posti connettore 0 ...7.

Indirizzamento

La IP 264 viene indirizzata come una unità analogica a 4 canali.

16.10 High Speed Sub Control IP 265 (6ES5 265-8MA01)



Dati tecnici

Assorbimento in corrente da +9 V (CPU)	<175 mA
Visualizzazione di stato dei segnali	solo per gli ingressi e le uscite a 24 V (LED verdi)
Visualizzazione di stato di esercizio	STOP (LED rosso) RUN (LED verde)
Modulo di memoria	EPROM/EEPROM
Perdite	tip. 2,3 W
Peso	ca. 300 g

Ingressi digitali a 24 V (Spina sub-D a 9 poli)

Numero degli ingressi	8
Separazione di potenziale	no
Visualizzazione di stato	si, lato 5 V
Tensione di ingresso L+	
- valore nominale	DC 24 V
- per segnale "0"	0 ... 5 V
- per segnale "1"	11 ... 30 V (IEC 65A)
Corrente di ingresso con segnale "1"	tip. 6,5 mA (IEC 65 A)
Collegamento di BERO a 2 fili	possibile (corrente di riposo 1,5 mA)
Frequenza in ingresso	max. 10 kHz
Lunghezza dei cavi (schermati)	max. 100 m
Tempo di ritardo del circuito di ingresso	
- fronte di salita	tip. 15 µs
- fronte di discesa	tip. 10 µs

Ingressi differenziali a 5 V (Presa a 9 poli Sub-D HD)

Numero e tipo dei segnali di ingresso	3 segnali differenziali secondo RS 422
Frequenza in ingresso	max. 58 kHz
Durata degli impulsi	
- livello "Low"	min. 8,6 µs
- livello "High"	min. 8,6 µs
Lunghezza dei cavi (schermati)	max. 32 m

Uscite digitali a 24 V (Presa a 9 poli Sub-D)

Numero delle uscite	8
Separazione di potenziale	no
Visualizzazione di stato	si, lato 5 V
Protezione contro il corto circuito	si, elettronica a clock
Tensione del carico L+	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammesso	20 ... 30 V
Corrente in uscita con segnale "1"	0,5 A a 60 °C
Corrente complessiva ammissibile delle uscite	2 A a 60 °C
Collegamento in parallelo delle uscite	ammissibile a coppie ($I_{Usc.}$=0,8×I_{Nom})
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*
Lunghezza dei cavi	max. 100 m
Carico di lampade	max. 2 W
Corrente residua con segnale "0"	max. 1 mA
Caduta di tensione con segnale "1"	max. 1 V
Limitazione della tensione induttiva di disinserzione	-15 V
Tempo di ritardo del circuito di uscita	
- fronte di salita	tip. 10 µs
- fronte di discesa, in funzione del carico:	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 e uscite di espansione (Presa HD a 15 poli Sub-D)

Numero degli ingressi e delle uscite	8 (progettabile qualsiasi combinazione di I/O)

Spina per il 24 V del carico (a 2 poli)

Sezione ammissibile dei conduttori	
- filo flessibile H07V-K con capicorda	0,5 ... 1,5 mm²
- filo rigido H07V-U	0,5 ... 2,5 mm²

* 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 998-5SH11.

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

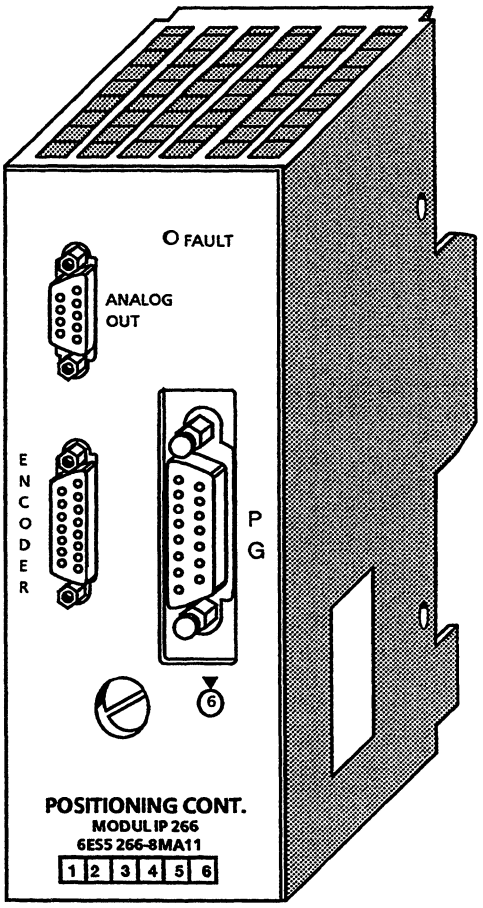
L'unità High Speed Sub Controlo IP 265 viene montata su un modulo di bus come le altre unità di periferia.

- Nell'S5-90U si può impiegare max. 1 unità IP 265 (limitazione dovuta all'assorbimento di corrente) innestata solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 5 unità IP 265 (limitazione dovuta all'assorbimento di corrente) innestate solo sui posti connettore 0 ...7.

Indirizzamento

La IP 265 viene indirizzata come una unità analogica a 4 canali.

16.11 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. max.	500 kHz, 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	tip.	180 mA

Per l'elevata potenza funzionale che richiede una descrizione corrispondentemente onerosa è previsto per l'unità di posizionamento IP 266 un manuale apposito, che dovete ordinare a parte (N. di ordinazione 6ES5 998-5SC11). L'unità di posizionamento amplia le possibilità di risolvere problemi di posizionamento con i controllori S5-90U/95U.

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.

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 di 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].

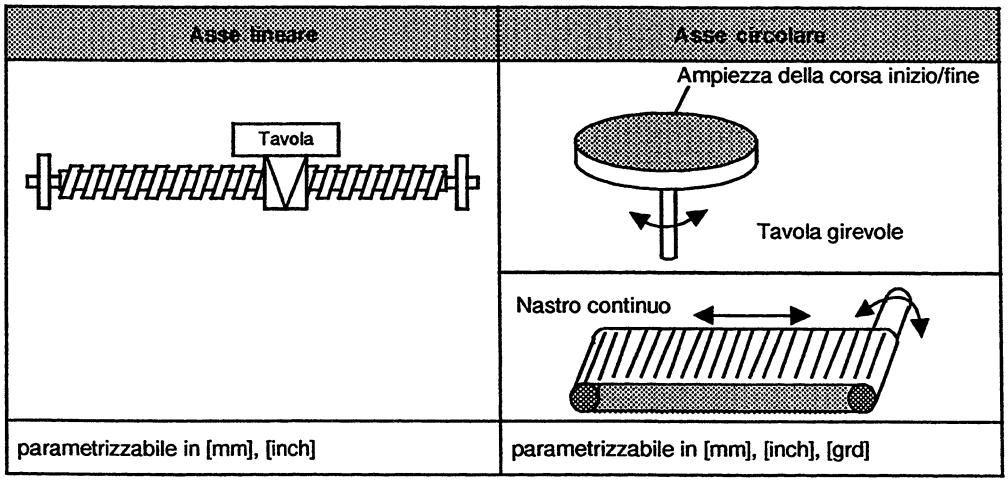


Figura 16.28 Unità di misura elaborabili per assi lineari e circolari

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. Tutti i dati macchina possono anche essere trasferiti della CPU alla IP 266.

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 fine del modo "teach-in", 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.

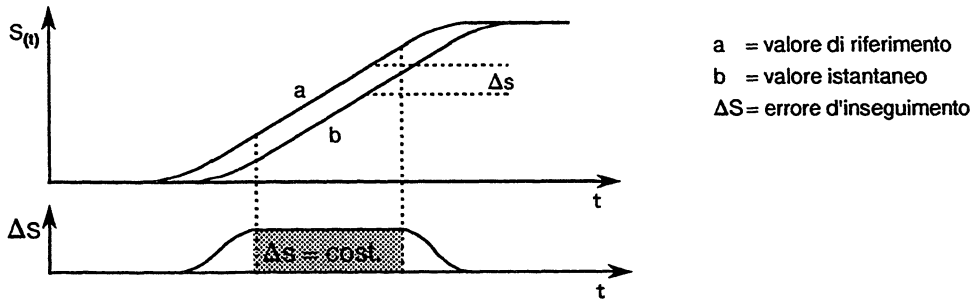


Figura 16.29 Andamento dell'errore d'inseguimento durante una corsa di posizionamento

Prospetto dei modi di funzionamento

Tabella 16.8 Definizione del modo di funzionamento

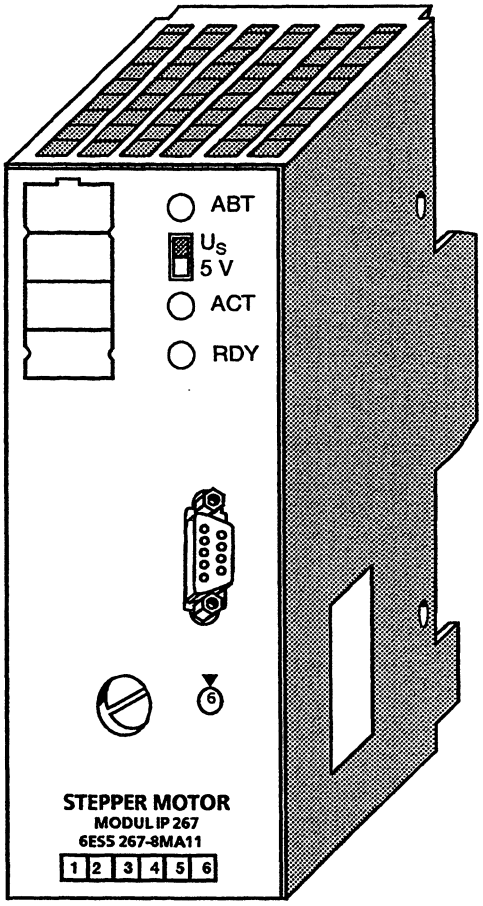
Definizione del modo di funzionamento		
A IMPULSI 1	TEACH IN OFF	RAM ↔ EEPROM
A IMPULSI 2	SPOSTAMENTO ORIGINE	VELOCITÀ LIBERA
A IMPULSI COMANDATI	ASSOLUTO	VISUALIZZ. VEL. LIB. IMP.
INSEGUIMENTO (FOLLOW UP)	SPOSTAMENTO ORIGINE	DISINS. CONTROLLI
PUNTO DI RIFERIMENTO	RELATIVO	INS. CONTROLLI
SPOSTAM. INCREM.	CANCELLAZIONE SPOSTAM.	LETTURA VALORE ISTANTANEO POSIZ.
ASSOLUTO	ORIGINE	LETT. ERRORE INSEGUIMENTO
SPOSTAM. INCREM. RELATIVO	CORREZIONE UTENSILE ON	LETTURA CORSA RESIDUA
AUTOMATICO	CORREZIONE UTENSILE OFF	SINCRONIZZAZIONE IP
AUTOMATICO A BLOCCO	ACQUISIZIONE ERRORE	
SINGOLO	COMPENSAZIONE DERIVA ON	
TEACH IN ON	COMPENSAZIONE DERIVA OFF	
	SCRITTURA DATI MACCHINA	

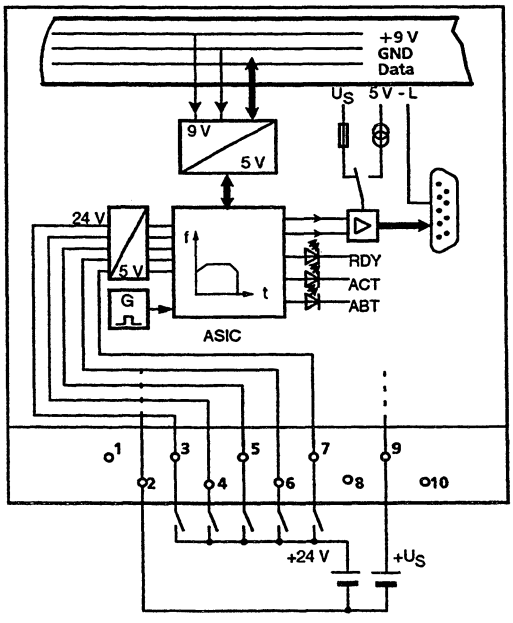
Con il pacchetto software COM 266 si può facilmente parametrizzare e comandare l'unità. L'IP 266 scambia tutti i dati con il controllore tramite l'interfaccia seriale. I dati vengono trasmessi all'IP 266 durante i cicli di programma in telegrammi di 8 byte tramite l'immagine di processo delle uscite (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.
- Nell'S5-90U si possono impiegare max. 4 unità di posizionamento (limitazione per il volume di indirizzamento), innestate solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 8 unità di posizionamento, investate sui posti connettore 1 ... 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 la CPU dell'AG, 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" a sinistra collegate il trasduttore incrementale.
- La presa miniaturizzata D a 15 poli situata sulla destra permette il collegamento di un PG con monitor per operare con l'IP 266 mediante il COM 266.

16.12 Unità di comando motore passo a passo IP 267 (6ES5 267-8MA11)





Dati tecnici

Tensione di alimentazione (BUS dell'AG)		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" per segnale "1"		 - 33 V ... 5 V 13 V ... 33 V
Corrente d'ingresso	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" con segnale "1"	 max. min.	 0,4 V 4,5 V
Alimentazione U_S (5 V ... 30 V) con segnale "0" con segnale "1"	 max. min.	 0,4 V U_S - 0,4 V
Corrente d'uscita		20 mA (resistente a cortocircuito)
Frequenza d'uscita	max.	204 kHz
Numero passi	max.	2^{20} - 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 (N. di ordinazione 6ES5 998-5SD11). L'unità di comando motore passo-passo, come unità periferica intelligente (IP), amplia, per i controllori S5-90U e S5-95U, il campo di impiego "Posizionamento comandato". La IP 267 comanda funzioni di posizionamento indipendentemente dai tempi di esecuzione del programma applicativo del controllore; la CPU non viene caricata da posizionamento in corso.

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.

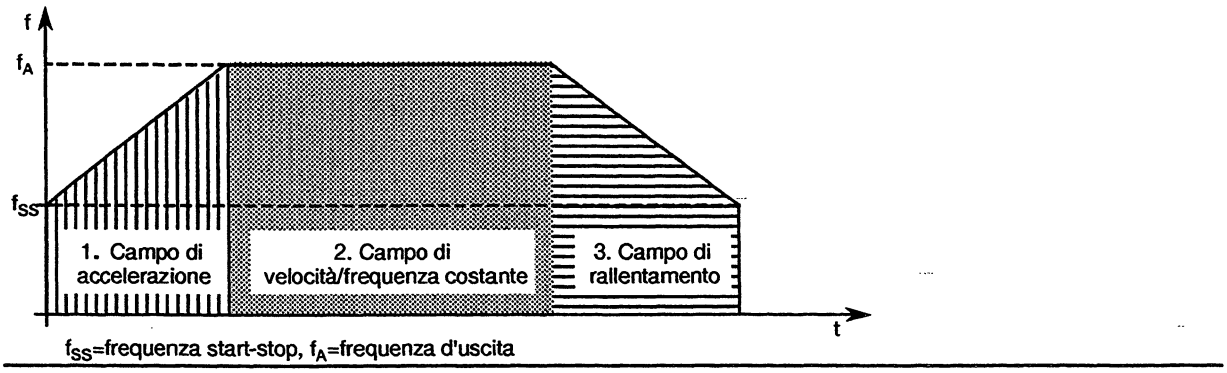


Figura 16.30 Profilo di corsa dell'IP 267

Mediante interruttori finecorsa collegati 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 verso il 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

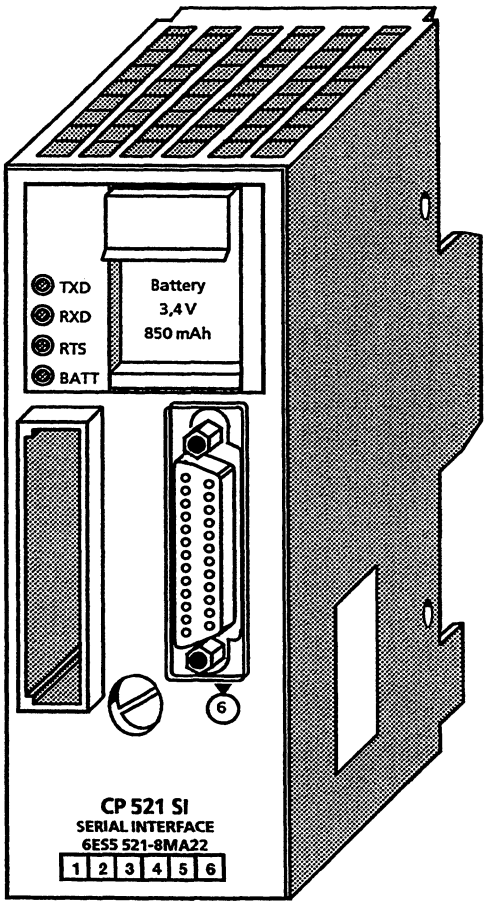
Montaggio

- L'IP 267 va innestata sul modulo di bus come le altre unità di periferia.
- Nell'S5-90U si possono impiegare max. 2 unità IP 267 (limitazione dovuta all'assorbimento), innestate solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 6 unità IP 267 (limitazione dovuta all'assorbimento), innestate solo sui posti connettore 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

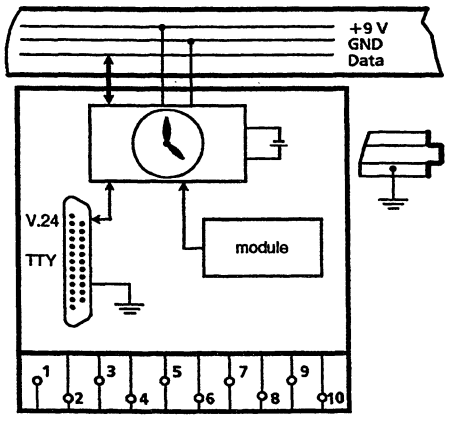
L'IP 267 viene indirizzata come un'unità analogica.

16.13 Processore di comunicazione CP 521 SI (6ES5 521-8MA22)



Dati tecnici

Separazione di potenziale	i segnali TTY sono a separazione di potenziale
Modulo di memoria	EPROM/EEPROM
Interfaccia seriale	V.24/TTY passiva (attiva)
Tipo di trasmissione	asincrona, configurazione carattere a 10 bit/ a 11 bit
Velocità di trasmissione	110 ... 9600 Baud
Lunghezza di cavo ammessa - V.24 - TTY	 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
LED di visualizzazione - TxD (verde) - RxD (verde) - RTS (verde) - BATT (giallo)	 Trasmissione Ricezione Pronto a ricevere Guasto batteria
Batteria tampone Litio 1/2 AA	 3,6 V/850 mAh
Assorbimento di corrente da +9 V	tip. 140 mA
Perdite dell'unità	tip. 1,2 W
Peso	ca. 500 g



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 998-1UD11.

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

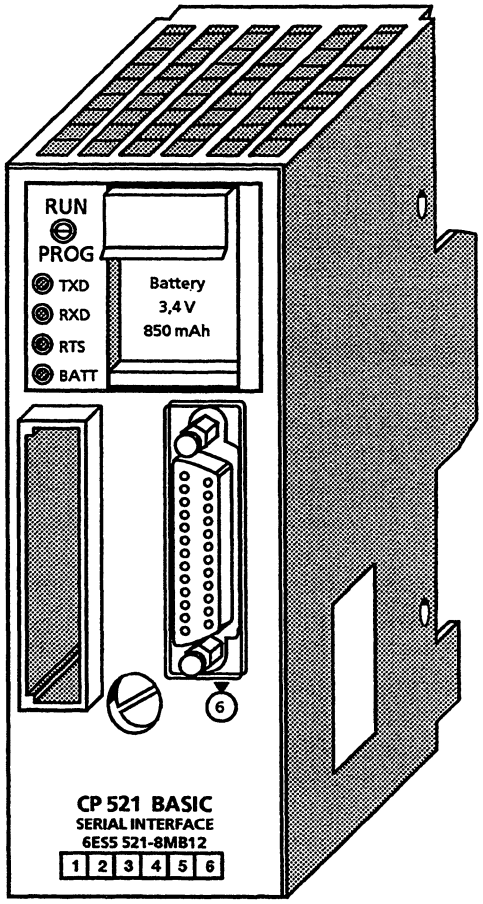
Il CP 521 SI viene montato su un modulo di bus come le altre unità.

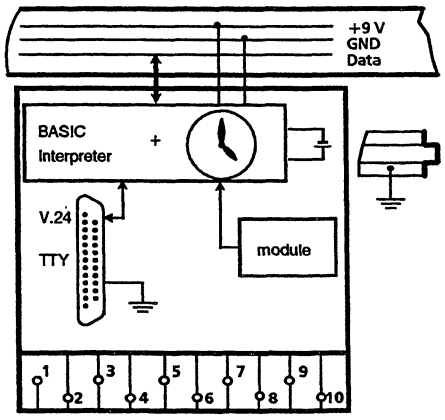
- Nell'S5-90U si possono impiegare max. 2 unità CP 521 SI (limitazione dovuta all'assorbimento di corrente) innestata solo sui posti connettore 0 ... 5.
- Nell'S5-95U si possono impiegare max. 7 unità CP 521 SI (limitazione dovuta all'assorbimento di corrente) innestate solo sui posti connettore 0 ...7.
- L'unità non è dotata di collegamenti con il blocchetto di attacco.

Indirizzamento

I CP 521 SI viene indirizzato come una unità analogica a 4 canali.

16.14 Unità di comunicazione CP 521 BASIC (6ES5 521-8MB12)





Dati tecnici

Separazione di potenziale		i segnali TTY sono a separazione di potenziale in esercizio passivo
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_A in °C)		±1 s/Tag bei 25 °C -10 ... +70 °C → 1 s ... -11 s come da dati tecnici
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 trasmisione 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 Frequenza del quarzo Batteria tampone al litio $^1/_2$AA		 1,5 V+ 0,9 V 15 m 14,7456 MHz visual. batteria carica 3,4 V/850 mAh
Tempo di tamponamento		min. 1 anno
Grado di protezione		IP 20
Assorbimento di corrente da+9 V (CPU)	tip.	180 mA
Perdite dell'unità	tip.	1,6 W
Peso	ca.	500 g

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 998-0UW11.

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).
- Nell'S5-90U si può impiegare max. 1 unità di comunicazione (limitazione dovuta all'assorbimento di corrente), innestata sui posti connetore 0 ... 5.
- Nell'S5-90U si può impiegare max. 5 unità di comunicazione (limitazione dovuta all'assorbimento di corrente), innestate sui posti connetore 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.

Allegati	
Allegato A	Lista delle operazioni, lista del codice macchina, indice delle abbreviazioni
Allegato B	Dati tecnici, parametri di DB1, assegnazione degli indirizzi della memoria RAM
Allegato C	Disegni quotati
Allegato D	Guasti attivi e passive di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)
Allegato E	Accessori e numeri di ordinazione
Allegato F	Bibliografia

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	A - 13
A.1.4	Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0	A - 14
A.2	Lista dei codici 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)

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni logiche									
U	E, A	N	S	N	1 ... 2	3 ... 5	1 ... 2	3 ... 5	Combinazione AND: interrogazione sullo stato di segnale "1"
	M	N	S	N	3 ... 5		3 ... 5		
	T	N	S	N	6 ... 10		6 ... 10		
	Z	N	S	N	3 ... 6		3 ... 6		
UN	E, A	N	S	N	2	3 ... 5	2	3 ... 5	Combinazione AND: interrogazione sullo stato di segnale "0"
	M	N	S	N	3 ... 5		3 ... 5		
	T	N	S	N	6 ... 10		6 ... 10		
	Z	N	S	N	3 ... 6		3 ... 6		
O	E, A	N	S	N	1 ... 2	3 ... 5	1 ... 2	3 ... 5	Combinazione OR: interrogazione sullo stato di segnale "1"
	M	N	S	N	3 ... 5		3 ... 5		
	T	N	S	N	6 ... 10		6 ... 10		
	Z	N	S	N	3 ... 6		3 ... 6		
ON	E, A	N	S	N	2	3 ... 5	2	3 ... 5	Combinazione OR: interrogazione sullo stato di segnale "0"
	M	N	S	N	3 ... 5		3 ... 5		
	T	N	S	N	6 ... 10		6 ... 10		
	Z	N	S	N	3 ... 6		3 ... 6		
O		N	S	S	2 ... 5		2 ... 5		Combinazione OR di funzioni AND
U(		N	S	S	4 ... 8		4 ... 8		Combinazione AND di espressioni tra parentesi (6 livelli di parentesi)
O(		N	S	S	4 ... 8		4 ... 8		Combinazione OR di espressioni tra parentesi (6 livelli di parentesi)
)		N	S	S	4 ... 10		4 ... 10		Parentesi chiusa (chiusura di un'espressione tra parentesi)
Operazioni di memorizzazione									
S	E, A	S	N	S	2	5 ... 8	2	5 ... 8	Impostazione dell'operando sul valore "1"
	M	S	N	S	5 ... 8		5 ... 8		

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di memorizzazione (continuazione)									
R	E, A	S	N	S	2	5 ... 8	2	5 ... 8	Reset dell'operando sul valore "0"
	M	S	N	S	5 ... 8		5 ... 8		
=	E, A	N	N	S	2	4 ... 7	2	4 ... 7	All'operando viene assegnato il valore di RLC
	M	N	N	S	4 ... 7		4 ... 7		
Operazioni di caricamento									
L	EB	N	N	N	5	11	5	11	Caricamento di un byte di ingresso da IPI in ACCU 1
L	AB	N	N	N	5	11	5	11	Caricamento di un byte di uscita da IPU in ACCU 1
L	EW	N	N	N	5	15	5	15	Caricamento di una parola d'ingresso da IPI in ACCU 1: byte n → ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1→ ACCU 1 (bit 0-7)
L	AW	N	N	N	5	15	5	15	Caricamento di una parola d'uscita da IPU in ACCU 1: byte n → ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1→ ACCU 1 (bit 0-7)
L	PB0... 31 PB64... 127	N N	N N	N N	—		39		Ammesso solo in OB13! Caricamento in ACCU 1 di un byte d'ingresso degli ingressi digitali/analogici dall'IPI di interrupt
	PB32/33 PB34/35 PB36 ... 39 PB40 ... 55	N N N N	N N N N	N N N N	8/11 — — —		40...48 40...48 45...60 105		Caricamento in ACCU 1 di un byte d'ingresso degli ingressi digitali/analogici
L	PW0 ... 30 PW64 ... 126	N N	N N	N N	—		42		Ammesso solo in OB13! Caricamento in ACCU 1 di una parola d'ingresso degli ingressi digitali/analogici dall'IPI di interrupt
	PW32 PW33 ... 35 PW36 ... 39 PW40 ... 45	N N N N	N N N N	N N N N	17 — — —		50...67 50...67 55...80 104		Caricamento in ACCU 1 di una parola d'ingresso degli ingressi digitali/analogici
L	MB	N	N	N	11		11		Caricamento in ACCU 1 di un byte di merker
L	MW	N	N	N	15		15		Caricamento in ACCU 1 di una parola di merker: byte n→ ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1→ ACCU 1 (bit 0-7)
L	DL	N	N	N	33		33		Caricamento in ACCU 1 di una parola dati (byte di sinistra) del blocco dati attuale

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di caricamento (continuazione)									
L	DR	N	N	N	35		35		Caricamento in ACCU 1 di una parola dati (byte di destra) del blocco dati attuale
L	DW	N	N	N	35		35		Caricam. in ACCU 1 di una parola dati del blocco dati attuale: byte n→ ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1→ ACCU 1 (bit 0-7)
L	KB	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero di un byte)
L	KC	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una costante (2 caratteri ASCII)
L	KF	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una cost. (numero in virgola fissa)
L	KH	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una costante (codice esadecimale)
L	KM	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una cost. (configurazione binaria)
L	KY	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero di 2 byte)
L	KT	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una costante (valore di tempo codificato BCD)
L	KZ	N	N	N	5		5		Caricamento in ACCU 1 di una costante (valore di conteggio) (codificato BCD)
L	T, Z	N	N	N	14		14		Caricamento in ACCU 1 di un valore di tempo o di conteggio (codificato duale)
LC	T	N	N	N	58		58		Caric. in ACCU 1 di un val. di tempo o di conteg. (codif. BCD)
	Z	N	N	N	59		59		
Operazioni di trasferimento									
T	EB	N	N	N	2	5	2	5	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad un byte di ingresso (nell'IPI)
T	AB	N	N	N	2	5	2	5	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad un byte di uscita (nell'IPU)
T	EW	N	N	N	4	12	4	12	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

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di trasferimento (continuazione)									
T	AW	N	N	N	4	12	4	12	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	PB0... 31 PB64... 127	N N	N N	N N	—		41		Ammesso solo in OB13! Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nell'IPU di interrupt con aggiornamento dell'IPU
	PB32/33	N	N	N	5/2		38		Trasferimento del contenuto di ACCU 1 all'uscita con aggiornamento dell'IPU
T	PW0... 30 PW64 ... 126	N N	N N	N N	—		45		Ammesso solo in OB13! Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nell'IPU di interrupt con aggiornamento dell'IPU
	PW32 PW40	N N	N N	N N	10 —		49 113		Trasferimento del contenuto di ACCU 1 all'uscita con aggiornamento dell'IPU
	PW36/38	N	N	N	—		40 ... 58		Azzeramento del contatore (reset a "0"), trasferimento del valore di confronto (ACCU 1)
T	MB	N	N	N	5		5		Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad un byte di merker
T	MW	N	N	N	12		12		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	25		25		Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola dati (byte di sinistra)
T	DR	N	N	N	26		26		Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola dati (byte di destra)
T	DW	N	N	N	34		34		Trasferimento del contenuto di ACCU 1 ad una parola dati
Operazioni di temporizzazione									
SI	T	S↑	N	S	64		64		Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come impulso (limitazione di segnale)

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di temporizzazione (continuazione)									
SV	T	S↑	N	S	64		64		Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come impulso prolungato (limitaz. e prolungamento di segnale)
SE	T	S↑	N	S	65		65		Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo all'inserzione
SS	T	S↑	N	S	65		65		Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo all'inserzione e autoritenuta
SA	T	S↓	N	S	64		64		Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo alla disinserzione
R	T	S	N	S	21		21		Reset di un tempo
Operazioni di conteggio									
ZV	Z	S↑	N	S	35		35		Incremento di un'unità di conteggio (conteggio avanti)
ZR	Z	S↑	N	S	40		40		Decremento di un'unità di conteggio (conteggio indietro)
S	Z	S↑	N	S	62		62		Impostazione di un contatore
R	Z	S	N	S	17		17		Reset di un contatore
Operazioni aritmetiche									
+F		N	N	N	19		19		Addiz. di due numeri in virgola fissa: ACCU 1+ACCU 2. Risultato interpretabile tramite ANZ 1/ANZ 0/OV
-F		N	N	N	22		22		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	20		21		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	22		22		Confronto di disuguaglianza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2 ACCU 1, si ha RLC="1". ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di confronto (continuazione)									
>F		N	S	N	22		22		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	22		22		Confr. di maggioranza o 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	22		22		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	22		22		Confr. di minoranza o uguaglianza di due numeri in virgola fissa: se ACCU 2 ACCU 1, si ha RLC="1". ANZ 1/ANZ 0 vengono influenzati
Operazioni di richiamo dei blocchi									
SPA	PB	N	N	S	63		66		Salto assoluto (non condizionato) ad un blocco di programma
SPA	FB	N	N	S	65		68		Salto assoluto (non condizionato) ad un blocco funzionale
SPA	SB	N	N	S	—		66		Salto assoluto (non condizionato) ad un blocco di passo
SPB	PB	S	S[1)]	S	64		68		Salto condizionato ad un blocco di programma
SPB	FB	S	S[1)]	S	67		70		Salto condizionato ad un blocco funzionale
SPB	SB	S	S[1)]	S	—		68		Salto condizionato ad un blocco di passo
A	DB	N	N	N	30		30		Richiamo di un blocco dati
E	DB	N	N	S	—		109		Generazione o cancellazione di un blocco dati
Operazioni di salto di ritorno									
BE		N	N	S	37		42		Fine di un blocco (chiusura di un blocco)
BEB		S	S[1)]	S	38		43		Fine condizionata di un blocco

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

1) RLC viene impostato su "1"

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di salto di ritorno (continuazione)									
BEA		N	N	S	37		42		Fine assoluta (non condizionata) di un blocco (non utilizzabile in un blocco organizzativo)
Operazioni nulle									
NOP 0		N	N	N	0		0		Nessuna operazione (tutti i bit sono resettati)
NOP 1		N	N	N	0		0		Nessuna operazione (tutti i bit sono impostati)
Operazioni di stop									
STP		N	N	N	1		1		Stop: il ciclo viene terminato. Viene impostato il codice di errore STS in REG.INT
Operazioni per creazione d'immagine									
BLD 130		N	N	N	0		0		Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: produzione di una riga vuota mediante ritorno carrello
BLD 131		N	N	N	0		0		Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: commutazione su lista istruzioni (AWL)
BLD 132		N	N	N	0		0		Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: commutazione su schema logico (FUP)
BLD 133		N	N	N	0		0		Istruzione di creazione d'immagine per il dispositivo di programmazione: commutazione su schema contatti (KOP)
BLD 255		N	N	N	0		0		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)

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			S5-90U Tempo di esec. in µs		S5-95U Tempo di esec. in µs		Descrizione della funzione
		1	2	3	Onboard	Perif. est.	Onboard	Perif. est.	
Operazioni logiche									
U=	Operando formale E, A, M, T, Z	N	S	N	—		56 ... 77		Combinazione AND: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "1" (Tipo di parametro: BI)
UN=	Operando formale E, A, M, T, Z	N	S	N	—		57 ... 78		Combinazione AND: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "0" (Tipo di parametro: BI)
O=	Operando formale E, A, M, T, Z	N	S	N	—		56 ... 77		Combinazione OR: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "1" (Tipo di parametro: BI)
ON=	Operando formale E, A, M, T, Z	N	S	N	—		57 ... 78		Combinazione OR: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "0" (Tipo di parametro: BI)
UW		N	N	N	16		16		Combinazione AND (a parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. ANZ 1/ANZ 0 è influenzato
OW		N	N	N	16		16		Combinazione OR (a parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. Risultato interpretabile mediante ANZ 1/ANZ 0
XOW		N	N	N	16		16		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	—		5		Test di bit di una parola di tempo o di conteggio sullo stato di segnale "1"
P	D	N	S	N	—		32		Test di bit di una parola dati sullo stato di segnale "1"
P	BS	N	S	N	—		5		Test di bit di una parola dati nel campo dei dati di sistema sullo stato di segnale "1"
PN	T, Z	N	S	N	—		5		Test di bit di una parola di tempo o di conteggio sullo stato di segnale "0"

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni sui bit (continuazione)									
PN	D	N	S	N	—		33		Test di bit di una parola dati sullo stato di segnale "0"
PN	BS	N	S	N	—		5		Test di bit di una parola dati nel campo dei dati di sistema sullo stato di segnale "0"
SU	T, Z	N	N	S	—		6		Impostazione incondizionata di bit di una parola di tempo o di conteggio
SU	D	N	N	S	—		34		Impostazione incondizionata di bit di una parola dati
RU	T, Z	N	N	S	—		6		Reset incondizionato di bit di una parola di tempo o di conteggio
RU	D	N	N	S	—		34		Reset incondizionato di bit di una parola dati
Operazioni di memorizzazione									
S=	Operando formale E, A, M	S	N	S	—		82 ... 92		Impostazione di un operando formale (se RLC=1) (Tipo di parametro: BI)
RB=	Operando formale E, A, M	S	N	S	—		83 ... 94		Reset di un operando formale (se RLC=1) (Tipo di parametro: BI)
RD=	Operando formale T, Z	S	N	S	—		69 ... 73		Reset di un operando formale (digitale), (se RLC=1)
==	Operando formale E, A, M	S	N	S	—		80 ... 91		Allo stato dell'operando formale viene assegnato il valore di RLC (Tipo di parametro: BI)
FR	T	S↑	N	S	—		20		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
	Z	S↑	N	S	—		16		
FR=	Oper. form. T	S↑	N	S	—		70		Abilitazione al restart di operando formale (temporizzatore/contatore). (v. altre spiegazioni in operazione "FR")
	Oper. form. Z	S↑	N	S	—		66		
SI=	Oper. form. T	S↑	N	S	—		114		Attivazione di un tempo (operando formale) come impulso. Il valore viene caricato in ACCU 1.

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di temporizzazione e conteggio									
SE=	Operando formale T	S↑	N	S	—		116		Attivazione di un tempo (operando formale) come ritardo all'inserzione. Il valore viene caricato in ACCU 1.
SVZ =	Operando formale T	S↑	N	S	—		114		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
	Operando formale Z	S↑	N	S	—		112		
SSV =	Operando formale T	S↑	N	S	—		116		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)
	Operando formale Z	S↑	N	S	—		86		
SAR =	Operando formale T	S↓	N	S	—		114		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)
	Operando formale Z	S↑	N	S	—		89		
Operazioni di caricamento e trasferimento									
L=	Operando formale E, A, M, T, Z	N	N	N	—		53 ... 79		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	—		15		Caricamento in ACCU 1 di una parola dal campo dei dati di sistema
LC=	Operando formale T, Z	N	N	N	—		99		Caricamento in ACCU 1 del valore codificato BCD del operando formale
LW=	Operando formale	N	N	N	—		47		Caricamento in ACCU 1 della configurazione binaria di un operando formale (tipo del parametro: D, KF, FH, KM, KY, KC, KT, KZ)
T=	Operando formale E, A, M	N	N	N	—		47 ... 77		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?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	2	3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di conversione									
KEW		N	N	N	4		4		Formazione del complemento a uno di ACCU 1
KZW		N	N	N	19		19		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	12+n · 8		12+n · 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	12+n · 8		12+n · 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 simbolico max. 4 caratteri	N	N	N	5		5		Salto assoluto (non condizionato) all'indirizzo simbolico.
SPB =	Indir. simb. max. 4 car.	S	S[1)]	S	7		7		Salto condizionato all'indirizzo simbolico (se RLC="0", RLC viene impostato su "1")
SPZ=	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	9		9		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	12		12		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	9		9		Salto con segno più: viene eseguito solo se ANZ 1=1 e ANZ 0=0. RLC non viene modificato.
SPM =	Indir. simb. max. 4 car.	N	N	N	9		9		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	7		7		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"

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			S5-90U Tempo di esec. in µs		S5-95U Tempo di esec. in µs		Descrizione della funzione
		1	2	3	Onboard	Perif. est.	Onboard	Perif. est.	
Operazioni speciali									
AS		N	N	N	1		1		Inibizione interrupt: l'interrupt dalla periferia oppure l'elaborazione a tempo di OB** non è più efficace
AF		N	N	N	19		26		Abilitazione interrupt: annulla l'effetto dell'operazione AS
D		N	N	N	—		4		Decremento del byte inferiore (bit 0 ... 7) di ACCU 1 del valore n (n=0 ... 255)
I		N	N	N	—		3		Incremento del byte inferiore (bit 0 ... 7) di ACCU 1 del valore n (n=0 ... 255)
B=	Operando formale	N	N	S	—		108		Elaborazione del blocco (solo A DB, SPA OB, SPA PB, SPA FB, SPA SB possono essere sostituiti) Operandi attuali: ADB, SPA OB, SPA PB, SPA FB, SPA SB
B	DW***	N	N	N	—		181 ... 216		Elaborazione di parola dati: l'operazione successiva viene combinata con il parametro indicato nella parola dati (combinazione OR) ed eseguita ***
B	MW***	N	N	N	—		139 ... 174		Elaborazione di parola di 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?

** solo per AG S5-95U

*** Operazioni ammesse:

L MB, T MB, L MW, T MW, L EB, T EB, L AB, T AB, L EW, T EW, L AW, T AW, L DL, T DL, L DR, T DR, L DW, T DW, SPA OB/SB/FB/PB, SPB OB/SB/FB/PB, A DB

U M, S M, R M,=M, SS T, SV T, R T, U T, UN T SLW, SRW

A.1.3 Operazioni di sistema

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC* 1	RLC* 2	RLC* 3	S5-90U Tempo di esec. in µs Onboard	S5-90U Tempo di esec. in µs Perif. est.	S5-95U Tempo di esec. in µs Onboard	S5-95U Tempo di esec. in µs Perif. est.	Descrizione della funzione
Operazioni di impostazione									
SU	BS	N	N	S	—		6		Impostaz. incondizionata di bit nel campo dei dati di sistema
RU	BS	N	N	S	—		6		Reset incondizionato di bit nel campo dei dati di sistema
Operazioni di caricamento e trasferimento									
LIR		N	N	N	—		50		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	—		50		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	52+n · 16		52+n · 16		Trasferim. di un pacchetto di byte (num. dei byte 0 ... 255)
T	BS	N	N	N	—		12		Trasferim. di una parola nel campo dei dati di sistema

* 1 RLC dipendente? 2 RLC influente? 3 RLC limitante?

Operazione (AWL)	Operandi ammissibili	RLC*			S5-90U Tempo di esec. in µs		S5-95U Tempo di esec. in µs		Descrizione della funzione
		1	2	3	Onboard	Perif. est.	Onboard	Perif. est.	
Operazioni di richiamo dei blocchi e di salto di ritorno									
SPA	OB	N	N	S	—		61		Richiamo assoluto di blocchi organizzativi
SPB	OB	S	S[1)]	S	—		63		Richiamo condizionato di blocchi organizzativi
Operazioni aritmetiche									
ADD	BF	N	N	N	—		10		Addiz. di una costante a byte (in virgola fissa) ad ACCU 1
ADD	KF	N	N	N	—		10		Addiz. di una costante in virgola fissa (parola) ad ACCU 1
Operazioni diverse									
STS		N	N	N	—		2		Istruzione di stop: l'elaborazione del programma viene interrotta immediatamente dopo il comando
TAK		N	N	N	—		10		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 =0	Risultato =0
0	1	Risultato <0	—	ACCU 2 <ACCU 1	—	Risultato <0
1	0	Risultato >0	Risultato 0	ACCU 2 >ACCU 1	bit spostato =1	Risultato >0

A.2 Lista dei codici macchina

Codice macchina								Operazione	Operando
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_l	0_l					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								Operazione	Operando
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								Operazione	Operando
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					SPB	PB
5	8	0	0	0_e	0_e	0_e	0_e	ADD	KF
5	9	0	0					-F	

Codice macchina								Operazione	Operando
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_g	0_g					L	BS
6	3	0_g	0_g					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_g	0_g					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_g	0_g	P -	D
7	0	4	6	8	0_b	0_g	0_g	PN -	D
7	0	4	6	4	0_b	0_g	0_g	SU	D
7	0	4	6	0	0_b	0_g	0_g	RU	D
7	0	5	7	C	0_b	0_g	0_g	P	BS
7	0	5	7	8	0_b	0_g	0_g	PN	BS
7	0	5	7	4	0_b	0_g	0_g	SU	BS
7	0	5	7	0	0_b	0_g	0_g	RU	BS

Codice macchina								Operazione	Operando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
7	2	0_a	0_a					L	PB/PY*
7	3	0_a	0_a					T	PB/PY*
7	5	0_f	0_f					SPA	PB
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
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								Operazione	Operando
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	

* Dipendente dal PG

Spiegazione degli indici:

a	**+ indirizzo di byte**	**h**	**+ numero di scorrimento**
b	**+ indirizzo di bit**	**i**	**+ indirizzo relativo di salto**
c	**+ indirizzo di parametro**	**k**	**+ indirizzo di registro**
d	**+ indirizzo di temporizzatore**	**l**	**+ lunghezza blocco in byte**
e	**+ costante**	**m**	**+ lunghezza salto (16 bit)**
f	**+ numero di blocco**	**n**	**+ valore**
g	**+ indirizzo di parola**	**o**	**+ numero di contatore**

A.3 Indice delle abbreviazioni

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammissibile per	
		S5-90U	S5-95U
A	Uscita	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)
AB	Byte d'uscita	(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		
AI	Parametri di DB1; numero degli ingressi analogici, che sono letti ciclicamente		
ANZ 0/ANZ 1	Indicazione risultato 0/Indicazione risultato 1		
AW	Parola d'uscita	(0 ... 126)	(0 ... 126)
AWL	Rappresentazione STEP 5 "lista istruzioni"		
BF	Costante a byte (numero in virgola fissa)		(- 127...+127)
BS	Area dati di sistema - per operazioni di caricamento (operaz. 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)
CAN	Parametri di DB1; il contatore A conta su fronte positivo e negativo		
CAP	Parametri di DB1; il contatore A conta su fronte positivo		
CBN	Parametri di DB1; il contatore B conta su fronte positivo e negativo		
CBP	Parametri di DB1; il contatore B conta su fronte positivo		
CCN	Parametri di DB1; il contatore in cascata conta su fronte negativo		
CCP	Parametri di DB1; il contatore in cascata conta su fronte positivo		
CF	Parametro di DB1: introdurre fattore di correzione (orologio incorporato)		
CLK	Parametro di DB1: posizione dei 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 ... 255)
DL	Parola dati (byte sinistro)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
DR	Parola dati (byte destro)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
DW	Parola dati	(0 ... 255)	(0 ... 255)
E	Ingresso	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammissibile per	
		S5-90U	S5-95U
EB	Byte d'ingresso	(0 ... 127)	(0 ... 127)
EF	Parametri di DB1; SINEC L1, posizione della casella di ricezione		
EW	Parola d'ingresso	(0 ... 126)	(0 ... 126)
FB	Blocco funzionale	(0 ... 63)	(0 ... 255)
FUP	Rappresentazione STEP 5 "schema logico"		
IN	Parametro di DB1; interrupt per fronte negativo		
INP	Parametro di DB1; interrupt per fronte negativo e positivo		
IP	Parametro di DB1; interrupt per fronte positivo		
IPN	Parametro di DB1; interrupt per fronte positivo e negativo		
KB	Costante (1 byte)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
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)
KH	Costante (esadecimale)	(0 ... FFFF)	(0 ... FFFF)
KM	Costante (stringa di 2 byte)	(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)
KY	Costante (2 byte)	(0 ... 255 per byte)	(0 ... 255 per byte)
KZ	Costante (valore di conteggio)	(0 ... 999)	(0 ... 999)
M	Merker (flag) - retentivo - non retentivo	(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 ... 255)
MtU	Documentazione tecnica di fornitura allegata		
MW	Parola di merker- retentivo - non retentivo	(0 ... 62) (64 ... 126)	(0 ... 62) (64 ... 254)
NT	Parametro di DB1; numero dei temporizzatori, che vengono elaborati		
OB	Blocco organizzativo per particolari campi d'impiego: 1, 3, 13, 21, 22, 31, 34, 251	1, 3, 21, 22	(0 ... 255)
OB13	Parametro di DB1; intervallo (ms) nel quale l'OB13 è chiamato e elaborato		

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammissibile per	
		S5-90U	S5-95U
OBA	Identificazione di blocco per ingressi analogici onboard in DB1		
OBC	Identificazione di blocco per contatori onboard (counter) in DB1		
OBI	Identificazione di blocco per interrupt onboard in DB1		
OHE	Parametro di DB1: abilitazione contaore		
OHS	Parametro di DB1: impostazione contaore		
OP	Dispositivo di servizio (operator panel)		
Operando formale	Espressione di max. 4 caratteri, di cui il primo dev'essere un carattere alfabetico		
OV	Indicazione di superamento (overflow). Questa indicazione viene impostata, quando p.es. in operazioni aritmetiche il campo numerico è superato.		
IPU	Immagine di processo delle uscite		
IPI	Immagine di processo degli ingressi		
PB	Blocco programma (nelle operazioni di richiamo e di salto di ritorno)	(0 ... 63)	(0 ... 255)
PY	Byte di periferia	(32, 33)	(0 ... 127)
PBUS	Parametro di DB1; avviamento solo con moduli di bus collegati		
PG	Dispositivo di programmazione		
PGN	Parametro di DB1; SINEC L1, numero di bus di PG		
PW	Parola di periferia	(32)	(0 ... 126)
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.e. U E 0.0) RLC è/non è nuovamente definito.		
SAV	Parametro di DB1: salvataggio dell'ora dell'ultima commutazione STOP → RUN opp. RETE OFF		
SAZ	Contatore indirizzi STEP		
SB	Blocco di passo		(0 ... 255)
SDP	Identificazione di blocco per parametri dati di sistema in DB1		
SET	Parametro di DB1: impostazione data/ora		
SF	Parametro di DB1; SINEC L1, posizione della casella di trasmissione		

Abbreviazioni	Spiegazioni	Campo valori operandi ammissibile per	
		S5-90U	**S5-95U**
SL1	Identificazione di blocco per SINEC L1 in DB1		
SLN	Parametro 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 ... 31)	(0 ... 127) (0.0 ... 127.15)
TFB	Identificazione di blocco per blocco funzionale "Timer" in DB1		
TIS	Parametro di DB1: impostazione tempo di sveglia		
Z	Contatore - retentivo - non retentivo - nelle operazioni integrative "Test di bit" e "Impostazione"	(0 ... 7) (8 ... 31)	(0 ... 7) (8 ... 127) (0 ... 127) (0.0 ... 127.15)

B Dati tecnici, parametri di DB1, assegnazione degli indirizzi della memoria RAM

B.1	Dati tecnici	B - 1
B.1.1	Dati tecnici generali dell'S5-90U e S5-95U	B - 1
B.1.2	Dati tecnici dell'S5-90U	B - 2
B.1.3	Dati tecnici dell'S5-95U	B - 3
B.2	Parametri di DB1	B - 5
B.2.1	Parametri di DB1 per l'S5-90U	B - 5
B.2.2	Parametri di DB1 per l'S5-95U	B - 6
B.3	Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM	B - 8
B.3.1	Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM nell'S5-90U	B - 8
B.3.2	Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM nell'S5-95U	B - 10

B Dati tecnici, parametri di DB1, assegnazione degli indirizzi della memoria RAM

B.1 Dati tecnici

B.1.1 Dati tecnici generali dell'S5-90U e S5-95U

Condizioni climatiche ambientali	
Temperatura	
Durante l'esercizio	
- per montaggio in orizzontale	0 ... +60 °C
- per montaggio in verticale	0 ... +40 °C
Stoccaggio/Trasporto	- 40 ° ... +70 °C
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
- stoccaggio/trasporto	660 ... 1060 hPa
Sostanze nocive	
- SO_2	0,5 ppm, (umidità rel. 60%, senza condensa)
- H_2S	0,1 ppm, (umidità rel. 60%, senza condensa)
Condizioni ambientali meccaniche	
Oscillazioni*	
- prova con IEC 68-2-6	
10...57 Hz,	amp. cost. 0,075 mm
57...150 Hz,	accel. cost. 1 g
Tipi di oscillazioni	Cicli di frequenza con una velocità di variazione di 1 ottava/min.
Durata di oscillazioni	10 cicli di frequenza per asse, in ognuno dei tre assi perpendicolari tra loro
Urto*	
- provato secondo IEC 68-2-27	
Tipo di urto	semi sinusoide
Forza dell'urto	15 g valore di picco, 11 ms durata
Direzione dell'urto	2 urti in ognuno dei tre assi perpendicolari tra loro

Condizioni ambientali meccaniche (continuazione)	
Caduta libera e ribaltamento	secondo IEC 68-2-32
- prova con	Altezza caduta 50 mm
Compatibilità elettromagnetica (EMC) Resistenza di disturbi	
Elettricità statica	secondo IEC 801-2
- 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
Emissione di disturbi	secondo VDE 0871 classe A
Dati sulla sicurezza IEC/VDE	
Tipo di protezione	secondo IEC 529
- esecuzione	IP 20
- classe	I secondo IEC 536
Dimens. isolamento	secondo VDE 0160
- tra circuiti elettr. indipendenti e i circuiti colletati al punto di terra centrale	(05.1988)
	secondo VDE 0160 (05.1988)
Tensione di prova per una tensione nominale U_e dei circuiti (AC/DC)	Sinus, 50 Hz
U_e= 0 ... 50 V	500 V

* Oscillazioni, urti e durata urti devo essere evitati con opportuni accorgimenti.

B.1.2 Dati tecnici dell'S5-90U

Dimensioni e peso		
Dimensioni LxAxP (mm)		145x135x91
Peso dell'AG	ca.	1 kg
Peso del modulo di memoria	ca.	0,02 kg
Dati tecnici interni		
Capacità di memoria		
- memoria interna per il programma STEP 5		2K istruzioni
Tempo di elaborazione		
- per operazione binaria	ca.	2 µs
Tempo controllo ciclo	ca.	300 ms
Merker		1024, di cui 512 retentivi
Temporizzatori num./campo 32;		0,01 ... 9990 s
Contatori num./campo 32;		(8 retentivi) 0 ... 999
Ingressi/Uscite (onboard)		
Ingressi digitali		8
Ingresso di interrupt*		1
Ingresso di contatori*		1
Uscite digitali		6
Periferia esterna		
Ingr./uscite digitali addiz.	max.	192
Ingr./uscite analog. addiz.	max.	16
Blocchi ammissibile		
Blocchi organizzativi		1, 3, 21, 22,
Blocchi programma		0 ... 63
Blocchi funzionali		0 ... 63
Blocchi dati		2 ... 63
Repertorio istruzioni		119
Alimentazione (interna)		
Tensione d'ingresso		
- valore nominale		115 V/230 V AC
- campo ammissibile		93 ... 127 V/ 187 ... 253 V
Frequenza di rete		
- campo ammissibile		47 ... 63 Hz
Assorbimento di corrente a 230 V per l'AG		40 mA
Corrente d'ingresso		
- per 230 V		1 A
- per 115 V		2 A
Tensione d'uscita		
- U 1 (per datori)		+24 V
- U 2 (per PG)		+5,2 V
Corrente d'uscita		
- da U 1		100 mA
- da U 2		100 mA
Protezione da cortocircuito		elettronica
Classe di protezione		classe I
Separazione di potenziale U 1		sì
Separazione di potenziale U 2		no
Batteria tampone		al litio (3,4 V/ 850 mAh)
- tempo di mantenimento	min.	1 anno
- durata (a 25 °C)	ca.	5 anni
Perdite dell'unità	tip.	10,5 W
Superamento mancanza rete (config. max.)		20 ms

Dati specifici della periferia onboard per		
Ingressi digitali:		
Separazione di potenziale		sì** (optoisolatori)
- a gruppi di		10
Tensione d'ingresso L+		
- valore nominale		DC 24 V
- per segnale "0"		0 ... 5 V
- per segnale "1"		13 V ... 30 V
Corrente d'ingresso		
- per segnale "1"	tip.	8,5 mA (a 24 V)
Ingressi di interrupt		
- da "0" a "1"	tip.	2,8 ms
- da "1" a "0"	tip.	3,6 ms
Collegamento di BERO a due fili		possibile
Corrente di riposo		1,5 mA
Leitungslänge ungeschirmt	max.	100 m
Ingressi di interrupt:		
Separazione di potenziale		sì**
Tensione e corrente d'ingresso come per ingressi digitali (→ dati specifici onboard)		
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	40 µs
- da "1" a "0"	tip.	180 µs
Durata dell'impulso per segnale "0" o "1"		500 µs
Lung. dei condut. non schermati		50 m
Ingresso contatore:		
Separazione di potenziale		sì**
Tensione e corrente d'ingresso come per ingressi digitali (→ dati specifici onboard)		
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	40 µs
- da "1" a "0"	tip.	180 µs
Frequenza di conteggio	max.	1 kHz
Durata dell'impulso per segnale "0" o "1"		500 µs
Lunghezza dei conduttori (non schermati)		50 m
Uscite digitali:		
Uscite		uscite a relè, circuitazione dei contatti con varistori SIOV-S10-K275
Separazione di potenziale		sì
- a gruppi di		1
Corrente termica I_{th}		3 A
Tipo di relè		Dold OW5699
Potere d'interruzione dei contatti		
- carico ohmico	max.	3 A a AC 250 V
	max.	1,5 A a DC 30 V
- carico induttivo	max.	0,5 A a AC 250 V
	max.	0,5 A a DC 30 V
No. di manovre dei contatti secondo		VDE 0660, parte 200
- AC-11		1×10^6
- DC-11		$0{,}5 \times 10^6$
Frequenza di commut.	max.	10 Hz
Lunghezza dei conduttori (non schermati)	max.	100 m

* anche utilizzabile come ingresso digitale

** tutti gli ingressi sono tra loro senza separazione di potenziale

B.1.3 Dati tecnici dell'S5-95U

Dimensioni e pesi		
Dimensioni L x A x P (mm)		145x135x146
Peso dell'AG	ca.	1,5 kg
Peso del modulo di memoria	ca.	0,1 kg

Dati tecnici interni		
Capacità di memoria		
- memoria interna RAM per programma STEP 5		8K istruzioni
Tempo di elaborazione		
- per operazione binaria	ca.	2 µs
Tempo controllo ciclo	ca.	300 ms
Merker		2048, di cui 512 retentivi
Temporizzatori: num./campo		128; 0,01 ... 9990 s
Contatori: numero/campo		128; di cui 8 retentivi 0 ... 999
Ingressi/Uscite (onboard):		
Ingressi digitali		16
Uscite digitali		16
Ingr. di inter., utiliz. anche come DI		4
Ingressi di contatori		2
Ingressi analogici (0 ... 10 V), utilizzabile anche come DI		8
Uscite analogiche (0 ... 10 V; 0 ... 20 mA)		1
Ingressi/Uscite (periferia esterna)		
Ingr./uscite digitali addiz.	max.	448
Ingr./uscite analog. addiz.	max.	32
Blocchi ammissibili:		
Blocchi organizzativi		1, 3, 13, 21, 22, 31, 34, 251
Blocchi programma		0 ... 255
Blocchi funzionali		
- programmabili		0 ... 255
- integrato		240 ... 243, 250, 251
Blocchi di passo*		0 ... 255
Blocchi dati		2 ... 255
Repertorio istruzioni	ca.	140
Batteria tampone		al litio (3,4 V/850 mAh)
- tempo di mantenimiento	min.	1 anno
- durata (a 25 °C)	ca.	5 anni
Potenza dissipata	tip.	12 W

Dati tecnici interni (continuazione)		
Superamento mancanza rete (config. max.)		10 ms

Dati specifici della periferia onboard		
Ingressi digitali:		
Separazione di potenziale		sì (optoisolatori)
- a gruppi di		16
Tensione d'ingresso		
- valore nominale		24 V
- per segnale "0"		- 30 V ... +5 V DC
- per segnale "1"		+13 V ... +30 V DC
Corrente d'ingresso		
- per segnale "0"		<1,5 mA
- per segnale "1"		<6,5 mA (a 30 V)
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	2,5 ms
- da "1" a "0"	tip.	2,0 ms
Lunghezza dei conduttori non schermati	max.	100 m
Uscite digitali:		
Separazione di potenziale		sì
- a gruppi di		16
Tensione del carico L+		
- valore nominale		24 V DC
- campo ammissibile (inclusa ondulazione)		20 ... 30 V DC
Corrente d'uscita per segnale "1"	max.	0,5 A
Carico di lampade	max.	5 W
Corrente residua con segnale "0"		400 µA
Tensione d'uscita		
- per segnale "0"	max.	0,5 V (con carico di 6 kΩ)
- per segnale "1"	max.	L+ - 0,6 V (a 0,5 A)
Protezione da cortocircuito		sì, elettronica
Limitazione dell'extratensione induttiva di apertura (interna) a		- 16 V
Frequenza di commutazione		
- per carico ohmico	max.	100 Hz
- per carico induttivo	max.	2 Hz
Corrente totale (somma)		6 A 8 A (50 °C)
Comando di un ingresso dig.		possibile
Colleg. uscite in parall.		sì, 0,5 A ognuna
Lung. dei condut. non schermati	max.	100 m

* Il blocco di passo 2 è incorporato solo nell'S5-95U apparecchio base (listino N. 6ES5 095-8MA...). Può essere sovrascritto dell'utilizzatore.

Dati specifici della periferia onboard (continuazione)		
Ingressi analogici:		
Separazione di potenziale		no
Campo d'ingresso (val. nom.)		0 ... +10 V
Tensione d'ingresso amm.		- 10 V ...+30 V
Resistenza d'ingresso		20 kΩ
Rappr. dig. del segnale		12 bit
Risoluzione		10 bit
Principio di misura		codif. del val. momentaneo (approssimazioni succes.)
Tempo di conversione		40 µs
Periodo transitorio interno*	max.	3,5 ms
Segnalazione d'errore per superamento campo		sì
Limite errore imp. (0...60°C)		1,68 %
Lunghezza dei conduttori (schermati)	max.	100 m
per resistenza sensore		<100 Ω
Uscite analogiche:		
Separazione di potenziale		no
Rappres. dig. del segnale		11 bit
Risoluzione		10 bit
Uscita in tensione		
- campo (valore nomin.)		0 ... 10 V
- resistenza di carico		2,5 kΩ
- tempo di conversione	tip.	20 µs (incluso transitorio di assestamento**)
- protezione da cortocircuito		sì
- corrente di cortocircuito	tip.	30 mA
- limite errore compl. (0 ... 60 °C)		1 %
- lunghezza dei conduttori schermati	max.	100 m
Uscita in corrente		
- campo (valore nomin.)		0 ... 20 mA
- resistenza di carico		300 Ω
- tempo di conversione	tip.	20 s (incluso transitorio di assestamento**)
- limite errore imp. (0 ... 60 °C)		1,1 %
- lung. dei condut. schermati		100 m

Dati specifici della periferia onboard (cont.)		
Ingressi di interrupt:		
Separazione di potenziale		no
Tensioni e correnti d'ingresso come per gli ingressi digitali (→ dati specifici onboard)		
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	75 µs
- da "1" a "0"	tip.	140 µs
Durata dell'impulso		500 µs**
Lunghezza dei conduttori (schermati)		100 m
Ingressi contatori:		
Separazione di potenziale		no
Tensioni e correnti d'ingresso come per gli ingressi digitali (→ dati specifici onboard)		
Tempo di ritardo		
- da "0" a "1"	tip.	10 µs
- da "1" a "0"	tip.	15 µs
Frequenza di conteggio**		contatore A: 5 kHz
		contatore B: 2 kHz
Durata dell'impulso		100 µs
Lunghezza dei conduttori (schermati)		100 m

* Il transitorio di assestamento è un metro di misura della massima frequenza misurabile con l'ingresso analogico (max. frequenza = 1 : tempo di assestamento).
Se all'ingresso analogico viene applicato un gradino di tensione da 0 a 10 V, allora solo dopo il transitorio viene letto il valore reale (valore nominale). (I valori letti dopo il gradino di tensione e prima della fine del transitorio di assestamento sono errati.)

** Il transitorio di assestamento dell'uscita analogica si allunga per il carico capacitovo duvoto a lunghezze maggiori dei conduttori.

*** senza collegamento di PG, OP o SINEC L1

Configurazione della memoria	
Memoria RAM interna:	16 Kbyte (la memoria è liberamente occupabile da istruzioni e blocchi dati)
Modulo di memoria	EPROM/EEPROM
Alimentazione (interna)	
Tensione in ingresso	
- valore nominale	DC 24 V
- campo ammissibile	20 ... 30 V

Alimentazione (interna; cont.)		
Assorbimento di corrente da 24 V		
- per l'AG	tip.	160 mA
- con la max. conf. perif. est.	tip.	1 A
Tensione in uscita		
- U 1 (per la periferia esterna)		+9 V
- U 2 (per il PG)		+5,2 V
Corrente di uscita		
- da U 1		1 A
- da U 2		0,61 A
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Separazione di potenziale		**no**
Classe di protezione		**classe I**

B.2 Parametri di DB1

B.2.1 Parametri di DB1 per l'S5-90U

Parametro	Argomento	Significato
Identif. di blocco: OBI:		**Onboard-Interrupt (Allarme)**
IP	0	Allarme, fronte positivo, E 33.0
Identif. di blocco: OBC:		**Onboard-Counter (Contatore)**
CAP	p/N	Contatore, fronte positivo, valore di confronto p
p = 0 ... 65536	N/n=non attivato	
Identif. di blocco: SL1:		**SINEC L1**
SLN	p	Numero di slave
SF	DBx DWy opp. MBz	Posizione della casella di trasmissione
EF		Posizione della casella di ricezione
KBE		Posizione del byte di coordinamento 'Ricezione'
KBS		Posizione del byte si coordinamento 'Trasmissione'
PGN	p	Numero del PG sul bus
p = 1 ... 30	x = 2 ... 63	y = 0 ... 255 z = 0 ... 127
Identif. di blocco: ERT:		**Error Return**
ERR	DBwDWx, MBy opp. MWz	Posizione del codice di errore di parametrizzazione
w = 2 ... 63	x = 0 ... 255	y = 0 ... 127 z = 0 ... 126

B.2.2 Parametri di DB1 per l'S5-95U

Parametro	Argomento	Significato
Identif. di blocco: OBA:		**Ingressi analogici onboard**
AI	p	Numero degli ingressi analogici che sono letti ciclicamente
p = 0 ... 8		0 = non viene letto alcun ingresso analogico
Identif. di blocco: OBI:		**Onboard-Interrupt (Allarme)**
IP	p	Allarme, fronte positivo, canale p
IN	p	Allarme, fronte negativo, canale p
IPN	p	Allarme, fronte positivo e negativo, canale p
INP	p	Allarme, fronte negativo e positivo, canale p
p = 0 ... 3		
Identif. di blocco: OBC:		**Onboard-Counter (Contatori)**
CAP	p/N	Contatore A, fronte positivo, valore di confronto p
CBP	p/N	Contatore B, fronte positivo, valore di confronto p
CAN	p/N	Contatore A, fronte negativo, valore di confronto p
CBN	p/N	Contatore B, fronte negativo, valore di confronto p
CCP	q/N	Contatore in cascata, fronte positivo, valore di confronto q
CCN	q/N	Contatore in cascata, fronte negativo, valore di confronto q
p = 0 ... 65536	q = 0 ... 4 294 967 296	N/n = non attivato
Identif. di blocco: SL1:		**SINEC L1**
SLN	p	Numero di slave
SF	DBx DWy opp. MBy	Posizione della casella di trasmissione
EF		Posizione della casella di ricezione
KBE		Posizione del byte di coordinamento 'Ricezione'
KBS		Posizione del byte si coordinamento 'Trasmissione'
PGN	p	Numero del PG sul bus
p = 1 ... 30	x = 2 ... 255	y = 0 ... 255
Identif. di blocco: SDP:		**System-Dependent-Parameter**
NT	p	Numero dei timer che sono elaborati
PBUS	J/Y/N	Avvio solo con moduli di bus collegati
p = 0 ...128	j/J/y/Y = sì	n/N = no
Identif. di blocco: TFB:		**Blocco funzionale timer**
OB13	p	Intervallo (ms), nel quale viene richiamato ed elaborato OB13
p = 0 ... 655350 (in passi da 10 ms: p = 0 significa: non possibile l'elab. a tempo del progr.)		

Parametro	Argomento	Significato
Identificatore di blocco: CLP:		**Clock parameters (Orologio)**
STW	DBxDWy, MWz,EWv opp. AWv	Posizione della parola di stato (***ST***atus ***W***ord)
CLK	DBxDWy, MWz,EWv opp. AWv	Posizione dei dati dell'orologio (***CL***oc***K*** Data)
SET	wt tt.mm.jj[1] hh:mn:ss[1] AM/PM[2]	Impostazione data/ora
OHS	hhhhhh:mn:ss[1]	Impostazione contaore di esercizio (***O***peration ***H***our counter ***S***et)
OHE	J/Y/N	Abilitazione contaore di esercizio (***O***peration ***H***our counter ***E***nable)
TIS	wt tt.mm.[1] hh:mn:ss[1] AM/PM[2]	Inpostazione tempo di avviso (***T***imer ***I***nterrupt ***S***et)
STP	J/Y/N	Attualizzazione orologio in stato di STOP (***STOP***)[3]
SAV	J/Y/N	Salvataggio ora dopo l'ultimo RUN → STOP risp. RETE OFF (***SAV***e)
CF	p	Introduzione fattore di correzione (***C***orrection ***F***actor)

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 (sì)
ss	=00 ... 59 (secondi)	y/Y=yes
hhhhhh	=0 ... 999999 (ore)	n/N=no

Identificatore di blocco: ERT:		Error Return
ERR	DBxDWy, MBz oppure MWz	Posizione del codice di errore di parametrizzazione

x = 2 ... 255	y = 0 ... 255	z = 0 ... 236

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" l'argomento introdotto con "XX" non viene preso in considerazione dall'orologio.

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".

3 Durante l'osservazione del programma con un pannello operativo (p.e. OP 20), è vantaggioso che il controllore aggiorni anche in STOP il campo dei dati dell'orologio.

B.3 Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM

B.3.1 Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM nell'S5-90U

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-90U
0000_H : $CFFF_H$	Dati interni
$D000_H$: $DFFF_H$	Memoria di programma
$E000_H$: $E9FF_H$	Dati interni
$EA00_H$: $EBFF_H$	Dati di sistema*
$EC00_H$: $EC3F_H$	T0 Temporizzatori T T31
$EC40_H$: $ECFF_H$	Dati interni
$ED00_H$: $ED0F_H$	Z0 Contatori Z (retentivi) Z7
$ED10_H$: $ED3F_H$	Z8 Contatori Z (non retentivi) Z31
$ED40_H$: $EDFF_H$	Dati interni
$EE00_H$: $EE3F_H$	MB0 Merker M (retentivi) MB63
$EE40_H$: $EE7F_H$	MB64 Merker M (non retentivi) MB127
$EE80_H$: $EEFF_H$	Dati interni

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-90U
$EF00_H$: $EF1F_H$	EB0 IPI digitale (periferia esterna) EB31
$EF20_H$: $EF25_H$	EB32 IPI digitale (periferia onboard) EB37
$EF26_H$: $EF3F_H$	Dati interni
$EF40_H$: $EF7F_H$	EB64 IPI analogica (periferia esterna) EB127
$EF80_H$: $EF9F_H$	AB0 IPU digitale (periferia esterna) AB31
$EFA0_H$: $EFA1_H$	AB32 IPU digitale (periferia onboard) AB33
$EFA2_H$: $EFBF_H$	Dati interni
$EFC0_H$: $EFFF_H$	AB64 IPU analogica (periferia esterna) AB127
$F000_H$: $FC7F_H$	Dati interni

* Elenco dettagliato nella tabella seguente

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-90U
$FC80_H$: $FCFF_H$	OB
$FD00_H$: $FEFF_H$	FB
$FF00_H$: $FF7F_H$	PB
$FF80_H$: $FFFF_H$	DB

Lista indirizzi dei blocchi

Area dati di sistema nell'S5-90U

Indirizzo (esad.)	Parola dati di sistema (BS)	Significato
EA0A : EA0F	5 ... 7	Segnalazioni d'errore
EA42 EA43	33	Indicatore di riempimento della memoria di programma interna
EA46 EA47	35	Indirizzo iniziale della RAM interna
EA4A EA4B	37	Indirizzo finale della RAM interna
EA50 EA5F	40 ... 47	Versione CPU/versione software
EA72 : EA7F	57 ... 63	SINEC L1 - campo parametri
EA80 : EA83	64 e 65	Parola di comando interrupt Valore di confronto contatore
EB00 EB95	128 ... 202	Registro blocchi
EB96 EBAC	203 ... 214	Registro d'interruzione

B.3.2 Assegnazione degli indirizzi della memoria RAM nell'S5-95U

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-95U
0000_H : $00FF_H$	Dati interni
0100_H : $40FF_H$	Memoria di programma
4100_H : $5CFF_H$	Dati interni
$5D00_H$: $5EFF_H$	BS0 Dati di sistema* BS255
$5F00_H$: $5FFF_H$	T0 Temporizzatori T T127
6000_H : $600F_H$	Z0 Contatori Z (retentivi) Z7
6010_H : $603F_H$	Z8 Contatori (non retentivi) Z127
6040_H : $60FF_H$	Dati interni
6100_H : $613F_H$	MB0 Merker M (retentivi) MB63
6140_H : $61FF_H$	MB64 Merker M (non retentivi) MB255

* Elenco dettagliato nella tabella seguente

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-95U
6200_H : $621F_H$	PY0 IPU di interrupt digitale (Periferia esterna) PY31
6220_H : $623F_H$	Dati interni
6240_H : $627F_H$	PY64 IPU di interrupt analogica (Periferia esterna) PY127
6280_H : $629F_H$	PY0 IPU di interrupt digitale (Periferia esterna) PY31
$62A0_H$: $62BF_H$	Dati interni
$62C0_H$: $62FF_H$	PY64 IPU di interrupt analogica (Periferia esterna) PY127

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-95U
6300_H . . $631F_H$	EB0 IPI digitale (periferie esterna) EB31
6320_H . . 6321_H	EB32 IPI digitale (periferia onboard) EB33
6322_H	IPI ingressi di interrupt (periferia onboard)
6323_H	IPI byte diagnostico (periferia onboard)
6324_H . . 6327_H	IPI contatori A e B (periferia onboard)
6328_H . . 6337_H	EB40 IPI analog (periferia onboard) EB55
6338_H . . $633F_H$	Dati interni
6340_H . . $637F_H$	EB64 IPI analog (periferie esterna) EB127
6380_H . . $639F_H$	AB0 IPU digitale (periferie esterna) AB31
$63A0_H$ . . $63A1_H$	AB32 IPU digitale (periferia onboard) AB33
$63A2_H$ . . $63A7_H$	Dati interni

Indirizzo	Memoria RAM nell'S5-95U (continuazione)
$63A8_H$ . . $63A9_H$	AB40 IPU analogica (periferia onboard) AB41
$63AA_H$ . . $63BF_H$	Dati interni
$63C0_H$ . . $63FF_H$	AB64 IPU analogica (periferie esterna) AB127
6400_H . . $75FF_H$	Dati interni

Indirizzo	Lista indirizzi dei blocchi
7600_H . . $77FF_H$	OB
7800_H . . $79FF_H$	FB
$7A00_H$ . . $7BFF_H$	PB
$7C00_H$ . . $7DFF_H$	SB
$7E00_H$ . . $7FFF_H$	DB

Avvertenza

L'accesso in lettura e in scrittura agli indirizzi di memoria maggiori di "$7FFF_H$" non è consentito e può portare a risultati indefiniti.

Area dati di sistema nell'S5-95U

Indirizzo (esad.)	Parola dati di sistema (BS)	Significato
5D10 : 5D19	8 ... 12	Orologio incorporato: campi dati orologio, parola di stato segnalazione d'errore, valore di correzione*
5D1A	13	Numero dei temporizzatori elaborati
5D40 5D41	32	Lunghezza condice STEP 5
5D42 5D43	33	Indicatore di riempimento della memoria di programma interna
5D44 5D46	34 35	Riempimento dell'area assembler
5D48 5D49	36	Indirizzo iniziale della RAM interna
5D4A 5D4B	37	Indirizzo finale della RAM interna
5D50 5D5F	40 ... 45	Versione CPU/versione software
5D72 : 5D7F	57 ... 63	SINEC L1 - campo parametri
5DC2 5DC3	97	Intervallo temporale per OB13 (multiplo di 10 ms)
5ECC 5ECD	100	Nella creazione della lista indirizzi, gli indirizzi riconoscinti come errati; visualizzazione in REG.INT: SYNFEH e NINEU
5E00 5E3F	128 ... 159	Registro blocchi
5E96 5EDD	203 ... 214	Registro d'interruzione

* Elenco dettagliato nella tabella seguente

Area dati dell'orologio nell'S5-95U

Indirizzi (esad.)	Parola dati di sistema (BS)	Significato	Parametri possibili
5D10	8	Campo operandi dei dati dell'orologio	Caratteri ASCII: E, A, M, D
5D11		Indirizzo di inizio dati dell'orologio Campo operandi D Campo operandi E, A ,M	Numero del DB DB 2 ... DB FF_H Indirizzo a byte
5D12	9	Indirizzo di inizio dati dell'orologio rilevanti solo per il campo operandi D	Numero della parola dati DW 0 ... DW FF_H
5D13		Campo operandi della parola di stato	Caratteri ASCII: E, A, M, D
5D14	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
5D15		Indirizzo di inizio parola di stato rilevanti solo per il campo operandi D	Numero della parola dati DW 0 ... DW FF_H
5D16	11	Stato dell'hardware[1] (rilevanti solo bit 0 e 1) • impostati bit 0 o bit 1 → chip orologio guasto • nessun bit impostato → il chip orologio funziona	"0", "1"
5D17		Valore di correzione errato? (rilevante solo bit 15) • bit 15 impostato → valore di correzione errato (>+400 oppure <- 400) • bit 15 non impostato → valore di correzione corretto	"0", "1"
5D18	12	Valore di correzione[2]	- 400 ... 400
5D19			

1 In avviamento possibile interrogare SD11. Per questo richiamare in OB21 risp. OB22 un FB, nel quale si legge SD11 con"L BS11" per poi poterlo ulteriormente elaborare.

2 Caricare il valore di correzione in ACCU 1 solo con l'istruzione L KF X (poiché sono possibili anche valori negativi).

C Disegni quotati

Figure

C.1	Sezione della guida profilata normalizzata	C - 1
C.2	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 483 mm (19")	C - 1
C.3	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 530 mm	C - 2
C.4	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 830 mm	C - 2
C.5	Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 2 m	C - 2
C.6	Disegno quotato dell'S5-90U	C - 3
C.7	Disegno quotato dell'S5-95U	C - 4
C.8	Disegno quotato del modulo di bus (crimp-snap-in) con unità periferica ...	C - 5
C.9	Disegno quotato del modulo di bus (SIGUT) con unità periferica	C - 6
C.10	Disegno quotato dell'unità di interfaccia IM 90	C - 7
C.11	Disegno quotato dell'unità di interfaccia IM 315	C - 8
C.12	Disegno quotato dell'unità di interfaccia IM 316	C - 9
C.13	Disegno quotato degli alimentatori PS 931 e PS 935	C - 10

C Disegni quotati

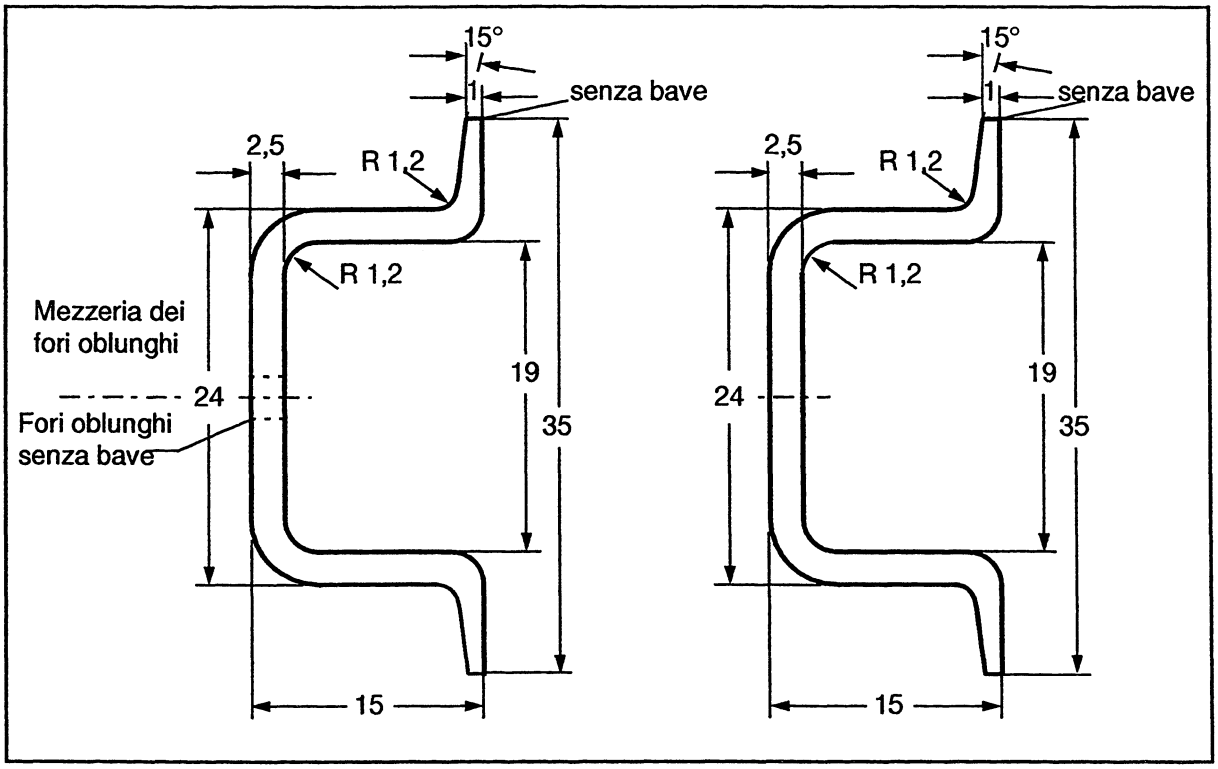


Figura C.1 Sezione della guida profilata normalizzata

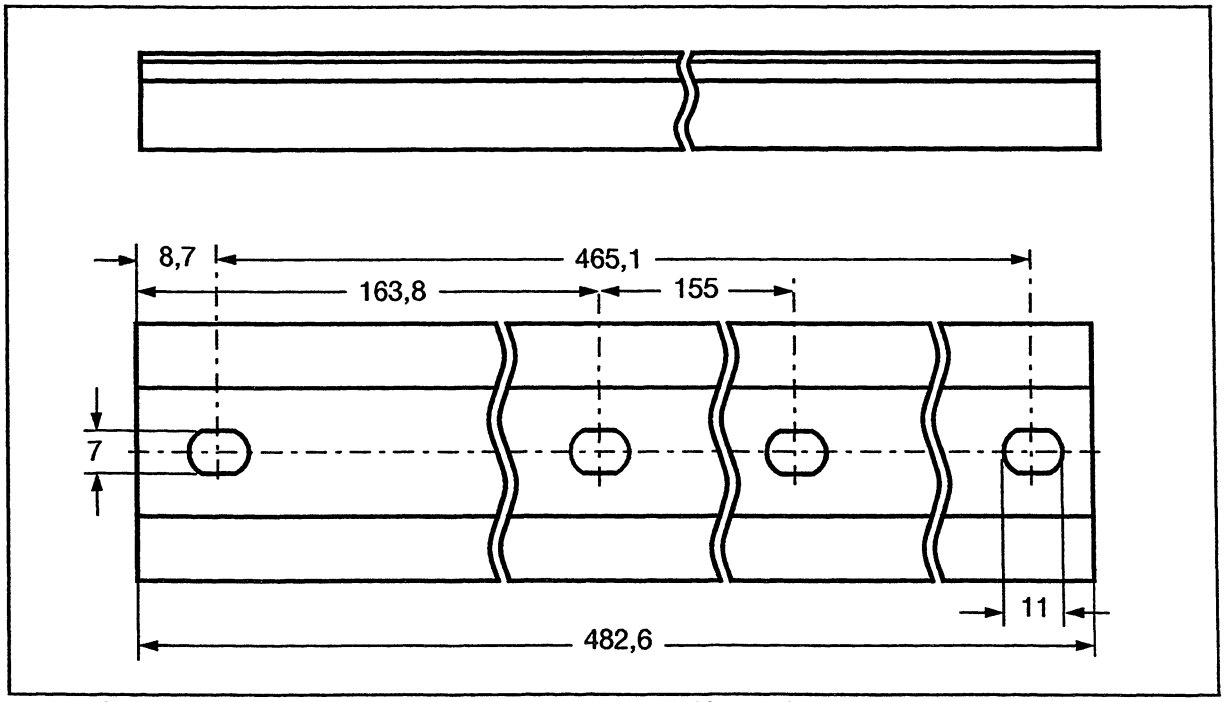


Figura C.2 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 483 mm (19")

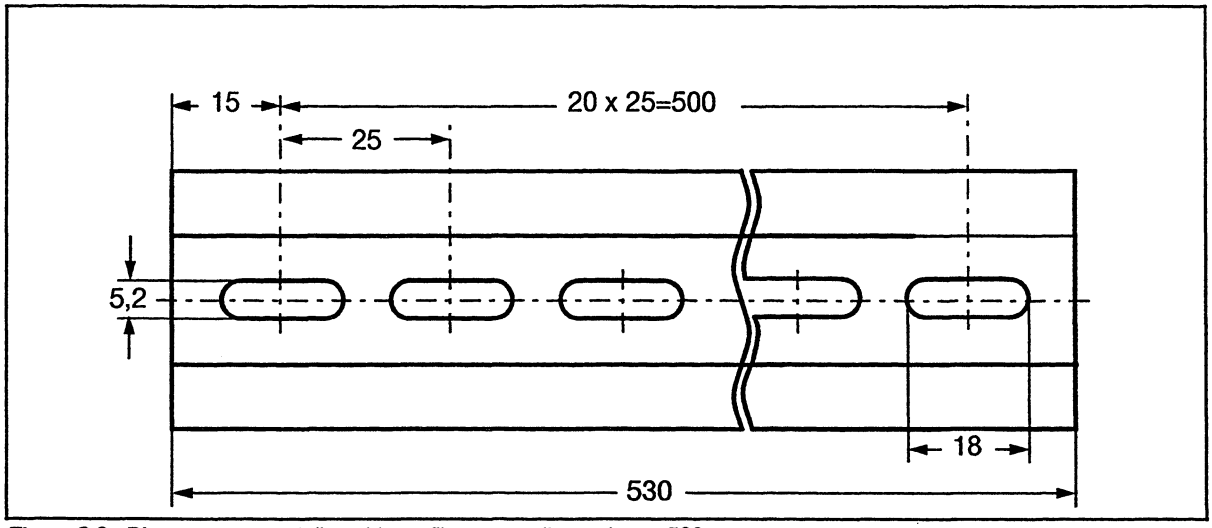


Figura C.3 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 530 mm

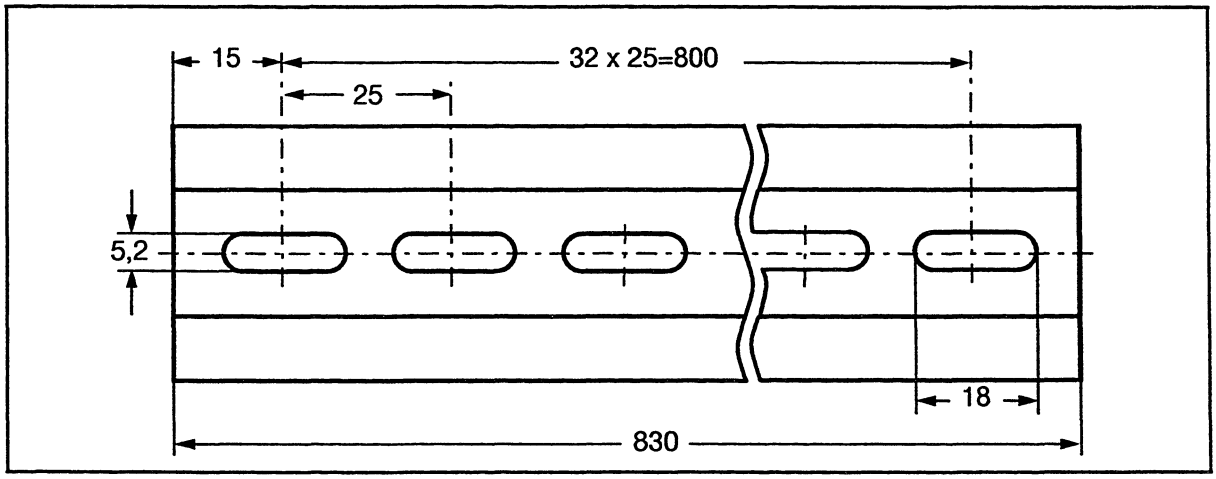


Figura C.4 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 830 mm

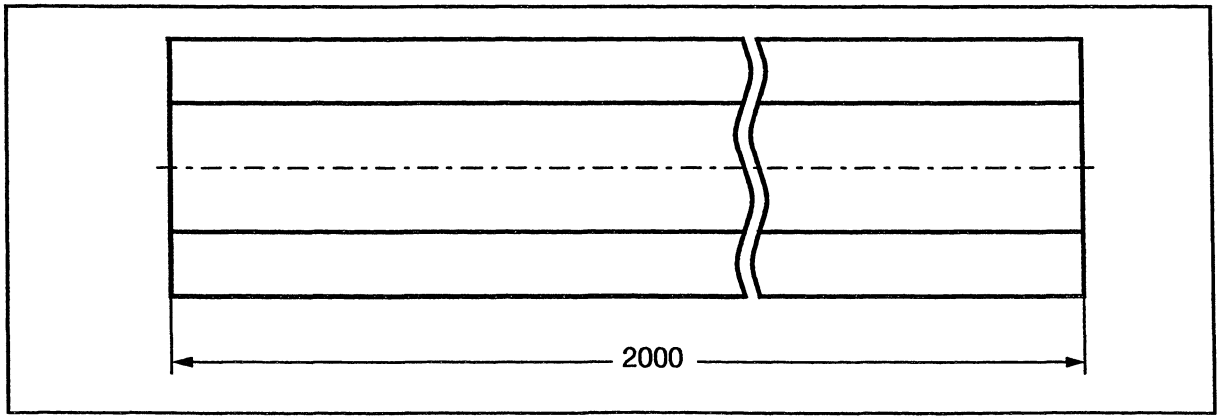


Figura C.5 Disegno quotato della guida profilata normalizzata lunga 2 m

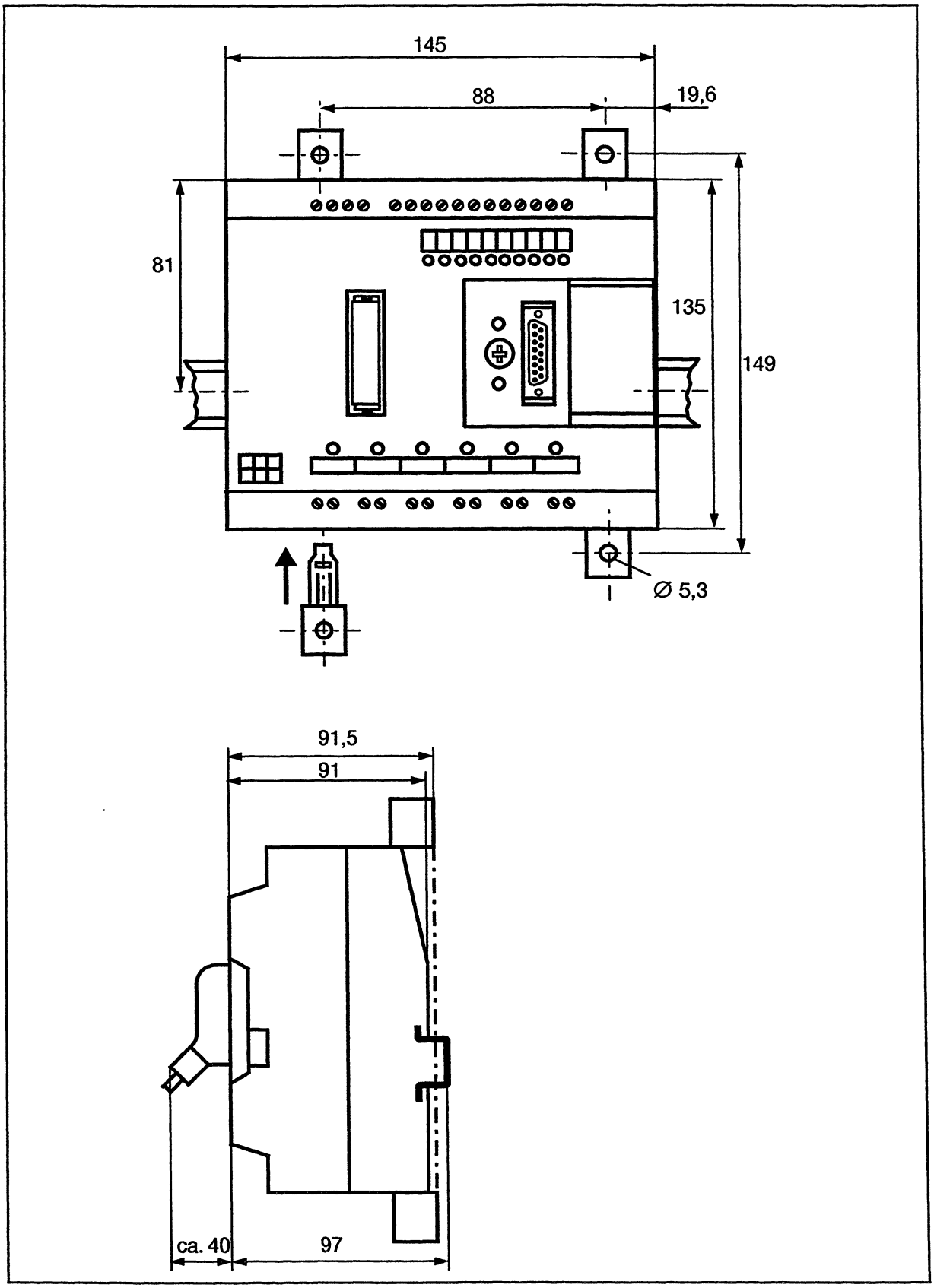


Figura C.6 Disegno quotato dell'S5-90U

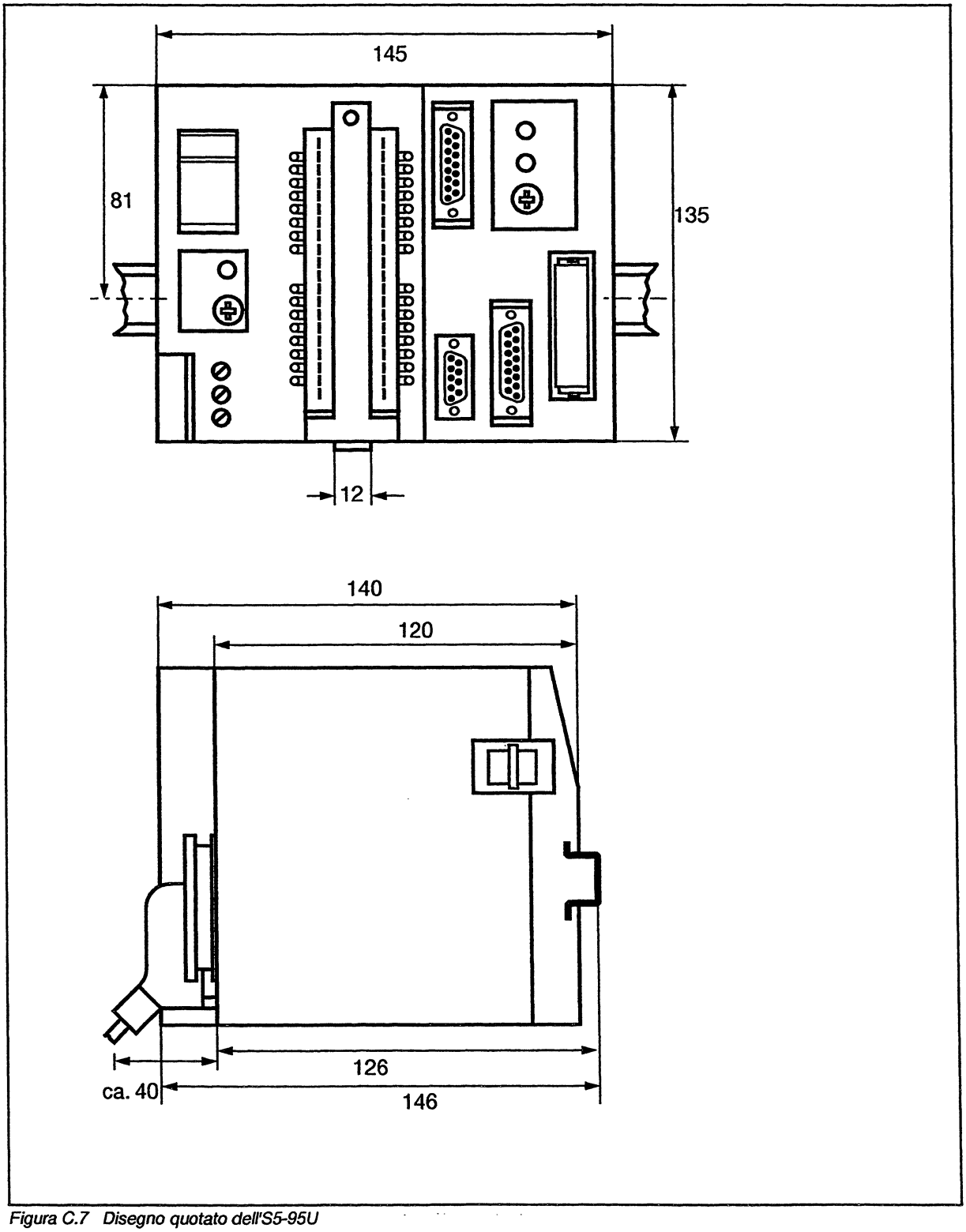


Figura C.7 Disegno quotato dell'S5-95U

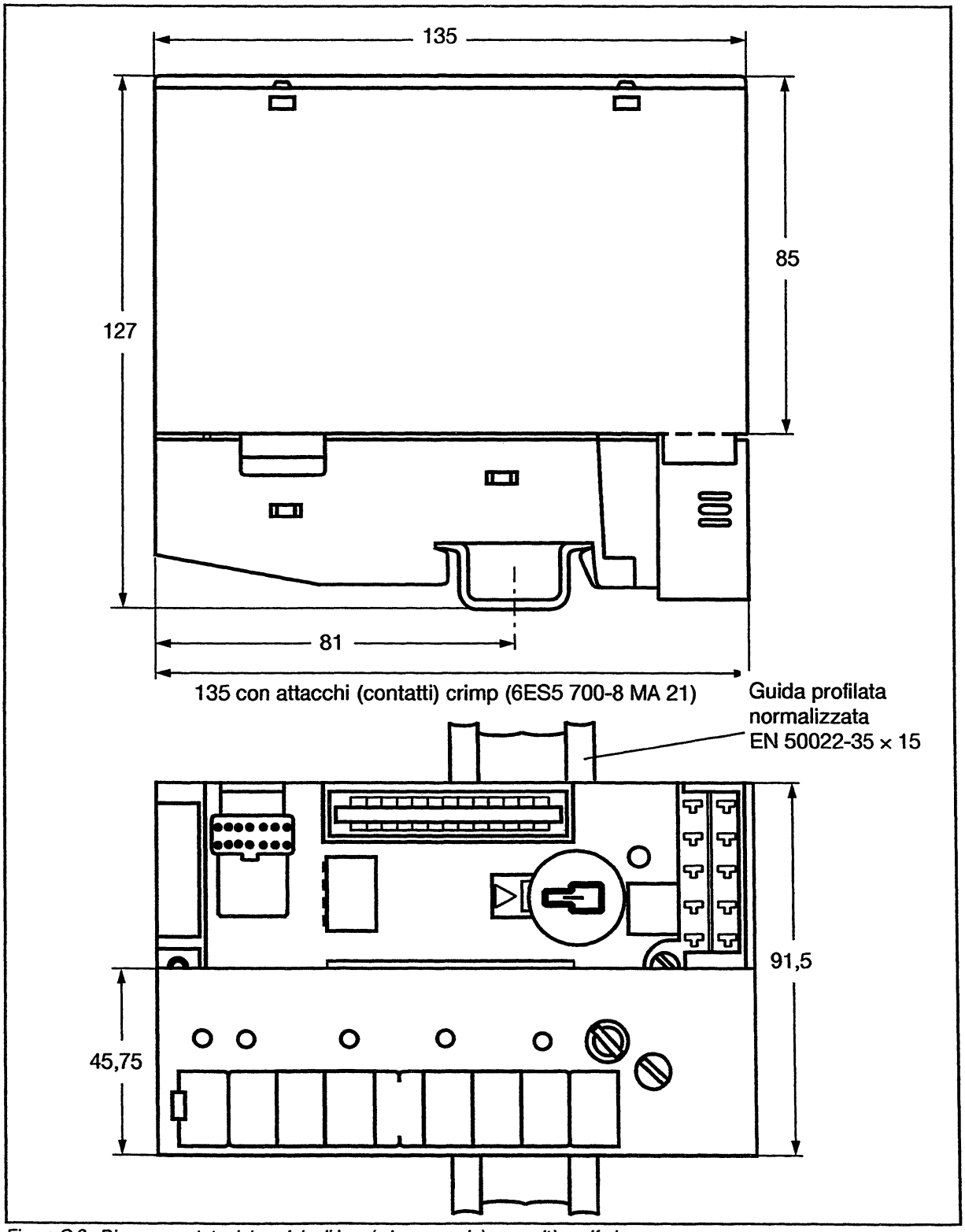


Figura C.8 Disegno quotato del modulo di bus (crimp-snap-in) con unità periferica

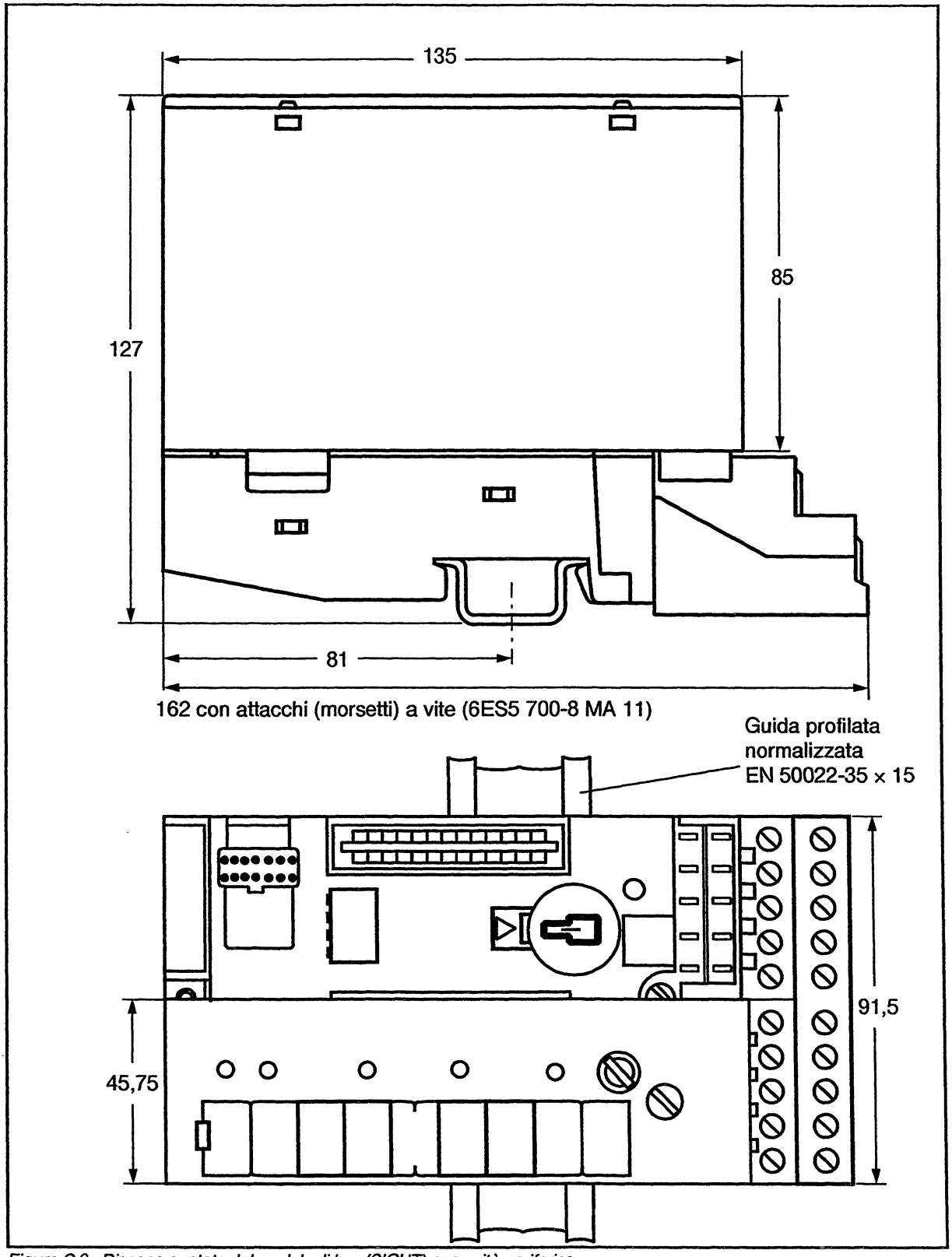


Figura C.9 Disegno quotato del modulo di bus (SIGUT) con unità periferica

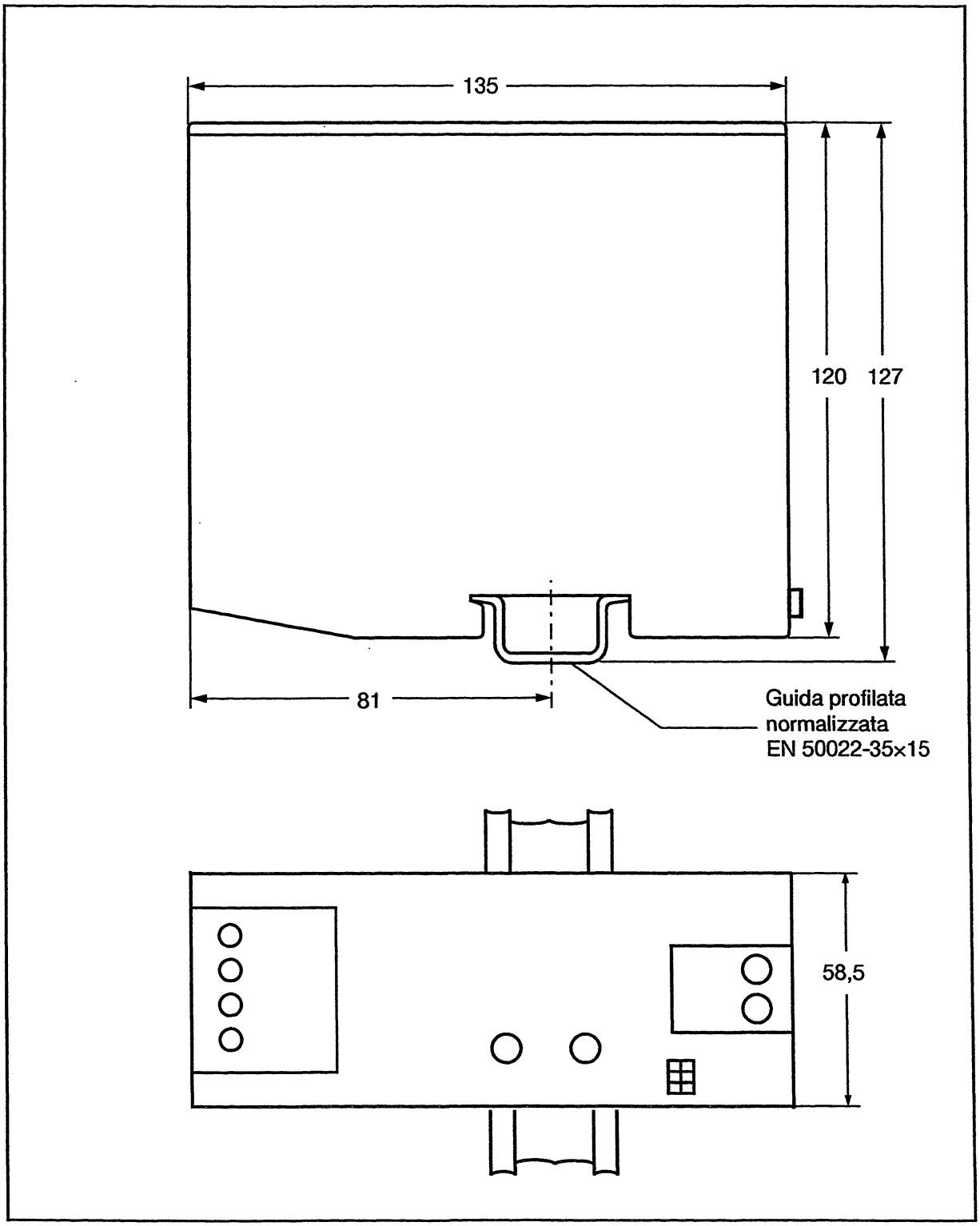


Figura C.10 Disegno quotato dell'unità di interfaccia IM 90

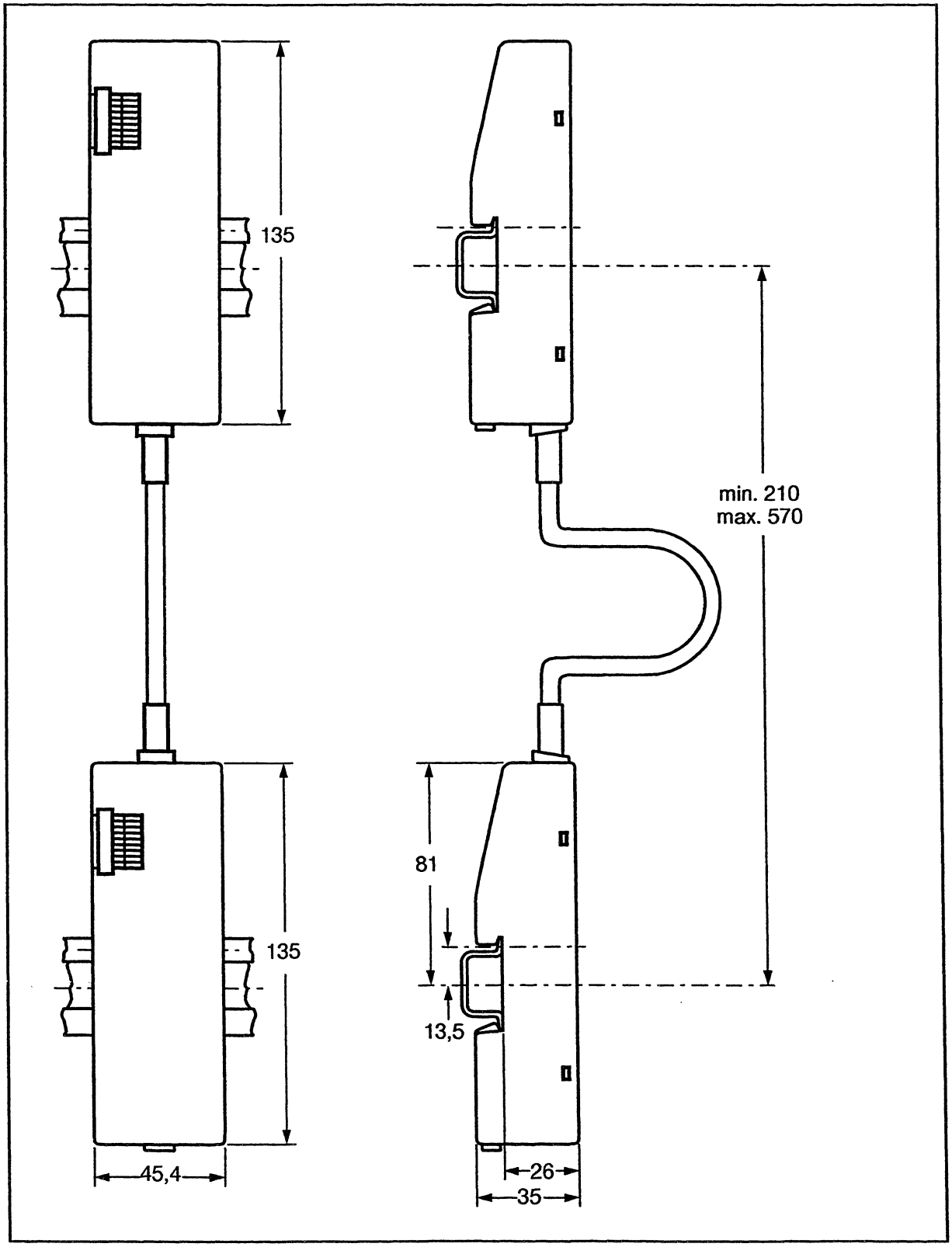


Figura C.11 Disegno quotato dell'unità di interfaccia IM 315

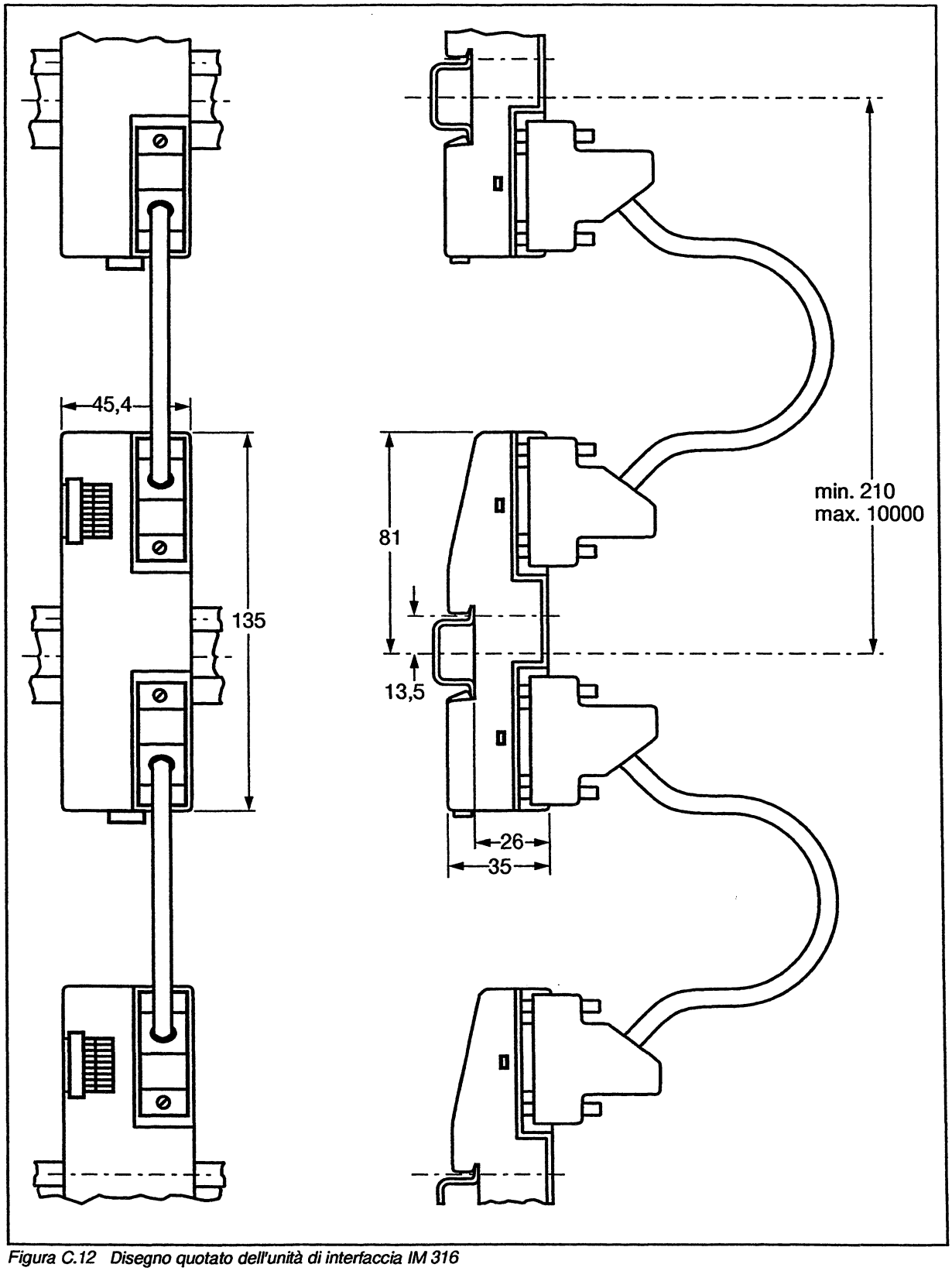


Figura C.12 Disegno quotato dell'unità di interfaccia IM 316

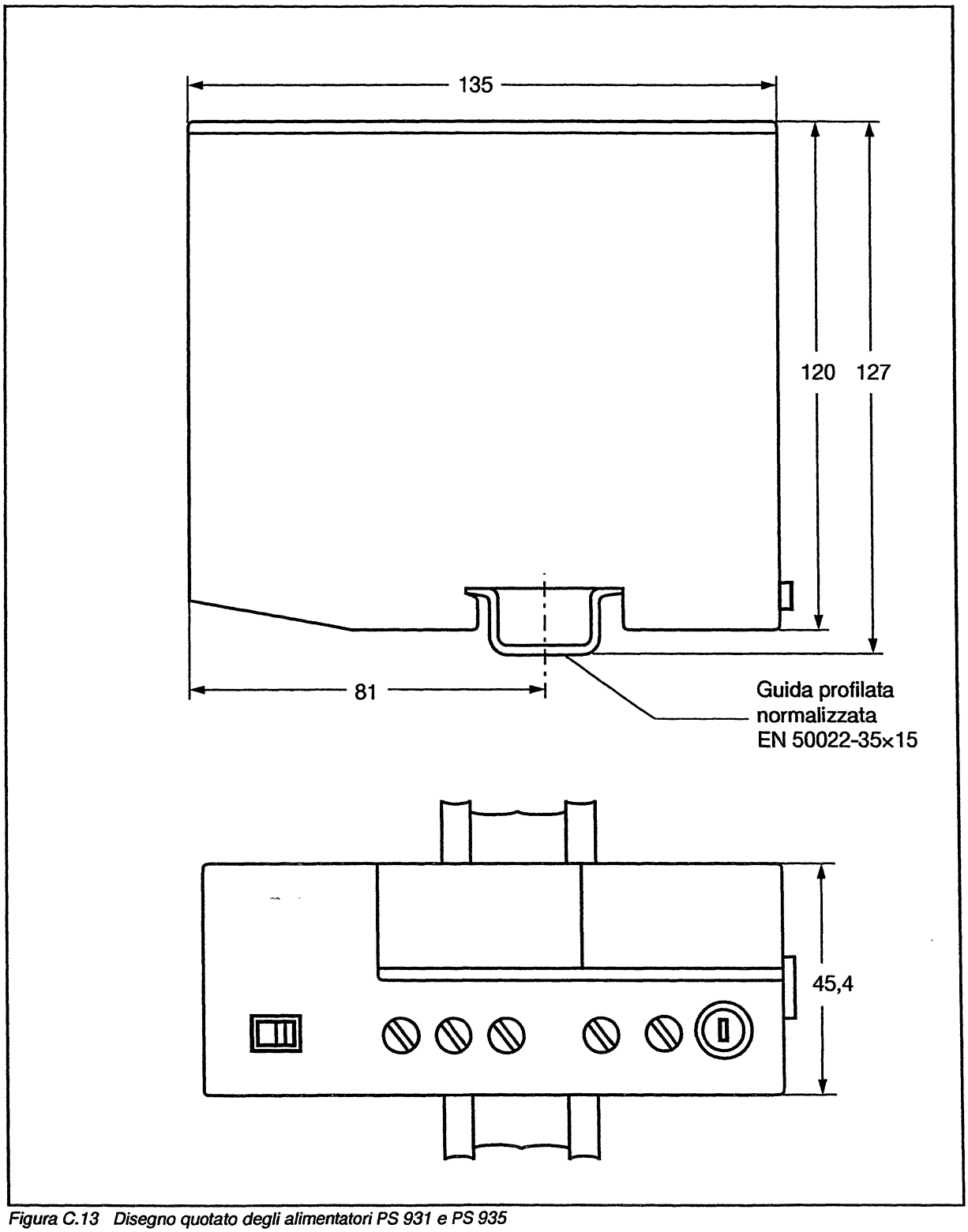


Figura C.13 Disegno quotato degli alimentatori PS 931 e PS 935

D Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione/Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)

D 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 danne 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".
L'apertura degli S5-90U risp. S5-95U non è permessa!

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.

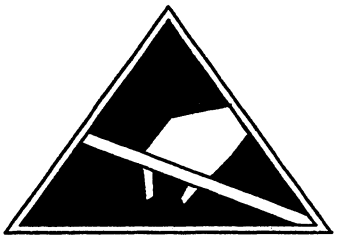
Direttive per la manipolazione di unità sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)

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** (**e**lectronic **s**ensitive **d**evice).

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 percettibilità dell'uomo. Queste tensioni compaiono già quando si tocca un componente o un unità senza essersi precedentemente scaricati: Il danneggiamenti 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 ne i pin dei componenti ne 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.)

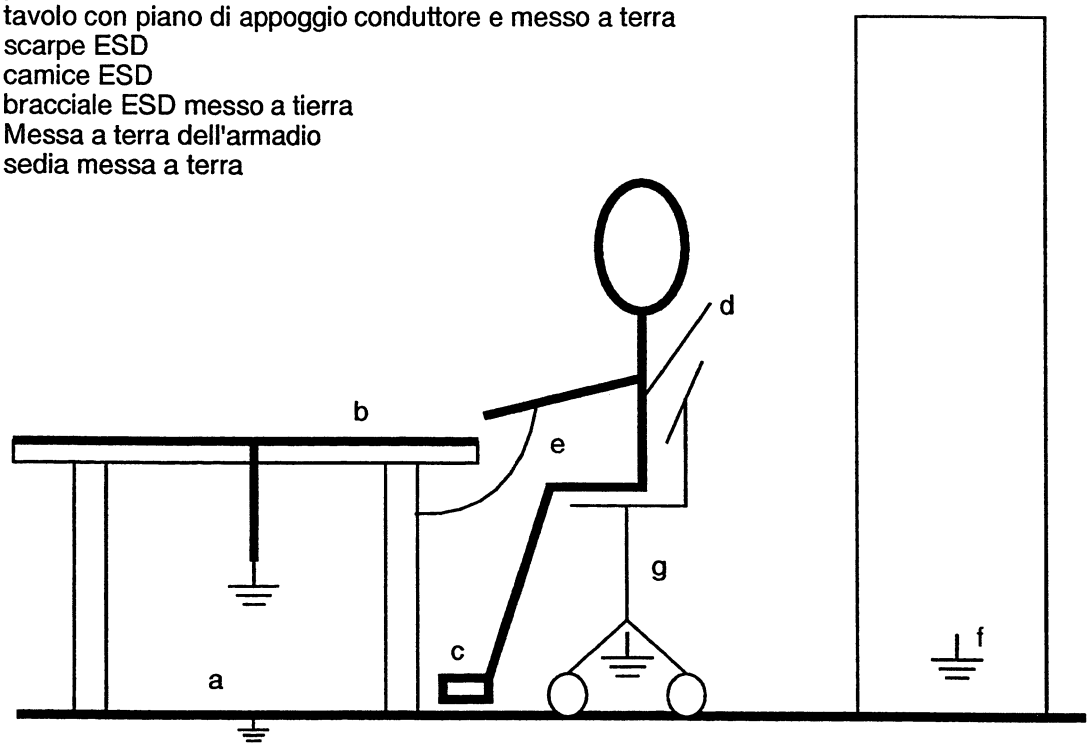
- Proteggere l'unità dal contatto con materiali caricabili e ad alto isolamento, come fogli in plastica, pannelli isolanti o sacchetti contenitori in fibre artificiali.

- 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 tierra
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).

E Accessori e numeri di ordinazione

E Accessori e numeri di ordinazione

		N. 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 931		
AC 115 V/230 V; DC 24 V; 2 A		6ES5 931-8MD11
(con protezione elettronica)		
Alimentatore PS 935		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		
Moduli di bus con attacchi (morsetti)		6ES5 700-8MA11
Moduli di bus con attacchi (contatti) crimp-snap-in		6ES5 700-8MA22
Accessori		
Estrattore		
per contattori crimp-snap-in		6ES5 497-8MA11
Contattori crimp-snap-in, 250 pezzi		6XX3070
per aggraffare i contatti crimp-snap-in		6XX3071
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
Controllore programmabile S5-90U		6ES5 090-8MA01
Accessori specifici per S5-90U		
Unità IM 90		6ES5 090-8ME11
Modulo di memoria (EPROM)	8 KByte	6ES5 375-8LA11
Modulo di memoria (EEPROM)	2 KByte	6ES5 375-8LC11 (N. di progr. 202)
Modulo di memoria (EEPROM)	4 KByte	6ES5 375-8LC21 (N. di progr. 211)
Batteria tampone (batteria al litio)		6ES5 980-0MB11
Simulatore (per segnali d'ingresso digitali)		6ES5 788-8MK11
Un set di supporti per montaggio a parete (4 pezzi)		6ES5 981-8MB11

		N. di ordinazione
Controllore programmabile S5-95U, unità di base		6ES5 095-8MA04
Controllore programmabile S5-95U con l'interfaccia SINEC L2		6ES5 095-8MB03
Controllore programmabile S5-95U con seconda interfaccia seriale		6ES5 095-8MC02
Controllore programmabile S5-95U con interfaccia SINEC L2-DP		6ES5 095-8MD02
Accessori specifici per S5-95U		
Modulo di memoria (EPROM)	8 KByte	6ES5 375-1LA15
Modulo di memoria (EPROM)	16 KByte	6ES5 375-1LA21
Modulo di memoria (EPROM)	32 KByte	6ES5 375-1LA41
Modulo di memoria (EEPROM)	2 KByte	6ES5 375-0LC11
Modulo di memoria (EEPROM)	4 KByte	6ES5 375-0LC21
Modulo di memoria (EEPROM)	8 KByte	6ES5 375-0LC31
Modulo di memoria (EEPROM)	16 KByte	6ES5 375-0LC41
Batteria tampone (batteria al litio)		6ES5 980-0MA11
Connettori frontali:		
Connettori con attacchi Crimp, 40 poli, con contatti crimp		6ES5 490-8MA12
Connettori con attacchi Crimp, 40 poli, senza contatti crimp		6ES5 490-8MA02
Connettore con attacchi a vite, 40 poli		6ES5 490-8MB11
Connettore SUB D, 9 poli**, Maschio		6ES5 750-2AA11
Connettore SUB D, 15 poli*, Maschio		6ES5 750-2AA21

* è possibile utilizzare ogni connettore del tipo Sub D disponibile in commercio.

		N. di ordinazione
Manuale di sistema S5-90U/S5-95U		
con Istruzioni S5-90U e S5-95U	tedesco	6ES5 998-8MA12
	inglese	6ES5 998-8MA22
	francese	6ES5 998-8MA32
	spagnolo	6ES5 998-8MA42
	italiano	6ES5 998-8MA52
Manuale Interfaccia SINEC L2 del controllore S5-95U		
	tedesco	6ES5 998-8MB12
	inglese	6ES5 998-8MB22
	francese	6ES5 998-8MB32
	spagnolo	6ES5 998-8MB42
	italiano	6ES5 998-8MB52
Manuale La seconda interfaccia del controllore S5-95U		
	tedesco	6ES5 998-8MC11
	inglese	6ES5 998-8MC21
	francese	6ES5 998-8MC31
	spagnolo	6ES5 998-8MC41
	italiano	6ES5 998-8MC51
Manuale Interfaccia SINEC L2-DP del controllore S5-95U		
	tedesco	6ES5 998-8MD11
	inglese	6ES5 998-8MD21
	francese	6ES5 998-8MD31
	spagnolo	6ES5 998-8MD41
	italiano	6ES5 998-8MD51
Accessori per S5-90U e S5-95U		
Cavo PC con conversione TTY/V.24		6ES5 734-1BD20
Pacchetto software PC "STEP 5 KOP 90" per S5-90U	inglese	6ES5 866-0MA23
Cancellatore UV		
per AC 230 V/50 Hz		6ES5 985-1AA11
per AC 115 V/60 Hz		6ES5 985-1BA21
Blocchi fogli di programmazione (per AWL, 50 fogli)		E80850-C254-XA1
Unità digitali di ingresso		
4 x DC 24 V		6ES5 420-8MA11
8 x DC 24 V		6ES5 421-8MA12
16 x DC 24 V		6ES5 422-8MA11
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
4 x AC 230 V	con separ. di potenziale	6ES5 430-8MD11
8 x DC 24 V	con separ. di potenziale	6ES5 431-8MA11
8 x AC 115 V	con separ. di potenziale	6ES5 431-8MC11
8 x AC 230 V	con separ. di potenziale	6ES5 431-8MD11
8 x DC 5 ... 24 V	con separ. di potenziale	6ES5 433-8MA11

		N. di ordinazione
Unità digitali di uscita		
4 x DC 24 V/2 A		6ES5 440-8MA22
4 x DC 24 V/0,5 A		6ES5 440-8MA12
8 x DC 24 V/0,5 A		6ES5 441-8MA11
4 x DC 24 ... 60 V/0,5A	con sep. di potenziale	6ES5 450-8MB11
4 x AC 115 ... 230 V/1A	con sep. di potenziale*	6ES5 450-8MD11
8 x DC 24 V/1 A	con sep. di potenziale	6ES5 451-8MA11
8 x AC 115 ... 230 V/0,5A	con sep. di potenziale*	6ES5 451-8MD11
8 relè x DC 30 V/AC 230 V**		6ES5 451-8MR12
4 relè x DC 30 V/AC 230 V		6ES5 452-8MR11
8 x DC 5 ... 24 V/0,1A	con sep. di potenziale	6ES5 453-8MA11
* Fusibili di ricambio (FF 10 A)		6ES5 980-3BC41
** Connettore frontale		
Unità digitali di ingresso/uscita		
DC 24 V 16 E/16 A		6ES5 482-8MA13
Spina crimp, 40 poli con contatti crimp		6ES5 490-8MA13
Spina crimp, 40 poli senza contatti crimp		6ES5 490-8MA03
Spina a vite, 40 poli		6ES5 490-8MB11
Spina a vite, 20 poli		6ES5 490-8MB21
Unità analogiche di ingresso		
4 x±50 mV	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MA11
4 x±50 mV	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MA21
4 x±1 V	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MB11
4 x±10 V	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MC11
4 x±20 mA	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MD11
4 x+4 ... 20 mA	con sep. di potenziale	6ES5 464-8ME11
2 x PT 100/±500 mV	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MF11
2 x PT 100/±500 mV	con sep. di potenziale	6ES5 464-8MF21
4 x+0 ... 10 V	con sep. di potenziale	6ES5 466-8MC11
Unità analogiche di uscita		
2 x ± 10 V	con sep. di potenziale	6ES5 470-8MA12
2 x ± 20 mA	con sep. di potenziale	6ES5 470-8MB12
2 x + 4 ... 20 mA	con sep. di potenziale	6ES5 470-8MC12
2 x + 1 ... 5 V	con sep. di potenziale	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

	N. di ordinazione
Altre unità funzionali	
Unità di valore limite 461 2 x 1 ... 20 mA/0,5 ... 10 V	6ES5 461-8MA11
Processore di comunicazione CP 521 SI	6ES5 521-8MA22
Processore di comunicazione CP 521 BASIC	6ES5 521-8MB12
Simulatore 788 (segnali di ingresso/uscita)	6ES5 788-8MA11
Dispositivi di programmazione	
Dispositivo di programmazione PG 605	6ES5 605-0UA12
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 PG 760	6ES7 760-1AA00-0YA0
(catalogo ST 59)	
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	6ES5 866-0MA02
Documentazione per il pacchetto STEP 5 tedesco	6ES5 896-0MY11

F Bibliografia

F 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® S5-90U e S5-95U**
  Esercizi pratici con il dispositivo di programmazione PG 710
  Siemens AG, Berlino e Monaco, 1991
  (in lingua tedesca)
  Listino N.: A19100-L531-F539 *ISBN 3-8009-4124-4*

- **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
  Programmare 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*

Indice analítico

Indice analitico

= 8-7
= = 8-59

A

A 8-33
Abilitazione allarmi 8-53
Accesso
- diretto alla periferia 6-11
- indiretto alla periferia 6-11
ACCU 1 8-10
ACCU 2 8-10
Accumulatore 2-9, **8-10**
ADD 8-67
AF **8-53**, 10-4
Algoritmo
- di posizione 9-11
- di regolazione PID 9-8
- di velocità 9-11
Alimentatore 3-8, **3-19**
- PS 931 15-4
- PS 935 15-5
Alimentazione 1-3
Allarme 10-2, 11-1
- di processo **1-5**, 9-3
AM 13-4
Analisi del fronte 8-71
Anomalie
- di un dispositivo di automazione D-1
ANZ 0 A-14
ANZ 1 A-14
Area dei dati dell'orologio **13-2**
Area dei dati di sistema
- S5-90U B-9
- S5-95U B-12
Area
- dei dati orologio B-13
- di periferia 6-9
Argomento 9-27, **9-29**
AS **8-53**, 10-4
Assegnazione del byte diagnostico
- S5-90U 5-1
- S5-95U 5-2
ASPFA 5-8
Assorbimento di corrente B-2, B-4
Avviamento 9-5
"AVVIAMENTO" 4-2

B

B 8-54
B = 8-63
Base dei tempi **8-16**, 8-17
Batteria tampone B-2, B-3
BAU 5-7
BE 8-33
BEA 8-33
BEB 8-33
Bit
- del segno 12-3
- di comando 5-5
- errore 12-3
- overflow 12-3
- visualizzazione 2-9
BLD 8-38
Blocchi 7-2
- ammessi B-2, B-3
- programmazione 7-7
- struttura 7-7
Blocco allarmi 8-53
Blocco dati (DB) 7-4
- cancellazione **8-35**, 8-36
- chiusura 8-37
- creazione **8-35**, 8-36
- richiamo 8-35
Blocco dati 1
- integrato 9-25
Blocco di passo (SB) **7-4**, B-3
Blocco di passo 2
- integrato 9-24
Blocco di programma (PB) 7-4
Blocco funzionale (FB) 7-4
Blocco funzionale standard 1-6
Blocco organizzativo (OB) 7-4
- integrato 9-1
Blocco parametri 9-27
Broadcast 14-5
BT 777 14-2
Bus del controllore 2-9
Bus di periferia 6-23
- controllo 16-11
Byte di coordinamento Ricezione (KBE) 14-3
- struttura 14-8

Byte di coordinamento trasmissione
(KBS) 14-3
- struttura 14-6
Byte diagnostico **10-2**, 11-4, 11-7
- lettura 5-3
- reset 5-3

C

Caduta 15-3
- dell'alimentazione 5-2
- e ribaltamento B-1
Cambio del modo di funzionamento 4-2
Campi di validità
- del manuale di sistema xvii
Campi elettromagnetici B-1
Campionamento singolo **12-6**, 12-7
Campo
- dati dell'orologio 13-1
- elettromagnetico 15-3
Canale 3-23
Cancellazione totale
- con il PG 4-3
- manuale 4-3
Carattere
- di commento 9-28
- di riempimento 9-27
Caratteristiche di back-up 16-45
Caratteristiche di sistema
- dei controllori 6-23
Caricamento 8-12
- contenuto di registro 8-65
- di un valore di tempo 8-16
Casella di ricezione (EF) 14-3
- struttura 14-7
Casella di spedizione (SF) 14-3
- struttura 14-5
Causa
- dell'anomalia 5-5
- dell'errore 5-7
Cavo
- a banda 3-9
- autocompensante 15-40
- dei segnali 3-35
- del sensore 15-94, 15-100
- di bus L1 14-2
- di compensazione del potenziale 3-35
Cella di conteggio 11-8
Circuito
- del carico 3-25, 3-27
- di compensazione 15-40
Classe di protezione B-4
Codice macchina A-15
Collegamento
- convertitori a due fili 15-74
- convertitori a quattro fili 15-74
- datori in tensione 15-60, 15-64, 15-91
- encoder 16-23
- generatore di impulsi di conteggio 16-22
- punto-punto 1-7
- termoresistenze 15-40, 15-80
- termocoppie 15-48
Collegamento a due fili 15-91
- datori in corrente 15-68
Comando motori passo passo
- IP 267 16-60
Combinazione
- a parole 8-44, 8-70
- AND 8-3
- binaria 8-58
- OR 8-3
Commutatore del tipo di esercizio 4-1
Compensazione del tempo morto 16-52
Compilatore 2-10
Componente di spegnimento 3-37
"Compressione" 4-13, **7-17**
Connettore frontale 3-22
Contaore
- assegnazione dei valori di impostazione 13-21
- impostazione 13-21
- impostazione in DB1 13-11
Contatore **1-5**, **2-8**, 7-2, 16-20, B-2, B-3
- a rimanenza 2-8
- frequenza minima 11-1
- impostazione 8-28
- in cascata 11-3, **11-7**
- indirizzi STEP 5-9
- interrogazione 8-26
- reset 8-29, 11-2
- valore di confronto 11-3
- valore istantaneo **11-1**, 11-5, 11-8
Contatto crimp-snap-in 3-17
Conteggio
- all'indietro 8-28
- in avanti 8-29
Controllo
- del ciclo 9-6
- della tensione di rete 3-25
Convertitore
- a quattro fili 15-75
- di codice : 16 9-21
- di codice : B4 9-20

Corpo del blocco 7-7
Corrente
- di inserzione B-2
- in uscita B-2, B-4
Corsa verso il punto di riferimento 16-32
Costante 7-2
Costante di tempo
- dominante 9-14
CP → Processore di comunicazione
Creazione
- di un programma in BASIC 16-67
- visualizzazione 8-69

D

D 8-52
Dati
- di sistema 7-2, 2-8
- netti 14-5
Dati dell'orologio
- nell'area dei merker non a rimanenza 13-4
- posizione nell'area dei dati dell'orologio 13-3
- trasferimento 13-8
DB1 9-25
- di default 9-25
- errore di parametrizzazione 9-31
- funzione 7-16
- funzioni parametrizzabili 9-26
- sintassi 9-27, **9-29**
Decrementare 8-52
Differenza di potenziale 3-35, 3-36
Dimensioni 1-3, B-2, B-3
- della memoria B-2, B-3, B-4
Dispositivo di programmazione 1-9
Distanza di salto 8-57
Divisore : 16 9-23
Divisore binario 8-71
Durata minima dell'impulso 10-7

E

E 8-33
Elaborazione del programma
- AVVIAMENTO 9-5
- ciclica 7-3
- periodica **6-13**, 9-4
Elaborazioni degli interrupt 9-3
Elemento
- a commutazione 8-71
- di codifica 3-9
Elettricità statica 15-3, B-1
EMC 3-33
Emissione di disturbi B-1
Encoder
- collegamento 16-21
"Errore di compilazione" 5-9
Errore di parametrizzazione
- codice **9-31**, 9-33
- nel REG.INT 9-34
Errore nel tempo di esecuzione **5-9**, 5-10
ESD D-2
Etichetta di salto 8-57

F

! =F 8-30
+ F 8-31
- F 8-31
< =F 8-30
<F 8-30
> <F 8-30
Fattore di correzione **13-11**
Fattore di correzione dell'orologio
- introduzione 13-26
- introduzione in DB1 13-11
FB117 15-82
FB240 9-20
FB241 9-21
FB242 9-22
FB243 9-23
FB250 9-24, 12-2, 12-4, **12-5**, 12-7, 12-14, 15-45, 15-52, 15-61, 15-65 15-71, 15-77, 15-82
FB251 9-24, **12-10**, 12-16, 15-92
Flag
- del contaore 13-6
- dell'orologio 13-5
- del sistema operativo **13-5**, 13-6
- del tempo di sveglia 13-6
Formato numerico 7-18
"FORZAM-VAR" 4-6
FPGA 16-55
FR 8-41
FR = 8-61
Frequenza di conteggio
- massima 11-7, **11-9**
Frequenza limite 11-9
Fronte **10-1**, 10-5, 11-1, 11-7

Funzionamento
- DDC 16-45
- online 4-8
- SPC 16-45
- stand-alone 16-44

Funzione PG 4-12

G

Generatore di clock 8-73
Generatori di impulsi
- collegamento 16-21

Giunto autocompensante 15-40
Grandezza
- di disturbo 9-13
- pilota 9-14
- regolante 9-14

"GRAPH 5" 9-24
GRAPH 5/GRAPH Mini 7-1
GRAPH Mini 7-1
Gruppi di cavi 3-33
Guadagno 9-12
Guasto alla batteria 9-7
Guida profilata normalizzata 3-3

H

Hardware
- contatore 11-1

High Speed Sub Control
- IP 265 16-53

I

I 8-52
Identificatore
- di blocco 9-25, **9-29**
- di fine blocco **9-29**
- di inizio 9-29
- finale 9-27, **9-29**
- finale di blocco 9-27

IM 315 **3-11**, 15-8
IM 316 **3-11**, 6-3, 15-9
IM 90 2-7, 3-6, 15-10
Immagine di processo **2-8**, 6-11
- degli allarmi 2-8, 6-13
- indirizzi 6-9
- tempo di trasferimento 6-18

Impulso **8-20**
- di riferimento 16-33
- prolungato 8-21

Incrementare 8-52
IND-REL 5-9
Indirizzo 6-1
- a bit 6-5
- a byte 6-5
- a parola 6-7
- di inizio blocco 5-10

Induttività 3-37
Ingressi 7-2, B-2, B-3
- ritardo degli 6-16

Ingresso analogico 1-4, **12-1**
- collegamento 3-23
- come ingresso digitale 12-8

Ingresso di allarme 10-1
- collegamento 3-24

Ingresso di conteggio 11-1
- collegamento 3-21, 3-24
- frequenza di conteggio 1-4

Ingresso di interrupt
- collegamento 3-21

Ingresso digitale 1-4
- collegamento 3-20, 3-22

Interfaccia seconda seriale 2-9
Interfaccia PG 2-9
- assegnazione per S5-90U 2-2
- assegnazione per S5-95U 2-4
- funzioni 4-12

Interfaccia SINEC L2 2-9
Interruttore ON/OFF 4-1
Interruzione conduttore 12-3
Intestazione del blocco 7-7
IP → Unità intelligente di periferia
IPI **6-9**, 11-5
- dei bit delle unità interrogate 6-19

IPU 6-9
- dei bit delle unità interrogate 6-19

K

KEIN AS 5-8
KEW 8-50
KZW 8-50

L

L 8-11, 8-40
L = 8-60
LC = 8-60
LED di guasto sul bus SINEC L2 4-1
Linearizzazione della caratteristica 15-86
Linguaggio di programmazione 7-1
LIR 8-65
Lista
- di attesa **10-4**, 10-5
- istruzioni (AWL) 7-1

Livello del contatore
- emissione 8-27
LW = 8-60

M

Manutenzione D-1
Massa 3-22
Master **14-1**, 14-5
Memoria RAM **2-8**, 2-10
- assegnazione degli indirizzi S5-90U B-8
- assegnazione degli indirizzi S5-95U B-10
Memoria ROM 2-8
Memoria RS 8-8
Memoria utente 1-5
Merker **1-5, 2-8**, 7-2, B-2, B-3
- a rimanenza 2-8
Misura
- dell'isolamento 15-3, B-1
- di tensione 15-48
Modo
- 12 ore 13-4
- 24 ore 13-4
Modo di funzionamento
- "AVVIAMENTO" 4-2
- "RUN" 4-2
- "STOP" 4-2
Modulo di bus 1-2, 3-6
- numero ammesso 3-11
- crimp-snap-in 15-7
- SIGUT 15-6
Modulo di memoria **2-9**, 4-8, 4-10
Moltiplicatore : 16 9-22
Montaggio 1-3, **3-1**
Morsetti a vite
- SIGUT 3-16
- standard 3-15
Morsettiera di bus
- BT 777 14-2
Motore passo passo 16-61

N

NAU 5-7
NINEU 5-7
NNN 5-7
Nome del parametro 9-29
NOP 0 8-8, 8-38
NOP 1 8-38
Numero
- BCD **7-19**, 9-20, 9-21
- decimale 7-19
- del PG sul bus (PGN) 14-4
- del posto connettore 6-5
- di canale 6-5
- di slave (SLN) 14-4
- duale 7-18
- esadecimale 7-18
- in virgola fissa **9-20**, 9-21, 9-22, 9-23

O

O 8-2
O = 8-58
OB1 9-2
OB3 **9-3**, 10-2, 10-3, 11-4
OB13 9-3
OB21 9-5
OB22 9-5
OB31 9-6
OB34 9-7
OB251 9-8
ON 8-2
ON = 8-58
OP → Pannello operativo
Operando
- attuale 7-11, **7-13**
- formale 7-11
Operazione
- a bit A-8, A-9
- aritmetica 8-31, **8-67**, 8-69, A-5, A-14
- combinatoria **8-2**, A-1
- complementare 7-2, **8-39**
- di abilitazione 8-41
- di caricamento **8-10, 8-40, 8-60, 8-64**, A-2, A-10
- di caricamento e trasferimento A-13
- di confronto **8-30, 8-69**, A-5, A-6
- di conteggio **8-25, 8-61**, A-5, A-10
- di conversione **8-50, 8-70**, A-11
- di creazione immagine **8-39**, A-7
- di elaborazione 8-54, 8-63
- di impostazione **8-64**, A-13
- di memorizzazione **8-7, 8-59**, A-1, A-2, A-9

Operazione
- di richiamo blocchi A-6
- di richiamo blocco e salto di ritorno A-14
- di salto **8-56**, A-11
- di salto di ritorno A-6, A-7
- di scorrimento **8-48, 8-70,** A-11
- di sistema 7-2, 8-64
- di sostituzione 8-58
- di STOP **8-39**, A-7
- di temporizzazione **8-61,** A-4, A-5, A-10
- di test su bit 8-42
- di trasferimento **8-10, 8-60, 8-64,** A-3, A-4, A-10
- fondamentale 7-2
- logiche A-8
- nulla **8-39**, A-7
- speciali **8-38, 8-68,** A-12, A-14
- sui blocchi 8-33

Ora
- aggiornamento 13-2

Ore di esercizio
- lettura 13-25

Orologio
- hardware 13-1
- impostazione **13-4**
- impostazione in DB1 13-10
- integrato 13-1
- lettura e impostazione 13-12
- parametrizzazione in DB1 13-8
- tamponamento 13-7

Orologio integrato → Orologio
Oscillazioni 15-3, B-1
Overflow contatore 11-4
OW 8-44

P

P 8-42
Pacchetto di impulsi (burst) 15-3, B-1
Pannello operativo 1-6
Parametri di DB1
- S5-90U B-5
- S5-95U B-6

Parametro 9-27
- di blocco **7-11**, 7-12

Parola di stato 13-1, **13-5,**
- interrogazione 13-7

"PAR-SIS" 5-13
Periferia 7-2
- esterna **6-1**, B-2, B-3

Periferia onboard 2-8, **6-1**
- dati specifici B-2, B-3

Peso B-2, B-3
PEU 5-7
PG → Dispositivo di programmazione
PM 13-4
PN 8-42
Posizionamento 16-48, 16-57, 16-58
- comandato 16-61

Possibilità di comunicazione 1-2
Posto connettore 6-2
Potenziale di riferimento 3-30
Pressione atmosferica 15-3, B-1
Priorità degli allarmi 10-4
Processore di comunicazione 1-6
- CP 521 SI 16-63
- CP 521 BASIC 16-66

Profondità di inscatolamento **7-5**, 9-4
Programmazione
- applicativo 2-10
- periodica 1-5
- strutturata 1-5

Protezione dai fulmini 3-34
PS 935 6-2
PT 100 15-80, 15-85

R

R 8-7, 8-15, 8-25
RB = 8-59
RD = 8-61
REG.BL 5-10
REG.INT 9-34
- aggiornamento 5-4
- emissione 5-5
- richiamo 5-4

Registro delle interruzioni 4-13
Regolatore
- DB **9-8**, 9-12
- PID 1-6
- quasi continuo 9-8

Relè a contatto passante 8-71
Ribaltamento 15-3
Richiamo di un blocco 7-5
Rilevamento di corsa 16-20, **16-30**
Riparazione D-1
Risoluzione di corsa 16-27, **16-31**
Ritardo
- alla disinserzione 8-24
- all'inserzione **8-22**, 16-6
- degli ingressi 6-16
- delle uscite 6-16

Ritorno rete 9-5
RU 8-42, 8-64
"RUN" 4-2

S

"STATO VAR" 4-6
"STATO" 4-13
"STOP" 4-2
S 8-7, 8-25
S = 8-59
SA 8-15
Salto all'indietro
- assoluto 8-37
- condizionato 8-38
SAR = 8-61
SB2 9-24
Scarto di regolazione 9-14
Schema a contatti (KOP) 7-1
Schema logico (FUP) 7-1
SE 8-15
SE = 8-61
Seconda interfaccia seriale 2-9
Segnale di riferimento 16-33
Separazione di potenziale **3-32**, B-4
Shock 15-3, B-1
SI 8-15
SI = 8-61
Simulatore per S5-90U 16-7
SINEC L1 → Sistema di bus SINEC L1
SINEC L2 → Sistema di bus SINEC L2
Sistema di bus SINEC L1 1-7, **14-1**
Sistema di bus SINEC L2 1-7
Slave **14-1**, 14-5, 14-9
SLW 8-48
Smontaggio 3-1, 3-4
Software 1-6
Sostanze nocive 15-3, B-1
SPA 8-33
SPA = 8-56
SPB 8-33
SPB = 8-56
Spina a crimp
- 20 poli 15-32
- 40 poli 15-32
Spina a vite
- 40 poli 15-32
Spina Sub-D **3-23**, 3-24
SPM = 8-56
SPN = 8-56
SPO = 8-56
SPP = 8-56
SPZ = 8-56
SRW 8-48
SS 8-15
SSV = 8-61
Stadio di conteggio all'indietro 16-15
STEP 5 **1-8**, 1-9
- programma 2-8, **2-10**
- tipi di rappresentazione 1-8
STOPS 5-7
STP 8-38
Stringa di bit **12-3**, 15-37
Struttura
- a più righe **3-11**, 6-3
- a una fila 6-2
- con separazione di potenziale 2-5, 2-6
- dei controllori 2-1
- di un riga 3-5, 3-7
- messa a terra 3-25
- non messa a terra 3-27
- unità con separazione di potenziale 3-30, 3-31
STS 5-7, 6-68
STUEB 5-7
SU 8-42, 8-64
SUF 5-8
Supporto per montaggio a parete 3-1
SV 8-15
SVZ = 8-61
SYNFEH 5-7

T

T 8-11, 8-65
T = 8-60
TAK 8-68
Tamponamento con batteria 4-11
TD → Text-Display
Temperatura 15-3, B-1
Tempo
- di anticipo 9-12
- di campionamento 9-12, **9-14**
- di ciclo **6-15**, 6-21
- di controllo **9-2**
- di controllo ciclo 9-6
- di elaborazione **1-5**, B-2, B-3
- di elaborazione del programma 6-19
- di elaborazione dei temporizzatori interni 6-20
- interno 6-15
- di reazione **6-15**, 6-22
- di reazione all'allarme **10-7**, 11-2
- di trasferimento dell'immagine di processo 6-18

Tempo di esecuzione del sistema operativo
- dell'S5-90U 6-19
- dell'S5-95U 6-19

Tempo di ritardo 9-12

Tempo di sveglia
- decorso 13-18
- impostazione 13-16
- impostazione in DB1 13-10

Temporizzatore **1-5**, **2-8**, 7-2, B-2, B-3
- avvio 8-19
- emissione 8-18
- interni **6-23**
- tempo di elaborazione dei temporizzatori interni 6-20

Tensione
- del carico 3-25, 3-27
- di alimentazione 5-2
- di ingresso B-2, B-4
- in uscita B-2, B-4

Termocoppia
- modo di funzionamento 15-40
- struttura 15-40

Termocoppia con giunto auto-compensante
- collegamento 15-41

Termoresistenze 15-80

Text-Display 1-6

Tipi di blocchi
- caratteristiche 7-6

Tipo di protezione 15-3, B-1

TIR 8-65

TNB 8-65

Toppa di codifica 3-9

TRAF 5-8

Traffico dati
- bidirezionale 16-64
- unidirezionale 16-64

Trasferimento 8-12
- contenuto di registro 8-65
- di blocco 8-66
- nell'area dati di sistema 8-67
- urgente 14-6

U

U 8-2

U = 8-58

Umidità relativa 15-3, B-1

UN 8-2

UN = 8-58

Unità a camme elettroniche
- IP 264 16-50

Unità analogica
- canale di una 6-7

Unità analogica di ingresso
- 2 x PT 100/±500 mV 15-78, 15-91
- 4 x +0 ... 10 V 15-89
- 4 x ±1 V 15-58
- 4 x ±4 ... 20 mA 15-72
- 4 x ±10 V 15-62
- 4 x ±20 mA 15-66
- 4 x ±50 mV 15-38, 15-46
- collegamento di datori in corrente e tensione 15-37
- differenza di potenziale 15-37
- funzionamento a più canali 15-37
- rappresentazione del valore analogico 15-37

Unità analogica di uscita
- 2 x 1 .. 5 V 15-99
- 2 x 4 ... 20 mA 15-97
- 2 x ±10 V 15-93
- 2 x ±20 mA 15-95
- collegamento del carico 15-92
- rappresentazione del valore analogico 15-92

Unità contatori 1-4
- 2x0 ... 500 Hz 16-13
- 25/500 kHz 16-18

Unità di calcolo 2-9

Unità di comparazione
- 2x0,5 ... 20 mA/0,5 ... 10 V 16-1

Unità di diagnostica 16-10

Unità di governo 2-9

Unità di interfaccia
- IM 90 3-11, 15-10
- IM 315 15-8
- IM 316 15-9

Unità di periferia 1-2

Unità di posizionamento
- IP 263 16-46
- IP 266 16-56

Unità di regolazione
- IP 262 16-42

Unità di simulazione 16-8

Unità di uscita a relè
- 4 x DC 30 V/AC 230 V 15-33
- 8 x DC 5 ... 24 V/0,1 A 15-31
- 8 x DC 30 V/AC 230 V 15-32

Unità digitale
- canale di una 6-5

Unità digitale di ingresso
- 4 x AC 115 V 15-17
- 4 x AC 230 V 15-18
- 4 x DC 24 V 15-13
- 4 x DC 24 ... 60 V 15-16
- 8 x AC 115 V 15-20
- 8 x AC 230 V 15-21
- 8 x DC 5 ... 24 V 15-22
- 8 x DC 24 V 15-14, 15-19
- 16 x DC 24 V 15-15
- con LED di visualizzazione 15-34

Unità digitale di uscita
- 4 x AC 115 ... 230 V/1 A 15-28
- 4 x DC 24 ... 60 V/0,5 A 15-27
- 4 x DC 24 V/0,5 A 15-24
- 4 x DC 24 V/2 A 15-25
- 8 x AC 115 ...230 V; 0,5 A 15-30
- 8 x DC 24 V/0,5 A 15-26
- 8 x DC 24 V/1 A 15-29
- con diagnostica dei guasti 15-23
- con LED di visualizzazione 15-34

Unità intelligente di periferia 1-6
Unità S5-100U 6-23
Unità temporizzatori
- 2x0,3 ... 300 s 16-4

Uscita **7-2**, B-2, B-3
Uscita analogica 1-4, **12-1**
- collegamento 3-23

Uscita digitale 1-4
- collegamento 3-20, 3-22

Uscite
- ritardo delle 6-16

UW 8-44

V

Valore analogico
- durata dell'emissione 12-12
- durata della lettura 12-7
- emissione **12-9**, 12-10, 12-16
- lettura 9-24, **12-2**, 12-5, 12-14
- precisione 12-8, 12-13

Valore di confronto 11-3, **11-4**, 11-5
Valore di conteggio
- caricamento 8-25

Valore di correzione 13-26
Valore di impostazione
- assegnazione 13-4

Valore di riferimento **9-12**, 9-14
Valore di tempo 16-5
Valore istantaneo 9-13

Visualizzazione
- del tipo di funzionamento 4-1
- di batteria scarica 4-1

VKE **8-33**, 8-42

X

XOW 8-44

Z

ZR 8-25
ZV 8-25
ZYK 5-8

Siemens AG
A&D AS E 48
Postfach 1963

D-92209 Amberg
Rep. fed. tedesca

Mittente:

Nome: _____

Funzione: _____

Ditta: _____

Via: _____

C.A.P.: _____

Città: _____

Paese: _____

Telefono: _____

Indicare il corrispondente ramo industriale:

- ☐ Industria automobilistica
- ☐ Industria chimica
- ☐ Industria elettrotecnica
- ☐ Industria alimentare
- ☐ Tecnica di controllo e strumentazione
- ☐ Industria meccanica
- ☐ Petrolchimica
- ☐ Industria farmaceutica
- ☐ Industria di materie plastiche
- ☐ Industria cartaria
- ☐ Industria tessile
- ☐ Impresa di trasporti
- ☐ Altre _____

Critiche/suggerimenti

Vi preghiamo di volerci comunicare critiche e suggerimenti atti a migliorare la qualità e a facilitare l'uso della documentazione. Vi saremmo quindi grati se vorreste compilare e spedire alla Siemens il seguente questionario.

Título del manuale: _____

Numero d'ordinazione del manuale: _____

Edizione: _____

Servendosi di una scala di valori da 1 per bueno a 5 per cattivo, Vi preghiamo di dare una valutazione sulla qualità del manuale rispondendo alle seguenti domande.

1. Corrisponde alle Vostre esigenze il contenuto del manuale? ☐
2. È facile trovare le informazioni necessarie? ☐
3. Chiarezza del testo? ☐
4. Corrisponde alle Vortre esigenze il livello dei particolari tecnici? ☐
5. Come valutate la qualità delle illustrazione e delle tabelle? ☐

Se avete riscontrato dei problemi di ordine pratico, Vi preghiamo di delucidarli nelle seguenti righe:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Siemens AG
A&D AS E 48
Postfach 1963

D-92209 Amberg
Rep. fed. tedesca

Mittente:

Nome: _____

Funzione: _____

Ditta: _____

Via: _____

C.A.P.: _____

Città: _____

Paese: _____

Telefono: _____

Indicare il corrispondente ramo industriale:

- ☐ Industria automobilistica
- ☐ Industria chimica
- ☐ Industria elettrotecnica
- ☐ Industria alimentare
- ☐ Tecnica di controllo e strumentazione
- ☐ Industria meccanica
- ☐ Petrolchimica
- ☐ Industria farmaceutica
- ☐ Industria di materie plastiche
- ☐ Industria cartaria
- ☐ Industria tessile
- ☐ Impresa di trasporti
- ☐ Altre _____

Critiche/suggerimenti

Vi preghiamo di volerci comunicare critiche e suggerimenti atti a migliorare la qualità e a facilitare l'uso della documentazione. Vi saremmo quindi grati se vorreste compilare e spedire alla Siemens il seguente questionario.

Título del manuale: _____

Numero d'ordinazione del manuale: _____

Edizione: _____

Servendosi di una scala di valori da 1 per bueno a 5 per cattivo, Vi preghiamo di dare una valutazione sulla qualità del manuale rispondendo alle seguenti domande.

1. Corrisponde alle Vostre esigenze il contenuto del manuale? ☐
2. È facile trovare le informazioni necessarie? ☐
3. Chiarezza del testo? ☐
4. Corrisponde alle Vortre esigenze il livello dei particolari tecnici? ☐
5. Come valutate la qualità delle illustrazione e delle tabelle? ☐

Se avete riscontrato dei problemi di ordine pratico, Vi preghiamo di delucidarli nelle seguenti righe:
