SIMATIC S5

Controllore programmabile S5-115U

Manuale

CPU 941-7UB11

CPU 942-7UB11

CPU 943-7UB11 e CPU 943-7UB21

CPU 944-7UB11 e CPU 944-7UB21

Numero di ordinazione del manuale:

6ES5998-0UF53

EWA 4NEB 811 6130-05a
Edizione 03

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

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

© Siemens AG 1991

EWA 4NEB 811 6130-05a

Avvertenze per il costruttore di macchine

Introduzione

Il sistema di automazione SIMATIC non rappresenta una macchina ai sensi della norma CE in materia di macchine. Per questo motivo SIMATIC non dispone di una dichiarazione di conformità ai sensi di 89/392/CEE.

Direttiva CE in materia di macchine 89/392/CEE

La direttiva CE in materia di macchine 89/392/CEE regola i requisiti di una macchina. Il termine macchina indica il complesso di tutte le parti assemblate o dei dispositivi (vedi anche EN 292-1, 3.1).

SIMATIC fa parte dell'equipaggiamento elettrico di una macchina e deve pertanto essere incluso dal costruttore della macchina nel processo mirato all'ottenimento della dichiarazione di conformità.

Equipaggiamento elettrico delle macchine secondo EN 60204

Per quanto concerne l'equipaggiamento elettrico delle macchine si applica la norma EN 60204-1 (Sicurezza delle macchine, requisiti generali dell'equipaggiamento elettrico di una macchina).

La tabella seguente può essere di ausilio in relazione alla dichiarazione CE di conformità e contiene i punti della norma EN 60204-1 (Aggiornamento: 1993) applicabili per SIMATIC .

EN 60204-1	Oggetto/Criterio	Commento
Punto 4	Requisiti generici	I requisiti vengono soddisfatti a condizione che gli apparecchi siano stati montati/installati secondo le istruzioni di installazione. Vanno osservate inoltre le "Avvertenze per il marchio CE per SIMATIC S5".
Punto 11.2	Interfacce digitali di immissione/emissione	I requisiti vengono soddisfatti
Punto 12.3	Equipaggiamento programmabile	I requisiti vengono soddisfatti a condizione che gli apparecchi siano installati in armadi lucchettabili al fine di essere protetti contro modifiche della memoria da parte di persone non autorizzate.
Punto 20.4	Prove di tensione	I requisiti vengono soddisfatti.

Avvertenze relative al marchio CE per SIMATIC S5 (S5-90U, S5-95U, S5-100U, S5-115U)

Direttiva CE EMC 89/336/CEE

Per i prodotti della serie SIMATIC descritti nel presente manuale vale quanto segue:

CE

I nostri prodotti soddisfano i requisiti delle Direttive CEE sottocitate e corrispondono alle norme europee armonizzata (EN) relative ai controllori a logica programmabile divulgate nei bollettini ufficiali della Comunità Europea:

- 89/336/CEE "Compatibilità elettromagnetica" (Direttiva EMC)
- 72/23/CEE "Materiale elettrico destinato ad essere impiegato entro taluni limiti di tensione" (Direttiva B. T.)

Le dichiarazioni CE di conformità sono tenute a disposizione delle autorità competenti presso:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
AUT E 14
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Settore d'impiego

I prodotti SIMATIC sono concepiti per l'impiego nel settore industriale e soddisfano i seguenti requisiti:

Settore d'impiego	Requisiti	
	Emissioni radiate	Resistenza ai disturbi
Industria	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995

Previa autorizzazione singola, i prodotti SIMATIC possono essere impiegati anche in edifici civili (abitazioni, locali ad uso commerciale o artigianale e piccole aziende).

Settore d'impiego	Requisiti	
	Emissioni radiate	Resistenza ai disturbi
Edifici civili	Autorizzazione singola	EN 50082-1 : 1992

Le singole autorizzazioni devono essere richieste presso le autorità o gli enti competenti. In Italia gli organismi responsabili per il rilascio delle autorizzazioni sono quattro: IMQ, CESI, Galileo Ferraris e ISPT (Istituto Superiore Poste e Telecomunicazioni).

Osservanza delle norme di installazione

I prodotti SIMATIC rispondono ai requisiti,

1. se in fase di installazione e servizio vengono rispettate le istruzioni contenute nei rispettivi manuali.
2. se vengono inoltre osservate le seguenti regole relative all'installazione degli apparecchi ed alle operazioni sugli armadi elettrici nonchè le avvertenze sulle singole schede.

Installazione degli apparecchi

I dispositivi di automazione della serie SIMATIC S5-90U, S5-95U/F e S5-100U vanno installati in locali macchine oppure in involucri chiusi (es. armadi elettrici in metallo o in materia plastica).

I dispositivi di automazione della serie SIMATIC S5-115U/H/F vanno installati in involucri metallici chiusi e messi a terra (es. armadi).

Lavori sugli armadi

Al fine di proteggere le schede da scariche elettrostatiche, il personale di servizio deve provvedere alle misure necessarie prima di aprire gli armadi e le morsettiere.

Avvertenze relative alle varie schede

Per l'impiego delle seguenti schede è necessario provvedere a misure supplementari.

Nr. d'ordinaz.	Scheda	Misure necessarie
6ES5 252-3AA13	Scheda di regolazione	I cavi di segnale devono essere schermati. Appoggiare lo schermo dei cavi AE/AA sul connettore e sulla sbarra di schermatura all'imbocco dell'armadio.Appoggiare lo schermo del cavo tachimetro solo sulla sbarra di schermatura all'imbocco dell'armadio.
6ES5 266-8MA11	Scheda di posizionamento	Con l'impiego di IP 266 il controllore deve essere installato in un involucro metallico chiuso e messo a terra.
6ES5 430-8MB11	Scheda di ingressi digitali	Con impiego di DE 430 il controllore deve essere installato in un involucro metallico chiuso e messo a terra. I cavi di segnale devono essere schermati. Appoggiare lo schermo dei cavi di segnale sulla sbarra di schermatura all'imbocco dell'armadio.
6ES5 385-8MA11	Scheda di conteggio	I cavi di segnale devono essere schermati. Appoggiare lo schermo dei cavi di segnale sulla sbarra di schermatura all'imbocco dell'armadio.
6ES5 453-7LA11	Scheda di uscite digitali	
6ES5 454-7LB11	Scheda di uscite digitali	
6ES5 482-7LF11	Scheda di ingressi/uscite digitali	
6ES5 482-7LF21	Scheda di ingressi/uscite digitali	
6EW1 380-4AB01	Scheda di alimentazione corrente di carico	Nella linea di rete deve essere inserito un filtro (SIFI C, B84113-C-B30 o equivalente).

Aggiornamento dei dati tecnici

A differenza di quanto specificato nei "Dati tecnici generali" del manuale, per la compatibilità elettromagnetica delle schede contrassegnate con il marchio CE, valgono i dati sottoriportati.

Le indicazioni sono valide solo per gli apparecchi montati secondo le istruzioni di montaggio sopracitate.

Dati sulla compatibilità elettromagnetica	Valori di prova
Resistenza alla scarica elettrostatica	
prova secondo EN 61000-4-2	Scarica in aria 8 kV Scarica a contatto 4 kV
Resistenza a campi elettromagnetici	
prova secondo EN V 50140 (HF modulazione di ampiezza)	80 fino a 1000 MHz 10 V/m 80% AM (1kHz)
prova secondo EN V 50204 (HF modulazione di impulsi)	900 MHz 10 V/m 50% ED, 200 Hz Frequenza di ripetizione
Resistenza a pacchetti di impulsi di disturbo (Scarica)	
prova secondo EN 61000-4-4	
Linee di alimentazione per c.a. 120/230 V	2 kV
Linee di alimentazione per c.c 24 V	2 kV
Cavi di segnale (Cavi I/O e di bus)	2 kV*
Resistenza a disturbi ad alta frequenza	0,15 fino a 80 MHz 10 V 80% AM (1kHz) Impedenza fonte 150 Ω
prova secondo EN V 50141	
Emissione di disturbi	
prova secondo EN 55011	
Emissione di campi elettromagnetici	Classe valori limite A, Gruppo 1
Emissione di disturbi via cavo rete	Classe valori limite A, Gruppo 1

* Cavi di segnale non coinvolti nel controllo di processo, ad es. cavi di collegamento con stampanti esterne : 1 kV

Prefazione

Introduzione

Panoramica del sistema 1

Descrizione tecnica 2

Istruzioni per il montaggio 3

Messa in servizio del controllore e test del programma 4

Procedure diagnostiche 5

Indirizzamento/Assegnazione di indirizzi 6

Introduzione allo STEP 5 7

Operazioni STEP 5 8

Elaborazione degli interrupt 9

Elaborazione dei valori analogici 10

Blocchi incorporati 11

Possibilità di comunicazione 12

Orologio incorporato 13

Affidabilità, disponibilità e sicurezza dei comandi elettronici 14

Dati tecnici 15

Appendici A/B/C D/E

Elenco abbreviazioni

Indice analitico

EWA 4NEB 811 6130-05a

Indice dei capitoli

		Pagina
Prefazione		xv
Introduzione		xvii
1	**Panoramica del sistema**	1 - 1
1.1	Campi d'impiego	1 - 1
1.2	Componenti del sistema	1 - 2
1.2.1	Alimentazione	1 - 2
1.2.2	Unità centrali	1 - 3
1.2.3	Unità di ingresso e di uscita	1 - 3
1.2.4	Unità a la preelaborazione dei segnali	1 - 4
1.2.5	Processori di comunicazione	1 - 4
1.3	Possibilità di ampliamento	1 - 4
1.3.1	Configurazione centralizzata	1 - 5
1.3.2	Configurazione decentralizzata	1 - 5
1.4	Sistemi di comunicazione	1 - 5
1.5	Comando, supervisione e programmazione	1 - 5
1.6	Software	1 - 6
2	**Descrizione tecnica**	2 - 1
2.1	Struttura modulare	2 - 1
2.2	Unità funzionali	2 - 3
2.3	Alimentatori	2 - 6
2.4	Unità centrali	2 - 7
2.5	Descrizione dei tipi di funzionamento	2 - 14
2.5.1	Tipo di funzionamento "STOP"	2 - 14
2.5.2	Comportamento all'avviamento	2 - 14
2.5.3	Tipo di funzionamento "RUN"	2 - 17
2.5.4	Riepilogo: Comportamento all'avviamento e funzionamento ciclico	2 - 17
2.6	Misura del tempo di ciclo, stima e impostazione del tempo di controllo ciclo	2 - 21
2.6.1	Misura del tempo di ciclo	2 - 21
2.6.2	Stima del tempo di ciclo	2 - 22
2.6.3	Impostazione del tempo di controllo ciclo	2 - 27

Pagina

2.7 Accessori ..... 2 - 27
2.7.1 Batteria tampone ..... 2 - 28
2.7.2 Moduli di memoria ..... 2 - 28
2.7.3 Dispositivi di programmazione (PG) ..... 2 - 29
2.7.4 Dispositivi di servizio e supervisione (OP) ..... 2 - 29
2.7.5 Stampante (PT) ..... 2 - 29

3 Istruzioni per il montaggio ..... 3 - 1

3.1 Telai di montaggio ..... 3 - 1
3.1.1 Apparecchiature centrali (ZG) ..... 3 - 1
3.1.2 Apparecchiature di ampliamento (EG) ..... 3 - 7

3.2 Montaggio meccanico ..... 3 - 12
3.2.1 Montaggio delle unità ..... 3 - 12
3.2.2 Montaggio del ventilatore ..... 3 - 15
3.2.3 Disegni quotati ..... 3 - 16
3.2.4 Montaggio in armadio ..... 3 - 17
3.2.5 Collegamenti centralizzati ..... 3 - 18
3.2.6 Collegamenti decentralizzati ..... 3 - 19
3.2.7 Altri collegamenti possibili ..... 3 - 26

3.3 Cablaggio ..... 3 - 27
3.3.1 Collegamento dell'alimentatore PS 951 ..... 3 - 27
3.3.2 Collegamento delle unità digitali ..... 3 - 28
3.3.3 Connettore frontale ..... 3 - 29
3.3.4 Simulatore ..... 3 - 30
3.3.5 Collegamento di moduli di ventilazione ..... 3 - 31

3.4 Montaggio del sistema completo ..... 3 - 31
3.4.1 Alimentazione ..... 3 - 31
3.4.2 Montaggio elettrico con periferia di processo ..... 3 - 33
3.4.3 Stesura dei cavi ..... 3 - 35
3.4.4 Misure contro le tensioni di disturbo ..... 3 - 37
3.4.5 Schermatura delle apparecchiature e dei cavi ..... 3 - 39
3.4.6 Compensazione del potenziale nel caso di configurazioni decentralizzatate ..... 3 - 40
3.4.7 Impiego di misure speciali antidisturbo ..... 3 - 41
3.4.8 Illuminazione dell'armadio e alimentazione dei dispositivi di programmazione ..... 3 - 42
3.4.9 Dispositivi di protezione e di controllo ..... 3 - 43
3.4.10 Misure di protezione contro i fulmini ..... 3 - 44

4 Messa in servizio del controllore e test del programma ..... 4 - 1

4.1 Presupposti per la messa in servizio dell'AG ..... 4 - 1

4.2 Operazioni per la messa in servizio ..... 4 - 1
4.2.1 Cancellazione totale ..... 4 - 1
4.2.2 Trasferimento del programma ..... 4 - 3
4.2.3 Comportamento a rimanenza di temporizzatori, contatori e merker ..... 4 - 5

Pagina

4.3	Test del programma	4- 7
4.3.1	Start del programma	4- 7
4.3.2	Ricerca	4- 8
4.3.3	Funzione di test "controllo elaborazione"	4- 8
4.3.4	Funzione di test STATO/STATO VAR	4- 9
4.3.5	FORZAMENTO di uscite e variabili	4- 11
4.4	Particolarità delle CPU con due interfacce seriali	4- 12
4.5	Avvertenze per l'impiego di unità di ingresso/uscita	4- 13
4.6	Messa in servizio di un impianto	4- 14
4.6.1	Avvertenze per la progettazione e l'installazione di un impianto	4- 14
4.6.2	Procedura per la messa in servizio di un impianto	4- 15
5	**Procedure diagnostiche**	5- 1
5.1	Analisi dell'interruzione	5- 2
5.1.1	Funzione di analisi "REG.IN"	5- 2
5.1.2	Significato delle indicazioni del REG.INT	5- 6
5.1.3	Segnalazioni di errore tramite LED	5- 9
5.1.4	Segnalazioni di errore nell'impiego di moduli di memoria (solo CPU 943/944)	5- 10
5.2	Errori nel programma	5- 11
5.2.1	Determinazione dell'indirizzo degli errori	5- 12
5.2.2	Ricerca del percorso seguito dal programma mediante la funzione "REG.BL" (non possibile con PG 605U)	5- 16
5.3	Altre cause di anomalia	5- 18
5.4	Parametri di sistema	5- 18
6	**Indirizzamento/Assegnazione di indirizzi**	6- 1
6.1	Struttura di un indirizzo	6- 1
6.1.1	Indirizzi delle unità digitali	6- 1
6.1.2	Indirizzi delle unità analogiche	6- 1
6.2	Assegnazione di indirizzo ai posti connettore	6- 1
6.2.1	Assegnazione fissa di indirizzo ai posti connettore	6- 2
6.2.2	Assegnazione di indirizzo variabile ai posti connettore	6- 3

Pagina

6.3 Elaborazione dei segnali di processo 6- 7
6.3.1 Accesso alla PAE (IPI) 6- 8
6.3.2 Accesso alla PAA (IPU) 6- 9
6.3.3 Accesso diretto 6- 10

6.4 Occupazione di memoria delle unità centrali 6- 11

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

7.1 Creazione di un programma 7- 1
7.1.1 Tipi di rappresentazione 7- 1
7.1.2 Repertorio di operandi 7- 3
7.1.3 Trasposizione dello schema funzionale 7- 3

7.2 Struttura del programma 7- 4
7.2.1 Programmazione lineare 7- 4
7.2.2 Programmazione strutturata 7- 5

7.3 Tipi di blocchi 7- 7
7.3.1 Blocchi organizzativi (OB) 7- 8
7.3.2 Blocchi di programma (PB) 7- 11
7.3.3 Blocchi di passo (SB) 7- 11
7.3.4 Blocchi funzionali (FB) 7- 11
7.3.5 Blocchi dati (DB) 7- 16

7.4 Elaborazione del programma 7- 18
7.4.1 Elaborazione del programma di AVVIAMENTO 7- 18
7.4.2 Elaborazione ciclica del programma 7- 20
7.4.3 Elaborazione a tempo del programma 7- 20
7.4.4 Elaborazione del programma su interrupt 7- 22
7.4.5 Trattamento degli errori di programmazione e dei guasti delle apparecchiature 7- 23

7.5 Elaborazione di blocchi 7- 25
7.5.1 Modifiche del programma 7- 25
7.5.2 Modifiche di blocci 7- 25
7.5.3 Compressione della memoria di programma 7- 25

7.6 Rappresentazione dei numeri 7- 26

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- 32
8.1.9 Operazioni speciali 8- 38

Pagina

8.2 Operazioni complementari ..... 8 - 39
8.2.1 Operazione di caricamento ..... 8 - 40
8.2.2 Operazione di attivazione ..... 8 - 41
8.2.3 Operazioni di test sui bit ..... 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 decremento/incremento ..... 8 - 52
8.2.8 Disabilitazione/abilitazione di allarmi (interrupt) ..... 8 - 53
8.2.9 Operazione di elaborazione ..... 8 - 54
8.2.10 Operazioni di salto ..... 8 - 57
8.2.11 Operazioni di sostituzione ..... 8 - 59

8.3 Operazioni di sistema ..... 8 - 65
8.3.1 Operazioni di impostazione ..... 8 - 65
8.3.2 Operazioni di caricamento e di trasferimento ..... 8 - 66
8.3.3 Operazione di salto ..... 8 - 69
8.3.4 Operazione aritmetica ..... 8 - 70
8.3.5 Operazioni speciali ..... 8 - 71

8.4 Stato degli indicatori ..... 8 - 73

8.5 Esempi di programmazione ..... 8 - 76
8.5.1 Relè a contatto passante (rilevazione del fronte del segnale) ..... 8 - 76
8.5.2 Divisore binario (Flip-flop T) ..... 8 - 77
8.5.3 Generatore d'impulsi ..... 8 - 78
8.5.4 Tempi di ritardo ..... 8 - 79

9 Elaborazione degli interrupt ..... 9 - 1

9.1 Programmazione dei blocchi di interrupt ..... 9 - 1

9.2 Calcolo dei tempi di reazione all'interrupt ..... 9 - 3

9.3 Rilevamento di segnali di processo con l'unità di ingresso digitale 434-7 ..... 9 - 5
9.3.1 Descrizione del funzionamento ..... 9 - 5
9.3.2 Messa in servizio ..... 9 - 5
9.3.3 Parametrizzazione negli OB di avviamento ..... 9 - 5
9.3.4 Lettura dei segnali di processo ..... 9 - 7
9.3.5 Esempio di programma per l'elaborazione di un interrupt ..... 9 - 8

10 Elaborazione dei valori analogici ..... 10 - 1

10.1 Unità di ingresso analogiche ..... 10 - 1

10.2 Unità di ingresso analogica 460-7LA12 ..... 10 - 3
10.2.1 Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 460-7LA12 ..... 10 - 4
10.2.2 Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 460-7LA12 ..... 10 - 13

Pagina

10.3	Unità analogica di ingresso 465-7LA12	10 - 16
10.3.1	Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 465-7LA12	10 - 17
10.3.2	Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 465-7LA12	10 - 21
10.4	Unità di ingresso analogica 466-3LA11	10 - 25
10.4.1	Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 466-3LA11	10 - 26
10.4.2	Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 466-3LA11	10 - 30
10.5	Rappresentazione digitale del valore di ingresso	10 - 36
10.6	Segnalazione dell'interruzione del circuito di misura e campionamento delle unità di ingresso analogiche	10 - 47
10.7	Unità di uscita analogiche	10 - 50
10.7.1	Collegamento di utilizzatori alle unità di uscita analogiche	10 - 52
10.7.2	Rappresentazione digitale del valore di uscita	10 - 54
10.8	Blocchi di adattamento dei valori analogici FB250 e FB251	10 - 56
10.9	Esempio di elaborazione di valore analogico	10 - 60
11	**Blocchi incorporati**	11 - 1
11.1	Blocchi funzionali incorporati	11 - 2
11.1.1	Blocchi di conversione	11 - 2
11.1.2	Blocchi di calcolo	11 - 3
11.1.3	Blocchi di comunicazione	11 - 5
11.1.4	Il blocco incorporato FB "COMPR"	11 - 28
11.1.5	Il blocco incorporato FB "DELETE"	11 - 30
11.2	Blocchi organizzativi	11 - 32
11.2.1	OB31 Trigger del ciclo	11 - 32
11.2.2	OB160 Loop di attesa variabile	11 - 32
11.2.3	OB251 Algoritmo di regolazione	11 - 33
11.2.4	OB254 Lettura degli ingressi digitali (soltanto CPU 944)	11 - 45
11.2.5	OB255 Emissione alle uscite dell'immagine di processo delle uscite (IPU) (soltanto CPU 944)	11 - 45
11.3	DB1: Parametrizzazione delle funzioni interne	11 - 46
11.3.1	Configurazione e preimpostazioni di DB1	11 - 46
11.3.2	Definizione in DB1 degli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione (Un esempio per una corretta parametrizzazione)	11 - 47
11.3.3	Procedimento nella parametrizzazione di DB1	11 - 48
11.3.4	Regole per la parametrizzazione di DB1	11 - 49
11.3.5	Riconoscimento ed eliminazione di errori di parametrizzazione	11 - 50
11.3.6	Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore	11 - 53
11.3.7	Prontuario per la parametrizzazione di DB1	11 - 54
11.3.8	Esempio di programmazione di DB1	11 - 56

		Pagina
12	**Possibilità di comunicazione**	12 - 1
12.1	Scambio dati	12 - 1
12.1.1	Merker di accoppiamento	12 - 1
12.1.2	Indirizzamento a pagina	12 - 7
12.2	Sistema bus SINEC L1	12 - 7
12.2.1	Collegamento dell'S5-115U al cavo di bus L1	12 - 8
12.2.2	Coordinamento dello scambio dati in un programma applicativo	12 - 9
12.2.3	Parametrizzazione dell'S5-115U per lo scambio dati	12 - 12
12.3	Collegamento punto-punto	12 - 16
12.3.1	Collegamento di un partner di comunicazione	12 - 17
12.3.2	Parametrizzazione e funzionamento	12 - 18
12.4	Driver ASCII (solo per le CPU 943/944 con due interfacce seriali)	12 - 20
12.4.1	Traffico dati	12 - 21
12.4.2	Byte di coordinamento	12 - 23
12.4.3	Modi di trasmissione	12 - 24
12.4.4	Set dei parametri ASCII	12 - 26
12.4.5	Parametrizzazione	12 - 29
12.4.6	Programma esemplificativo per il driver ASCII	12 - 30
12.5	Collegamento seriale con protocollo di trasmissione 3964, 3964R (solamente CPU 944 con due interfacce seriali)	12 - 38
12.5.1	Trasmissione dati tramite l'interfaccia SI 2	12 - 40
12.5.2	Assegnazione di un numero di modo di trasmissione (dato di sistema 55, $EA6E_H$)	12 - 41
12.5.3	Assegnazione del numero di driver per il collegamento seriale	12 - 42
12.5.4	Dinamica della trasmissione	12 - 42
12.5.5	Esempio di programmazione per la spedizione di dati	12 - 53
13	**Orologio incorporato**	13 - 1
13.1	Parametrizzazione dell'orologio incorporato	13 - 1
13.2	Struttura dell'area dati dell'orologio	13 - 6
13.3	Struttura della parola di stato	13 - 10
13.4	Mantenimento dell'alimentazione dell'orologio hardware	13 - 12
13.5	Programmazione dell'orologio incorporato	13 - 13
14	**Affidabilità, disponibilità e sicurezza dei comandi elettronici**	14 - 1
14.1	Affidabilità	14 - 1
14.1.1	Comportamento dei dispositivi elettronici in relazione ai guasti	14 - 2
14.1.2	Affidabilità delle apparecchiature e dei componenti S5	14 - 2
14.1.3	Distribuzione dei guasti	14 - 3

Pagina

14.2 Disponibilità 14- 4

14.3 Sicurezza 14- 5
14.3.1 Tipi di guasti 14- 5
14.3.2 Misure di sicurezza 14- 6

14.4 Conclusioni 14- 7

15 Dati tecnici 15- 1

15.1 Dati tecnici generali 15- 1

15.2 Descrizione delle unità 15- 3
15.2.1 Telai di montaggio (CR, ER) 15- 3
15.2.2 Alimentatori 15- 7
15.2.3 Unità centrali 15- 12
15.2.4 Unità d'ingresso digitali 15- 18
15.2.5 Unità di uscita digitali 15- 28
15.2.6 Unità ingressi/uscite digitali 15- 41
15.2.7 Unità d'ingresso analogiche 15- 42
15.2.8 Unità di uscita analogiche 15- 48
15.2.9 Unità per la preelaborazione dei segnali 15- 54
15.2.10 Processori di comunicazione 15- 55
15.2.11 Unità d'interfaccia 15- 56
15.2.12 Unità di controllo 313 ..... 15- 60

15.3 Accessori 15- 61

Pagina

Appendici

A Elenco delle operazioni ..... A - 1

A.1 Elenco delle operazioni: chiarimenti ..... A - 1
A.2 Operazioni fondamentali ..... A - 4
A.3 Operazioni complementari ..... A - 10
A.4 Operazioni di sistema ..... A - 15
A.5 Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0 ..... A - 16
A.6 Elenco dei codici macchina ..... A - 17

B Manutenzione ..... B - 1

B.1 Sostituzione dei fusibili ..... B - 1

B.2 Inserimento o sostituzione della batteria ..... B - 1
B.2.1 Estrazione della batteria ..... B - 1
B.2.2 Introduzione della batteria ..... B - 2
B.2.3 Eliminazione ..... B - 2

B.3 Sostituzione del filtro del ventilatore ..... B - 3

C Posti connettore ..... C - 1

C.1 Assegnazioni sui connettori dell'alimentatore ..... C - 1

C.2 Assegnazioni sui connettori delle unità centrali ..... C - 2

C.3 Assegnazioni sui connettori per CP ed IP ..... C - 3

C.4 Assegnazioni sul connettore per unità d'ingresso/uscita digitali e analogiche ..... C - 4

C.5 Assegnazioni sui connettori per interfacce ..... C - 5
C.5.1 Assegnazioni sui connettori delle interfacce EG simmetriche e seriali ..... C - 5
C.5.2 Assegnazioni sui connettori delle interfacce ZG simmetriche e seriali ..... C - 6
C.5.3 Assegnazioni sui connettori delle interfacce asimmetriche IM 305/IM 306 ..... C - 7

C.6 Assegnazioni sui connettori del telaio di montaggio per ER 701-3 ..... C - 8

C.7 Leggenda delle assegnazioni sui connettori ..... C - 11

D Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione ..... D - 1

E SIEMENS nel mondo ..... E - 1

Elenco abbreviazioni

Indice analitico

Prefazione

Il controllore S5-115U è un sistema di controllo programmabile destinato ai settori applicativi di rendimento basso e medio. Esso risponde a tutte le esigenze che si richiedono da un moderno controllore programmabile.
Il rendimento del controllore S5-115U è stato aumentato costantemente negli ultimi anni.
La nuova generazione di CPU, accanto ad un sensibile aumento della velocità, offre anche un uso unificato e confortevole.

Per utilizzare il controllore in modo ottimale, l'utente necessita di informazioni dettagliate. Queste informazioni sono state raccolte nel presente manuale in modo completo e articolato.

Inoltre, con l'aiuto delle proposte di correzione e di miglioramento provenienti dagli utilizzatori, è stato possibile migliorare la qualità del manuale. Un modulo stampato per ulteriori proposte di correzioni e miglioramenti è inserito alla fine di questo manuale: questo per migliorarne, con i nuovi suggerimenti, la prossima edizione.

Innovazioni sostanziali in questo manuale:

- Descrizione dettagliata e unitaria dei tipi di funzionamento delle CPU e del comportamento all'avviamento (Cap. 2)
- Stesura dei cavi con particolare attenzione alle misure antidisturbo nel montaggio di un controllo (Cap. 3)
- Stesura particolarmente orientata all'impiego del capitolo "Messa in servizio e test del programma" (Cap. 4)
- Presentazione migliorata della struttura del linguaggio di programmazione STEP 5 (Cap. 7)
- Capitolo aggiuntivo "Elaborazione degli interrupt" (Cap. 9)
- Nuova stesura del capitolo "Elaborazione dei valori analogici" (Cap. 10)
- Descrizione dei nuovi blocchi organizzativi incorporati (Cap. 11)
- Parametrizzazione semplificata delle funzioni interne nel DB1 (Cap. 11.3)

In tal modo gli utenti dispongono di tutte le informazioni necessarie per poter operare con l'S5-115U.

Un manuale non può tuttavia illustrare tutti i problemi che possono presentarsi nelle più svariate situazioni di impiego. Anche in questo caso l'utente non viene abbandonato. Nell'Appendice D si trova un elenco di interlocutori che possono essere consultati in qualsiasi momento.

Introduzione

Nelle pagine seguenti vengono fornite informazioni intese a rendere più agevole l'uso di questo manuale.

Descrizione del contenuto

Il contenuto di questo manuale è suddiviso in parti distinte per argomento:

- Descrizione
  (Panoramica del sistema, descrizione tecnica)
- Montaggio e funzionamento
  (Istruzioni per il montaggio, la messa in servizio ed il test del programma, le procedure diagnostiche, l'indirizzamento)
- Guida alla programmazione
  (Introduzione allo STEP 5, operazioni STEP 5)
- Funzionalità particolari
  (Elaborazione dei valori analogici, blocchi incorporati, possibilità di comunicazione)
- Raccolta dei dati tecnici

Nelle Appendici sono fornite ulteriori informazioni in forma di tabelle.

Alla fine del manuale sono inserite alcune pagine per le correzioni. L'utente è invitato a riportare in esse le sue proposte di "miglioramenti e correzioni" e di spedirci poi i fogli. In tal modo egli ci aiuterà, con le sue critiche, a migliorare le successive edizioni.

Offerta di corsi

All'utente del SIMATIC S5 la SIEMENS offre numerose possibilità didattiche.

Più dettagliate informazioni in merito sono fornite dagli uffici della Siemens.

Bibliografia

Il presente manuale contiene una descrizione completa dell'AG S5-115U. I temi che non sono specifici dell'S5-115U, tuttavia, sono stati trattati soltanto in maniera sommaria. Informazioni dettagliate si trovano nelle seguenti opere:

- **Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS**
  (Controllori programmabili PLC)
  Band 1: Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen; von der Steuerungsaufgabe zum Steuerungsprogramm.

  Günter Wellenreuther, Dieter Zastrow
  Braunschweig 1987

  Contenuto: (in tedesco)
  - Funzionamento di un controllore programmabile
  - Teoria della tecnica di controllo nell'impiego del linguaggio di programmazione STEP 5 per il controllore programmabile SIMATIC S5.

  No. d'ordinazione: ISBN 3-528-04464-0

- **Automatisieren mit S5-115U**
  Speicherprogrammierbare Steuerungen SIMATIC S5
  (Automazione con S5-115U
  Controllori programmabili SIMATIC S5)

  Hans Berger
  Siemens AG, Berlin und München 1989

  Contenuto: (in tedesco)
  - Linguaggio di programmazione STEP 5
  - Elaborazione del programma
  - Blocchi incorporati
  - Interfacce con la periferia

  No. d'ordinazione: ISBN 3-8009-1526-X

Informazioni in merito ai diversi apparati disponibili si possono trovare nei seguenti cataloghi:

- ST 52.3 "Controllore programmabile S5-115U"
- ST 57 "Blocchi funzionali standard e programmi driver per controllori programmabili della serie U".
- ST 59 "Dispositivi di programmazione"
- ET 1.1 "Sistema di montaggio ES 902 C-Armadi da 19 pollici"
- MP 11 Termocoppie, giunti autocompensanti

Per altri componenti e unità (p.e. CP e SINEC L1) sono disponibili i relativi manuali. Tali fonti di informazioni saranno citate, ove opportuno, nel testo.

Il controllore programmabile S5-115U è stato progettato in conformità alle norme VDE 0160 e UL 508. Nel testo vengono indicate le corrispondenti norme IEC e VDE.

Convenzioni

Per migliorare la chiarezza del manuale, la suddivisione è stata effettuata in forma di menu; cioè:

- I diversi capitoli sono contrassegnati da una rubrica stampata.
- All'inizio del manuale sono riportati in una sola pagina i titoli di tutti i capitoli onde fornire una visione d'insieme; di seguito è riportato l'indice dettagliato.
- Prima di ogni capitolo è riportata la suddivisione dei paragrafi del capitolo stesso.
  I singoli capitoli sono suddivisi fino al terzo livello. Nelle suddivisioni ulteriori i titoli sono stampati **in grassetto.**
- Figure e tabelle sono numerati separatamente in ciascun capitolo. Sul retro della pagina contenente l'indice dei paragrafi, è riportato l'elenco delle figure e delle tabelle contenute in quel capitolo.

Nella struttura del manuale sono state impiegate diverse modalità tipografiche con le quali vorremmo che ora il lettore prendesse familiarità.

- Per certi oggetti sono impiegate abbreviazioni specifiche.
  Esempio: Dispositivo di programmazione (PG)
- I rimandi a note a piè di pagina sono contrassegnati con piccole cifre poste in alto (p.e. "1"), oppure asterischi posti in alto "*". Le relative spiegazioni si trovano generalmente nel margine inferiore del foglio.
- Gli elenchi sono contraddistinti da un punto nero (•) (come ad esempio nel caso attuale) oppure con un trattino (-).
  Le istruzioni d'uso sono evidenziate da un triangolo nero (‣).
- Richiami incrociati sono rappresentati nel modo seguente:
  "(→ par. 7.3.2)" rimanda al paragrafo 7.3.2.
  Non sono impiegati richiami alle pagine.
- I dati relativi a dimensioni, nelle figure e nei disegni quotati, sono espressi in "mm"; accanto viene scritto, tra parentesi, il valore in "inch" (pollici). Esempio: 187 (7.29).
- I campi di valori vengono rappresentati con: 17...21 = da 17 a 21
- I valori possono essere espressi mediante numeri duali, decimali o esadecimali. Il sistema di numerazione esadecimale viene indicato mediante un indice (esempio: $F000_H$)
- Le informazioni particolarmente importanti sono collocate entro rettangoli orlati in nero per metterle in evidenza:

> ⚠ **Pericolo**

Le definizioni di "Pericolo, Pericolo di morte, Avvertenza di cautela, Avvertenza" si trovano nelle "Avvertenze tecniche di sicurezza".

I manuali possono descrivere solamente il modello attuale dell'apparecchio. Quando, nel corso del tempo, si rendono necessarie modifiche o ampliamenti, il manuale viene fornito di un supplemento, che verrà poi inserito nell'edizione successiva del testo rifuso. La versione relativa del manuale viene indicata sulla copertina; questo manuale ha l'edizione "2". Ad ogni riedizione, la versione viene aumentata di "1".

Avvertenze tecniche di sicurezza per l'utente

Questa documentazione contiene le informazioni necessarie per l'uso conforme alle prescrizioni relative ai prodotti in essa descritti. Essa è rivolta a personale qualificato.
Come personale qualificato, con riferimento alle avvertenze tecniche di sicurezza contenute in questa documentazione oppure al prodotto stesso, si intendono coloro che

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

Avvertenze di pericolo

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

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

Pericolo di morte

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

Pericolo

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

Avvertenza di cautela

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

Avvertenza

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

Uso conforme alle prescrizioni



Pericolo

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

1 Panoramica del sistema

1.1	Campi d'impiego	1 - 1
1.2	Componenti del sistema	1 - 2
1.2.1	Alimentazione	1 - 2
1.2.2	Unità centrali	1 - 3
1.2.3	Unità di ingresso e di uscita	1 - 3
1.2.4	Unità a la preelaborazione dei segnali	1 - 4
1.2.5	Processori di comunicazione	1 - 4
1.3	Possibilità di ampliamento	1 - 4
1.3.1	Configurazione centralizzata	1 - 5
1.3.2	Configurazione decentralizzata	1 - 5
1.4	Sistemi di comunicazione	1 - 5
1.5	Comando, supervisione e programmazione	1 - 5
1.6	Software	1 - 6

Figure	
1.1	S5-115U: componenti ..... 1 - 2

1 Panoramica del sistema

Il controllore SIMATIC® S5-115U è impiegato in tutto il mondo, in quasi tutti i settori e per le più disparate applicazioni. La sua struttura è modulare per cui differenti funzioni di automazione sono svolte da unità diverse. L'utente può perciò configurare l'S5-115U secondo le proprie necessità. Il sistema offre diverse possibilità di comunicazione e una ricca gamma di dispositivi di servizio, supervisione e programmazione. Il linguaggio di programmazione STEP 5 e un ricco repertorio di software consentono una facile programmazione.

1.1 Campi d'impiego

L'AG S5-115U viene impiegato nei più diversi settori dell'industria. Pur essendo i compiti dell'automazione diversificati, l'S5-115U si adatta in modo ottimale alle più svariate esigenze, si tratti di semplici comandi oppure di una regolazione complessa.

Settori di impiego attuali sono, fra gli altri:

- Industria automobilistica
  Trapani automatici e macchine automatiche per prove, montaggi automatici, linee di verniciatura, banchi prova per ammortizzatori

- Industria delle materie plastiche
  Macchine per il soffiaggio, macchine per stampaggio ad iniezione, macchine per la termoformatura, impianti per fibre artificiali

- Industria pesante
  Impianti di formatura, forni industriali, laminatoi, impianti d'incenerimento, regolazione della temperatura nei pozzi

- Industria chimica
  Impianti di dosaggio, impianti di miscelazione

- Industria alimentare
  Impianti per la fabbricazione della birra, centrifughe

- Costruzione di macchine
  Controlli di macchine, macchine confezionatrici, macchine utensili, alesatrici, macchine per la lavorazione del legno, centraline per la segnalazione di guasti, saldatrici, macchine speciali

- Edilizia
  Tecniche di sollevamento, climatizzazione, aereazione, illuminazione

- Sistemi di trasporto
  Magazzini verticali, apparecchiature di trasporto e selezione, impianti di convogliamento, gru

- Energia, gas, acqua, aria
  Controllo di pompe, trattamento delle acque, impianti di filtraggio, impianti di pressurizzazione, trattamento dell'aria, impianti di rigenerazione di gas, alimentazione elettrica di emergenza

1.2 Componenti del sistema

Il sistema S5-115U possiede una struttura modulare. I diversi componenti sono:

- Alimentatori
- Unità centrali
- Unità di ingresso e di uscita
- Unità di preelaborazione dei segnali
- Processori di comunicazione

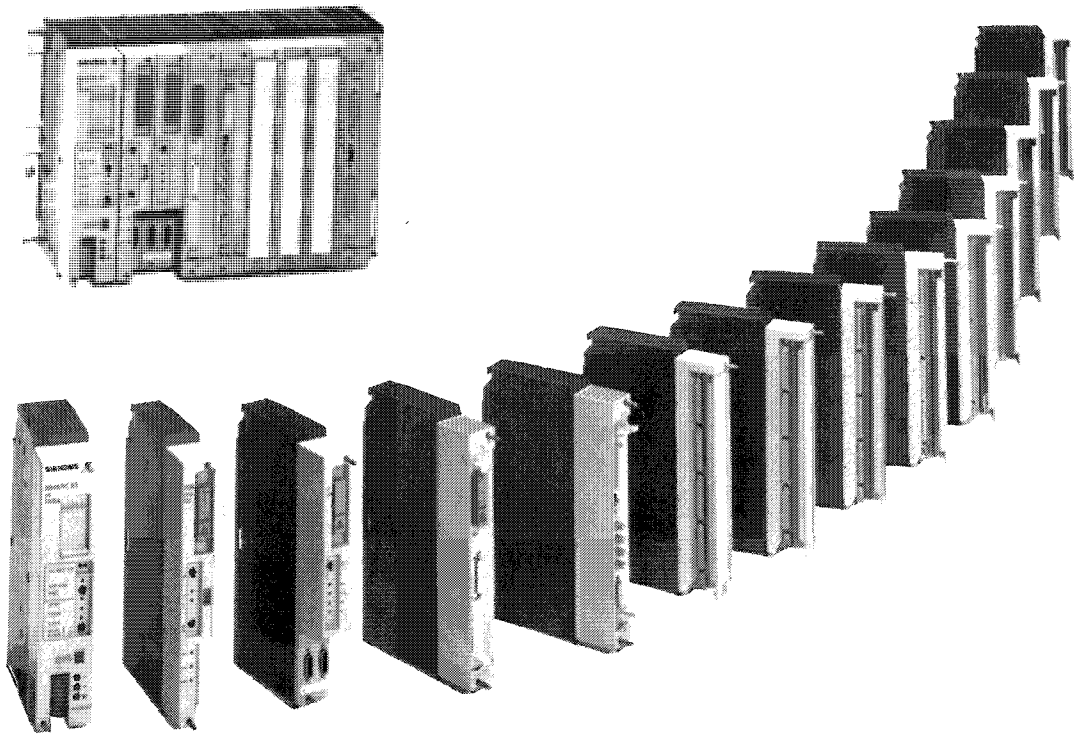


Fig. 1.1 S5-115U: componenti

1.2.1 Alimentazione

Gli alimentatori (PS) trasformano la tensione dell'alimentazione esterna nelle tensioni interne di esercizio. Le possibili tensioni di alimentazione per l'S5-115U sono: 24 V c.c., 115 V c.a. oppure 230 V c.a.

I cavi di alimentazione vengono collegati ai morsetti dal basso. A seconda del numero delle unità impiegate o del loro assorbimento, si può scegliere fra tre valori massimi di corrente di uscita: 3 A, 7 A, 15 A. Per correnti di uscita fino a 7 A non è richiesta ventilazione.

Una batteria al litio provvede a mantenere il contenuto della memoria di programma (RAM), dei merker, dei temporizzatori e contatori interni a ritenzione in caso di caduta della rete. Un guasto alla batteria viene segnalato da un LED. Nel cambio della batteria con la tensione di rete disinserita, la tensione di mantenimento viene applicata, mediante boccole, dall'esterno.

1.2.2 Unità centrali

L'unità centrale (CPU) è il "cervello" del controllore programmabile. Essa esegue il programma applicativo.
A seconda delle prestazioni richieste al SIMATIC S5-115, l'utente può scegliere tra quattro diverse CPU:

CPU 941, CPU 942, CPU 943 e, la più potente, CPU 944.

Quanto più potente è la CPU adottata, tanto più breve è il tempo di elaborazione del programma applicativo e tanto maggiore è la memoria a disposizione dell'utente. Con le CPU 941...944, impiegando unità analogiche ed il software specifico per la regolazione, è possibile anche regolare, poiché nel sistema operativo di queste CPU è incorporato un algoritmo di regolazione PID. Per un anello di regolazione sono possibili tempi di campionamento a partire da 100 ms. Si possono realizzare fino ad un massimo di otto anelli di regolazione.
La CPU 943 e la CPU 944 (ognuna con due interfacce seriali) offrono inoltre, con l'orologio incorporato, maggiori possibilità nel controllo del processo.

1.2.3 Unità di ingresso e di uscita

Le unità di ingresso e di uscita costituiscono l'interfaccia con i trasduttori e gli attuatori di una macchina o di un impianto.
Le unità dell'AG S5-115U sono comode da maneggiare grazie a:
- montaggio rapido
- codificazione meccanica
- ampi spazi per le scritte

Unità digitali

Sono disponibili unità adeguate ai livelli di tensione e corrente della macchina. L'utente non deve quindi adattare i livelli esistenti al controllore, bensì l'S5-115 si adatta alla macchina.
Le unità digitali si distinguono grazie ad una tecnica di collegamento particolarmente comoda:
- Allacciamento delle linee dei segnali su connettore frontale.
- Si può scegliere tra due possibilità di attacco: morsetti a vite e attacco crimp-snap-in.

Unità analogiche

Quanto più i controllori a memoria programmabile diventano potenti, tanto maggiore rilevanza assume l'elaborazione digitale. In uguale misura sale l'importanza delle unità analogiche d'ingresso e di uscita.
Le unità analogiche vengono impiegate prevalentemente per funzioni di regolazione, p.e. regolazione di livello, di temperatura o del numero di giri.

Nell'S5-115U, l'utente dispone di due tipi fondamentali di unità analogiche d'ingresso: con e senza separazione di potenziale. Esse adattano il livello desiderato del segnale mediante i moduli di adattamento della misura. Per ogni quattro canali è necessario un modulo.

Ciò significa che:
- A seconda del numero di canali dell'unità, su di essa si possono realizzare fino a quattro diversi campi di misura.
- I campi di misura possono venire modificati mediante semplice sostituzione dei moduli.

I differenti campi di tensione e corrente degli attuatori analogici vengono coperti da 3 unità di uscita analogiche.

1.2.4 Unità a la preelaborazione dei segnali

Il conteggio di rapide sequenze di impulsi, il rilevamento e l'elaborazione di spostamenti incrementali, le misure di velocità e tempi, la regolazione, il posizionamento, e molte altre, sono operazioni critiche rispetto al tempo, che non possono per lo più venire eseguite abbastanza velocemente dal processore centrale di un controllore programmabile in aggiunta alle sue proprie funzioni di controllo. Per tale ragione con l'S5-115U si possono impiegare unità che effettuano una elaborazione preliminare dei segnali - definite anche unità periferiche intelligenti (IP). In questo modo le operazioni di misura, regolazione e controllo possono venire elaborate in parallelo al programma e quindi in maniera rapida.
Tali unità possiedono per lo più un proprio processore e possono perciò svolgere i loro compiti in maniera autonoma.
Un'elevata velocità di elaborazione, semplicità di impiego e di messa in funzione mediante software standard, sono comuni a tutte queste unità.

1.2.5 Processori di comunicazione

Per rendere agevole la comunicazione tra uomo e macchina o tra macchina e macchina, l'AG S5-115U offre una serie di speciali processori di comunicazione (CP).

Essi si dividono in due gruppi principali:
- CP per sistemi a bus
- CP per accoppiamenti, segnalazioni e tabulazioni

1.3 Possibilità di ampliamento

Se le possibilità di collegamento dell'apparecchiatura centrale (ZG) diventano insufficienti per la macchina o l'impianto, esse possono venire accresciute mediante l'impiego di apparecchiature di ampliamento (EG).

Le unità di interfaccia collegano apparecchiature centrali ed apparecchiature di ampliamento. A seconda della configurazione prevista per le apparecchiature si può scegliere un'appropriata unità d'interfaccia.

1.3.1 Configurazione centralizzata

Nella configurazione centralizzata le interfacce portano le linee bus e la tensione di alimentazione alle apparecchiature di ampliamento (EG) che non necessitano quindi, in questa configurazione, di una alimentazione propria.
In questo modo si possono accoppiare fino a tre apparecchiature di ampliamento ad un'apparecchiatura centrale. Le linee tra le diverse apparecchiature non possono superare, complessivamente, la lunghezza di 2,5 metri.

1.3.2 Configurazione decentralizzata

Con la configurazione decentralizzata si possono collocare le apparecchiature di ampliamento direttamente accanto ai trasduttori ed agli attuatori della macchina.
Ciò consente di ridurre sensibilmente i costi per la stesura dei cavi per trasduttori ed attuatori.

1.4 Sistemi di comunicazione

La flessibilità del comando è di enorme importanza per la produttività di un impianto di lavorazione. Per conseguire la massima flessibilità, le operazioni di comando complesse possono venire suddivise ed assegnate a più apparecchiature decentralizzate.

In tal modo:
- L'utente dispone di piccole unità che può gestire con facilità. Risultano quindi semplificate: la progettazione, la messa in funzione, la diagnostica, le modifiche, l'esercizio e la supervisione dell'intero processo.
- L'utente può disporre in maniera più completa dell'impianto. Infatti, in caso di guasto di un'unità, il resto del sistema può continuare a funzionare.

In un sistema decentralizzato dev'essere assicurato il flusso delle informazioni tra le diverse apparecchiature allo scopo di:
- scambiare dati tra i diversi controllori programmabili,
- supervisionare, azionare e controllare impianti di produzione,
- poter raccogliere informazioni gestionali (p.e. dati relativi alla produzione e ai magazzini).

Pertanto il sistema di automazione S5-115U offre le seguenti possibilità di comunicazione:
- Collegamento punto-punto con i processori di comunicazione CP 524 e CP 525,
- Comunicazione via bus tramite le reti locali, graduate in prestazioni e prezzo, SINEC L1 e
- SINEC H1
- SINEC L2
- Collegamento punto-punto con le unità centrali 943 e 944
- Interfaccia ASCII (con la CPU 943 e la CPU 944) per il collegamento di stampanti, tastiere, ecc.
- Collegamento seriale con il protocollo 3964/3964R (con la CPU 944)

1.5 Comando, supervisione e programmazione

Oggi l'utente trova spesso naturale seguire in maniera programmata i processi e poter intervenire in caso di bisogno. Precedentemente, anche per esigenze semplici, si dovevano impiegare lampade di segnalazione, interruttori, potenziometri e pulsanti a cablaggio fisso, e nei processi più complessi costose stazioni di visualizzazione. Soluzioni poco flessibili o costose ormai appartengono al passato.

In definitiva, l'S5-115U offre una gamma, graduata in prezzo e prestazioni, di apparati di servizio e supervisione: dal piccolo dispositivo di servizio portatile fino alle comode stazioni con video-terminale a colori.

Mediante l'S5-115U l'utente può fare fronte in modo ottimale alle più diverse esigenze di automazione, anche dal punto di vista della programmazione.

A tale scopo è disponibile una gamma opportunamente graduata e compatibile di dispositivi di programmazione:
- l'economico dispositivo di programmazione portatile PG 605U
- il potente dispositivo di programmazione portatile PG 615,
- il PG 635 in formato cartella con display LCD ribaltabile,
- PG 685 con monitor
- PG 710
- PG 730
- PG 750
- PG 770

Tutti i dispositivi di programmazione presentano elevate prestazioni, semplicità di impiego grazie alla guida dell'operatore, concepita tenendo presente la comodità dell'utente, e grazie al linguaggio di programmazione unificato STEP 5, di facile apprendimento.

1.6 Software

Finora accadeva che mentre i prezzi dei componenti hardware diminuivano costantemente, i costi del software invece aumentavano, in quanto:
- i processi da automatizzare diventavano sempre più complessi,
- le esigenze di sicurezza venivano continuamente inasprite,
- i costi del personale aumentavano,
- aumentavano le esigenze ergonomiche.

La Siemens ha posto fine a questa tendenza. Il SIMATIC mantiene bassi i costi software grazie:
- al linguaggio di programmazione STEP 5 agevole per l'utente, con i suoi quattro modi di rappresentazione e le comode possibilità di strutturazione,
- ad un ricco catalogo software,
- ai maneggevoli dispositivi di programmazione.

2 Descrizione tecnica

2.1	Struttura modulare	2 - 1
2.2	Unità funzionali	2 - 3
2.3	Alimentatori	2 - 6
2.4	Unità centrali	2 - 7
2.5	Descrizione dei tipi di funzionamento	2 - 14
2.5.1	Tipo di funzionamento "STOP"	2 - 14
2.5.2	Comportamento all'avviamento	2 - 14
2.5.3	Tipo di funzionamento "RUN"	2 - 17
2.5.4	Riepilogo: Comportamento all'avviamento e funzionamento ciclico	2 - 17
2.6	Misura del tempo di ciclo, stima e impostazione del tempo di controllo ciclo	2 - 21
2.6.1	Misura del tempo di ciclo	2 - 21
2.6.2	Stima del tempo di ciclo	2 - 22
2.6.3	Impostazione del tempo di controllo ciclo	2 - 27
2.7	Accessori	2 - 27
2.7.1	Batteria tampone	2 - 28
2.7.2	Moduli di memoria	2 - 28
2.7.3	Dispositivi di programmazione (PG)	2 - 29
2.7.4	Dispositivi di servizio e supervisione (OP)	2 - 29
2.7.5	Stampante (PT)	2 - 29

Figure

2.1 AG S5-115U (unità centrale) ..... 2 - 1
2.2 Rappresentazione schematica dell'AG S5-115U ..... 2 - 3
2.3 Pannello di servizio degli alimentatori ..... 2 - 6
2.4 Rappresentazione schematica delle CPU 941 e CPU 942 ..... 2 - 9
2.5 Rappresentazione schematica della CPU 943 ..... 2 - 10
2.6 Rappresentazione schematica della CPU 944 ..... 2 - 11
2.7 Vista frontale delle unità centrali ..... 2 - 12
2.8 Pannelli operativi delle diverse CPU ..... 2 - 13
2.9 Comportamento all'avviamento della CPU ..... 2 - 18
2.10 Comportamento all'avviamento dopo il ritorno della rete ..... 2 - 19
2.11 Condizioni per il cambio del tipo di funzionamento ..... 2 - 20
2.12 Distribuzione del tempo di ciclo ..... 2 - 22
2.13 Tempo di elaborazione utente (T_A) ..... 2 - 22
2.14 Tempo di elaborazione del sistema ..... 2 - 25
2.15 Definizione del tempo di reazione ..... 2 - 26

Tabelle

2.1 Comparazione delle unità centrali ..... 2 - 7
2.2 Tempi di elaborazione in µs (arrotondati) ..... 2 - 8
2.3 Visualizzazione dei tipi di funzionamento ..... 2 - 13
2.4 Campo dei dati di sistema, lista di tutte le parole di periferia interrogabili (DE = byte di ingresso digitale, DA = byte di uscita digitale, AE = byte di ingresso analogico, AA = byte di uscita analogico) ..... 2 - 15
2.5 Suddivisione del tempo di elaborazione utente ..... 2 - 23
2.6 Tempi di ritardo al pronto di diverse unità periferiche ..... 2 - 24
2.7 Tempo di elaborazione del sistema ..... 2 - 25
2.8 Moduli di memoria utilizzabili ..... 2 - 28

2 Descrizione tecnica

In questo capitolo vengono descritti la configurazione e il funzionamento di un AG S5-115U e dei suoi accessori.

2.1 Struttura modulare

L'AG S5-115U è costituito da diverse unità funzionali che possono venire combinate in funzione del compito richiesto.

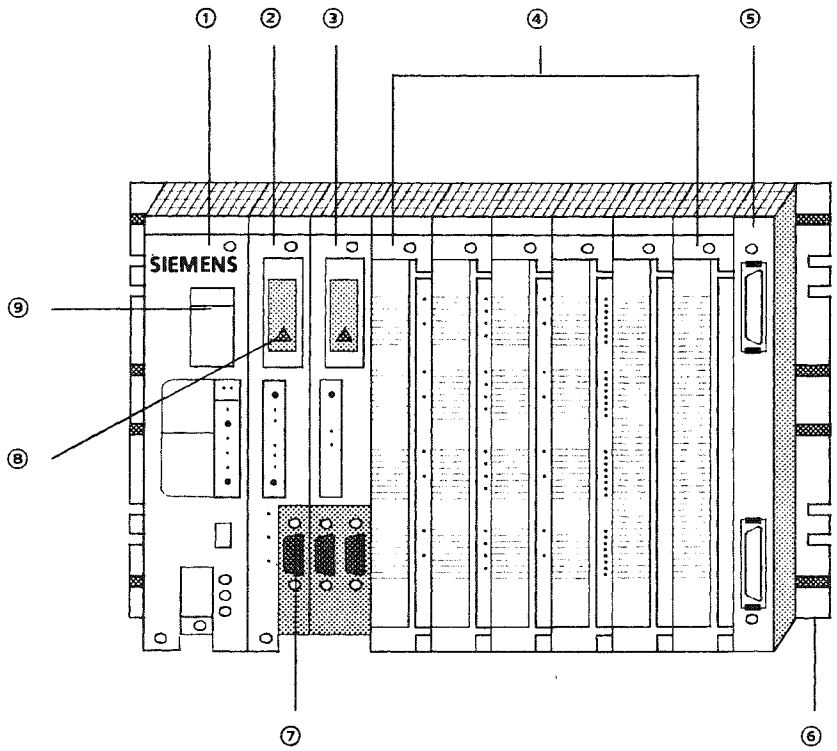


Fig. 2.1 AG S5-115U (unità centrale)

Descrizione sommaria delle parti più importanti dell'AG S5-115U:

① **Alimentatore (PS 951)**
Fornisce, dalle tensioni di rete 115/230 V c.a. o 24 V c.c., le tensioni di esercizio per l'AG, e rende possibile l'alimentazione della memoria RAM per mezzo di una batteria tampone o di un'alimentazione esterna.
Inoltre vengono svolte funzioni di monitoraggio e segnalazione.

② **Unità centrale (CPU)**
Legge lo stato dei segnali degli ingressi, elabora il programma applicativo e comanda le uscite. Oltre alle funzioni per l'elaborazione del programma, la CPU mette a disposizione merker, temporizzatori e contatori e rende possibile una preimpostazione del comportamento all'avviamento e una diagnostica delle anomalie tramite LED. E' inoltre possibile, tramite un interruttore, la cancellazione della memoria RAM (cancellazione totale).
Il programma applicativo può essere caricato nella CPU mediante un dispositivo di programmazione o un modulo di memoria.

③ **Processori di comunicazione**
Per la comunicazione uomo-macchina e macchina-macchina, l'S5-115U può essere dotato di processori di comunicazione, i quali hanno lo scopo di:
- Servizio e supervisione delle funzioni di una macchine e l'andamento di un processo
- Segnalazione e stampa di stati di macchine e impianti

A questi processori possono essere collegati diverse periferiche, come stampanti, tastiere, monitor, visualizzatori così come altri controllori e computer.

④ **Unità di ingresso e di uscita**
- Le unità digitali d'ingresso adattano i segnali numerici, p.e. di interruttori a pressione o di prossimità BERO®, al livello interno di segnale dell'AG S5-115U.
- Le unità di uscita digitali convertono il livello interno dei segnali in segnali digitali di processo, p.e. per relais e servovalvole.
- Le unità di ingresso analogiche adattano i segnali analogici di processo, p.e. di convertitori di misura o termometri a resistenza, all'S5-115U che lavora in modo digitale.
- Le unità di uscita analogiche convertono i valori digitali interni in segnali analogici di processo, p.e. per un regolatore di velocità.

⑤ **Unità d'interfaccia (IM, AS)**
L'AG S5-115U è montato su telai dotati di un determinato numero di posti connettore. La configurazione comprendente l'alimentatore, la CPU e le unità periferiche, viene definita "apparecchiatura centrale". Se i posti connettore del telaio di montaggio dell'apparecchiatura centrale non sono sufficienti, si possono installare apparecchiature di ampliamento (sistemi senza CPU) su altri telai. Le unità di collegamento hanno la funzione di collegare le apparecchiature di ampliamento con quella centrale.

⑥ **Telai di montaggio**
I telai di montaggio consistono in un supporto profilato in alluminio per il fissaggio meccanico di tutte le unità. Essi sono dotati di una o due piastre di bus per il collegamento elettrico delle unità tra loro.

⑦ **Interfaccia seriale**
Qui possono essere collegati:
- un dispositivo di programmazione
- un pannello operativo
- una morsettiera di bus SINEC L1.

⑧ **Modulo di memoria**

⑨ **Vano per la batteria**

Senza figura:

Modulo del sistema operativo (solo per CPU 944)
In questo modulo, oltre al sistema operativo, sono memorizzati anche i driver per la seconda interfaccia. Dopo un ritorno rete, essi vengono caricati nella memoria di lavoro dell'interfaccia.

Schede tecnologiche (IP)
Per funzioni sono disponibili unità per la preelaborazione dei segnali:
- conteggio di rapide sequenze di impulsi;
- rilevamento ed elaborazione di spostamenti incrementali;
- misure di velocità e di tempi;
- regolazioni di temperature e di azionamenti; ecc.

Queste schede sono dotate generalmente di un proprio processore riducendo così il lavoro della CPU. Le funzioni di misurazione, regolazione e controllo possono pertanto venire elaborate in parallelo e quindi in modo spedito.

2.2 Unità funzionali

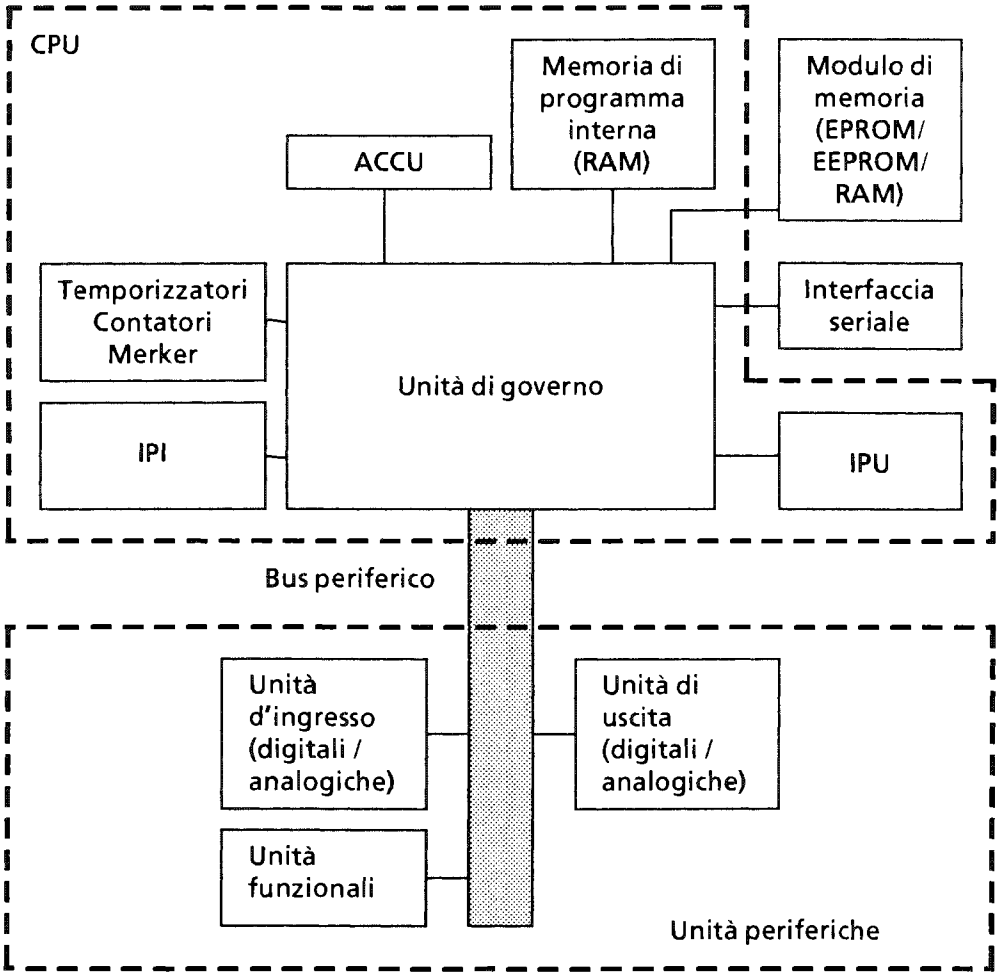


Fig. 2.2 Rappresentazione schematica dell'AG S5-115U

Memoria di programma (memoria interna di programma, modulo di memoria)

Il programma applicativo è memorizzato nel modulo di memoria o nella memoria di programma interna (RAM). Con le CPU 943 e CPU 944 è possibile memorizzare tutto il programma nella RAM interna.
Per poter conservare con sicurezza il programma all'esterno dell'AG, è necessario memorizzarlo su un modulo EPROM oppure EEPROM. La memoria RAM interna risp. un modulo di memoria RAM, hanno invece le seguenti caratteristiche:

- Il contenuto della memoria può venire modificato rapidamente.
- I dati applicativi possono essere memorizzati e modificati.
- In caso di scomparsa della tensione di rete e di quella della batteria il contenuto della memoria va perduto.

Immagini di processo (IPI, IPU)

Gli stati di segnale delle unità d'ingresso e di uscita sono memorizzati nella CPU come "immagini di processo", che sono aree riservate della memoria RAM della CPU. Le unità di ingresso e di uscita possiedono immagini distinte:

- l'immagine di processo degli ingressi (IPI) e
- l'immagine di processo delle uscite (IPU).

Interfaccia seriale

L'interfaccia seriale serve per il collegamento dei dispositivi di programmazione, di monitoraggio e di pannelli operativi. Vi si può collegare, per tutte le CPU anche il bus SINEC L1. Le CPU 943 e 944 possono essere ordinate anche con una seconda interfaccia seriale. In questo caso sono possibili ulteriori funzioni:

- Collegamento punto punto con altri controllori
- Driver ASCII per il collegamento di stampanti, tastiere e altro.
- Orologio incorporato (→ Cap 13);

solo per la CPU 944:

- Collegamento seriale (Procedura 3964, 3964R; → Cap. 12)

Temporizzatori, contatori e merker

Ogni CPU rende disponibili temporizzatori interni, contatori e merker. I merker sono bit di memoria per la memorizzazione di stati di segnali. Temporizzatori, contatori e merker, di volta in volta e a campi, possono essere impostati " a rimanenza", cioè in modo che il contenuto non vada perduto in caso di RETE OFF. Campi di memoria, il cui contenuto deve essere resettato con RETE OFF, si chiamano "non rimanenti".

Accumulatore

L'accumulatore (abrev. "ACCU") è un registro di calcolo nel quale vengono caricati i valori dei temporizzatori e dei contatori interni. Nell'ACCU vengono inoltre eseguite le operazioni di confronto, di calcolo e di conversione.

Unità di governo

In funzione del programma applicativo, l'unità di governo richiama, una dopo l'altra, le istruzioni residenti nella memoria di programma e le esegue. Vengono inoltre elaborate le informazioni contenute nell'IPI tenendo conto dei valori dei temporizzatori e contatori interni, nonché gli stati del segnale dei merker.

Bus periferico

Il bus periferico costituisce il collegamento elettrico per tutti i segnali che vengono scambiati tra la CPU e le altre unità appartenenti ad un'apparecchiatura centrale o di ampliamento.

Moduli di memoria

Per l'AG S5-115U sono disponibili i seguenti tre tipi di moduli di memoria per la memorizzazione dei programmi applicativi o per il trasferimento dei programmi all'AG:

- I moduli EPROM servono come memoria fissa. Per cancellare il loro contenuto bisogna impiegare un dispositivo di cancellazione a raggi ultravioletti.
- I moduli EEPROM servono come memoria fissa. Possono venire programmati e cancellati con i dispositivi di programmazione.
- I moduli RAM, oltre alla memorizzazione del programma, servono anche per la verifica del programma applicativo durante la messa in servizio. Essi dovrebbero venire impiegati come memoria di programma solamente quando è assicurato il mantenimento della memoria.

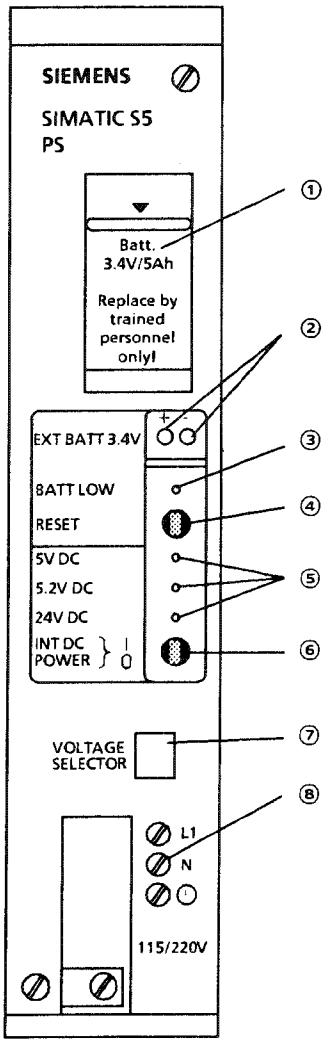
I singoli moduli sono disponibili con diverse capacità. Una tabella dei moduli di memoria utilizzabili si trova alla fine di questo capitolo (→ Accessori).

2.3 Alimentatori

Gli alimentatori forniscono, dalle tensioni di rete 115/230 V c.a. oppure 24 V c.c., le tensioni di funzionamento per l'AG e tamponano la memoria RAM tramite una batteria o una alimentazione esterna.
Vengono inoltre effettuate funzioni di controllo e segnalazione.

Nell'alimentatore si possono effettuare le preimpostazioni descritte nel seguito:

- Gli alimentatori PS 951 possono funzionare con diverse tensioni di rete (24 V c.c., 115 e 230 V c.a.). Quando l'alimentatore è previsto per la tensione alternata, predisporre il selettore di tensione sul valore richiesto.
- Le tensioni di servizio vengono inserite o disinserite mediante un altro interruttore.
- Una segnalazione di mancanza batteria può venire convalidata premendo un tasto.



① Vano della batteria

② Boccole per una tensione continua esterna di 3,4...9 V per il tamponamento della memoria (durante la sostituzione della batteria con alimentazione disinserita

③ Indicatore di mancanza batteria. Il LED si accende quando
- non è presente la batteria
- la batteria è inserita con polarità invertite
- la tensione della batteria è scesa sotto i 2,8 V.

Quando il LED è acceso, la CPU riceve la segnalazione "BAU" (mancanza batteria).

④ Tasto di "RESET" per la conferma della segnalazione di mancanza batteria, dopo che è stata inserita una batteria nuova. Nel funzionamento senza batteria, premendo questo tasto si sopprime la segnalazione "BAU".

⑤ Indicatori delle tensioni di servizio
- +5 V Tensione di alimentazione per le unità periferiche
- +5,2 V Tensione di alimentazione per PG 605U/615, OP, morsetto bus BT 777
- + 24 V per l'interfaccia seriale (20 mA interfaccia della corrente di linea)

⑥ Interruttore ON/OFF (I = ON; O = OFF)
Con OFF si interrompono le tensioni di servizio senza interrompere l'alimentazione di rete.

⑦ Selettore di tensione 115/230 V c.a. con coperchio trasparente

⑧ Morsetti a vite per l'allacciamento della tensione di rete

Fig. 2.3 Pannello di servizio degli alimentatori

2.4 Unità centrali

Nell'AG S5-115U sono disponibili quattro diversi tipi di CPU. Le seguenti tabelle ne illustrano le caratteristiche più importanti.

Tabella 2.1 Comparazione delle unità centrali

	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
Tempo di elaboraz. per - 1000 istruzioni (per val. precisi → Appendice A)	ca. 10 ms	ca. 10 ms	ca. 5 ms	ca. 1,5 ms
Memoria di programma interna (RAM)	2 x 2^{10} byte	10 x 2^{10} byte	48 x 2^{10} byte	96 x 2^{10} byte
Memoria di programma complessiva (max.)	18 x 2^{10} byte*	42 x 2^{10} byte*	48 x 2^{10} byte	96 x 2^{10} byte
Tempo di controllo ciclo	preimpostato a ca. 500 ms, modificabile			
Elaboraz. del programma	ciclico, su interrupt, a tempo			
Campo di indirizzamento (ingressi digitali) max.	512 E 0.0...E 63.7	1024 E 0.0...E 127.7		
Campo di indirizzamento (uscite digitali) max.	512 A 0.0...A 63.7	1024 A 0.0...A 127.7		
Campo di indirizzamento (ingressi analogici) max.	64 PW 128...PW 254			
Campo di indirizzamento (uscite analogiche) max.	64 PW 128...PW 254			
Merker	1024, a scelta	• tutti a rimanenza • a rimanenza a metà • tutti a non rimanenza		
Temporizzatori	128, a scelta	• tutti a rimanenza • a rimanenza a metà • tutti a non rimanenza		
Contatori	128, a scelta	• tutti a rimanenza • a rimanenza a metà • tutti a non rimanenza		
Campo di temporizzaz.	0,01 ... 9990 s			
Campo di conteggio	0 ... 999			
Repertorio operazioni	ca. 170 operazioni			

* Somma della memoria di programma interna e del modulo

Tabella 2.1 Comparazione delle unità centrali (cont.)

	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
Regolazione S5-115U	sì	sì	sì	sì
Driver ASCII	no	no	sì*	sì*
Collegamento punto-punto (funzione Master)	no	no	sì*	sì*
SINEC L1	sì	sì	sì	sì
Collegamento seriale	no	no	no	sì*
Orologio	no	no	sì**	sì**

* solo sull'interfaccia SI 2 per CPU con due interfacce seriali
** solo per CPU con due interfacce seriali

Tabella 2.2 Tempi di elaborazione in µs (arrotondati)

Operazioni	Tempo di elaborazione in µs per			
	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
Operazioni logiche combinatorie	1,6		0,8	
Operazioni di caricam. e di trasferim. (E, A, M, T, Z)	1,6		0,8	
Operazioni di confronto e aritmetriche	1,6		0,8	
Operazioni di salto e di conversione	1,6		0,8	
Operazioni di temporizzazione e di conteggio	3,7		1,8	
Operazioni di richiamo di blocchi	1,6 - 6,7		0,8 - 3,6	
Operazioni di caricamento e di trasferim. (DW)	2,2 - 3,9		1,1 - 1,9	
Operazioni di sostituz. (Operandi formali)*	160			3,6
Oper. di caric. e di trasfer. (Perif., LIR, TIR, TNB) **	70 - 126			4
Operazioni di elaborazione (BDW, BMW)	134 - 162			3,6 / 2,6
Operazioni di test su bit	159			

* sommare il tempo di esecuzione dell'istruzione sostituita!
** sommare il tempo di trasferimento! (→ Appendice A.2 e A.4)

CPU 941 e CPU 942

La CPU 941 e la CPU 942 contengono un circuito integrato specifico (ASIC) e un microprocessore. Il microprocessore svolge le funzioni di interfaccia PG, l'elaborazione degli interrupt, le istruzioni di sostituzione e il controllo dell'unità di governo del bus periferico. Esso comanda inoltre l'ASIC, cui spetta l'elaborazione rapida delle operazioni STEP 5. Oltre alla memoria per il sistema operativo, le CPU 941 e 942 contengono una RAM interna che può essere utilizzata per la memorizzazione del programma applicativo
(CPU 941: 2 Kbyte
CPU 942: 10 Kbyte).

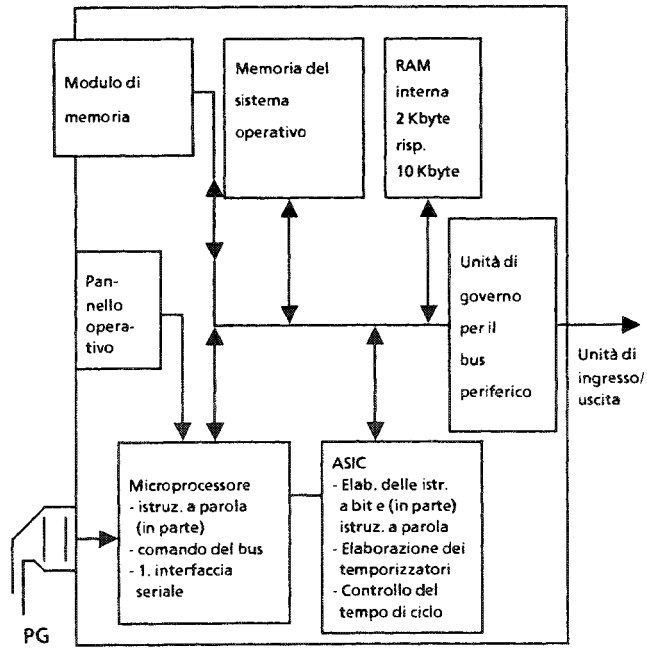


Fig. 2.4 Rappresentazione schematica delle CPU 941 e CPU 942

CPU 943

La CPU 943 contiene un circuito integrato specifico (ASIC) e un microprocessore. Il microprocessore svolge tutte le funzioni di interfaccia PG, l'elaborazione degli interrupt, le istruzioni di sostituzione e il controllo dell'unità di governo del bus periferico. Esso comanda inoltre l'ASIC, cui spetta l'elaborazione rapida delle operazioni STEP 5. Oltre alla memoria per il sistema operativo, la CPU 943 contiene una RAM interna (48 Kbyte) che può essere utilizzata per la memorizzazione del programma applicativo.
Il contenuto di moduli di memoria, dopo RETE ON e dopo la cancellazione totale, viene copiato nella RAM interna.
La CPU 943 può essere ordinata, come variante, con due interfacce seriali. La seconda interfaccia seriale viene governata da un altro microprocessore dotato di un proprio sistema operativo. Questo sistema operativo si trova anch'esso sulla memoria del sistema operativo per la CPU. Alla seconda interfaccia possono essere collegati PG, OP e SINEC L1; è inoltre possibile il collegamento punto-punto con il protocollo SINEC L1. Il sistema operativo della CPU 943 consente inoltre le funzioni

- Driver ASCII per lo scambio dati tramite la seconda interfaccia oppure il collegamento di periferiche (p.e. stampante)
  e
- l'orologio integrato

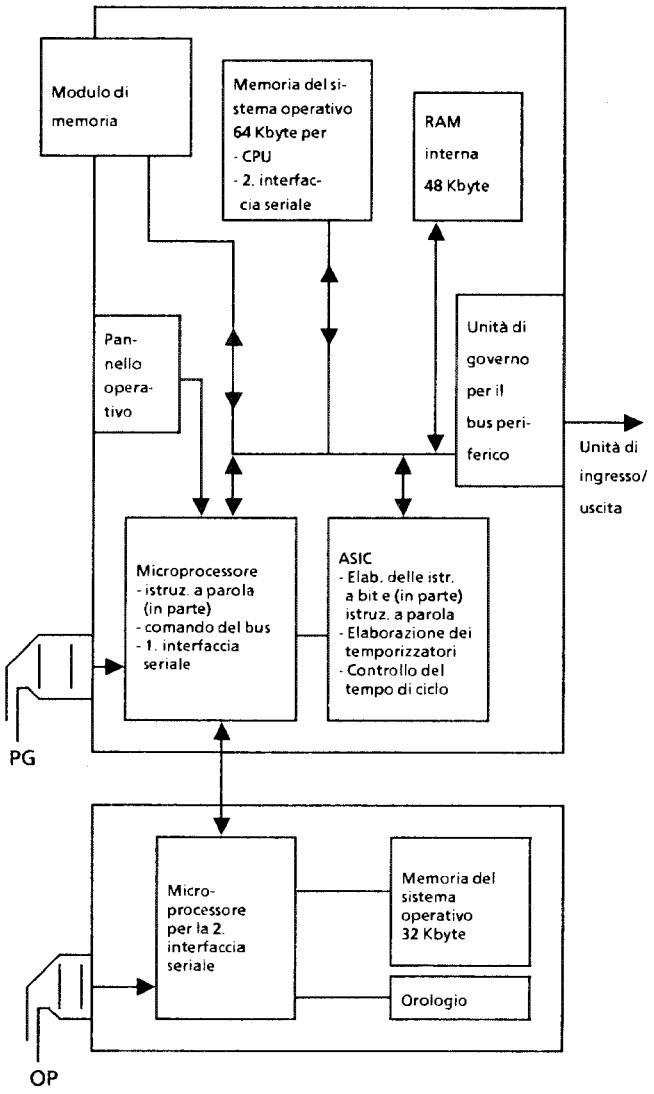


Fig. 2.5 Rappresentazione schematica della CPU 943

CPU 944

La CPU 944 contiene due circuiti integrati specifici (ASIC) e un microprocessore.
Il microprocessore svolge tutte le funzioni di interfaccia PG, l'elaborazione degli interrupt. Esso comanda inoltre gli ASIC, ai quali spetta l'elaborazione rapida delle operazioni STEP 5, il controllo del tempo di ciclo e il governo dell'accesso alla periferia. La CPU 944 contiene una RAM interna (96 Kbyte) che può essere utilizzata per la memorizzazione del programma applicativo.
Il contenuto di moduli di memoria, dopo RETE ON e dopo la cancellazione totale, viene copiato nella RAM interna. Il sistema operativo è memorizzato in uno speciale modulo di memoria che può essere sostituito senza aprire l'unità.
La CPU 944 può essere ordinata, come variante, con due interfacce seriali. La seconda interfaccia seriale viene governata da un altro microprocessore dotato di un proprio sistema operativo. Questo sistema operativo si trova anch'esso sul modulo di memoria speciale che può essere sostituito senza aprire l'unità. Alla seconda interfaccia possono essere collegati PG, OP e SINEC L1; è inoltre possibile il collegamento punto-punto con il protocollo SINEC L1. Il sistema operativo di questa CPU consente inoltre le funzioni

- Driver ASCII per lo scambio dati tramite la seconda interfaccia oppure il collegamento di periferiche (p.e. stampante)
- Collegamento seriale (procedura 3964 (R)) con il modulo di sistema operativo previsto
- e
- l'orologio incorporato

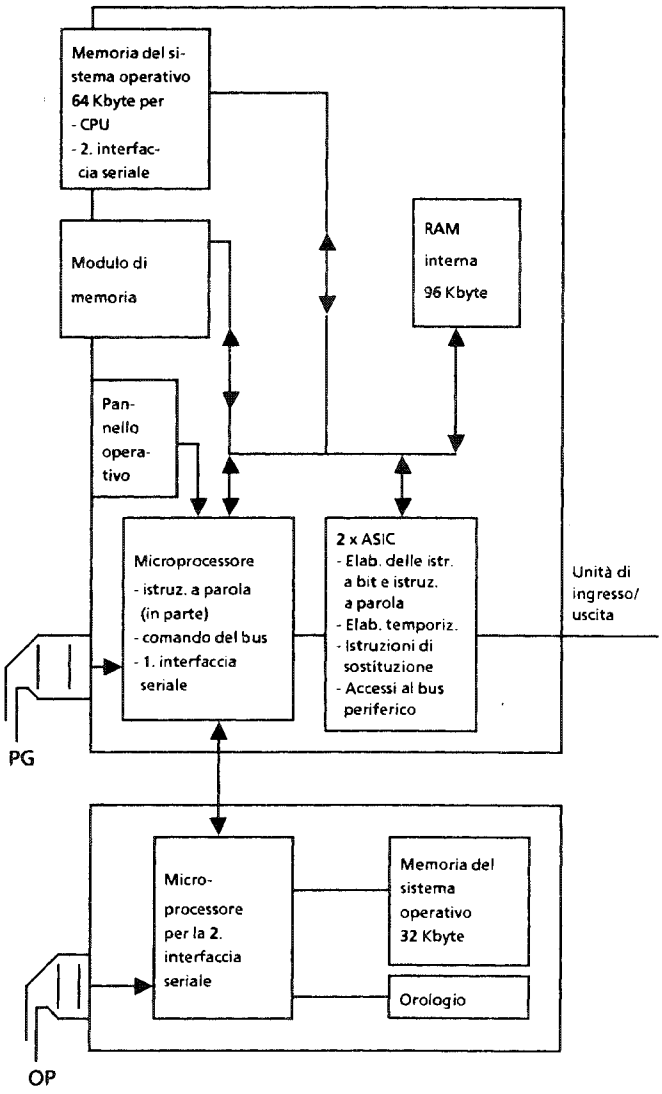


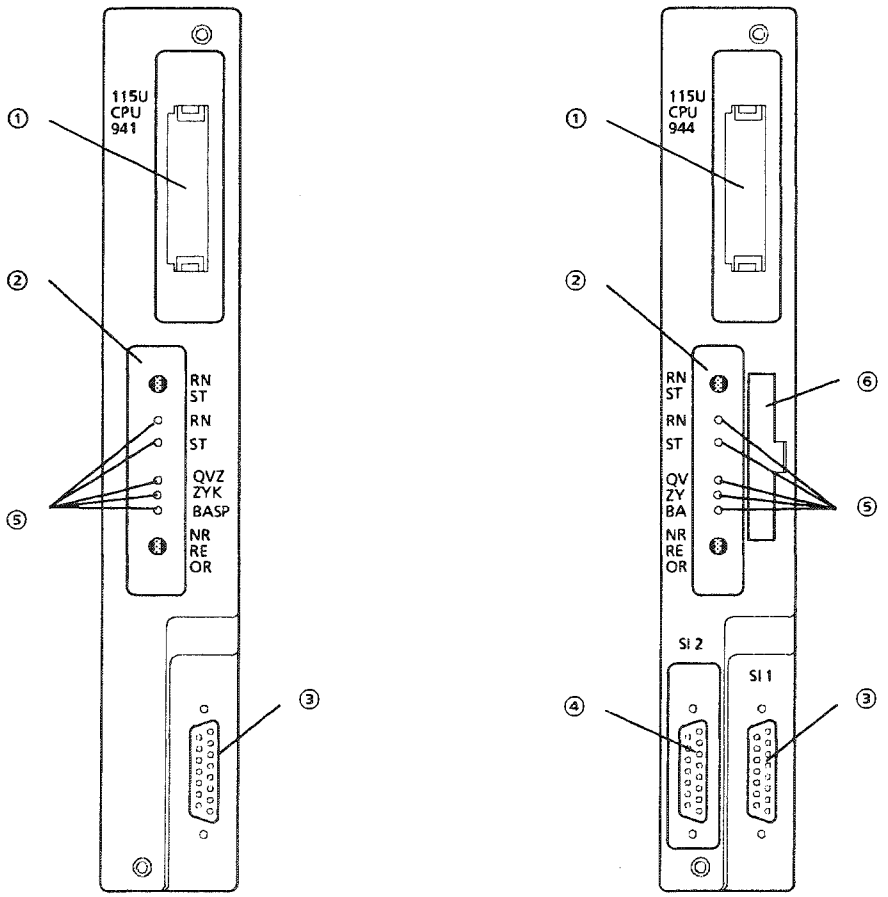
Fig. 2.6 Rappresentazione schematica della CPU 944

Pannello operativo delle unità centrali

Sul pannello operativo delle unità centrali sono possibili le seguenti operazioni di servizio:

- Inserimento del modulo di memoria (con il programma utente)
- Collegamento di PG oppure OP
- Collegamento di SINEC L1
- Collegamento di AGs risp. altri apparecchi
  - CPU 943/944: collegamento con driver ASCII o collegamento punto-punto (funzione master)
  - solo per CPU 944: collegamento seriale (procedura 3964(R))
- Impostazione del tipo di funzionamento
- Preselezione del comportamento a rimanenza
- Cancellazione totale
- Sostituzione del modulo del sistema operativo (solo per CPU 944)

Lo stato attuale della CPU viene visualizzato tramite LED. Le differenze tra le diverse CPU sono illustrate nella figura seguente.



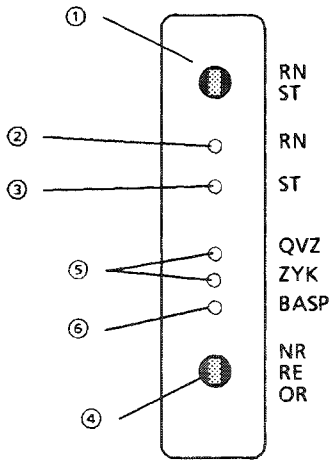
Vista frontale delle CPU 941/942

Vista frontale delle CPU 943/944

① Vano per il modulo di memoria
② Pannello operativo
③ Prese di collegamento per PG, OP o bus SINEC L1
④ Prese per PG, OP, bus SINEC L1, collegamento punto-punto (funzione master), driver ASCII, (solo CPU 944:) collegamento seriale
⑤ Indicazione della modalità di funzionamento e di anomalie
⑥ Vano per il modulo del sistema operativo (solo per CPU 944)

Fig. 2.7 Vista frontale delle unità centrali

I comandi della CPU sono montati sul pannello operativo. Nella figura che segue è illustrato il pannello operativo delle diverse CPU.



① Commutatore del tipo di funzionamento STOP / RUN
② Visualizzazione dello stato RUN
③ Visualizzazione dello stato STOP
④ Commutatore per
- Impostazione non a rimanenza (NR)
  Impostazione a rimanenza (RE)
- Cancellazione totale (OR = Overall Reset)

⑤ Segnalazione anomalie (QVZ, ZYK)
⑥ BASP (Befehls-Ausgabe-Sperre)
=Blocco dell'emissione di comandi
Le uscite delle unità di uscita vengono disabilitate

Fig. 2.8 Pannelli operativi delle diverse CPU

Significato dei LED di segnalazione

Due LED sul pannello operativo delle CPU (②, ③ in fig. 2.8) visualizzano lo stato della CPU stessa. Le visualizzazioni possibili sono elencate nella tabella che segue.
Con una pulsazione lenta o veloce, il LED rosso segnala anche anomalie del AG (→ Cap. 9).

Tabella 2.3 Visualizzazione dei tipi di funzionamento

LED rosso	LED verde	Significato
✳	✳	Nella CPU è in corso la routine di avviamento nuovo oppure è in fase di AVVIAMENTO
✳	○	Tipo di funzionamento: STOP
○	✳	Tipo di funzionamento: RUN
○	○	La funzione di test "Controllo elaborazione " è in corso

2.5 Descrizione dei tipi di funzionamento

Con il commutatore del tipo di funzionamento è possibile scegliere tra i tipi di funzionamento "STOP" (ST) e "RUN" (RN). Il tipo di funzionamento "AVVIAMENTO" viene eseguito automaticamente dalla CPU nel passaggio da STOP a RUN.

2.5.1 Tipo di funzionamento "STOP"

Nel tipo di funzionamento STOP, il programma applicativo non viene elaborato. Vengono mantenuti i valori dei temporizzatori, contatori, merker e le immagini di processo attuali al momento dell'entrata nello stato di "STOP". Le unità di uscita vengono disabilitate (stato del segnale "0"). Il LED "BASP" (Befehl-Ausgabe-Sperre = Blocco dell'emissione di comandi) è acceso. Il segnale BASP viene tolto solo dopo l'elaborazione di OB21 oppure OB22 (AVVIAMENTO).

2.5.2 Comportamento all'avviamento

Tutto ciò che avviene tra
- un passaggio STOP→RUN (avviamento manuale) risp.
- un passaggio RETE ON→RUN (avviamento automatico dopo un ritorno della rete di alimentazione)

viene chiamato comportamento all'avviamento.

Durante l'avviamento si possono individuare due fasi:
- la ***routine di avviamento*** (nessuna possibilità di influenzare l'AG)
- l'***AVVIAMENTO*** vero e proprio (il comportamento dell'AG può essere condizionato nei cosiddetti OB di AVVIAMENTO (OB21 e OB22).

Routine di avviamento

Fino a quando la CPU elabora la routine di avviamento
- il LED "BASP" è acceso;
  - in caso di avviamento manuale, lo stato delle segnalazioni di errore resta invariato
  - in caso di avviamento automatico dopo un ritorno rete, le segnalazioni di errore si accendono brevemente
- tutte le unità di uscita sono disabilitate, le uscite hanno segnale "0"
- tutti gli ingressi e tutte le uscite nelle immagini di processo hanno segnale "0"
- il controllo del tempo di ciclo è inattivo.

Durante la routine di avviamento, il processore rileva il numero delle unità di ingresso/uscita e lo memorizza. Questo procedimento viene descritto dettagliatamente in seguito.

Il processore, durante il rilevamento della configurazione, controlla, in modo a parola, tutto il campo di indirizzamento delle unità di ingresso/uscita. Se, tramite una parola di periferia (= 2 byte), interroga una unità innestata, esso "ricorda" questa parola interrogabile nel seguente modo:
In un particolare campo di memoria, il campo dei dati di sistema, esso imposta il bit che è correlato a questa parola di periferia. Questo bit viene impostato dal processore solo se entrambi i byte di periferia di una parola di periferia sono interrogabili.
Con una parola dati di sistema, esso controlla ogni volta 16 parole di periferia (=32 byte di periferia).

In questo modo viene definito quale byte dell'immagine di processo deve essere attualizzato con il trasferimento dell'immagine di processo. La tabella 2.4 fornisce informazioni relative alle parole dati di sistema del campo dei dati di sistema.
Esempio di lettura della tabella:
Se i byte di periferia 24 **e** 25 (= parola di periferia 24)

- sono ***leggibili***, allora è impostato il bit 4 nella ***parola dati di sistema (SD) 16***;
- sono ***solecrivibili***, allora è impostato il bit 4 nella ***parola dati di sistema 20***.

Tabella 2.4 Campo dei dati di sistema, lista di tutte le parole di periferia interrogabili (DE = byte di ingresso digitale, DA = byte di uscita digitale, AE = byte di ingresso analogico, AA = byte di uscita analogico)

SD	Bit 15		14		13		12		11		10		9		8		Indirizzo assoluto della SD
	7		6		5		4		3		2		1		0		
16	DE	14	DE	12	DE	10	DE	8	DE	6	DE	4	DE	2	DE	0	$EA20_H$
	DE	15	DE	13	DE	11	DE	9	DE	7	DE	5	DE	3	DE	1	
	DE	30	DE	28	DE	26	DE	24	DE	22	DE	20	DE	18	DE	16	$EA21_H$
	DE	31	DE	29	DE	27	DE	25	DE	23	DE	21	DE	19	DE	17	
⋮																	⋮
20	DA	14	DA	12	DA	10	DA	8	DA	6	DA	4	DA	2	DA	0	$EA28_H$
	DA	15	DA	13	DA	11	DA	9	DA	7	DA	5	DA	3	DA	1	
	DA	30	DA	28	DA	26	DA	24	DA	22	DA	20	DA	18	DA	16	$EA29_H$
	DA	31	DA	29	DA	27	DA	25	DA	23	DA	21	DA	19	DA	17	
⋮																	⋮
24	AE	14	AE	12	AE	10	AE	8	AE	6	AE	4	AE	2	AE	0	$EA30_H$
	AE	15	AE	13	AE	11	AE	9	AE	7	AE	5	AE	3	AE	1	
	AE	30	AE	28	AE	26	AE	24	AE	22	AE	20	AE	18	AE	16	$EA31_H$
	AE	31	AE	29	AE	27	AE	25	AE	23	AE	21	AE	19	AE	17	
⋮																	⋮
28	AA	14	AA	12	AA	10	AA	8	AA	6	AA	4	AA	2	AA	0	$EA38_H$
	AA	15	AA	13	AA	11	AA	9	AA	7	AA	5	AA	3	AA	1	
	AA	30	AA	28	AA	26	AA	24	AA	22	AA	20	AA	18	AA	16	$EA39_H$
	AA	31	AA	29	AA	27	AA	25	AA	23	AA	21	AA	19	AA	17	
⋮																	⋮
31	AA	110	AA	108	AA	106	AA	104	AA	102	AA	100	AA	98	AA	96	$EA3E_H$
	AA	111	AA	109	AA	107	AA	105	AA	103	AA	101	AA	99	AA	97	
	AA	126	AA	124	AA	122	AA	120	AA	118	AA	116	AA	114	AA	112	$EA3F_H$
	AA	127	AA	125	AA	123	AA	121	AA	119	AA	117	AA	115	AA	113	

Ritardo programmabile dell'avviamento in caso di avviamento e ritorno rete

Se il rilevamento della configurazione deve essere ritardato, poiché, in un EG collegato in modo decentralizzato, la tensione di alimentazione viene inserita in ritardo, allora occorre modificare la parola dati di sistema 126 ($EAFC_H$)

- con la funzione PG "EMISS.IND" (solo permesso nello stato STOP della CPU)
  oppure
- con operazioni STEP 5 nel programma utente (solo FB).

In ogni caso, il ritardo all'avviamento diventa attivo solo dopo il successivo passaggio RETE OFF→RETE ON e rimane attivo fino alla successiva modifica di questa parola dati di sistema. Dopo una "cancellazione totale", ritorna valida la preimpostazione (0000_H, cioè nessun ritardo). Una unità nella parola dati di sistema 126 corrisponde al ritardo all'avviamento di 1 ms; il massimo ritardo possibile è 65535 ms ($FFFF_H$).

Esempio: Programmare un ritardo all'avviamento di ca. un minuto

AWL FB 98	Chiarimenti
:L KH EA60 :T BS 126 :BE	Ritardo all'avviamento di 60000 ms (1 minuto)

> **Avvertenza**
>
> Se nell'alimentatore non è inserita una batteria tampone (oppure la batteria non è in ordine) e il programma applicativo si trova su un modulo di memoria E(E)PROM, allora l'avviamento viene ritardato di ca. un secondo.

AVVIAMENTO

Mentre la CPU è in fase di AVVIAMENTO,

- le indicazioni di errore sono spente; i LED di RUN, STOP e BASP sono accesi
- tutte le unità di uscita sono disabilitate (tutte le uscite hanno segnale "0")
- l'IPI non viene ancora attualizzato; l'analisi degli ingressi è possibile solo con accesso diretto alla periferia (L PY../L PW..)
  Esempio:
  ```
  L PW 0
  T EW 0
  U E  0.0
    :
  ```
- il controllo del tempo di ciclo non è attivo
- viene elaborato il corrispondente OB di AVVIAMENTO (OB21 in caso di avviamento manuale oppure OB22 in caso di avviamento automatico, se il commutatore del tipo di funzionamento si trova su "RN"
- gli OB di interrupt (OB2...6) e gli OB a tempo (OB10...13) vengono elaborati solo se gli interrupt sono esplicitamente abilitati (operazione "AF").

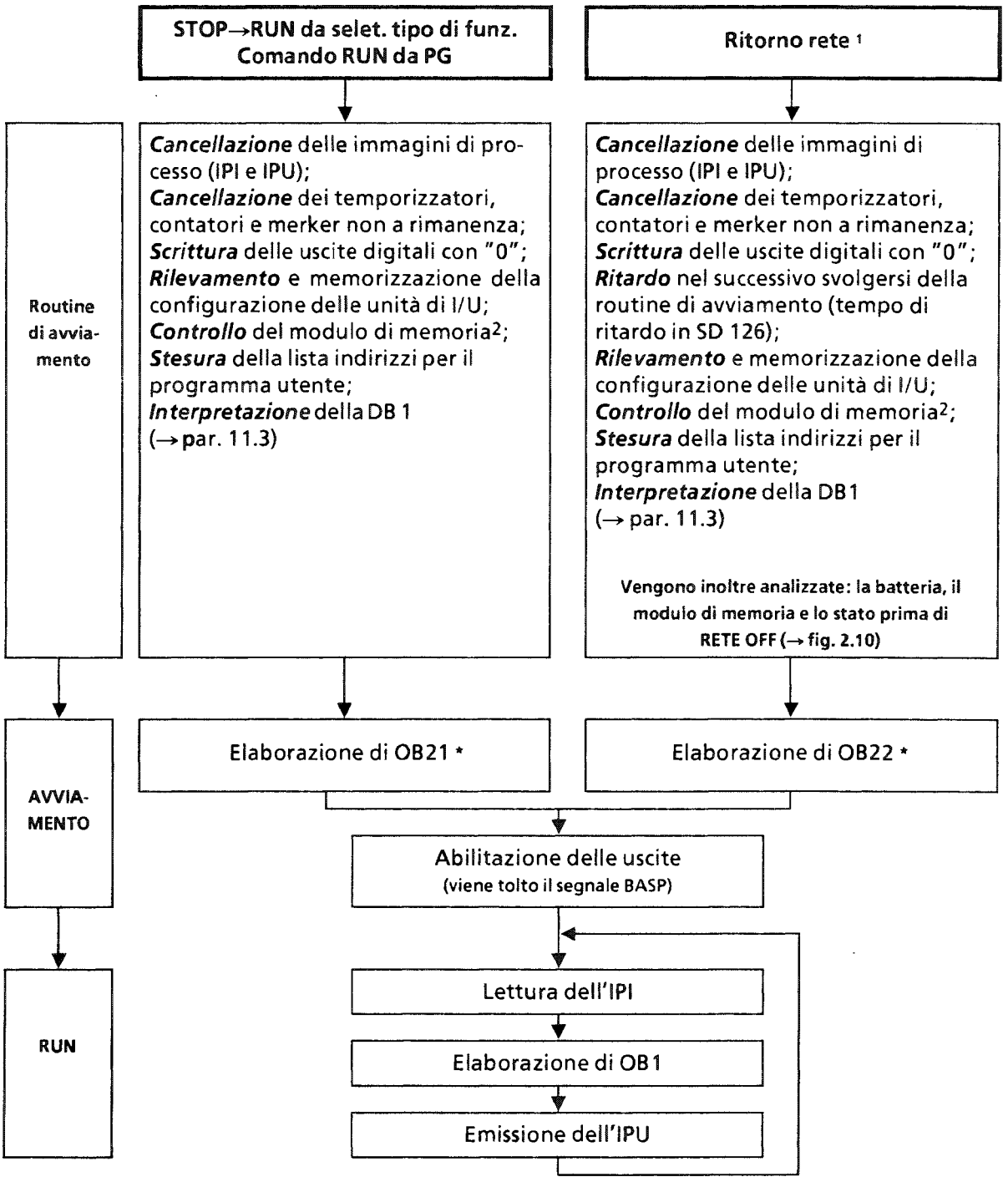
2.5.3 Tipo di funzionamento "RUN"

Dopo che il sistema operativo ha elaborato il programma di AVVIAMENTO, si inizia l'elaborazione del programma ciclico (OB1).
I segnali d'ingresso sulle unità di ingresso vengono interrogati ciclicamente e trasferiti nell'IPI; i merker di accoppiamento di ingresso (→ par. 12.1.1) vengono attualizzati. Queste informazioni vengono elaborate dal programma utente insieme ai dati attuali di merker, temporizzatori e contatori. Il programma utente è costituito da una serie di istruzioni singole. Queste vengono prelevate una dopo l'altra dalla memoria di programma ed eseguite. I risultati dell'elaborazione vengono scritti nell'IPU.
Dopo l'elaborazione del programma, i dati dell'IPU vengono trasferiti sulle unità di uscita e i merker di accoppiamento di uscita sulle CP.

Anche durante l'elaborazione ciclica del programma, sussiste la possibilità di reagire rapidamente a variazioni di segnale tramite:
- la programmazione di blocchi organizzativi per l'elaborazione di interrupt
- utilizzo di operazioni di accesso diretto alla periferia (p.e. L PW, T PW)
- programmazione ripetuta di interrogazioni dirette della periferia nel programma utente.

2.5.4 Riepilogo: Comportamento all'avviamento e funzionamento ciclico

Le figure che seguono presentano, in modo chiaro, il comportamento all'avviamento della CPU ed il funzionamento ciclico. Viene inoltre presentato come il comportamento all'avviamento dipenda dallo stato della batteria tampone e dove hanno luogo cambiamenti dello stato di funzionamento.



1 Se l'AG era in RUN nel caso di rete OFF.

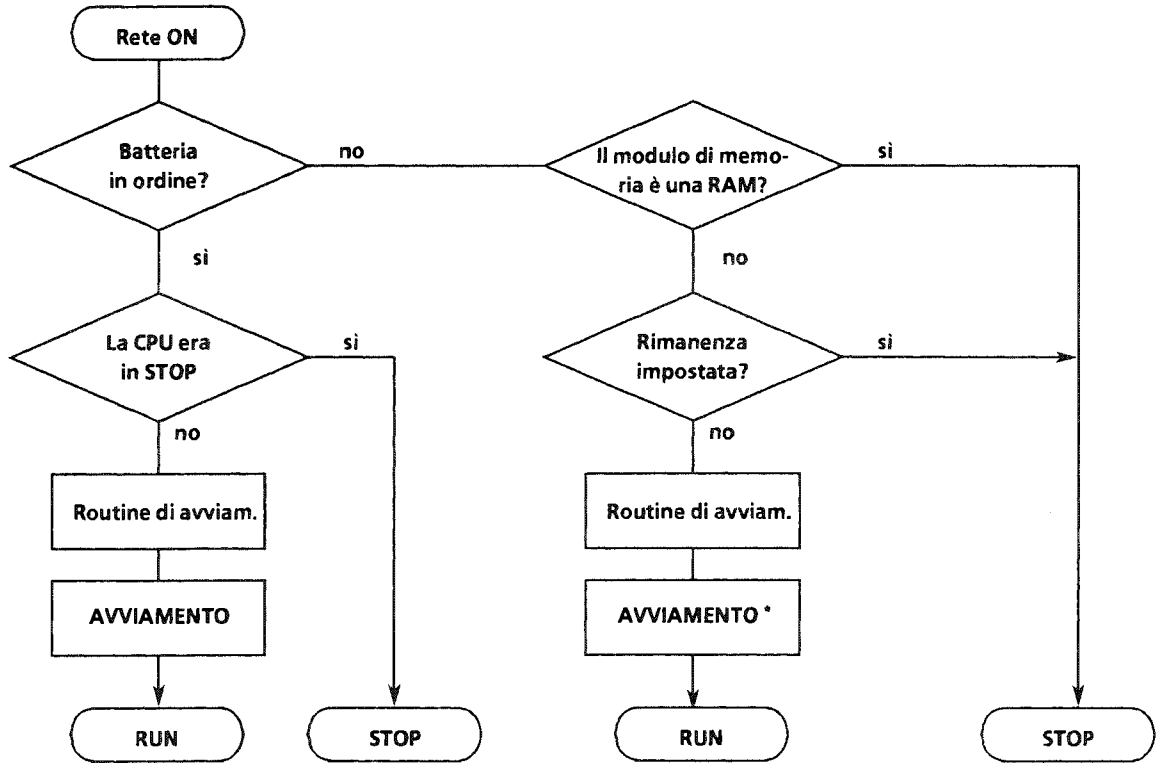
2 Attenzione alle differenze:
- CPU 941/942: il programma elaborato decorre dal modulo di memoria
- CPU 943/944: il programma viene copiato dal modulo di memoria nella memoria di programma e da qui viene elaborato

* Se in OB21 risp. OB22 c'è l'operazione AF (Abilitazione interrupt), da questo momento è possibile una interruzione dovuta ad un interrupt di processo. Se questa operazione non è utilizzata nell'OB di AVVIAMENTO, allora gli OB di interrupt e a tempo possono diventare attivi solo dopo l'elaborazione dell'OB di AVVIAMENTO.

Fig. 2.9 Comportamento all'avviamento della CPU

Avviamento dopo un ritorno della rete

In caso di avviamento dopo un ritorno della rete, vengono analizzati lo stato della batteria, il modulo di memoria e lo stato prima di RETE OFF:



* Il ritardo all'avviamento è impostato a ca. un secondo

Fig. 2.10 Comportamento all'avviamento dopo il ritorno della rete

Cambio del tipo di funzionamento

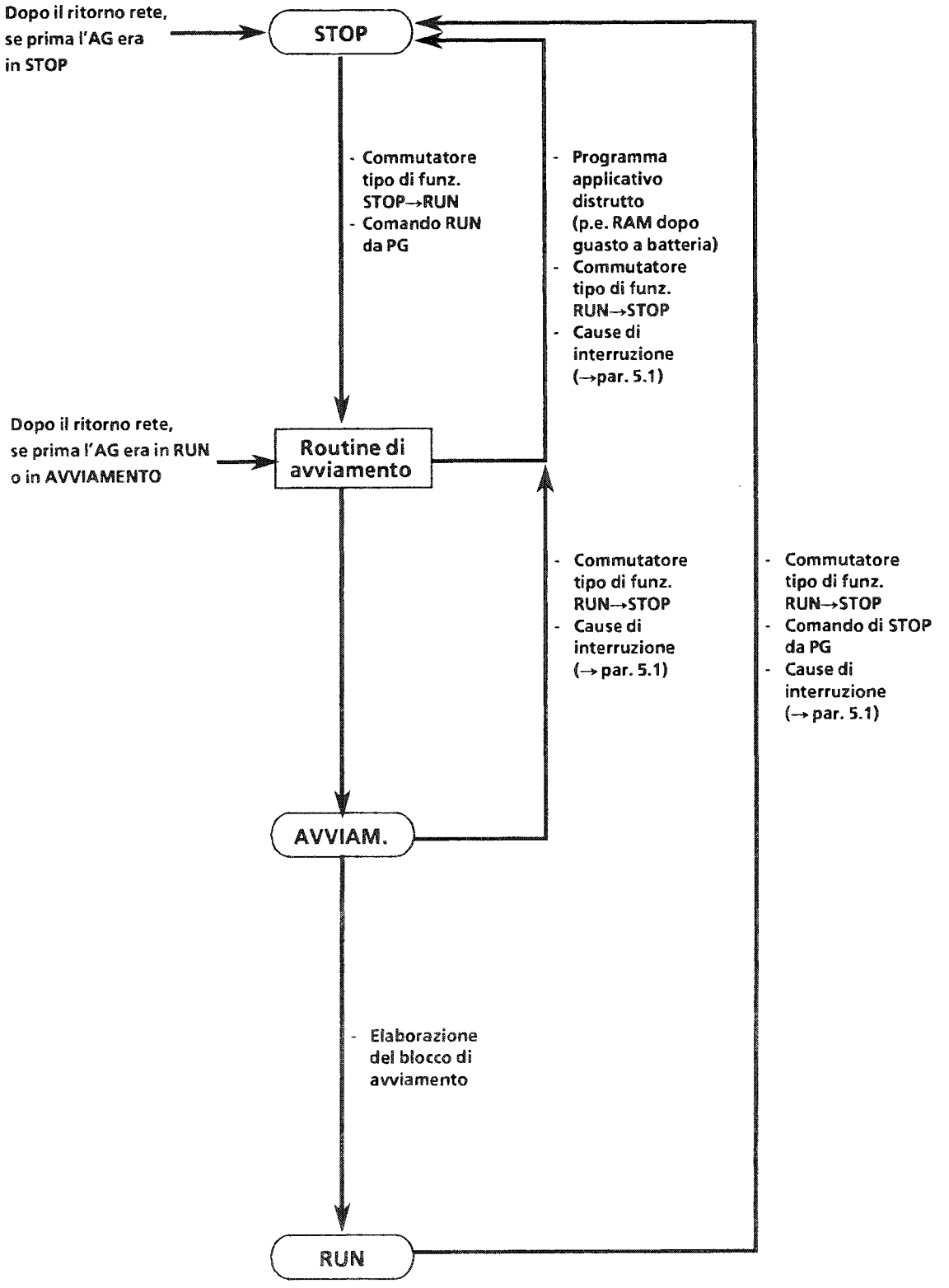


Fig. 2.11 Condizioni per il cambio del tipo di funzionamento

2.6 Misura del tempo di ciclo, stima e impostazione del tempo di controllo ciclo

2.6.1 Misura del tempo di ciclo

Il tempo di ciclo viene misurato dalla CPU e memorizzato nel campo dei dati di sistema. E' possibile in ogni momento accedere dal programma utente al tempo di ciclo attuale, minimo e massimo. La risoluzione della misura del tempo di ciclo è un millisecondo, il campo dei valori del tempo di ciclo può variare tra 0 e 32 767 ($=7FFF_H$) millisecondi. Alla fine di un ciclo, dopo l'emissione dell'immagine di processo delle uscite (IPU) e dei merker di accoppiamento, il sistema operativo memorizza il tempo di ciclo;

- il tempo di ciclo attuale (durata dell'ultimo ciclo) nella parola dati di sistema 121
- il tempo di ciclo massimo nella parola dati di sistema 122
- il tempo di ciclo minimo nella parola dati di sistema 123.

In caso di superamento del tempo di ciclo di 32 767 millisecondi, viene impostato il bit no. 15 (bit di overflow) del tempo di ciclo attuale e viene registrato nel dato di sistema 122 (tempo di ciclo massimo). La misura ricomincia nel ciclo successivo.

Avvertenza

La registrazione del contatore del tempo di ciclo nei dati di sistema 121...123 avviene anche se l'AG è andato in STOP con la segnalazione di errore "ZYK" (superamento del tempo di ciclo).

Esempio: Blocco funzionale per la misura del tempo di ciclo

AWL FB 99	Spiegazione
NAME :ZYKLUS-Z	
BEZ :MINI E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: W	
BEZ :AKTU E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: W	
BEZ :MAXI E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: W	
BEZ :LOES E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
: L BS 121	
: T =AKTU	
: L BS 122	
: T =MAXI	
: L BS 123	
: T =MINI	
: UN =LOES	L'operando LOES provvede a far resettare le parole dati di sistema 121, 122 e 123 (quando LOES=1).
: BEB	
: L KF +0	
: T BS 121	
: T BS 122	
: T BS 123	
: BE	

2.6.2 Stima del tempo di ciclo

Affinchè l'utente possa calcolare il tempo di esecuzione di un programma e il tempo di ciclo necessario, quest'ultimo verrà suddiviso in diversi tempi di elaborazione.
I valori che verranno presentati sono indicativi e possono variare, in più o in meno, a seconda della configurazione del sistema in servizio.

Il tempo di ciclo nel seguito sarà suddiviso in tempo di elaborazione utente e in tempo di elaborazione di sistema.

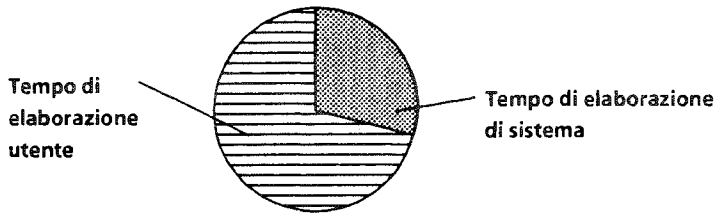


Fig. 2.12 Distribuzione del tempo di ciclo

La figura 2.13 mostra la suddivisione del tempo di elaborazione utente. La tabella 2.5 fornisce i dati sui tempi da preventivare.

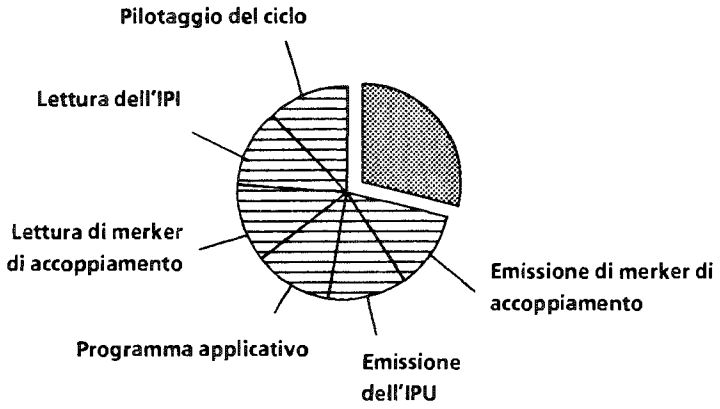


Fig. 2.13 Tempo di elaborazione utente (T_A)

Tabella 2.5 Suddivisione del tempo di elaborazione utente

Tempo di elaborazione utente T_A		
Tempo di esecuzione per	**CPU**	**Tempo in µs**
Pilotaggio del ciclo	CPU 941	160
	CPU 942	160
	CPU 943	160
	CPU 944	210
Lettura dell'IPI n = Numero dei byte di ingresso inseriti	CPU 941	140 + n·(30 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
	CPU 942	
	CPU 943	
	CPU 944	60 + n·(1,7 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
Lettura di merker di accoppiamento n = Numero dei byte dei merker di accoppiamento ingressi	CPU 941	530 + n·(44 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
	CPU 942	
	CPU 943	
	CPU 944	60 + n·(1,7 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
Programma applicativo (incl. OB2..5 e OB10..13)		Somma dei tempi di esecuzione di tutte le istruzioni STEP 5 elaborate
Emissione dell'IPU n = Numero dei byte dei merker di accoppiamento uscite	CPU 941	140 + n·(30 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
	CPU 942	
	CPU 943	
	CPU 944	60 + n·(1,7 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
Emissione dei merker di accoppiamento n = Numero dei byte dei merker di accoppiamento uscite	CPU 941	530 + n·(44 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)
	CPU 942	
	CPU 943	
	CPU 944	60 + n·(1,7 + tempo di ritardo al pronto* dell'unità)

* vedere a questo proposito la tabella 2.6

Per tempo di ritardo al pronto si intende il tempo che intercorre tra il segnale di richiesta ad un'unità ed il segnale di "Pronto" (= Ready) di quest'ultima.
Tale tempo dipende

- dal tempo di ritardo al pronto dell'unità stessa
- dall'unità di interfaccia impiegata
- dalla lunghezza del cavo.

Nel caso di collegamenti decentralizzati l'utente deve tenere conto del ritardo dovuto al collegamento. La velocità di propagazione del segnale è di 6 µs/km, vale a dire che per un cavo lungo 1000 m si deve calcolare un tempo di 2 x 6 µs = 12 µs per la percorrenza del cavo.

La CPU, se non riceve il segnale di pronto entro 160 µs, si pone nello stato di STOP con il messaggio "QVZ" (ritardo di risposta).

Tabella 2.6 Tempi di ritardo al pronto di diverse unità periferiche

Unità periferiche	Tempo di ritardo al pronto in µs
Unità digitali	2
Unità analogiche	16
Unità di controllo 313	1
IP 240	1
IP 241	1
IP 242 (Versione A00)	140
IP 242 (Versione A01)	50
IP 243 (Unità analogica)	35
IP 244	150
IP 245	0,5
IP 246	1,5
IP 247	1,5
IP 252	10
WF 625	3
CP 513-3M	5
CP 524	1
CP 525	3
CP 526	3
CP 527	3
CP 530	3...130
CP 535	3
CP 551	3
CP 552	3
CP 5430	1
CP 143	3

La suddivisione del tempo di elaborazione di sistema è illustrata in fig. 2.14. I valori dei tempi sono riportati in tabella 2.7.

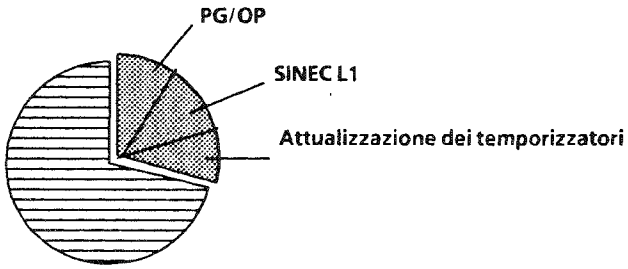


Fig. 2.14 Tempo di elaborazione del sistema

Tabella 2.7 Tempo di elaborazione del sistema

Tempo di elaborazione del sistema		
Incidenza dovuta a PG/OP	ca. 6% del tempo di elaborazione utente (T_A)	
Incidenza dovuta a SINEC L1	su SI 1: fino al 100% del tempo di elaborazione utente su SI 2: limitato	
Attualizzazione dei temporizzatori n = numero dei temporizzatori attivi nel ciclo	**CPU**	**Tempo in µs**
	CPU 941	(T_A/10 ms)·(260 + n·0,8)
	CPU 942	(T_A/10 ms)·(260 + n·0,8)
	CPU 943	(T_A/10 ms)·(215 + n·0,4)
	CPU 944	(T_A/10 ms)·(225 + n·0,4)

Tempo di reazione:

Viene definito come tempo di reazione il tempo che intercorre tra le variazioni dei segnali d'ingresso e di uscita.

Questo tempo (→ fig. 2.15) rappresenta tipicamente la somma di
- ritardo dell'unità d'ingresso,
- tempo di ciclo.

Il tempo di ritardo delle unità di uscita è trascurabile.

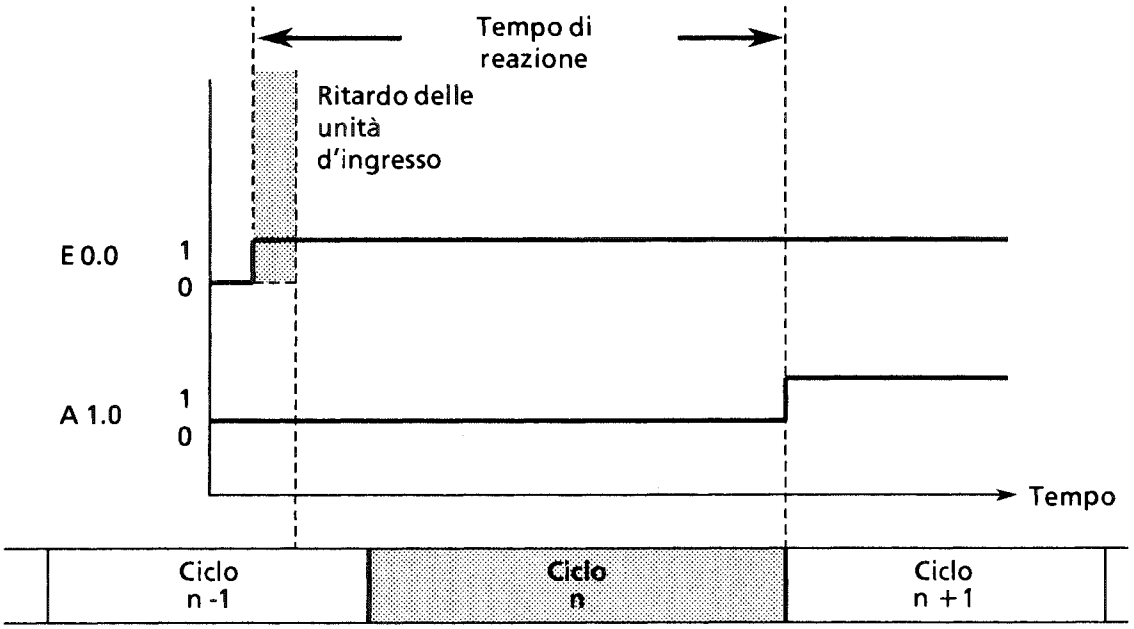


Fig. 2.15 Definizione del tempo di reazione

Nel caso più sfavorevole il tempo di reazione è il doppio del tempo di ciclo.

2.6.3 Impostazione del tempo di controllo ciclo

Il tempo di ciclo comprende la durata dell'esecuzione del programma ciclico. All'inizio di ogni elaborazione del programma, il processore avvia un tempo di controllo (trigger di ciclo). Questo tempo di controllo ha un valore preimpostato di ca. 500 ms. Se il trigger del ciclo non viene nuovamente avviato entro questo tempo - a causa della programmazione di un "loop" chiuso nel programma applicativo o ad un guasto della CPU - l'AG va in "STOP" e disabilita tutte le unità di uscita. Nel caso il programma sia molto complesso e il tempo di ciclo possa essere superato, occorre effettuare, nel programma applicativo, un trigger del tempo di controllo (OB31, → cap. 11).

Sussistono due possibilità di modificare il tempo di controllo ciclo assegnato:
- con la parametrizzazione in DB1 (→ par. 11.3)
  oppure
- con operazioni STEP 5

Si può impostare un tempo di controllo ciclo max. di 2,55 s (KF = +255), senza dover ripetere il trigger del ciclo.

Il tempo di controllo del ciclo preimpostato (ca. 500 ms) può essere modificato con operazioni STEP 5. Per questo occorre trasferire nella parola dati di sistema un fattore. Il sistema operativo interpreta questo fattore come un multiplo di 10 ms.

Esempio:
Dopo ogni avviamento manuale e dopo l'avviamento automatico dopo il ritorno rete, occorre impostare il tempo di controllo ciclo a 100 ms.
Il blocco funzionale che segue deve di conseguenza essere richiamato con il valore "+10" in OB21 e OB22.

AWL FB 2	Chiarimenti
NAME :ZYKZEIT BEZ :ZEIT E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KF	
: L =ZEIT : : T BS 96 : BE	Caricare il tempo di controllo ciclo come multiplo di 10 ms. Trasferire il tempo nella parola dati di sistema 96.

2.7 Accessori

I capitoli che seguono presentano gli accessori più importanti per il controllore SIMATIC S5-115U.

2.7.1 Batteria tampone

Provvede al mantenimento in memoria di programmi e dati anche in caso di disinserimento dell'S5-115U. Il tempo di mantenimento di una batteria nuova è di ca. due anni.
Le batterie al litio, dopo lunghi tempi di immagazzinaggio, creano internamente uno strato di passivazione che è responsabile dell'"effetto di ritardo tensione" (sotto carico, la tensione di batteria scende temporaneamente sotto i 3 V).
Prima di inserire una batteria al litio nell'alimentatore, occorre depassivizzare la batteria, esponendola a un carico di 100 Ω per due ore.

> **Avvertenza**
>
> Nel trasporto di batterie al litio, occorre rispettare le prescrizioni vigenti per le sostanze pericolose.

2.7.2 Moduli di memoria

Per l'S5-115U sono disponibili tre tipi di moduli con diversa capacità di memoria.

Tabella 2.8 Moduli di memoria utilizzabili

Modulo di memoria		Impiegabile nella CPU				No. di ordinazione	No. programma	Organizzazione
Tipo	Capacità*	941	942	943	944			
EPROM	8 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LA15	11	byte
EPROM	16 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LA21	12	byte
EPROM	32 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LA41	17	byte
EPROM	64 x 2^{10} byte**					6ES5 375-0LA61	122	byte
EPROM	128 x 2^{10} byte***					6ES5 375-0LA71	163	parola
EEPROM	8 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LC31	211	byte
EEPROM	16 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LC41	212	byte
RAM****	8 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LD11	---	byte
RAM****	16 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LD21	---	byte
RAM****	32 x 2^{10} byte					6ES5 375-0LD31	---	byte

* 2 x 2^{10} byte corrispondono a ca. 1000 istruzioni STEP 5

** Utilizzabili solo 48 x 2^{10} byte

*** Utilizzabili solo 96 x 2^{10} byte

**** Per le CPU 943 e 944 non è più necessario l'impiego di moduli di memoria RAM, poiché queste CPU rendono disponibili tutta la memoria indirizzabile come RAM interna

2.7.3 Dispositivi di programmazione (PG)

Impieghi:
- Introduzione di programmi
- Verifica di programmi
- Supervisione dei programmi

Dispositivi di programmazione impiegabili: PG 605U, PG 615, PG 635, PG 670, PG 675, PG 685, PG 695, PG 710, PG 730, PG 750 e PG 770.

Con i dispositivi di programmazione l'utente può lavorare sia on-line sia off-line.

2.7.4 Dispositivi di servizio e supervisione (OP)

Impieghi:
- Visualizzazione dei valori attuali di temporizzazioni e conteggi interni
- Introduzione di nuovi valori di riferimento
- Emissione di testi di segnalazione comandata da programma
- Visualizzazione di campi di ingresso, di uscita, di dati e di merker (solamente nell'OP 396).

Pannelli operativi impiegabili: OP 393, OP 395 e OP 396
Dispositivi di diagnosi impiegabili: DG 335 e DS 075
(DS 075 solo con le CPU 943/944 (Driver ASCII)

2.7.5 Stampante (PT)

Impieghi: Stampa di
- Introduzioni
- Emissioni
- Programmi

Stampanti impiegabili: PT 88, PT 89 e PT 90

Possibilità di allacciamento: CP 525, CP 523, dispositivi di programmazione (dal PG 605U in su) e interfaccia SI 2 della CPU 943/944 (presuppone driver ASCII).

3 Istruzioni per il montaggio

3.1	Telai di montaggio	3 - 1
3.1.1	Apparecchiature centrali (ZG)	3 - 1
3.1.2	Apparecchiature di ampliamento (EG)	3 - 7
3.2	Montaggio meccanico	3 - 12
3.2.1	Montaggio delle unità	3 - 12
3.2.2	Montaggio del ventilatore	3 - 15
3.2.3	Disegni quotati	3 - 16
3.2.4	Montaggio in armadio	3 - 17
3.2.5	Collegamenti centralizzati	3 - 18
3.2.6	Collegamenti decentralizzati	3 - 19
3.2.7	Altri collegamenti possibili	3 - 26
3.3	Cablaggio	3 - 27
3.3.1	Collegamento dell'alimentatore PS 951	3 - 27
3.3.2	Collegamento delle unità digitali	3 - 28
3.3.3	Connettore frontale	3 - 29
3.3.4	Simulatore	3 - 30
3.3.5	Collegamento di moduli di ventilazione	3 - 31
3.4	Montaggio del sistema completo	3 - 31
3.4.1	Alimentazione	3 - 31
3.4.2	Montaggio elettrico con periferia di processo	3 - 33
3.4.3	Stesura dei cavi	3 - 35
3.4.4	Misure contro le tensioni di disturbo	3 - 37
3.4.5	Schermatura delle apparecchiature e dei cavi	3 - 39
3.4.6	Compensazione del potenziale nel caso di configurazioni decentralizzate	3 - 40
3.4.7	Impiego di misure speciali antidisturbo	3 - 41
3.4.8	Illuminazione dell'armadio e alimentazione dei dispositivi di programmazione	3 - 42
3.4.9	Dispositivi di protezione e di controllo	3 - 43
3.4.10	Misure di protezione contro i fulmini	3 - 44

Figure

3.1 Esempio di una apparecchiatura centrale ..... 3 - 1
3.2 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-0 (6ES5 700 0LA12) ..... 3 - 2
3.3 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-0 (6ES5 700 0LB11) ..... 3 - 3
3.4 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-1 ..... 3 - 4
3.5 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-2 ..... 3 - 5
3.6 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-3 ..... 3 - 6
3.7 Esempio di apparecchiatura di ampliamento 1 ..... 3 - 7
3.8 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-0 ..... 3 - 8
3.9 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-1 ..... 3 - 9
3.10 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-2 ..... 3 - 10
3.11 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-3 ..... 3 - 11
3.12 Montaggio delle unità ..... 3 - 12
3.13 Elemento di codifica ..... 3 - 13
3.14 Installazione di una scheda in una capsula di adattamento (6ES5 941-0LB11) ..... 3 - 14
3.15 Installazione del modulo di ventilazione ..... 3 - 15
3.16 Disegni quotati delle unità e dei telai ..... 3 - 16
3.17 Dimensionamento nel montaggio in armadio da 19" ..... 3 - 17
3.18 Collegamento centralizzato con le unità d'interfaccia IM 305 e IM 306 ... 3 - 18
3.19 Collegamento decentralizzato con IM 304/314 ..... 3 - 20
3.20 Interruttori e impostazioni dei ponticelli sulla IM 304-3UA1. per un collegamento decentralizzato ..... 3 - 21
3.21 Interruttori e impostazioni dei ponticelli sulla IM 304-3UB1. per il collegamento decentralizzato ..... 3 - 23
3.22 Assegnazione dei ponticelli sulla IM 314 ..... 3 - 25
3.23 Alimentatore PS 951 ..... 3 - 27
3.24 Collegamento di unità con e senza separazione galvanica ..... 3 - 28
3.25 Vista anteriore dei connettori frontali ..... 3 - 29
3.26 Montaggio del connettore frontale ..... 3 - 30
3.27 Simulatori ..... 3 - 30
3.28 Disposizione dei collegamenti del modulo di ventilazione ..... 3 - 31
3.29 Esempi di montaggio elettrico ..... 3 - 34
3.30 Collegamento dei condensatori antidisturbo ..... 3 - 38
3.31 Circuiti di spegnimento di bobine ..... 3 - 41
3.32 Misure per la riduzione dei disturbi dovuti a lampade fluorescenti nell'armadio ..... 3 - 42
3.33 Installazione di protezioni contro i fulmini ..... 3 - 44

Tabelle

3.1 Dimensioni delle unità ..... 3 - 16
3.2 Confronto delle unità d'interfaccia IM 305 e IM 306 ..... 3 - 18
3.3 Dati tecnici delle interfacce per collegamento decentralizzato ..... 3 - 19
3.4 Collegamenti possibili del sistema S5-115U con altri sistemi SIMATIC S5 ... 3 - 26
3.5 Panoramica dei connettori frontali ..... 3 - 29

3 Istruzioni per il montaggio

I controllori programmabili del sistema S5-115U sono costituiti da un'apparecchiatura centrale alla quale, secondo le necessità, possono venire accoppiate una o più apparecchiature di ampliamento. Le diverse unità dell'AG S5-115U vengono montate sopra un telaio di montaggio.

3.1 Telai di montaggio

L'utente può disporre di differenti telai di montaggio a seconda delle prestazioni o del grado di ampliamento del controllore.
Ogni telaio di montaggio consiste in un profilato di supporto di alluminio per il fissaggio meccanico di tutte le unità e di una o due schede bus per il collegamento elettrico delle unità tra di loro. Le posizioni in cui vengono montate le unità (posti connettore) sono numerate in ordine crescente da sinistra verso destra.

3.1.1 Apparecchiature centrali (ZG)

Le apparecchiature centrali sono costituite da un alimentatore (PS), da un'unità centrale (CPU) e da varie unità periferiche. A seconda delle esigenze possono essere impiegate unità digitali o analogiche, processori di comunicazione (CP) o unità per la preelaborazione dei segnali (IP).

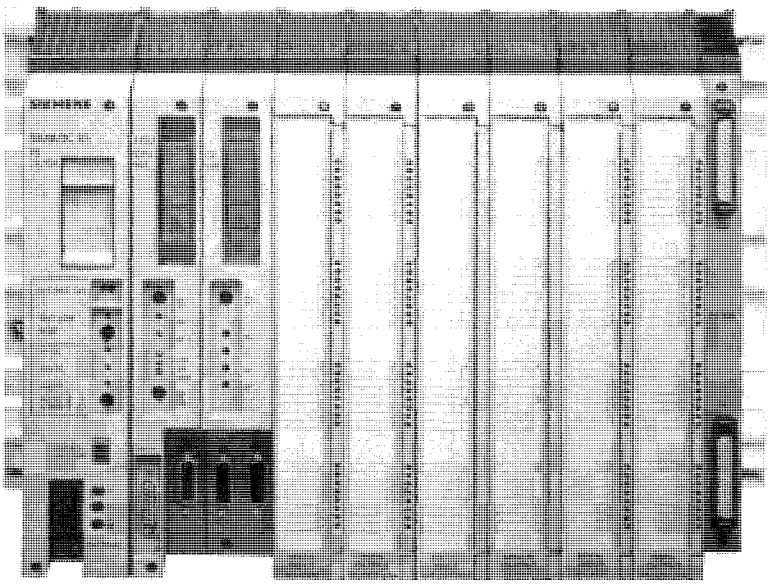


Fig. 3.1 Esempio di una apparecchiatura centrale

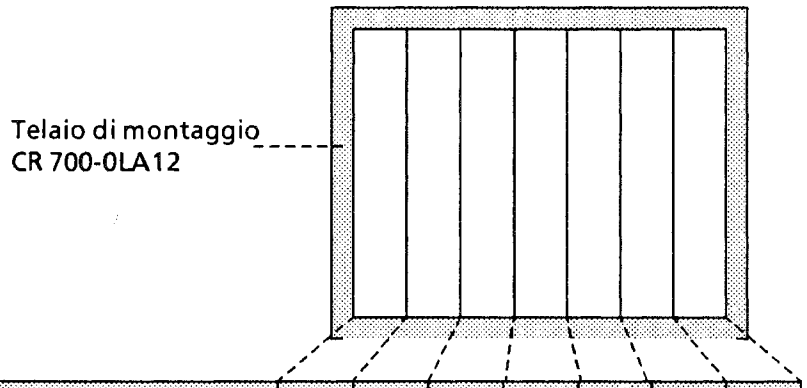
Per il montaggio di un'apparecchiatura centrale sono offerti all'utente cinque diversi telai di montaggio:

- per apparecchiatura centrale "0" (ZG 0): CR 700-0LA12 e CR 700-0LB11
- per apparecchiatura centrale "1" (ZG 1): CR 700-1
- per apparecchiatura centrale "2" (ZG 2): CR 700-2
- per apparecchiatura centrale "3" (ZG 3): CR 700-3

Essi differiscono nel numero di posti connettore o offrono differenti possibilità di equipaggiamento (Assegnazioni di pin sui connettori → Appendice C).

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio CR 700-0 (6ES5 700-0LA12)

Il telaio di montaggio CR 700-0 è adatto per la realizzazione di piccoli controllori. Esso può essere equipaggiato con un alimentatore (PS), un'unità centrale (CPU) e un massimo di 4 unità d'ingresso o di uscita. Una configurazione di questo tipo viene definita come ZG 0. Per mezzo di un'interfaccia (IM) si possono collegare apparecchiature di ampliamento e, tramite il processore di comunicazione (CP 530), si può collegare il bus SINEC L1. Inoltre si può impiegare, in alternativa, un'unità per la preelaborazione dei segnali (→ fig. 3.2)



Posti connettore	PS	CPU	0	1	2	3	IM
Unità alimentatore	▒						
Unità centrale		▒					
Unità digitale [1]			▒	▒	▒	▒	
Unità analogica [1]			▒	▒	▒	▒	
IM 305 / IM 306 [2]							▒
CP 530-7			▒				
CP 523			▒				
IP 240 /241/242 /243 /244 /260 /261			▒				
Collegamento DIMOS			▒				

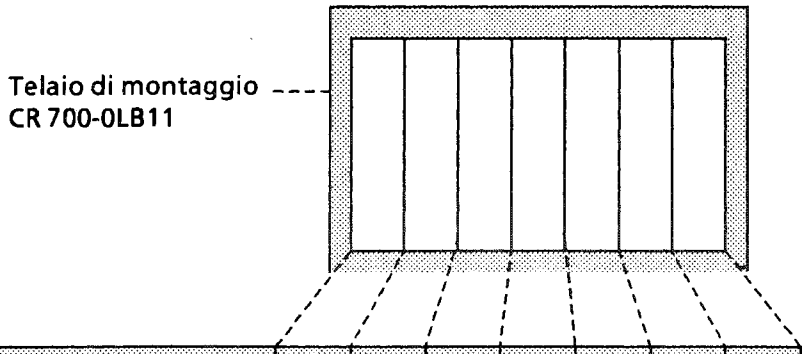
▒ solo con capsula di adattamento

1 Le unità digitali e analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sul posto connettore 0!
2 Se non si inserisce l'interfaccia IM 305 o IM 306, non si deve togliere la spina di chiusura

Fig. 3.2 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-0 (6ES5 700 0LA12)

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio CR 700-0 (6ES5 700-0LB11)

Impiegando il telaio di montaggio CR 700-0 (6ES5 700-0LB11), contrariamente al telaio CR 700-0 (6ES5 700-0LA12), l'utente può usare anche capsule di adattamento con due schede. Inoltre sono previsti posti connettore per un alimentatore (PS), un'unità centrale (CPU), unità digitali ed analogiche in forma di blocco, unità per la preelaborazione dei segnali (IP) e processori di comunicazione (CP).



Posti connettore	PS	CPU	0	1	2	3	IM
Unità alimentatore [1]	■						
Unità centrale		■					
Unità digitale [2]			▨	▨	▨		
Unità analogica [2]			▨	▨	▨		
CP 513/523/524/525/552-1			▨	▨	▨		
CP 526/527 Unità base			▨	▨	▨		
CP 526 Unità di espansione				▨			
CP 530-7				▨	▨		
CP 5430			▨	3	▨		
CP 552-2			▨	4			
CP 535-3MA12 / CP 143-0AB01			▨	4	▨		
IP 241 /245 /252			▨	4	▨		
IP240 /242..244 /246 /247 /260 /261			▨	▨	▨		
WF 625 / 725 / 470			▨	▨	▨		
DIMOS-VISRAM			▨	▨	▨		
IM 304 / 308 AS 301/302						▨	
IM 305 / 306 [5]							▨
IM 307 [6]			▨	▨	▨	▨	

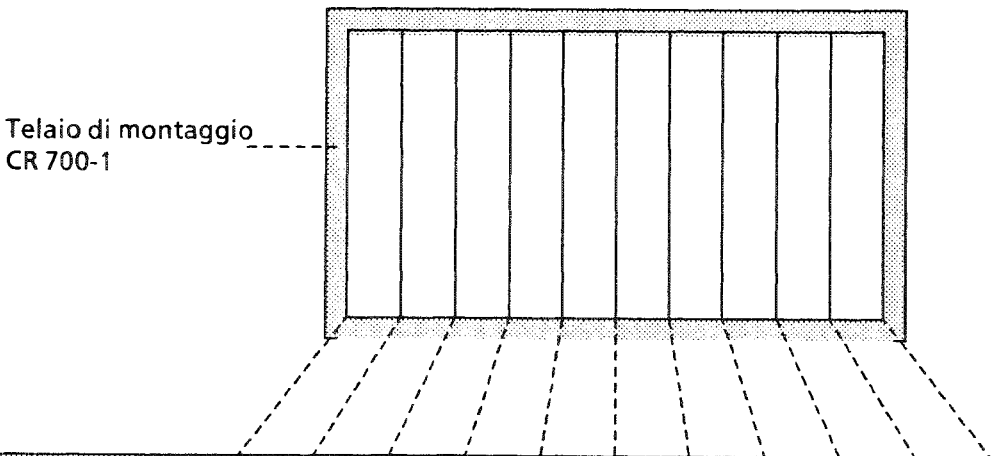
▨ solo con capsula di adattamento

1 Con un alimentatore da 3A non è ammesso l'impiego delle IP 246/247 e CP 513/524/525/526/527/535/143 (l'alimentatore da 3A non genera il segnale DSI)
2 Le unità digitali e analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sui posti connettore 0...2; le unità in forma di blocco possono essere inserite sui posti connettore 1 e 2
3 Nel funzionamento senza ventilatore, l'impiego è ammesso solo sul posto connettore di sinistra
4 Posto connettore non disponibile, causa la larghezza doppia dell'unità
5 Se non si inserisce l'interfaccia IM 305 o IM 306, non si deve togliere la spina di chiusura
6 Sul posto connettore 3 non è possible l'elaborazione di interrupt

Fig. 3.3 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-0 (6ES5 700-0LB11)

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio CR 700-1

Il telaio di montaggio CR 700-1 è adatto per la realizzazione di controllori piccoli e medi. Esso può venire equipaggiato con un alimentatore (PS), un'unità centrale (CPU) e un massimo di 7 unità d'ingresso o di uscita. Questa configurazione viene definita come ZG 1. La ZG 1 è compatibile verso l'alto con la ZG 0. Mediante un'interfaccia (IM) si possono collegare apparecchiature di ampliamento e, tramite il processore di comunicazione (CP 530), si può collegare il bus SINEC L1. Inoltre si può impiegare in alternativa un'unità per la preelaborazione dei segnali (→ fig. 3.4).



Posti connettore	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM
Unità alimentatore	▒									
Unità centrale		▒								
Unità digitale [1]			▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
Unità analogica [2]			▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
IM 305 / IM 306 [3]										▒
CP 530-7			▒							
CP 523			▒							
IP 240 / 241 ... 245 / 260 / 261			▒							
WF 625 / 725			▒							
Interfaccia DIMOS			▒							

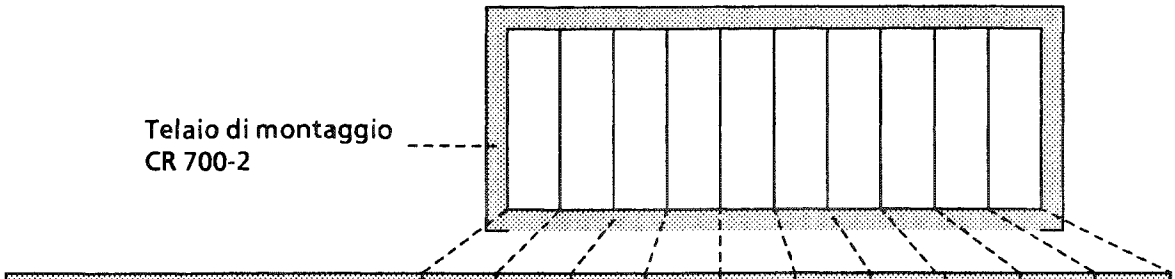
▒ solo con capsula di adattamento

1 Le unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sul posto connettore 0
2 Le unità in forma di blocco possono essere inserite sui posti connettore 4, 5 e 6 solo se si utilizza l'interfaccia IM 306. Le unità analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) sono inseribili solo sul posto connettore 0
3 Se non si inserisce l'interfaccia IM 305 o IM 306, non si deve togliere la spina di chiusura

Fig. 3.4 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-1

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio CR 700-2

Il telaio di montaggio CR 700-2 è adatto per la realizzazione di controllori più grandi in armadi da 19 pollici. Esso può venire equippagiato con un alimentatore (PS), un'unità centrale (CPU) e fino a unità d'ingresso o di uscita. Una configurazione di questo tipo viene definita come ZG 2. Mediante un'interfaccia (AS, IM) si possono collegare anche apparechiature di ampliamento decentralizzate. Inoltre si possono collegare unità per la preelaborazione dei segnali (IP) e processori di comunicazione (CP) (→ fig. 3.5).



Posti connettore	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM
Unità alimentatore [1]	■									
Unità centrale		■								
Unità digitale [2]			■	■	■	■	■	■	▨	
Unità analogica [3]			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
IM 305 / IM 306 [4]										■
AS 301/302/ IM 304/308									▨	
IM 307 [5]			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
CP 143-0AB01 / CP 5430			▨	▨	▨	▨	▨	▨		
CP 513/523 ... 526/527/ 535/552-1			▨	▨	▨	▨	▨	▨		
CP 530-7			■	■	■	■	■	■		
IP 240/ 241 ... 246/247/260/261			▨	▨	▨	▨	▨	▨		
IP 252 [6]			▨	▨	▨	▨	▨	▨		
WF 625 / 725 / 470/ 480			▨	▨	▨	▨	▨	▨		
Interfaccia DIMOS			▨	▨	▨	▨	▨	▨		

▨ solo con capsula di adattamento

1 Con un alimentatore da 3A non è ammesso l'impiego delle IP 246/247 e CP 513/524/525/526/527/535/143 (l'alimentatore da 3A non genera il segnale DSI)
2 Le unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sui posti connettore 0...5
3 Le unità in forma di blocco possono essere inserite sui posti connettore 0...6, sui posti connettore 4, 5 e 6 solo con l'impiego della IM 306; le unità in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sui posti connettore 0...5
4 Se non si inserisce l'interfaccia IM 305 o IM 306, non si deve togliere la spina di chiusura
5 Sul posto connettore 6 non è possibile l'elaborazione di interrupt
6 Accesso diretto alla periferia della IP 252 con le CPU 941, 942 o 943 possibile solo sul posto connettore 0; con la CPU 944 solo sui posti connettore 0,1 e 2; con l'impiego di un alimentatore da 3 A non è possibile alcun accesso diretto (non vengono resi disponibili i segnali HOLD e HOLDA)

Fig. 3.5 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-2

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio CR 700-3

Con il telaio di montaggio CR 700-3 si possono realizzare grandi controllori in armadi da 19 pollici. Contrariamente ai telai CR 700-0/1/2 si possono qui impiegare anche unità di schede in capsule di adattamento. Il CR 700-3 offre inoltre posti connettore per un alimentatore (PS), un'unità centrale (CPU), unità d'ingresso/uscita, unità per la preelaborazione dei segnali (IP) e processori di comunicazione (CP); mediante un'interfaccia si possono collegare anche apparecchiature di ampliamento. Una realizzazione sul telaio CR 700-3 viene definita come ZG 3 (→ fig. 3.6).

Posti connettore	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM
Unità alimentatore [1]										
Unità centrale										
Unità digitale [2]										
Unità analogica [3]										
CP 513/523...525/ 552-1										
CP 526 Unità base										
CP 526 Unità di espansione										
CP 530-7										
CP 5430			4	4	4					
CP 551 (Memoria di massa)										
CP 552-2			5	5	5					
CP 535 / CP 143-0AB01			5	5	5					
IP 241/ 245/ 252 [6]			5	5	5					
IP240/242..244/246/247/260/261										
WF 625 / 725 / 470 / 480										
WF 485										
DIMOS-VISRAM										
IM 304/308 AS 301/302										
IM 307 [8]										
IM 305 / 306 [7]										

solo con capsula di adattamento

solo con capsula di adattamento 6ES5 491-0LC11

1 Con un alimentatore da 3 A non è ammesso l'impiego delle IP 246/247 e CP 513/524/525/526/527/535/143 (l'alimentatore da 3A non genera il segnale DSI)
2 Le unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sui posti connettore 0...5; unità in forma di blocco sono inseribili sui posti connettore 3...5
3 Le unità in forma di blocco possono essere inserite sui posti connettore 3...5, sui posti connettore 4 ... 5 è sono indirizzabili solo con l'impiego della IM 306; le unità analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sui posti connettore 0...5
4 Nel funzionamento senza ventilatore è possibile l'impiego solo sul posto connettore di sinistra
5 Posto connettore non disponibile a causa della doppia larghezza dell'unità
6 Accesso diretto alla periferia della IP 252 con le CPU 941, 942 o 943 possibile solo sul posto connettore 0; con la CPU 944 solo sui posti connettore 0,1 e 2; con l'impiego di un alimentatore da 3 A non è possibile alcun accesso diretto (non vengono resi disponibili i segnali HOLD e HOLDA)
7 Se non si inserisce l'interfaccia IM 305 o IM 306, non si deve togliere la spina di chiusura
8 Sul posto connettore 6 non è possibile l'elaborazione di interrupt

Fig. 3.6 Possibilità di equipaggiamento del telaio CR 700-3

3.1.2 Apparecchiature di ampliamento (EG)

Se i posti connettore sul telaio di montaggio dell'apparecchiatura centrale non sono sufficienti per realizzare un controllore, è possibile collegare una o più apparecchiature di ampliamento. In funzione del tipo di collegamento, l'utilizzatore ha a disposizione quattro telai per apparecchiature di ampliamento:

- per l'apparecchiature di ampliamento "0" (EG 0): ER 701-0
- per l'apparecchiature di ampliamento "1" (EG 1): ER 701-1
- per l'apparecchiature di ampliamento "2" (EG 2): ER 701-2
- per l'apparecchiature di ampliamento "3" (EG 3): ER 701-3

(Per l'assegnazione dei pin sui connettori → Appendice C)

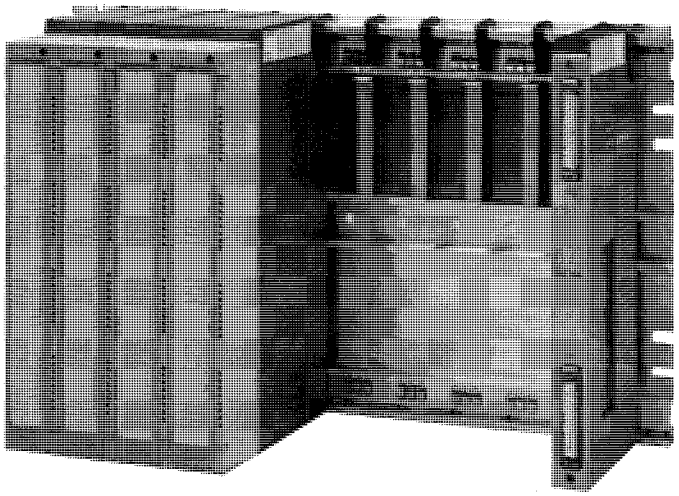


Fig. 3.7 Esempio di apparecchiatura di ampliamento 1

Per il collegamento centralizzato delle apparecchiature di ampliamento ad un'apparecchiatura centrale (→ par. 3.2.5) vengono impiegate le seguenti unità d'interfaccia:

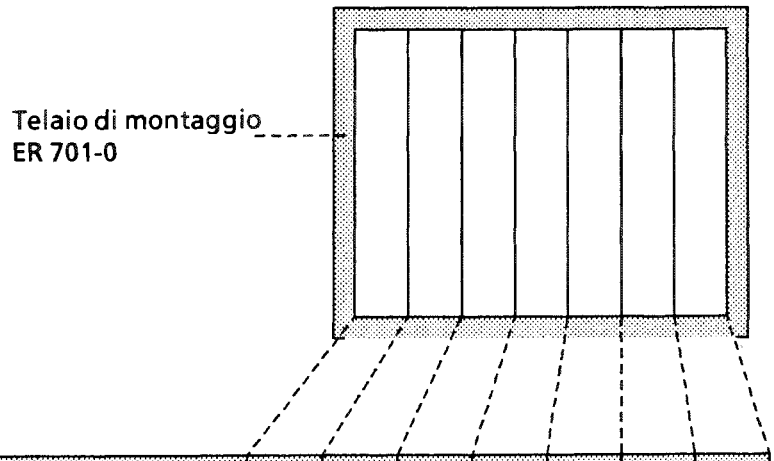
- IM 305
- IM 306

Per il collegamento decentralizzato delle apparecchiature di ampliamento ad un'apparecchiatura centrale (→ par. 3.2.6) si possono impiegare le seguenti unità d'interfaccia:

- AS 301/310
- AS 302/311
- IM 304/314
- IM 307/317
- IM 308/318

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio ER 701-0

Il montaggio su un telaio ER 701-0 viene definito come EG 0. L'EG 0 è adatto al collegamento con una apparecchiatura centrale (ZG 0/1/2/3) posta nelle immediate vicinanze (collegamento centralizzato). Il telaio di montaggio ER 701-0 ha 6 posti connettore per unità di ingresso o di uscita (digitale e analogica) ed uno per l'interfaccia IM 305 o IM 306. Unità che generino interrupt non possono essere utilizzate. L'alimentazione dell'apparecchiatura di ampliamento ha luogo tramite l'interfaccia. Si possono collegare fino ad un massimo di tre apparecchiature di ampliamento ad una apparecchiatura centrale (ZG 0/1/2/3) o ad un EG 2/3.



Posti connettore	0	1	2	3	4	5	IM
Unità digitale [1]	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
Unità analogica [2]	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
IM 305 / IM 306							▒

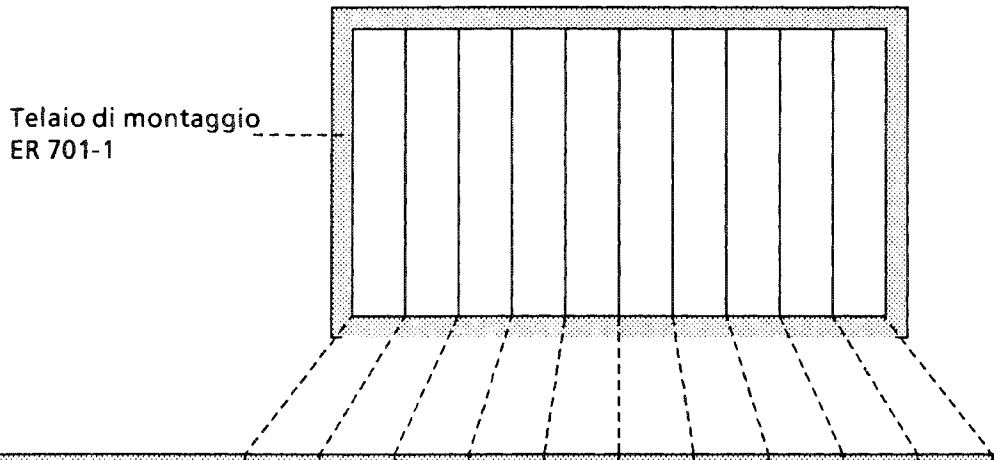
1 Esclusa l'unità di ingresso 434-7;
Unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) non sono inseribili

2 Solo con l'impiego della IM 306.
Unità analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) non sono inseribili

Fig. 3.8 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-0

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio ER 701-1

Il montaggio su un telaio ER 701-1 viene definito come EG 1. L'EG 1 è adatto al collegamento ad un'apparecchiatura centrale (ZG 0/1/2/3) posta nelle immediate vicinanze (collegamento centralizzato). Il telaio di montaggio ER 701-1 possiede 9 posti connettore per unità d'ingresso od i uscita (digitali ed analogiche) ed uno per un'interfaccia IM 305 o IM 306. Unità che generino interrupt non possono essere utilizzate. L'alimentazione dell'apparecchiatura di ampliamento ha luogo tramite l'interfaccia. Si possono collegare fino ad un massimo di tre apparecchiature di ampliamento ad una apparecchiatura centrale (ZG 0/1/2/3) o ad un EG 2/3.



Posti connettore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	IM
Unità digitale [1]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Unità analogica [2]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
IM 305 / IM 306										■

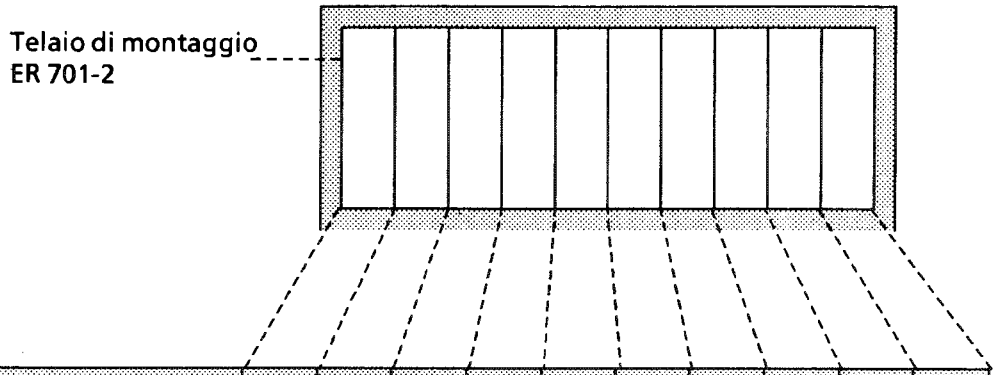
1 Esclusa l'unità di ingresso 434-7.
Unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) non sono inseribili

2 Solo con l'impiego della IM 306.
Unità analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) non sono inseribili

Fig. 3.9 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-1

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio ER 701-2

Con il telaio ER 701-2 si può realizzare un EG 2, il quale è adatto per il collegamento ad uno ZG 2/3, sia posto nelle immediate vicinanze, sia lontano. Il telaio di montaggio ER 701-2 può essere equipaggiato con un alimentatore, unità d'ingresso o di uscita (digitali ed analogiche), un'interfaccia con ZG nonché con un interfaccia IM 306 con un ZG. Tramite una IM 306 possono essere collegati fino a tre EG 1 ad un EG 2. Unità che generino interrupt non possono essere utilizzate.
Mediante le unità d'interfaccia AS 310, AS 311, IM 314 e IM 318 si pu accoppiare l'EG 2 anche con i controllori programmabili S5-135U, S5-150U e S5-155U.



Posti connettore	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM
Alimentatore	▒									
Unità digitale [1]		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
Unità analogica [2]		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
IM 305 / IM 306										▒
AS 310/311/ IM 314/317/ 318									▒	
ÜBW 313 [3]								▒		
CP 523[3]								▒		

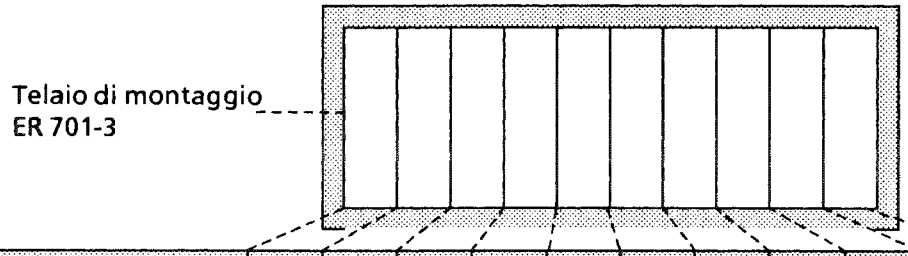
▒ solo con capsula di adattamento

1 Esclusa l'unità di ingresso 434-7. Le unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) sono inseribili solo sul posto connettore 6
2 Solo con l'impiego della IM 306, non ammesso nel collegamento AS 302 / AS 311. Le unità analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) sono inseribili solo sul posto connettore 6
3 Non ammesso nel collegamento con AS 302 / 311

Fig. 3.10 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-2

Possibilità di equipaggiamento del telaio di montaggio ER 701-3

Con un telaio di montaggio ER 700-3 si può realizzare un EG 3, il quale è adatto per il collegamento ad uno ZG 2/3, sia posto nelle immediate vicinanze, sia lontano. Il telaio di montaggio ER 701-3 può essere equipaggiato con un alimentatore, unità d'ingresso o di uscita (digitali ed analogiche), processori di comunicazione e unità per la preelaborazione dei segnali (unità che generino interrupt possono essere utilizzate solo con il collegamento IM 307/317), un'interfaccia con ZG nonché con un interfaccia IM 306 con un EG. Tramite una IM 306 possono essere collegati fino a tre EG 1 ad un EG 3.
Mediante le unità d'interfaccia con ZG: AS 310, AS 311, IM 314, IM 317 e IM 318 si può accopiare l'EG 3 anche con i controllori programmabili S5-135U, S5-150U e S5-155U.



Posti connettore	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM
Unità alimentatore [1]	▒									
Unità digitale [2]		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
Unità analogica [3]		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
IM 306										▒
IM 314 / 318 AS 310/311									▒	
IM 307 / 317		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
CP 513/523...526/ 535/552 [4]		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
CP 530-7		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
CP[4] 5430 / CP[4] 143-0AB01		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
IP 241...245 / 260 / 261		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
IP[4] 240 / 246 / 247 / 252		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
WF 625 / 725 / 470 /480		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
ÜBW 313 [3]		▒								
Interfaccia DIMOS [4]		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		

▒ solo con capsula di adattamento

1 Con un alimentatore da 3 A non è ammesso l'impiego delle IP 246/247 e CP 513/524/525/526/527/535/143 (l'alimentatore non genera il segnale DSI)
2 Esclusa l'unità di ingresso 434-7. Le unità digitali in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite sui posti connettore 0...6
3 Non ammesso nel collegamento con AS 302/311; le unità analogiche in formato ES 902 (S5-135/155U) possono essere inserite solo sui posti connettore 0...6
4 Solo nel collegamento con IM 304/314 e 307/317

Fig. 3.11 Possibilità di equipaggiamento del telaio ER 701-3

3.2 Montaggio meccanico

Tutte le unità vengono fissate ai relativi telai di montaggio. I telai di montaggio possono essere inseriti in armadi dimensionati in pollici o nel sistema metrico. La figura 3.12 mostra la posizione di montaggio prescritta per le unità. I telai di montaggio possono essere applicati anche su superfici aventi una inclinazione fino a 15° rispetto alla verticale. Le unità in forma di blocco vengono montate direttamente sui telai; le schede in formato Europa doppio devono essere inserite in una capsula di adattamento.

3.2.1 Montaggio delle unità

Le unità in forma di blocco vanno montate seguendo le seguenti prescrizioni:
- Rimuovere i cappucci di protezione dai connettori diretti.
- Appendere le unità, dall'alto, tra le guide del telaio,
- Farle ruotare verso l'indietro fino all'arresto,
- Avvitare in alto e in basso.

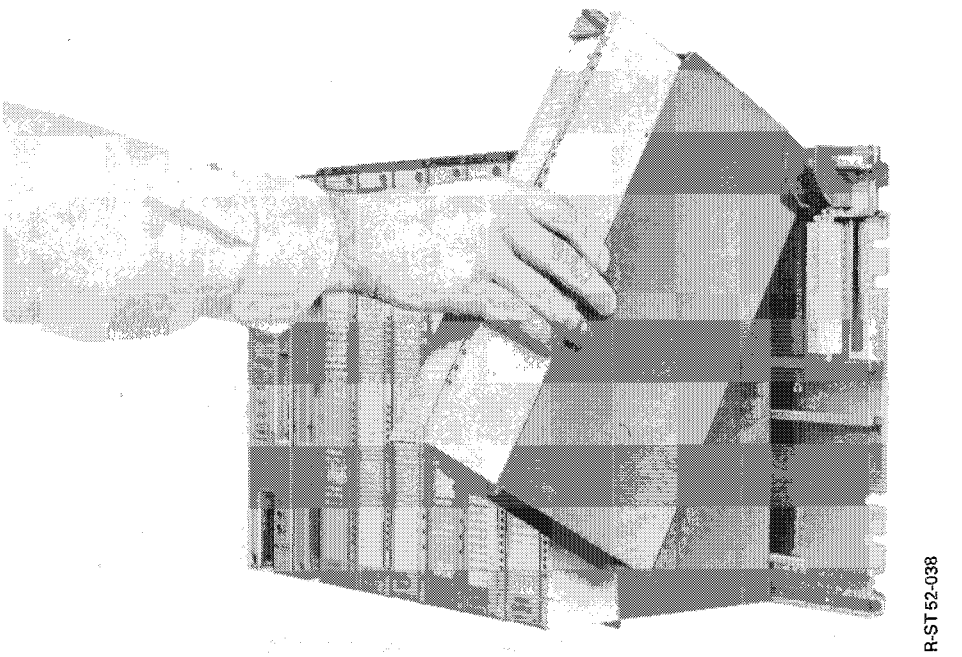


Fig. 3.12 Montaggio delle unità

In caso di sollecitazioni provocate da vibrazioni meccaniche, è particolarmento opportuno evitare che tra le unità rimanga spazio libero.

> ⚠ **Attenzione**
>
> Le unità non devono venire innestate o rimosse quando si trovano sotto tensione.

Codificazione meccanica del posto connettore

Per evitare il loro danneggiamento, tutte le unità - ad eccezione dell'alimentatore e dell'unità centrale - possiedono un elemento di codifica rappresentato da un dado formato da due pezzi. Questa codifica del posto connettore assicura che, in caso di sostituzione di un'unità, possa venire reinserita solamente un'unità dello stesso tipo.

Il dado di codifica è composto da due parti accoppiate. All'atto del montaggio, il dado di codifica si innesta nel telaio. Quando l'unità viene rimossa, tirandola verso l'esterno e in su, una parte del dado rimane nel telaio, l'altra sull'unità.

In questo posto connettore potrà ora venire impiegata solamente la stessa unità o un'altra identica.
Se si vuole montare un'unità diversa bisogna prima togliere dal telaio di montaggio il pezzo dell'elemento di codifica.

Si può lavorare anche senza la codifica dei posti connettore; in questo caso si deve togliere l'elemento di codifica dall'unità quando si esegue il primo montaggio.

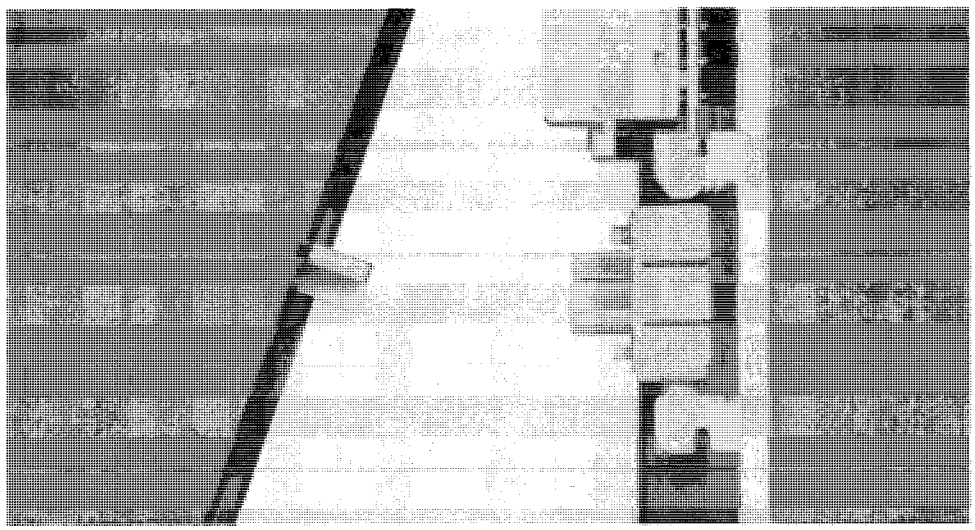


Fig. 3.13 Elemento di codifica

Capsula di adattamento

Le capsule di adattamento (6ES5 491-0LB11 o 6ES5 491-LC11) consentono di innestare su di un telaio di montaggio le schede in formato Europa doppio, allo stesso modo delle unità in forma di blocco.

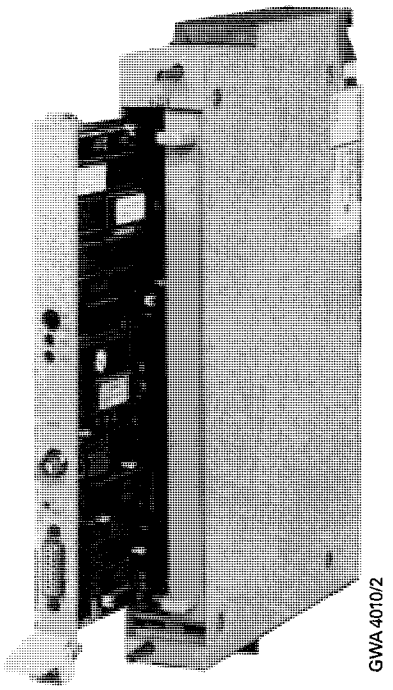


Fig. 3.14 Installazione di una scheda in una capsula di adattamento (6ES5 491-0LB11)

Per montare la scheda spingerla lungo le guide nella capsula. Alla fine l'unità viene bloccata mediante l'eccentrico posto sull'estremità superiore della capsula.

Se necessario, con una flangia cieca, si può chiudere la fessura che rimane aperta anteriormente.

Questa nuova unità viene poi innestata ed avvitata sul telaio.

Avvertenza

Nel caso di capsula di adattamento con due schede è richiesto un ventilatore.

3.2.2 Montaggio del ventilatore

L'installazione di un modulo di ventilazione è necessaria quando si verificano le seguenti condizioni:

- Gli alimentatori sono caricati con più di 7 A.
- Sono impiegate unità con elevata potenza assorbita - p.e. determinati processori di comunicazione ed unità per la preelaborazione dei segnali (→ cap. 15 "Dati tecnici").

Il modulo di ventilazione comprende due ventilatori, filtro per la polvere e un dispositivo di controllo con contatto di scambio a potenziale libero.
Per il montaggio del modulo di ventilazione è necessario un set di accessori costituito da due staffe e da una canalina. Le staffe hanno funzione di supporto. Nella canalina, i conduttori dei segnali vengono posate in modo ordinato.

Nel montaggio del ventilatore si devono seguire le seguenti prescrizioni:

① Al di sotto del telaio, per mezzo di viti fissare gli spallamenti ai correnti o alle superfici di montaggio.
② Appendere il modulo di ventilazione alle guide inferiori degli spallamenti.
③ Spingere verso l'indietro.
④ Premere il modulo verso l'alto e
⑤ bloccarlo nella posizione finale con i due scorrevoli nella parte superiore degli spallamenti.
⑥ In caso di forti sollecitazioni vibratorie, avvitare il modulo di ventilazione agli spallamenti (viti M 4x20 con rondella).
⑦ Applicare la canalina negli spallamenti.

Particolarità:

- La canalina può essere impiegata anche senza modulo di ventilazione.
- Il modulo può essere montato o smontato anche con la canalina attaccata.
- Il modulo può essere avvitato sugli spallamenti attraverso la canalina.
- I feltri filtranti possono essere sostituiti durante l'esercizio (→ Appendice B).

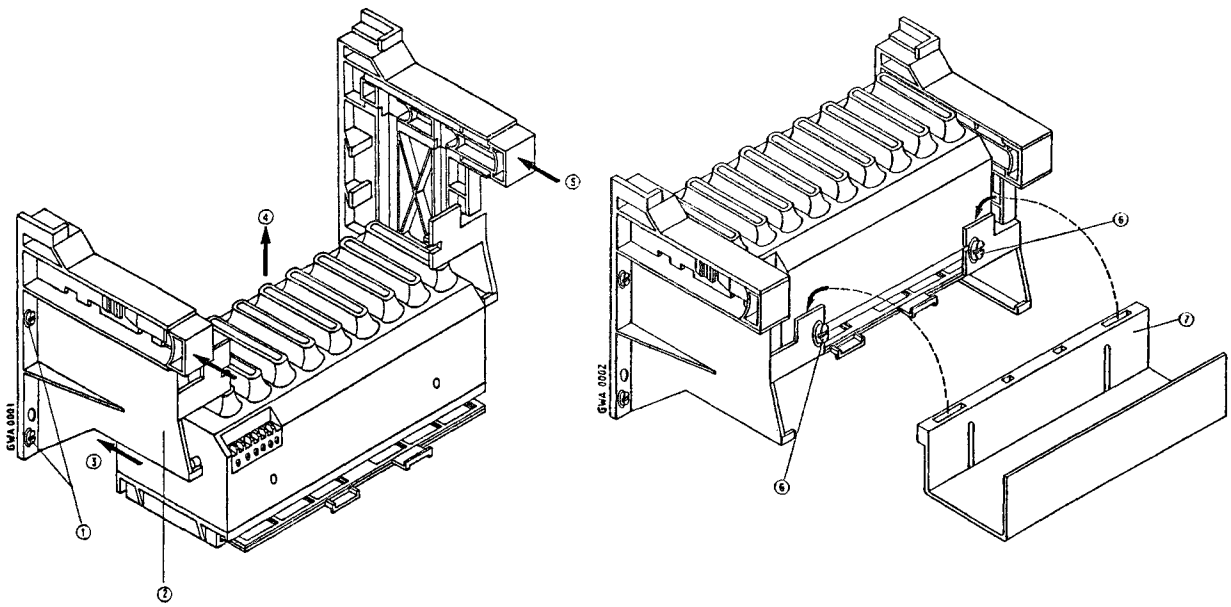
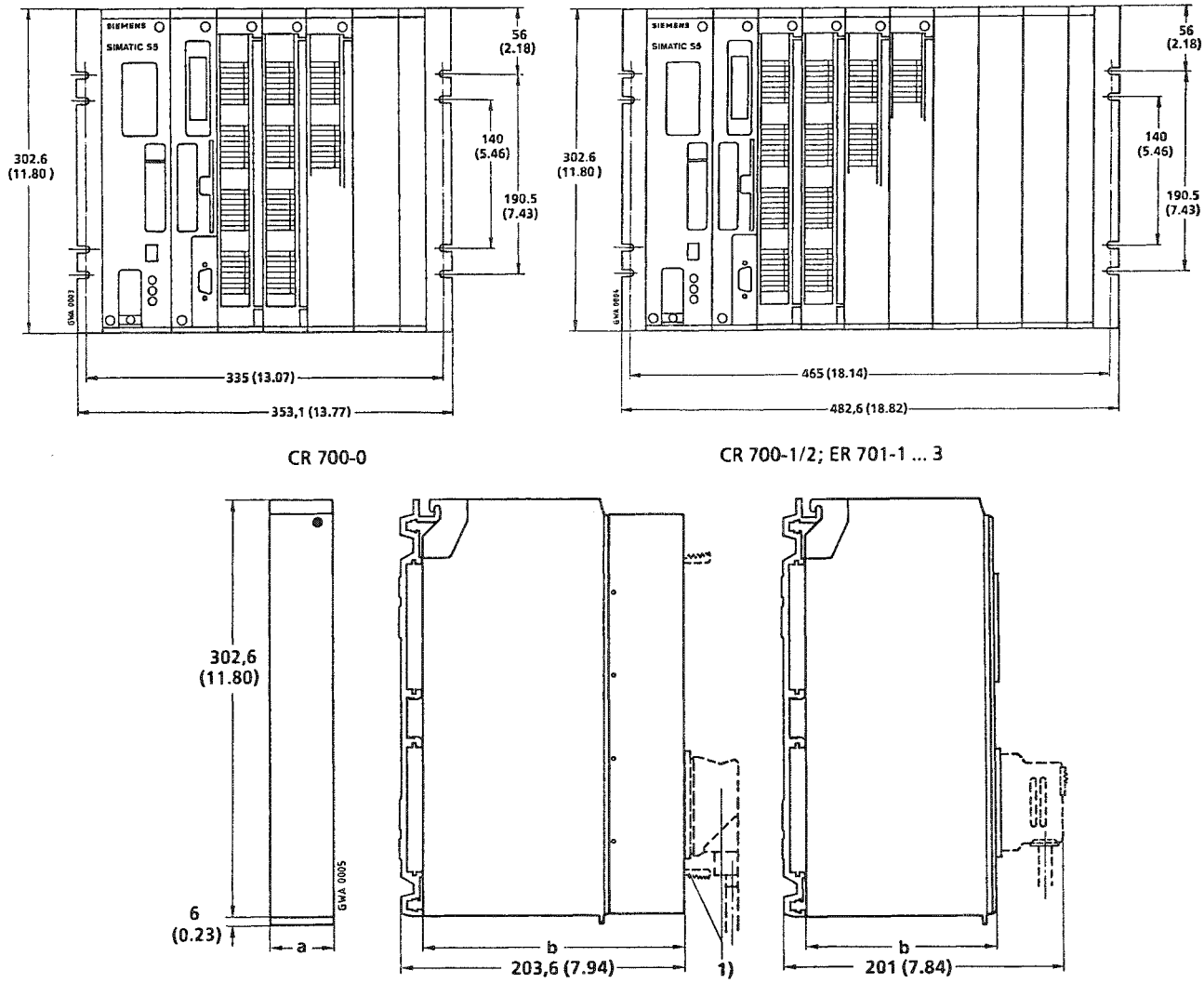


Fig. 3.15 Installazione del modulo di ventilazione

3.2.3 Disegni quotati



1 Elementi di servizio e connettore (p.e. nell'impiego di una capsula di adattamento) sporgono dalla faccia anteriore (p.e. CP 525)

Fig. 3.16 Disegni quotati delle unità e dei telai

Tabella 3.1 Dimensioni delle unità

	a mm (in.)	b mm (in.)	Codifica meccanica del posto connettore
Unità alimentatore	65 (2.54)	187 (7.29)	---
Unità centrale	43 (1.68)	187 (7.29)	---
Unità digitale e analogica			incorporata
Capsula di adattamento			
Interfaccia	25 (0.98)	133 (5.19)	---

3.2.4 Montaggio in armadio

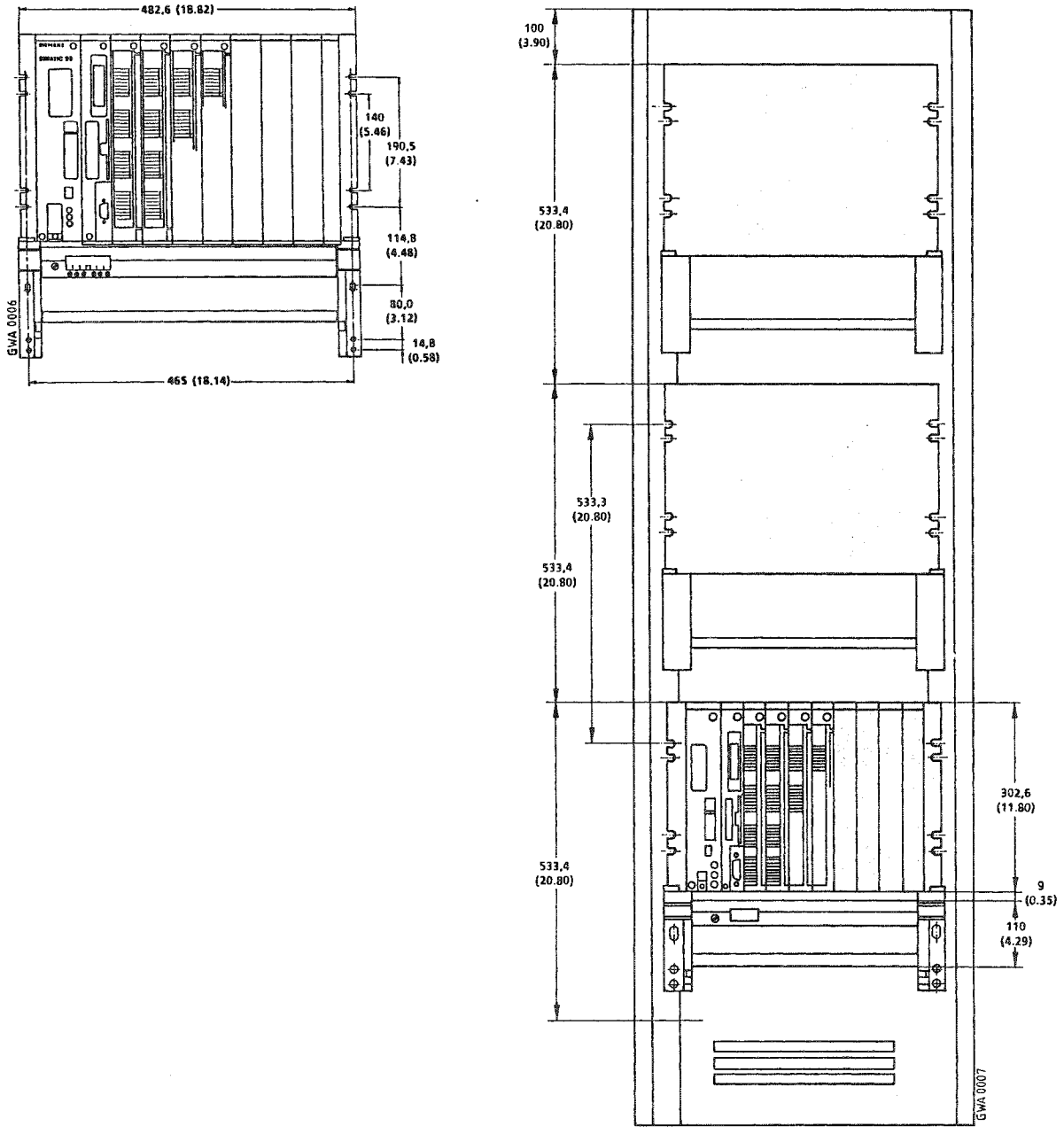


Fig. 3.17 Dimensionamento nel montaggio in armadio da 19"

Attenzione

La distanza di 533,4 dev'essere rispettata anche quando non viene impiegato il ventilatore.

3.2.5 Collegamenti centralizzati

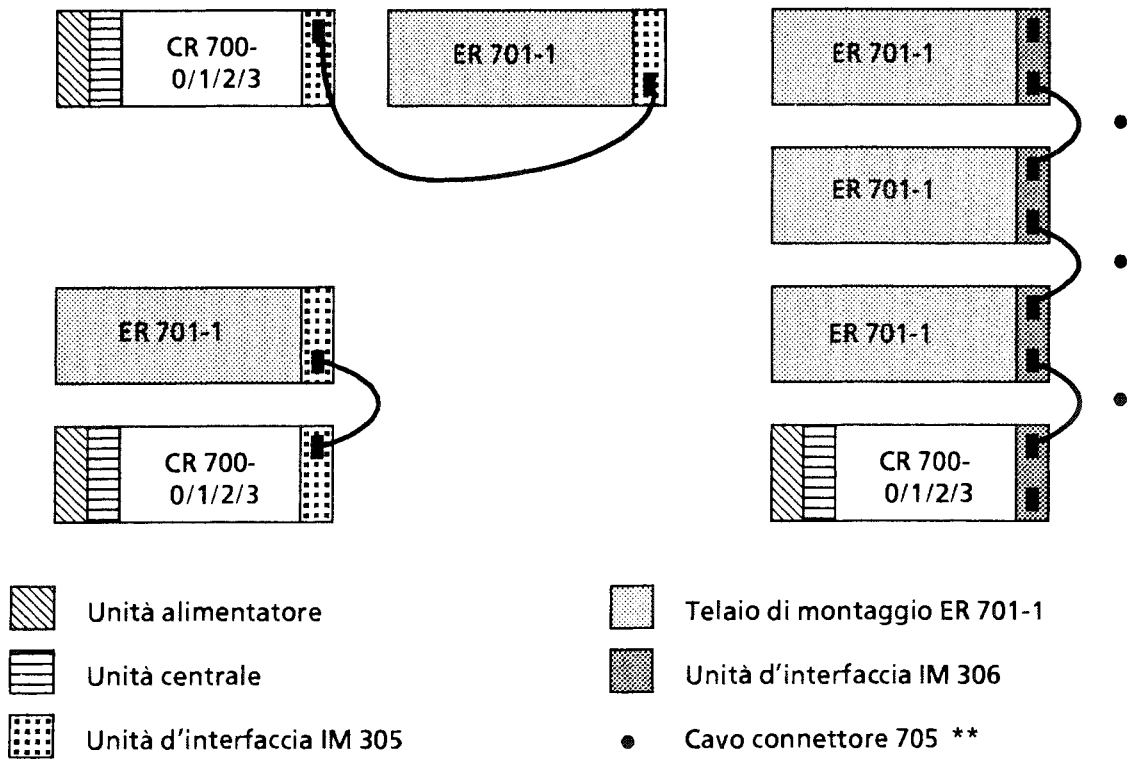
In un collegamento centralizzato, una apparecchiatura centrale (ZG 0/1/2) viene collegata, tramite cavi di lunghezza limitata, fino ad un massimo di tre apparecchiature di ampliamento del tipo EG 1. Per il collegamento al telaio di montaggio ER 701-1 si possono utilizzare solo le interfacce IM 305 o IM 306.
Nel collegamento centralizzato con IM 305 bisogna tenere presente quanto segue:

- Si può impiegare soltanto l'indirizzamento fisso del posto connettore (→ cap. 5).
- Il cavo di collegamento lungo 0,5 m non è sufficientemente lungo per fissare l'EG al di sotto dello ZG (per questa disposizione si impieghi una IM 306 o la versione dell'IM 305 con cavo di collegamento più lungo!).

Tabella 3.2 Confronto delle unità d'interfaccia IM 305 e IM 306

	Collegamento con IM 305	Collegamento con IM 306
Numero degli EG (max.)	1	3
Lunghezza del cavo	0,5 m oppure 1,5 m	max 2,5 m
Indirizzamento del posto connettore	fisso (in ZG e EG)	variabile (in ZG e EG)
Corrente di alimentaz. all'EG (max.)	1 A	2 A *

* L'EG con l'assorbimento di corrente maggiore dovrebbe possibilmente essere sistemato vicino alla ZG.



** Il cavo con connettori è fornibile anche nelle seguenti lunghezze: 1,25 m (No. di ordinazione 6ES5 705-0BB20) e 2,5 m (No. di ordinazione 6ES5 705-0BC50). Con questi cavi è possibile montare due EG uno accanto all'altro.

Fig. 3.18 Collegamento centralizzato con le unità d'interfaccia IM 305 e IM 306

3.2.6 Collegamenti decentralizzati

Nel caso di un collegamento decentralizzato, una apparecchiatura centrale viene collegata con le apparecchiature di ampliamento poste fino ad una distanza di 3000 m. La distanza ed il numero degli EG ammessi vengono definiti dall'unità di interfaccia.

Non vengono qui descritti i collegamenti decentralizzati con
- AS 301/AS 310
- AS 302/AS 311
- IM 307/IM 317
  e
- IM 308/IM 318.

Queste unità di interfaccia possono essere ordinate insieme ad una propria descrizione.

Nel caso di un collegamento decentralizzato occorre tener conto di quanto segue:

- In ogni ER 701-2 o ER 701-3 è necessario un alimentatore PS 951 e un'unità d'interfaccia IM 306 per l'indirizzamento delle unità d'ingresso/uscita.
- Tenere presente il par. 3.4.4 (Schermatura)!
- Nell'impiego di unità digitali d'ingresso in ER 701-2 o ER 701-3 si raccomanda d'impiegare unità di versione "2" (o maggiore).

Tabella 3.3 Dati tecnici delle interfacce per collegamento decentralizzato

	AS 301	AS 310	AS 302	AS 311
EG collegabili (numero max.)	4		3	
Lunghezza complessiva dei cavi (max.)	200 m		1000 m	
Corrente assorbita a 5 V	0,8 A	0,7 A	2 A	1,5 A

Tabella 3.3 Dati tecnici delle interfacce per collegamento decentralizzato (contin.)

	IM 304	IM 314	IM 307	IM 317	IM 308	IM 318
EG collegabili (numero max.)	8		14*		63	
Lunghezza complessiva dei cavi (max.)	600 m		50 ... 3000 m		3000 m	
Corrente assorbita a 5 V	1,2 A	0,85 A	1 A	1 A	0,5 A	0,3 A

* Il numero di EG collegabili dipende dalla lunghezza del cavo in fibra ottica utilizzato e dal tempo di ritardo al pronto delle singole unità

Collegamento con le interfacce IM 304/IM 314

La IM 304 viene montata su un telaio CR 700-2/-3-0LB. Si possono così collegare allo ZG fino a quattro EG decentralizzati per ogni connettore dell'interfaccia. A tale scopo si fissi una IM 314 sui telai ER 701-2/-3 e si colleghino le unità mediante il cavo con connettori 6ES5 721-... (→ fig. 3.19).

Particolarità:

- Con le unità d'interfaccia simmetriche IM 304/IM 314 si possono allacciare le apparecchiature di ampliamento montate sui telai ER 701-2 o ER 701-3, col completo bus indirizzi, alle ZG dei seguenti sistemi: S5-115U, S5-135U, S5-150U, S5-150S e S5-155U.
- E'possibile il collegamento con EG 183, EG 185 e EG 186.
- Per questi controllori programmabili (tranne S5-115U) si può utilizzare l'indirizzamento ampliato (Istruzioni di servizio IM 304 /IM 314).
- Sull'ultima IM 314, il connettore frontale inferiore (X4) deve essere sempre munito di una spina di chiusura 6ES5 760-1AA11.
- La differenza di potenziale tra ZG e EG non deve superare 7 V. E' quindi necessario prevedere un cavo equipotenziale!

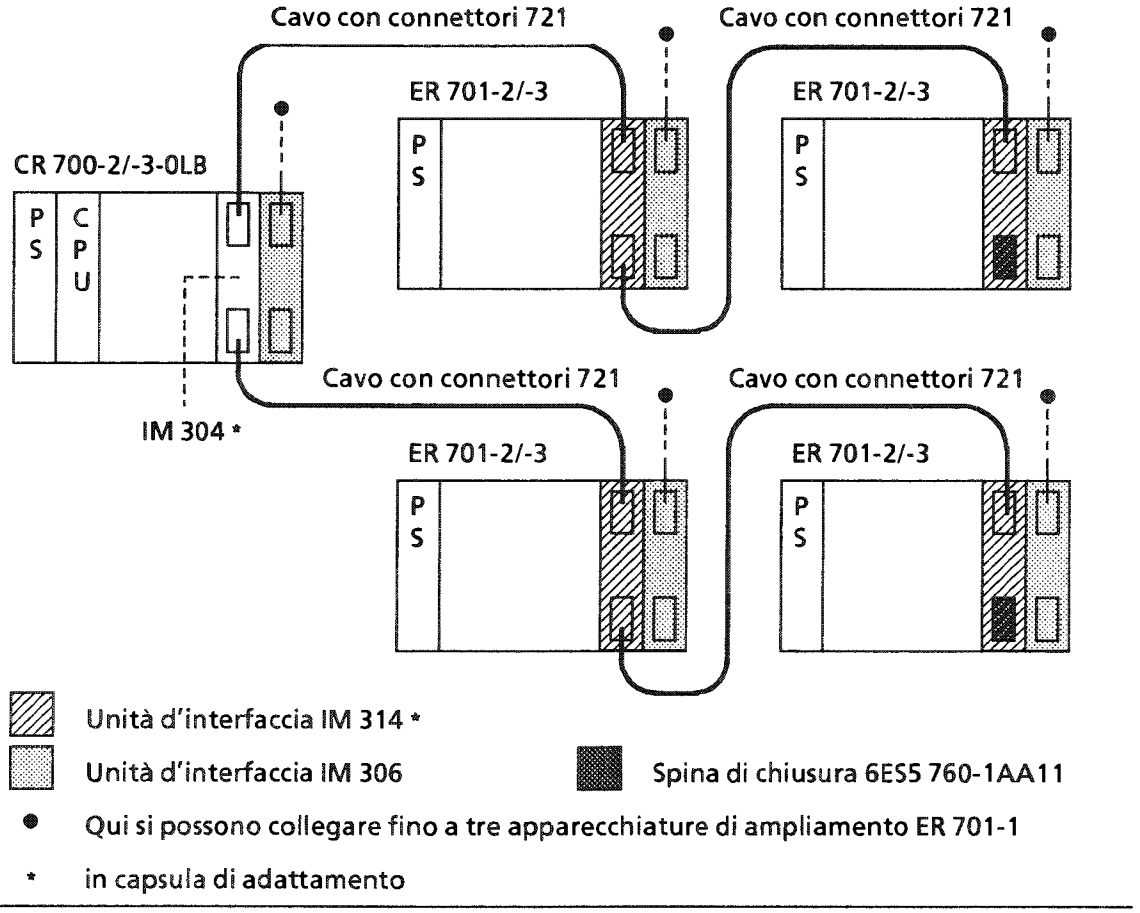


Fig. 3.19 Collegamento decentralizzato con IM 304/314

Nel seguito sono presentate le impostazioni di interruttori e ponticelli per le IM 304-3UA1. e per la IM 304-3UB1.

Impostazioni di interruttori e ponticelli sull'interfaccia IM 304-3UA1. nel caso di collegamento decentralizzato

La figura 3.20 mostra la posizione degli interruttori e dei ponticelli sull'unità IM 304. Se si utilizza l'interfaccia IM 304 per un collegamento decentralizzato, allora occorre trasferire le impostazioni indicate sul blocco di ponticelli X11.
Sul commutatore S3 tutti gli interruttori devono trovarsi sulla posizione "ON".

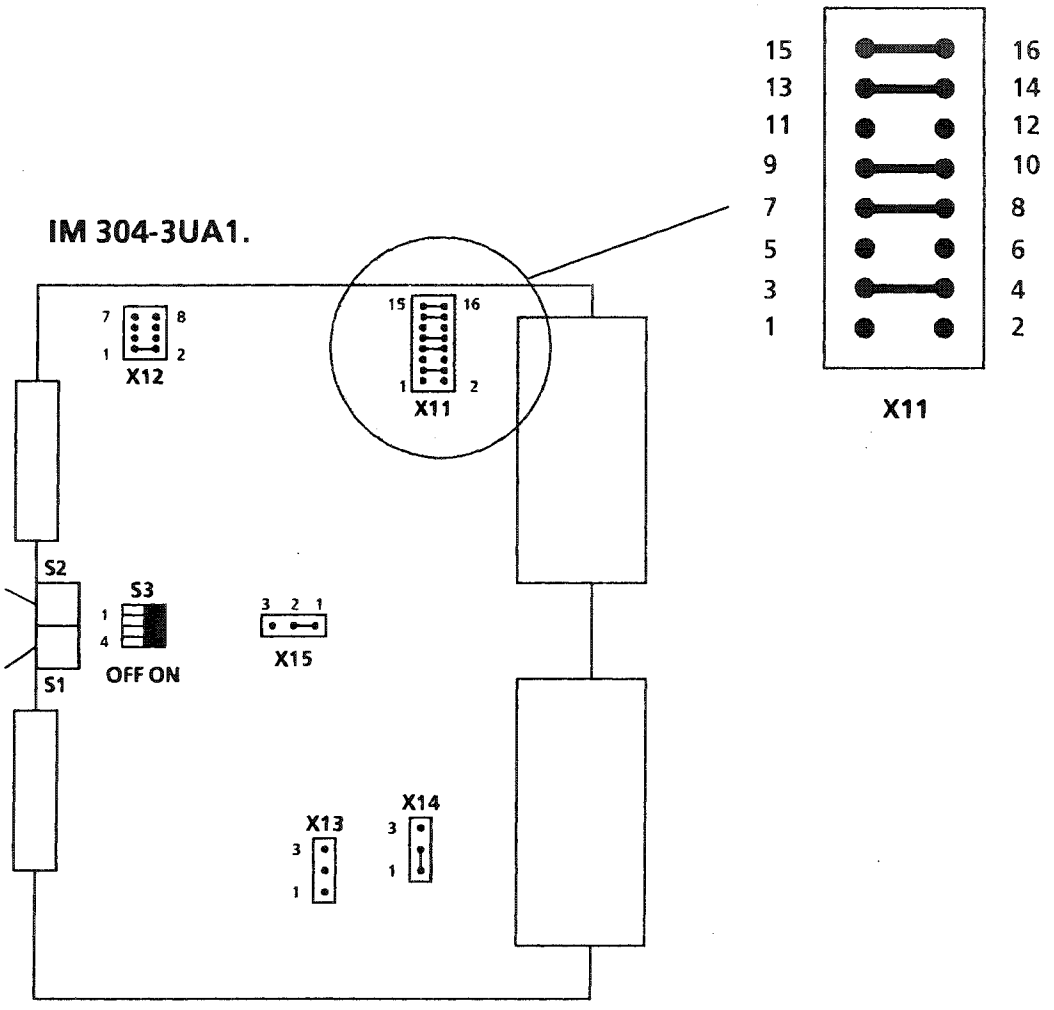
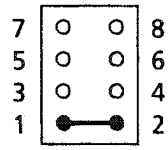


Fig. 3.20 Interruttori e impostazioni dei ponticelli sulla IM 304-3UA1. per un collegamento decentralizzato

- L'interruttore S1 risp. S2 deve trovarsi nella posizione "ON", se la corrispondente interfaccia viene utilizzata.

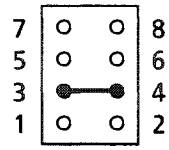
- L'adattamento alla lunghezza del cavo per il collegamento decentralizzato viene impostato con X12.
  Nell'impostazione su X12 occorre ricordare che l'impostazione è definita dalla linea di collegamento più lunga connessa all'interfaccia X3 oppure X4.
  Se nell'EG collegato vengono inseriti IP oppure CP, indipendentemente dalla lunghezza della linea di collegamento, occorre impostare la lunghezza complessiva massima!

X12



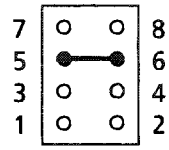
La lunghezza complessiva del collegamento decentralizzato per ogni interfaccia può essere di max. 100 m

X12



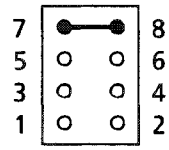
Lunghezza complessiva tra 100 m e 250 m

X12



Lunghezza complessiva tra 250 m e 450 m

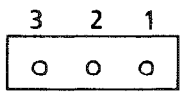
X12



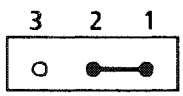
Lunghezza complessiva tra 450 m e 600 m

- Nel caso del collegamento decentralizzato IM 304-3UA1./314, i ponticelli X14 e X15 possono essere impostati nel seguente modo:

X14

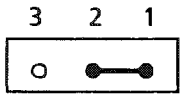


La segnalazione PEU non viene analizzata nel REG.IN.

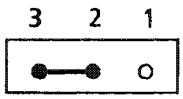


La segnalazione PEU viene analizzata nel REG.IN.
Attenzione: con RETE ON è inoltre necessario un avviamento nuovo (RN-ST-RN).

X15



La segnalazione PEU viene emessa nell'REG.IN se una interfaccia segnala "non OK".



La segnalazione PEU viene emessa in REG.IN quando entrambe le interfacce segnalano "non OK".

Impostazioni degli interruttori e dei ponticelli sull'interfaccia IM 304-3UB1. nel caso di collegamento decentralizzato

La figura 3.21 indica la posizione degli interruttori e dei ponticelli sull'unità IM 304-3UB1..
Sul commutatore S3, tutti gli interruttori devono trovarsi nella posizione "ON".

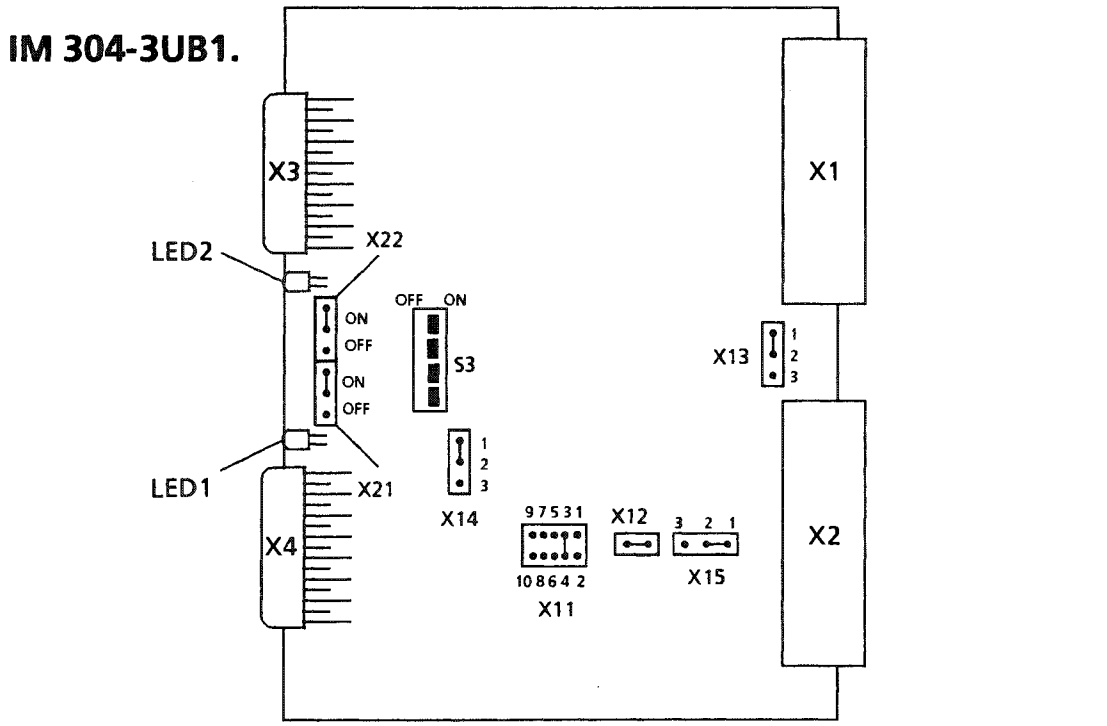
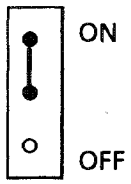


Fig. 3.21 Interruttori e impostazioni dei ponticelli sulla IM 304-3UB1. per il collegamento decentralizzato

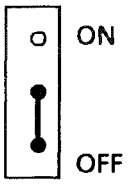
Nella figura 3.21, la IM 304 è stata impostata per un collegamento decentralizzato
- Lunghezza di cavo ammessa fino a 100 m (X11)
- Il segnale PEU (periferia non OK) si trova sul pin b 18 del connettore di base X2 (impostazione su X15)
- Il segnale PEU viene generato dalla IM 304 se ***almeno una*** interfaccia segnala "non OK" (X14)
- Ad entrambe le interfacce è collegato un EG (X21 e X22).

E' possibile modificare le impostazioni dei ponticelli X21, X22 come pure X11, X14 e X15.
- Con i ponticelli X21 e X22 è possibile inserire oppure disinserire le interfacce.

X21
oppure
X22

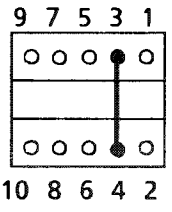
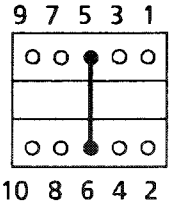
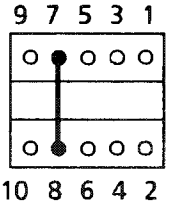
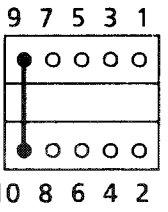


L'interfaccia è inserita



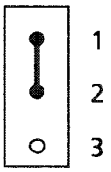
L'interfaccia è disinserita
(nessun EG collegato)

- Con il ponticello X11 si imposta la lunghezza complessiva del cavo (cavi con connettore 721) da una interfaccia fino all'ultimo EG. Determinante per l'impostazione del ponticello X11 è l'interfaccia con la linea di collegamento più lunga.
  Se sull'EG collegato vengono inserite IP e CP, allora occorre impostare la massima lunghezza di cavo.

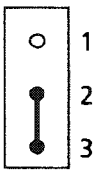
	Spina con ponticelli X11			
Posizione dei ponticelli				
Lunghezza del cavo	fino a 100 m	100 fino a 250 m	250 fino a 450 m	450 fino a 600 m

- Nel caso di un collegamento decentralizzato IM 304/314, i ponticelli X14 e X15 possono essere impostati come segue:

X14

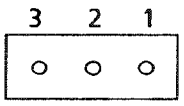


Il segnale PEU viene generato se ***almeno un'***interfaccia segnala "non OK".

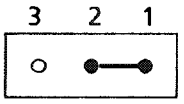


Il segnale PEU viene generato solo se ***entrambe*** le interfacce segnalano "non OK".

X15



Il segnale PEU ***non*** viene analizzato.



Il segnale PEU viene analizzato.
Attenzione: con RETE ON nell'EG oppure nell'ZG è inoltre necessario un avviamento manuale (RN-ST-RN).

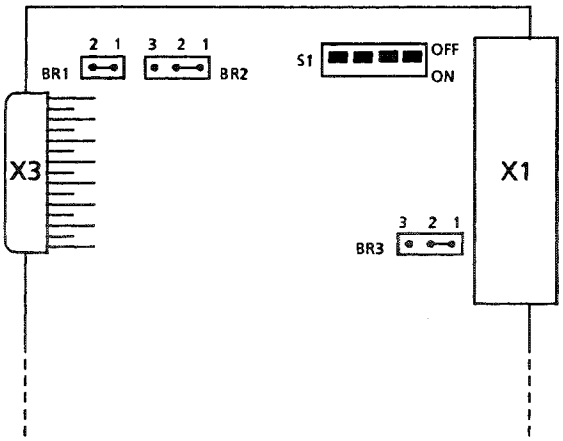
Avvertenza

Se il segnale PEU non viene analizzato, in avviamento deve essere garantito che l'EG vada in servizio prima dello ZG, oppure che le immagine di processo vengano aggiornate in OB1.

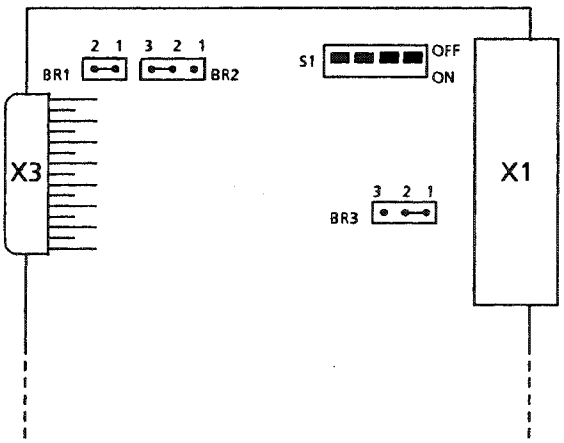
Impostazione di interruttori e ponticelli sull'interfaccia IM 314 nel caso di collegamento decentralizzato

I ponticelli BR1 ... BR3 vengono innestati in funzione degli EG utilizzati :

Impiego della IM 314 in ER 701-2, ER 701-3 (AG S5-115U)



Impiego della IM 314 in EG 185U e EG 186U



Impiego della IM 314 in EG 183U

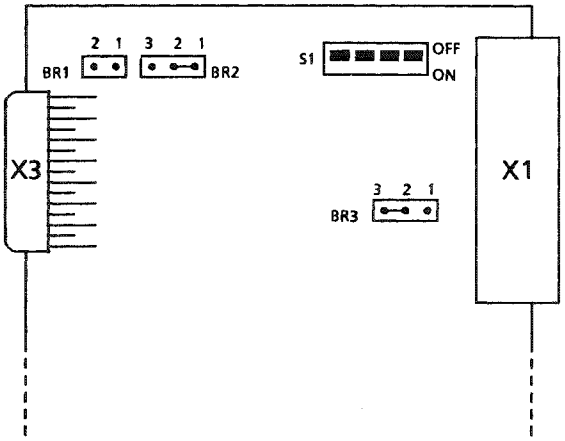


Fig. 3.22 Assegnazione dei ponticelli sulla IM 314

Se nell'EG viene inserita le unità di controllo 313, occorre disinserire sull'unità di controllo il monitoraggio di PESP.

3.2.7 Altri collegamenti possibili

Apparecchiature centrali e di ampliamento del sistema S5-115U possono venire collegate anche con le apparecchiature centrali e di ampliamento di altri sistemi della serie SIMATIC S5. Pertanto sono possibili le seguenti configurazioni:

Tabella 3.4 Collegamenti possibili del sistema S5-115U con altri sistemi SIMATIC S5

Collegamento	Apparecchiatura centrale	Interfaccia in apparecch. centrale	Apparecchiatura ampliamento	Interfaccia in apparecch. ampliam.	Cavo con connettori
centrale fino a 2,5 m	110S 130A, 150A	6ES5 300-5LA11	EG1 (ER 701-1) oppure EG2 (ER 701-2 senza PS)	6ES5 306-7LA11	705
	130K, 130W 135U, 150K 150S, 150U, 155U*	6ES5 300-5LB11			
decentr. fino a 200 m	130A, 150A	6ES5 301-5AA13	EG2 (ER 701-2) EG3 (ER 701-3)	6ES5 310-3AB11	721
	115U 130K, 130W 135U, 150K 150S, 150U,155U	6ES5 301-3AB13			
decentr. fino a 600 m	135U 150S, 150U,155U	6ES5 304-3UA11		6ES5 314-3UA11	721
decentr. fino a 1000 m seriale	130A, 150A	6ES5 302-5AA11		6ES5 311-3KA11	723
	110S/B 130K/W 135U 150K/S/U ** 155U	6ES5 302-3KA11			

* Non è possibile un accesso a parola alla periferia (L PW, T PW)

** Il collegamento è possible solo se in OB 22 l'istruzione "STP" impedisce l'avviamento

3.3 Cablaggio

Il collegamento elettrico di tutte le unità tra di loro viene realizzato per mezzo delle schede bus dei telai di montaggio.

Devono essere realizzati anche i seguenti cablaggi:

- Collegamento dell'alimentatore PS 951 alla rete d'alimentazione,
- collegamento di trasduttori ed attuatori alle unità digitali o analogiche.
  I trasduttori e gli attuatori vengono collegati ad un connettore frontale che viene innestato nelle spine poste sulla parte anteriore dell'unità. Le linee dei segnali possono venire allacciate al connettore frontale prima o dopo il fissaggio nell'unità.
  All'interno dei portelli frontali delle unità è riprodotto lo schema dei collegamenti.
  Ad ogni unità d'ingresso e di uscita sono accluse strisce perforate per iscrizioni, che servono all'utente per annotare gli indirizzi dei diversi canali dell'unità.
  Le strisce con le annotazioni vengono spinte, insieme con le annesse pellicole trasparenti, nelle guide del portello frontale.
  L'allacciamento di trasduttori di misura alle unità d'ingresso analogiche e il cablaggio delle unità di uscita analogiche sono trattati nel cap. 10 "Elaborazione dei valori analogici".

Nei prossimi paragrafi verrà spiegato come vanno collegate le diverse unità.

Il cablaggio delle unità per la preelaborazione dei segnali e dei processori di comunicazione è descritto nelle rispettive istruzioni di servizio.

3.3.1 Collegamento dell'alimentatore PS 951

Per collegare il PS 951 è necessario procedere nel modo seguente:

① Impostare il selettore di tensione sulla tensione di rete disponibile (solamente per le unità c.a.).

② Allacciare il cavo di rete ai morsetti L1, N e ⏚ .

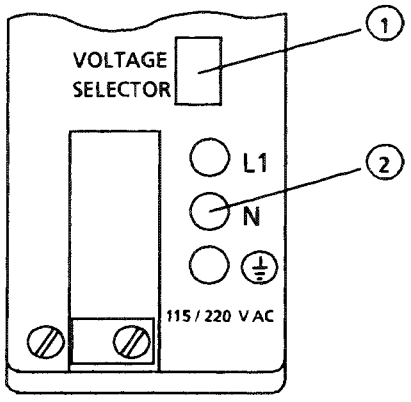


Fig. 3.23 Alimentatore PS 951

3.3.2 Collegamento delle unità digitali

Le unità digitali sono disponibili in versioni con e senza separazione galvanica. Nelle unità senza separazione galvanica, la tensione di riferimento dei segnali esterni di processo (M_{ext}) deve venire collegata con la tensione di riferimento interna (M_{int}, cioè PE) (→ fig. 3.24). Nelle unità con separazione galvanica le tensioni esterne sono separate da quelle interne mediante optoisolatori.

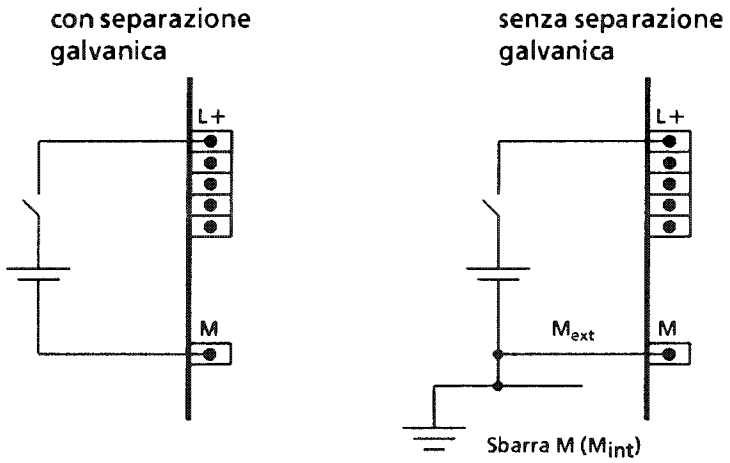


Fig. 3.24 Collegamento di unità con e senza separazione galvanica

Avvertenza

Informazioni in merito all'assegnazione degli indirizzi nelle unità digitali si trovano nel cap. 6 "Indirizzamento/Assegnazione di indirizzo".

3.3.3 Connettore frontale

Per il cablaggio sono disponibili diversi connettori frontali:

Tabella 3.5 Panoramica dei connettori frontali

No. ordinazione	Collegamenti per ciascun connettore frontale	Tipo di collegamento	Sezione per conduttore *
6ES5 490-7LB11	24	Collegamento a vite SIGUT	1 x 2,5 mm² fino a 2 x 1,0 mm² **
6ES5 490-7LB21	46	Collegamento a vite (morsettiera)	1 x 2,5 mm² oppure 2 x 1,5 mm² ***
6ES5 490-7LA11	46	Crimp-snap-in (contatto mini-spring)	Più conduttori da 0,5 fino a 1,5 mm² di sezione complessiva

* Impiegando ponticelli si riducono le sezioni dei conduttori
** Con capicorda: da 0,75 a 1,5 mm²
*** Con capicorda: 0,5 a 1,5 mm²

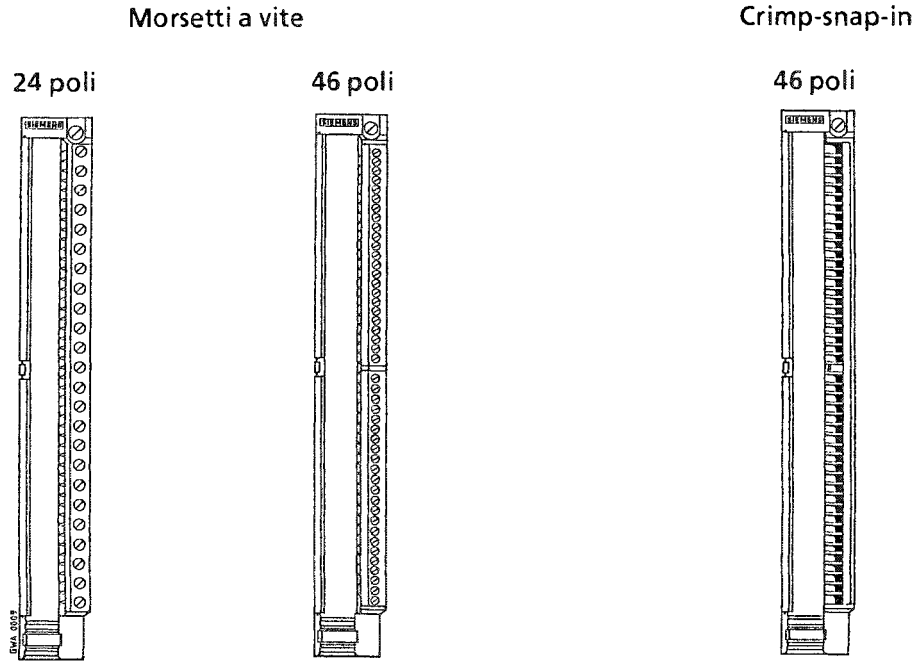
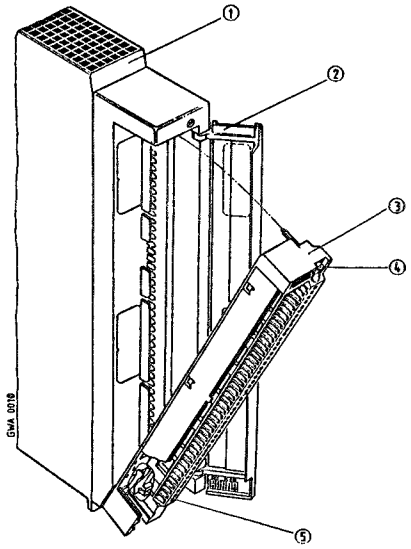


Fig. 3.25 Vista anteriore dei connettori frontali

Per allentare la trazione sul cavo, sui connettori sono previsti incavi che accolgono normali fascette fissacavi.

Montaggio del connettore frontale

Eseguire le seguenti operazioni:
1. Aprire lo sportello frontale dell'unità
2. Applicare il connettore frontale sul supporto girevole che si trova nella parte inferiore dell'unità
3. Ruotare indietro il connettore frontale fino all'arresto
4. Serrare la vite di fissaggio



① Unità

② Sportello frontale aperto

③ Connettore frontale in posizione ribaltata

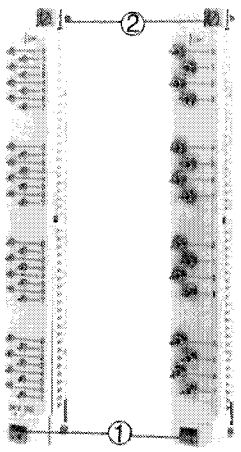
④ Vite di fissaggio

⑤ Supporto girevole

Fig. 3.26 Montaggio del connettore frontale

3.3.4 Simulatore

In luogo del connettore frontale si può impiegare un corrispondente simulatore. Sulla parte anteriore si trovano interruttori in combinazione a levetta e a pulsante con i quali si possono simulare i segnali d'ingresso (→ fig. 3.27). I simulatori richiedono un'alimentazione esterna.



① Morsetti a vite per la tensione di alimentazione

② Vite di fissaggio

Fig. 3.27 Simulatori

3.3.5 Collegamento di moduli di ventilazione

Nella seguente figura è illustrato il cablaggio necessario per il funzionamento di un modulo di ventilazione.

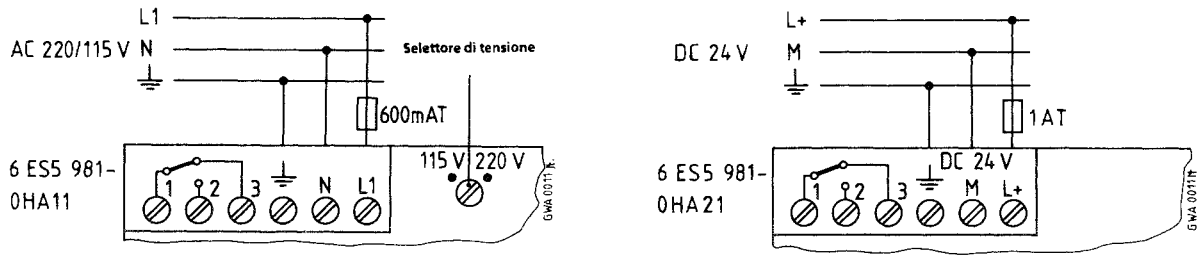


Fig. 3.28 Disposizione dei collegamenti del modulo di ventilazione

In caso di guasto del ventilatore, tramite i morsetti 1, 2 e 3, viene emessa una segnalazione di guasto mediante un contatto di commutazione con separazione di potenziale.
La fig. 3.28 mostra la posizione dell'interrutore in caso di anomalia! In assenza di errori i contatti 1-2 sono chiusi e i contatti 1-3 aperti.

3.4 Montaggio del sistema completo

Il paragrafo seguente fornisce indicazioni che devono essere osservate nel montaggio elettrico di un AG S5-115U.

3.4.1 Alimentazione

Il controllore completamente montato è costituito da due circuiti elettrici separati
- il circuito di comando per le apparecchiature centrali e di ampliamento
- il circuito di carico per i trasduttori e gli attuatori.

Il circuito di comando:

Alimenta la CPU, il bus periferico, l'interfaccia con il PG ed i circuiti di comando delle unità periferiche. L'alimentatore PS 951 genera, dalle tensioni di rete di 24 V c.c., 115 V c.a. e 230 V c.a., le tensioni di servizio richieste: 5 V c.c., 5,2 V c.c. e 24 V c.c.
Nel progettare l'alimentazione per le apparecchiature centrali e di ampliamento è necessario quindi assicurarsi che l'assorbimento complessivo di corrente delle unità utilizzate non superi la corrente nominale dell'alimentatore impiegato. A tale scopo è disponibile l'alimentatore PS 951 in due classi di rendimento: 5 V/3 A e 5 V/7 A (con ventilazione, fino a 15 A) (→ cap. 2).

Nell'impiego dei diversi alimentatori PS 951 si deve tenere presente quanto segue:
- Nell'alimentatore 6ES5 951-7ND31 a separazione di potenziale la tensione d'ingresso dev'essere contenuta entro il limite previsto da VDE 0100/5.73 § 8c, o da una norma equivalente. In caso contrario, il contatto PE deve essere collegato con il conduttore di protezione.
- Negli alimentatori 6ES5 951-7ND11/7ND21/7NB14 non vi è separazione galvanica tra la parte a 24 V e quella a 5 V, il cui potenziale di riferimento è collegato con il telaio di montaggio.
- A causa della mancanza del segnale DSI negli alimentatori da 3 A, ***non*** ne è ammesso l'impiego con le seguenti unità:
  - IP 246/247
  - CP 513/524/525/526/527/535/143.
- Gli stabilizzatori di tensione magnetici ***non*** devono essere collegati direttamente a monte dell'alimentatore!
  Se si impiegano stabilizzatori di tensione magnetici in rami di rete in parallelo, si devono prevedere aumenti di tensione dovuti a influenza mutua, che possono danneggiare l'alimentatore! In caso di un impiego di questo tipo, l'utente dovrebbe rivolgersi preventivamente al reparto specializzato di competenza.

Il circuito di carico:

A scopo di controllo l'utente dovrebbe impiegare la stessa alimentazione per i circuiti di comando e di carico. Per l'alimentazione 24 V c.c. raccomandiamo un alimentatore di rete Siemens della serie 6EV13 (→ Catalogo ET1).

Nel collegamento di alimentatori separati bisogna fare attenzione che
- la tensione di uscita non viene rilevata dal circuito interno di controllo dell'AG. La tensione di carico deve perciò essere controllata esternamente.
- Nel caso di carico parziale dell'alimentatore, occorre verificare che la tensione di uscita non superi i 30 V.
  Per tensioni superiori non si può escludere il danneggiamento delle unità.

3.4.2 Montaggio elettrico con periferia di processo

Nella figura 3.29 sono rappresentate diverse possibilità di montaggio. Nel realizzare un montaggio bisogna fare attenzione a quanto segue:

① Bisogna prevedere un interruttore generale (secondo VDE 0113) oppure una possibilità di sgancio (secondo VDE 0100) per l'AG, i trasduttori e gli attuatori.

② Se i cavi secondari sono lunghi al massimo 3 m, collegati a terra e protetti dai cortocircuiti, il collegamento a rete per il controllore programmabile e per il circuito di carico può avere luogo senza protezione aggiuntiva.

③ Per il circuito di carico a 24 V c.c. è necessario un alimentatore di rete. Gli alimentatori di rete non regolati devono essere protetti con un condensatore (dimensionamento: 200 µF per 1 A di corrente di carico).

④ Per i circuiti di carico con comando di più di cinque bobine si raccomanda una separazione galvanica per mezzo di trasformatore (secondo VDE 0113 par. 8.4.1 e VDE 0100 § 60).

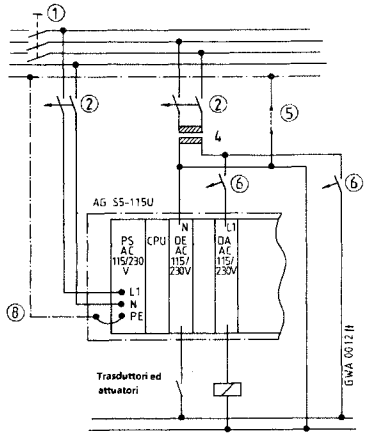
⑤ Mettere a terra il circuito di carico da un lato: (secondo VDE 0113 par. 8.4.1 e VDE 0100 § 60). Predisporre sull'alimentatore di rete (morsetto M) o sul trasformatore di separazione un collegamento amovibile con il conduttore di protezione.
I circuiti di carico non messi a terra devono essere provvisti di controllo della tensione.

⑥ I circuiti per trasduttori ed attuatori possono essere protetti a gruppi.

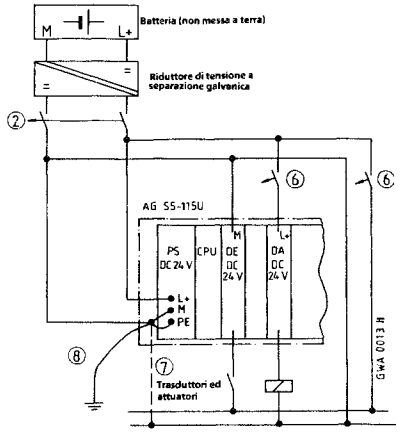
⑦ Nelle unità d'ingresso e di uscita senza separazione galvanica bisogna collegare il morsetto M dell'alimentatore di rete con il conduttore di protezione PE dell'alimentatore PS 951 del circuito di comando.

⑧ Per la protezione da tensioni di disturbo, i telai di montaggio devono essere collegati a stella con il punto terra centrale mediante cavi di rame il più possibile corti e robusti (sezione $\geq 10\ mm^2$).

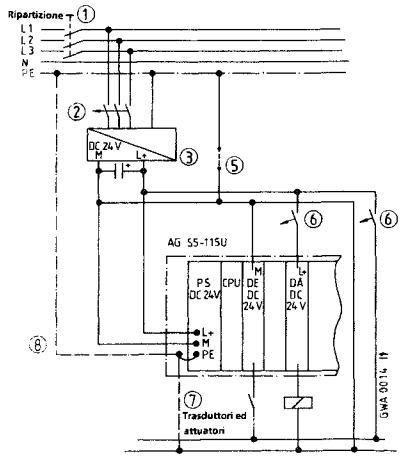
⑨ Nel funzionamento senza messa a terra è necessario collegare capacitativamente il telaio di montaggio del controllore programmabile con il potenziale di terra (scarico dei disturbi ad alta frequenza).



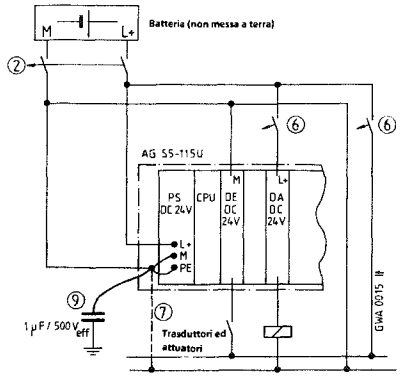
Montaggio con alimentazione 115/230 V c.a. per AG, trasduttori e attuatori.



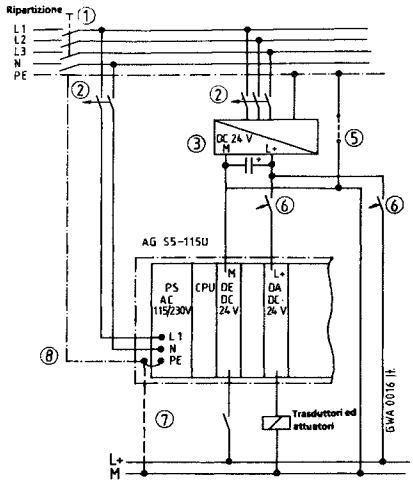
Montaggio con alimentazione 24 V c.c. da batteria non messa a terra per AG, trasduttori e attuatori.



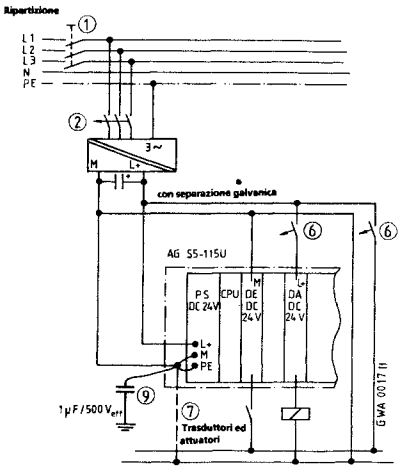
Montaggio con alimentazione 24 V c.c. per AG, trasduttori e attuatori.



Montaggio con alimentazione 24 V c.c. da batteria non messa a terra per AG (non messo a terra), trasduttori e attuatori.



Montaggio con alimentazione 115/230 V c.a. per AG con alimentazione 24 V c.c. per trasduttori e attuatori.



Montaggio con alimentazione 24 V c.c. per AG, trasduttori e attuatori (non messi a terra). Nel funzionamento con separazione galvanica la tensione di alimentazione 24 V c.c. dev'essere contenuta nei limiti previsti da VDE 0100/5.73 § 8c o equivalente.

Fig. 3.29 Esempi di montaggio elettrico

3.4.3 Stesura dei cavi

Stesura dei cavi di un armadio

Nella stesura dei cavi in un armadio, la distribuzione degli stessi gioca un ruolo molto importante per la sicurezza contro i disturbi (compatibilità elettromagnetica). Già durante la progettazione, i cavi dovrebbero essere suddivisi nei tre gruppi seguenti:

Gruppo di cavi 1:
Cavi schermati per i dati (per PG, OP, SINEC L1, ecc.)
Cavi schermati per segnali analogici
Cavi non schermati per tensioni continue e alternate ≤ 60 V
Cavi schermati per tensioni continue e alternate ≤ 230 V

Gruppo di cavi 2:
Cavi non schermati per tensioni continue e alternate > 60 V e ≤ 230 V

Gruppo di cavi 3:
Cavi non schermati per tensioni continue ed alternate > 230 V e ≤ 1 kV.

I gruppi di cavi devono essere stesi ***separatamente*** all'interno dell'armadio. Per ottenere la separazione, la stesura dei cavi deve avvenire in

- canaline separate
- fasci di cavi separati

> **Avvertenza**
>
> Tra i cavi dei segnali e i cavi di potenza con tensione superiore a 500 V è necessario mantenere una distanza minima di 10 cm.

Se vengono stesi cavi schermati, allora lo schermo deve essere collegato ad una barra di riferimento. Lo schermo dovrebbe proseguire fino ad unità di periferia, ma non essere collegato ad essa.

Stesura dei cavi all'esterno degli armadi

- La stesura dei cavi all'esterno degli armadi (ma all'interno di edifici) deve avvenire su passerelle metalliche. Le giunzioni delle passerelle devono essere collegate elettricamente tra loro e a terra a intervalli di 20 ... 30 m.
- Per i cavi con segnali analogici devono essere tassativamente usati cavi schermati!
- Sullo stesso supporto cavi (passerelle, canaline, tubi) si possono stendere insieme:
  - cavi per segnali digitali non schermati ≤ 60 V
  - cavi per segnali analogici e dati, schermati come pure
  - cavi schermati per segnali fino a 230 V.
- Cavi con tensioni > 230 V devono essere stesi su supporti separati (passerelle, tubi).

Stesura dei cavi all'esterno di edifici

- Se si stende un cavo all'esterno di edifici, allora per la trasmissione di segnali analogici e digitali si deve usare sempre un cavo con doppia schermatura.
  Nella stesura del cavo con doppia schermatura occorre:
  - collegare lo schermo esterno da entrambe le parti con la terra dell'edificio
  - collegare lo schermo interno una sola volta dal lato ricezione.

- Provvedere ad una sufficiente compensazione del potenziale. Stendere un cavo equipotenziale con una impedenza ≤ 10% dell'impedenza degli schermi dei cavi.

- Nella stesura dei cavi al'esterno degli edifici, occorre rispettare le prescrizioni per la protezione contro i fulmini e per la messa a terra.

Suggerimenti per la stesura dei cavi:

- Non stendere i cavi dei segnali parallelamente ai cavi di potenza.

- Cavi sensibili ai disturbi devono essere stesi ad una distanza > 1 m dalle sorgenti dei disturbi (teleruttori, trasformatori, motori, saldatrici).

- Se occorre collegare tra loro due componenti di un comando con più cavi di segnale, allora bisogna mantenere la minima distanza tra i cavi.

- Stendere i cavi dei segnali e il cavo equipotenziale con la minima distanza tra di loro seguendo il percorso più breve.

- Cavi singoli che appartengono allo stesso tipo di segnali (conduttori di andata e ritorno, cavi di alimentazione) devono essere stesi il più possibile l'uno vicino all'altro ed eventualmente attorcigliati.

- Tutti i cavi devono essere stesi sempre vicino a superfici di massa.

- Evitare il prolungamento di cavi e di conduttori per mezzo di morsettiere o simili.

- I cavi di potenza e i cavi dei segnali devono essere stesi in passerelle e cassette separate.

- Stendere gli schermi in modo che coprano ampie superfici!

3.4.4 Misure contro le tensioni di disturbo

Molto spesso vengono messe in opera misure per la soppressione delle tensioni di disturbo solo quando il comando è già in servizio e la ricezione di un segnale pulito è ormai compromessa. L'impegno per tali misure (p.e. teleruttori speciali) può essere spesso notevolmente ridotto se si tiene conto dei punti che seguono già nella costruzione del comando.

Gli argomenti sono:
- disposizione topografica di apparecchiature e di cavi
- messa a terra di tutte le parti metalliche inattive
- filtri sui cavi di rete e dei segnali
- schermatura delle apparecchiature e dei cavi
- misure speciali antidisturbo

Disposizione topografica di apparecchiature e di cavi

Campi magnetici in continua od in alternata e a bassa frequenza (p.e. 50 Hz) possono essere attenuati sufficientemente solo con un grosso impegno economico. In un caso del genere è possibile spesso risolvere il problema scegliendo la massima distanza tra la sorgente dei disturbi e il soggetto dei disturbi stessi.

Messa a terra di tutte le parti metalliche inattive

Un fattore importante per realizzare un sistema esente da disturbi è una messa a terra eseguita ad opera d'arte.
La messa a terra significa il collegamento conduttore di tutte le parti metalliche inattive (VDE 0160). Occorre fondamentalmente utilizzare il principio della messa a terra su grandi superfici.
Tutte le parti metalliche inattive e conduttrici devono essere messe a terra!

Nella realizzazione della messa a terra occorre ricordare che:
- Tutti i collegamenti di massa devono essere eseguiti a bassa impedenza.
- Tutte le parti metalliche devono essere collegate su superfici di ampie dimensioni.
  Per il collegamento utilizzare sempre cavi di massa con sezioni particolarmente ampie. Decisiva non è solo la sezione, ma anche la superficie del collegamento di massa.
- I collegamenti a vite devono essere sempre eseguiti con rondelle elastiche o dentate.

Filtri sui cavi di rete e dei segnali

Il filtrare de cavi di rete e dei segnali è un modo per attenuare i disturbi legati al cavo. Nell'armadio non devono aversi sovratensioni sui cavi di alimentazione e sui cavi dei segnali.
Le sovratensioni vengono attenuate nel seguente modo:

- Eliminazione dei disturbi dai cavi di rete
  Se l'alimentazione proviene dalla rete a 230 V, si dovrebbe montare nell'armadio un filtro di rete (p.e. B84299-K64, 250 V AC/10A) per il cavo di alimentazione. Il filtro di rete deve essere montato all'ingresso dell'armadio. Nell'installazione verificare che il filtro di rete sia collegato a bassa impedenza e con una grossa superficie alla massa dell'armadio (le superfici di contatto devono essere metalliche).

- Condensatori di scarico nel caso di alimentazione in continua
  Se un armadio viene collegato ad una alimentazione centrale a 24 V, allora è possibile che tensioni di disturbo vengano portate al comando tramite i cavi di alimentazione.
  Occorre quindi raccomandare di montare condensatori antidisturbo sull'alimentazione a 24 V all'ingresso dell'armadio. Questi devono essere montati sulla massa dell'armadio o sulla barra degli schermi.

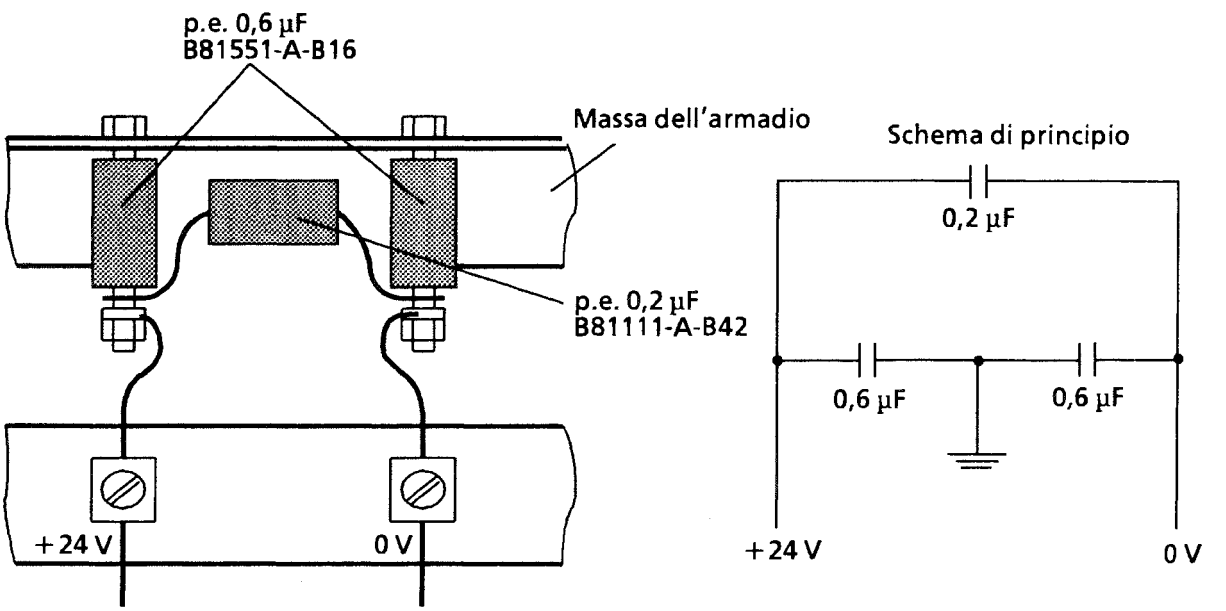


Fig. 3.30 Collegamento dei condensatori antidisturbo

3.4.5 Schermatura delle apparecchiature e dei cavi

La schermatura è un modo per attenuare campi di disturbo magnetici, elettrici o elettromagnetici. La schermatura può essere suddivisa in

- schermatura delle apparecchiature
- schermatura dei cavi

Schermatura delle apparecchiature

Se gli armadi e le custodie devono servire per la schermatura di un comando, osservare le seguenti avvertenze:

- Le coperture dell'armadio, come le fiancate, le pareti posteriori, le lamiere del tetto e del pavimento, devono essere messe a contatto tra loro per mezzo di una sovrapposizione di ampiezza sufficiente (p.e. 50 mm).
- Per le porte occorre prevedere ulteriori collegamenti con la massa dell'armadio. Utilizzare in questo caso più di un cavo di massa.
- I cavi che lasciano la custodia di schermatura devono essere schermati oppure essere collegati ad un filtro.
- Se nell'armadio esistono sorgenti di disturbo (trasformatori, cavi verso i motori, ecc.), esse devono essere separate dalle parti dell'armadio contenenti elettronica tramite lamiere. Le lamiere devono essere collegate a bassa impedenza e più volte con la massa dell'armadio.

Le tensioni di disturbo che arrivano al controllore tramite i cavi dei segnali e di alimentazione vengono collegate al punto di terra centrale (barra normalizzata).

Il punto di terra centralizzato deve essere collegato con bassa resistenza e possibilmente con un cavo di rame molto breve $\geq 10\ mm^2$ con il cavo di protezione PE (rete di terra).

Schermatura dei cavi

Di regola i cavi schermati devono essere collegati, sempre e da entrambe le parti, con il potenziale dell'armadio. Solo con una schermatura da entrambe le parti si ottiene una buona soppressione dei disturbi a tutte le frequenze. Collegare lo schermo alla barra di schermo e portarlo fino all'unità di periferia, (ma non collegare lo schermo all'unità!).

> **Avvertenza**
>
> In caso di oscillazioni del potenziale di terra, può scorrere sullo schermo collegato da entrambe le parti una corrente equipotenziale. Collegare perciò i componenti collegati con un ulteriore cavo equipotenziale.

Solo in casi particolari, lo schermo può essere collegato da una sola parte. In questo caso si ottiene solo una attenuazione delle basse frequenze. Il collegamento dello schermo da una sola parte dovrebbe quindi essere scelto solo se

- la stesura di un cavo equipotenziale non è possibile oppure
- devono essere trasmessi segnali analogici molto piccoli (alcuni mV risp. µA).

Le correnti di disturbo sugli schermi dei cavi nei comandi SIMATIC vengono scaricate a terra tramite le barre di schermo e tramite i cavi equipotenziali. Affinché queste correnti non diventino una sorgente di disturbo, occorre provvedere ad un percorso a bassa impedenza delle correnti di disturbo verso terra:

- le viti di fissaggio dei connettori dei cavi, le unità e i cavi equipotenziali devono essere ben strette.
- proteggere le superfici di contatto dei cavi equipotenziali dalla corrosione.

3.4.6 Compensazione del potenziale nel caso di configurazioni decentralizzate

Nel caso di configurazioni decentralizzate occorre distinguere tra i seguenti casi:

- Disposizione topograficamente separata tra apparecchiature centrali e apparecchiature di ampliamento con collegamento tramite le interfacce 301/310 (fino a 200 m) oppure 304/314 (fino a 600 m).
  Le interfacce 301/310 e 304/314 ***non*** sono dotate di separazione di potenziale.
  In questo caso deve essere previsto un cavo equipotenziale $\geq$ 10 mm^2 (VDE 0100. parte 547).
- Disposizione topograficamente separata tra apparecchiature centrali e apparecchiature di ampliamento con collegamento seriale tramite le interfacce 302/311, IM 308/318 risp. collegamento in fibra ottica IM 307/317.
  Le interfacce 302/311 sono a separazione di potenziale. In questo caso non è necessario un cavo equipotenziale.
- Scambio di segnali tra impianti diversi tramite unità di ingresso e di uscita.
  Per lo scambio di segnali devono essere utilizzate unità di ingresso e di uscita con separazione di potenziale. Anche qui non è necessario un cavo equipotenziale.

3.4.7 Impiego di misure speciali antidisturbo

Circuiti di spegnimento di apparecchiature induttive

Apparecchiature di tipo induttivo montate nello stesso armadio e che non vengono comandate direttamente da uscite SIMATIC (p.e. teleruttori e bobine di relais), devono essere dotate di circuiti di spegnimento (p.e. con unità RC).

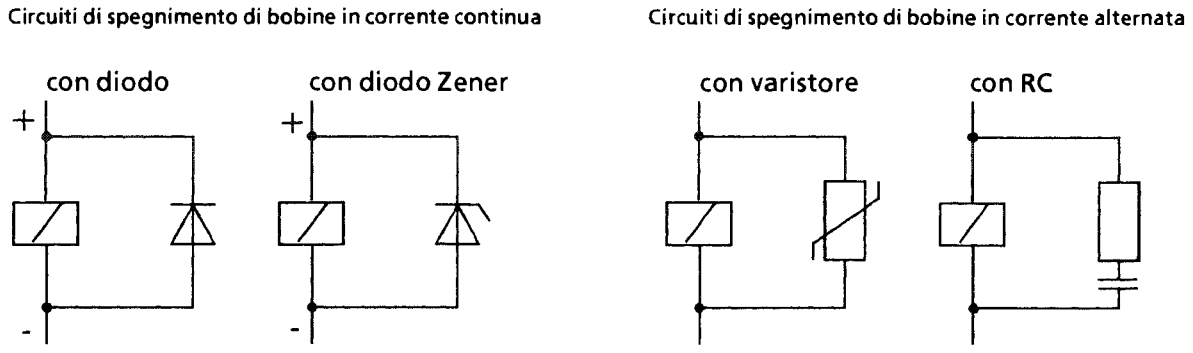


Fig. 3.31 Circuiti di spegnimento di bobine

Isolamento di apparecchiature induttive

E' da raccomandare l'isolamento, con lamiere di separazione, della parte dell'armadio che contiene apparecchiature ad alta induttività come trasformatori o teleruttori.

Protezione contro le scariche elettrostatiche

Per la protezione di apparecchiature e di componenti dalle scariche elettrostatiche, dovrebbero essere utilizzati custodie o armadi in metallo, chiusi da tutte le parti e collegati al punto di terra.

Se il comando viene montato in una cassetta di collegamento, utilizzare possibilmente cassette in ghisa o in lamiera. Cassette in materiale plastico dovrebbero avere sempre una superficie metallizzata.
Portelli o copertura delle custodie dovrebbero essere collegati, con cavi o molle di contatto, con il corpo della custodia opportunamente messo a terra.
Nel caso si lavori sull'impianto con l'armadio aperto, allora occorre rispettare le direttive per la protezione di componenti e unità da danni di tipo elettrostatico (EGB).

3.4.8 Illuminazione dell'armadio e alimentazione dei dispositivi di programmazione

Illuminazione dell'armadio

Onde evitare l'insorgere di disturbi, è opportuno non utilizzare lampade fluorescenti per l'illuminazione dell'armadio. Se questo non è possibile, occorre mettere in opera le misure indicate in figura. Le lampade più adatte sono le LINESTRA ®.

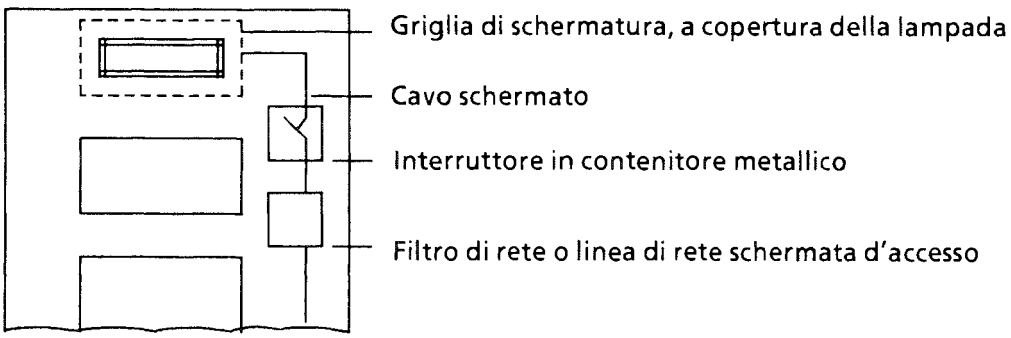


Fig. 3.32 Misure per la riduzione dei disturbi dovuti a lampade fluorescenti nell'armadio

Alimentazione per i dispositivi di programmazione

Per l'alimentazione dei dispositivi di programmazione è necessario prevedere, in ogni gruppo di armadi, una presa SCHUKO. Le prese dovrebbero essere alimentate dalla stessa partenza di distribuzione alla quale è collegato il conduttore di protezione per l'armadio.

3.4.9 Dispositivi di protezione e di controllo

Nella progettazione di comandi con controllori programmabili, così come nei comandi a relais, occorre rispettare le relative prescrizioni VDE (p.e. VDE 0100, VDE 0113, VDE 0160). Ad esse appartengono in particolare le misure che seguono per l'eliminazione di pericoli:

- Devono essere evitate situazioni che possano essere pericolose per le persone e dannose per macchine e materiali.
- Al ritorno della tensione di rete, oppure dopo lo sblocco dei dispositivi di emergenza non deve succedere che le macchine possano riavviarsi da sole.
- In caso di anomalia nel controllore programmabile, i comandi dei dispositivi di emergenza e dei fine corsa di sicurezza devono rimanere attivi in ogni caso. Questi dispositivi di sicurezza devono agire direttamente sulla parte di potenza degli attuatori.
- Premendo un pulsante di emergenza, si deve raggiungere uno stato non pericoloso per le persone e per gli impianti:
  - attuatori e azionamenti che possano creare situazioni pericolose (p.e. gli azionamenti mandrino nelle macchine utensili), devono essere disinseriti.
  - attuatori e azionamenti che con la loro disinserzione possono essere pericolosi per persone e impianti, non devono offrire la possibilità di essere disinseriti dal dispositivo di emergenza.
- L'azionamento del dispositivo di emergenza deve inoltre essere rilevato dal controllore e analizzato nel programma applicativo.

Protezione in caso di contatto indiretto

Le parti accessibili a un contatto non devono diventare pericolose anche in caso di guasto. Questo fatto deve essere inserito nelle misure di protezione contro la possibilità di contatto di parti che possano raggiungere tensioni troppo elevate.

Questa esigenza viene soddisfatta se si collega elettricamente con il conduttore di protezione tutte le parti metalliche che possono essere toccate, come p.e. barre normalizzate, montanti, così come pure l'armadio che in caso di guasto può diventare pericoloso al contatto. La massima resistenza ammessa tra il collegamento del cavo di protezione e la parte da proteggere è di 0,5 Ω.

3.4.10 Misure di protezione contro i fulmini

I cavi e i conduttori per le apparecchiature SIMATIC S5 che vengano stesi all'esterno di edifici, devono tassativamente essere schermati. Lo schermo deve essere conduttore ed essere collegato da entrambi le parti con la terra. Per i cavi che portano segnali analogici è necessario utilizzare cavi con doppia schermatura: lo schermo interno può essere messo a terra da un solo lato.
I cavi dei segnali devono essere protetti contro le sovratensioni (con varistori e con scaricatori di sovratensioni riempiti di gas inerte (UsAg)). Questi devono essere previsti possibilmente all'entrata dei cavi nell'edificio o al massimo all'ingresso dell'armadio.

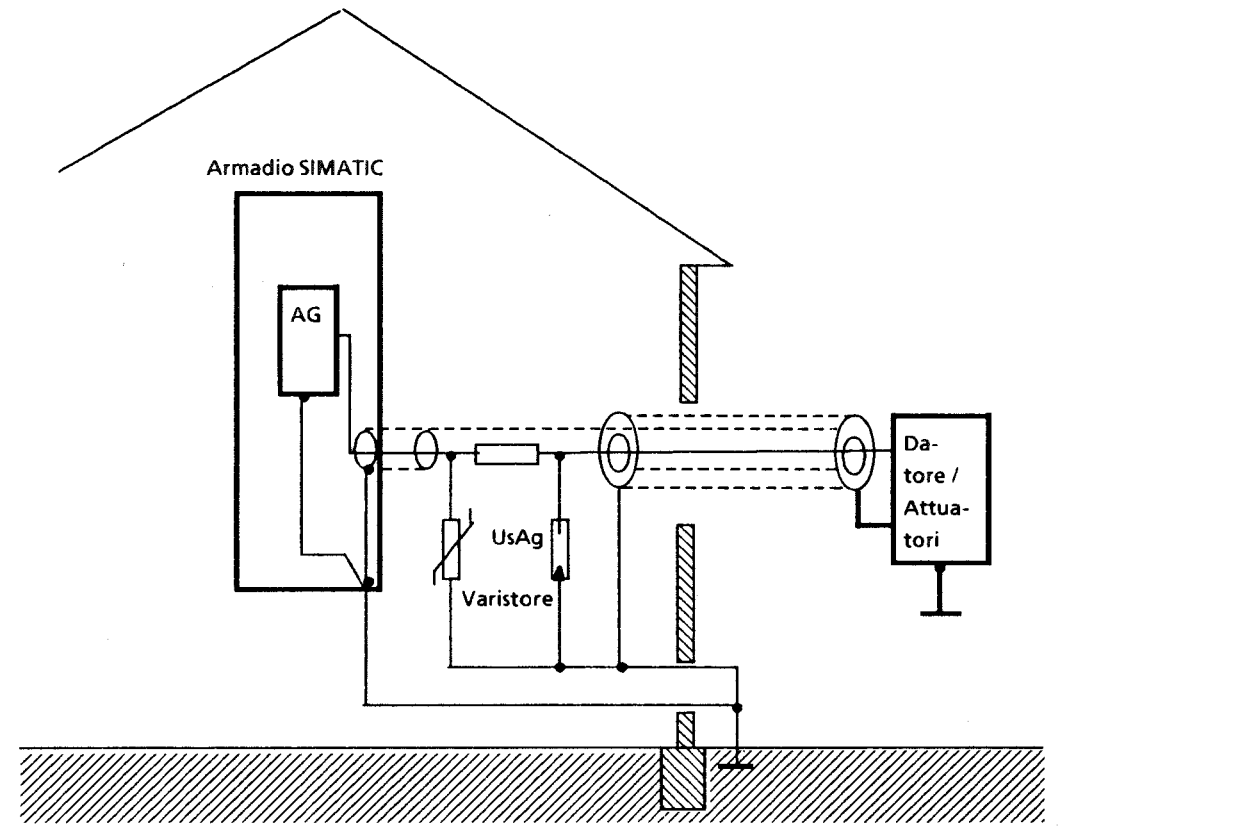


Fig. 3.33 Installazione di protezioni contro i fulmini

Proteggere i cavi dei segnali contro le sovratensioni mediante:
- varistori
  oppure
- scaricatori di sovratensioni riempiti di gas inerte

Montare questi dispositivi di protezione:
- possibilmente all'ingresso del cavo nell'edificio
- al massimo all'ingresso nell'armadio.

Avvertenza di cautela

Le misure di protezione contro i fulmini devono essere sempre adattate al caso specifico dell'impianto. Per informazioni rivolgersi alla filiale SIEMENS competente.

4 Messa in servizio del controllore e test del programma

4.1	Presupposti per la messa in servizio dell'AG	4 - 1
4.2	Operazioni per la messa in servizio	4 - 1
4.2.1	Cancellazione totale	4 - 1
4.2.2	Trasferimento del programma	4 - 3
4.2.3	Comportamento a rimanenza di temporizzatori, contatori e merker	4 - 5
4.3	Test del programma	4 - 7
4.3.1	Start del programma	4 - 7
4.3.2	Ricerca	4 - 8
4.3.3	Funzione di test "controllo elaborazione"	4 - 8
4.3.4	Funzione di test STATO/STATO VAR	4 - 9
4.3.5	FORZAMENTO di uscite e variabili	4 - 11
4.4	Particolarità delle CPU con due interfacce seriali	4 - 12
4.5	Avvertenze per l'impiego di unità di ingresso/uscita	4 - 13
4.6	Messa in servizio di un impianto	4 - 14
4.6.1	Avvertenze per la progettazione e l'installazione di un impianto	4 - 14
4.6.2	Procedura per la messa in servizio di un impianto	4 - 15

Figure

4.1 Bit, nella parola dati di sistema 120, rilevanti per l'impostazione del comportamento a rimanenza ..... 4 - 6
4.2 Confronto tra le due funzioni test "STATO" e "STATO VAR" ..... 4 - 9
4.3 Rappresentazione dello stato dei segnali sul video (in KOP e FUP) ..... 4 - 10

Tabelle

4.1 Comportamento a rimanenza preimpostato sulle CPU 941 ... 944 ..... 4 - 5
4.2 Prospetto delle funzioni possibili tramite le interfacce SI 1 e SI 2 ..... 4 - 12

4 Messa in servizio del controllore e test del programma

In questo capitolo vengono fornite indicazioni per la messa in servizio di un controllore S5-115U e informazioni per il test del programma STEP 5.
E' condizione essenziale la conoscenza del funzionamento del controllore (→ Cap. 2).

Alla fine del capitolo vengono fornite informazioni sulla messa in servizio di un impianto.

4.1 Presupposti per la messa in servizio dell'AG

Assicurarsi che:
- tutte le unità di periferia previste siano montate nel posto connettore adatto (→ Cap. 3)
- l'assegnazione degli indirizzi degli ingressi/uscite sia in ordine (→ Cap. 5)
- il programma applicativo da testare sia disponibile nel PG.

4.2 Operazioni per la messa in servizio

4.2.1 Cancellazione totale

E' raccomandabile eseguire la funzione "Cancellazione totale" prima di caricare un nuovo programma. In tal modo vengono cancellati:
- la memoria di programma della CPU
- tutti i dati (merker, temporizzatori e contatori)
- tutti gli identificatori di errore.

Dopo la cancellazione totale, i dati di sistema vengono caricati automaticamente con i valori di default, in modo che il campo dei dati di sistema assuma uno "stato base" definito.

Sussistono due possibilità per cancellare la memoria di programma interna:
- off line con il commutatore per "Preimpostazione/Cancellazione totale" oppure
- on line con la funzione PG "Cancellazione".

Cancellazione con il commutatore per "Preimpostazione/Cancellazione totale" sul pannello operativo della CPU

- Inserire l'alimentazione
- Porre il commutatore del tipo di funzionamento della CPU su STOP (ST)
- Porre il commutatore per "Preimpostazione/Cancellazione totale" nella posizione "OR" e mantenerlo premuto (se il commutatore non viene premuto, esso ritorna automaticamente nella posizione "RE".

Mentre si tiene premuto il commutatore per "Preimpostazione/Cancellazione totale" nella posizione "OR":
- Portare due volte il commutatore del tipo di funzionamento della CPU dalla posizione "ST" alla posizione "RN".

Il LED di STOP si spegne per breve tempo.

- Rilasciare il commutatore per "Preimpostazione/Cancellazione totale".

Il commutatore ritorna automaticamente nella posizione "RE".

La memoria di programma interna ed il modulo di RAM eventualmente innestato (per la CPU 941/CPU 942) sono ora "completamente cancellati". Dopo la cancellazione totale, la CPU controlla la memoria di programma interna; in caso di errore, il LED di STOP pulsa velocemente.

Cancellazione totale con la funzione PG "Cancellazione"

- Collegare CPU e PG con il loro cavo di collegamento
- Inserire l'alimentazione dell'AG
- Porre il commutatore del tipo di funzionamento della CPU su "ST" oppure portare la CPU in stato di STOP con la funzione PG "STOP"
- Richiamare sul PG la funzione ausiliaria "Cancellazione"
- Compilare i campi di introduzione per "PG con monitor": CANCELLARE DA SORG: **AG** BLOCC:**B** (B = tutti i blocchi)
- Premere il tasto di return Sul monitor compare la domanda "Cancellare?"
- Premere il tasto di return

La memoria di programma interna ed il modulo di RAM eventualmente innestato (per la CPU 941/CPU 942) sono ora "completamente cancellati". Dopo la cancellazione totale, la CPU controlla la memoria di programma interna; in caso di errore, il LED di STOP pulsa velocemente.

4.2.2 Trasferimento del programma

Sussistono due possibilità per caricare il programma applicativo nella CPU:

- Trasferire il programma su un modulo di memoria,
  per poi inserirlo nell'apposito vano della CPU. Le CPU 941 e 942 elaborano il programma applicativo direttamente dal modulo di memoria. Le CPU 943 e 944, nella fase di avviamento, copiano il contenuto del modulo nella memoria di programma in modo da poterlo elaborare più velocemente. In questo modo un AG risp. un impianto possono essere messi in servizio anche senza PG.
- Trasferire il programma direttamente nella memoria interna di programma della CPU.

Trasferimento del programma su un modulo di memoria

Per la programmazione di un modulo di memoria occorre un PG con il pacchetto S5-DOS "EPROM/EEPROM".

Se il programma applicativo STEP 5 viene trasferito su un modulo di memoria, per poi inserirlo nell'apposito vano della CPU, occorre tener conto di quanto segue:

- Utilizzare solo moduli di memoria di tipo EPROM/EEPROM; i moduli di memoria di tipo RAM sono adatti solo per "ampliare" la memoria di programma interna (CPU 941/942)
- Con i moduli di memoria 375-0LA61 e 375-0LA71 occorre tener conto di alcune particolarità delle diverse CPU:
  - EPROM 375-0LA61 ($64x2^{10}$ byte) per CPU 943 e CPU 944:
    per entrambe le CPU, della capacità di $64x2^{10}$ byte è possibile utilizzarne solo $48x2^{10}$ byte. Fare attenzione che, durante la programmazione di questo modulo di memoria, non venga superato l'indirizzo assoluto BFFD!
  - EPROM 375-0LA71 ($128x2^{10}$ byte) per la CPU 944:
    Una EPROM 375-0LA71, che può essere utilizzata solo nella CPU 944, può essere programmata solo fino all'indirizzo assoluto a parola BFFD.
    Motivo:
    La capacità della memoria di programma interna della CPU 944 è limitata a $96x2^{10}$ byte.

- ▸ Inserire il modulo di memoria sull'apposito connettore del PG e programmarlo con il pacchetto S5-DOS "EPROM/EEPROM". Questo pacchetto è ampiamente descritto nel manuale del PG.
- ▸ Dopo averlo programmato, inserire il modulo di memoria nell'apposito vano della CPU, con l'AG disinserito.
- ▸ Inserire l'alimentazione dell'AG
- ▸ Eseguire la cancellazione totale

Particolarità delle CPU 943/CPU 944:

Dopo la cancellazione totale delle CPU 943 e 944, il programma applicativo STEP 5 viene automaticamente trasferito dal modulo di memoria nella memoria di programma interna.
Se dopo un RETE ON, ***non*** viene eseguita una cancellazione totale, cioè nella memoria di programma interna si trovano ancora blocchi validi, succede quanto segue:

- I blocchi, precedentemente caricati da una E(E)PROM, hanno, nella memoria di programma interna, l'identificatore "Blocco in EPROM". Dopo RETE ON, questi blocchi vengono cancellati per essere nuovamente caricati dalla E(E)PROM.
- I blocchi, che ***non*** hanno l'identificatore "Blocco in EPROM", rimangono, dopo RETE ON, nella memoria di programma interna.
- Prima che i blocchi vengano trasferiti dal modulo di memoria nella memoria di programma interna, la CPU cancella i blocchi non validi nella memoria di programma interna (Funzione "Compressione")!

Trasferimento del programma direttamente nella memoria di programma interna della CPU

Se il programma applicativo viene caricato direttamente nella memoria interna della CPU, occorre

- Collegare CPU e PG con un cavo adatto di collegamento
  (con le CPU 943 e 944 è possibile utilizzare sia l'interfaccia SI 1 che SI 2 per il collegamento del PG; condizione per il collegamento del PG all'interfaccia SI 2 è che *non* sia attivata alcuna delle seguenti funzioni:
  Driver ASCII, funzione master del calcolatore punto o collegamento).
- Inserire l'alimentazione dell'AG
- Controllare che la batteria sia inserita e funzionante

> **Avvertenza**
>
> Puo classi che le batterie al litio nuove risp. quelle che non siano state caricate per periodi di tempo molto lunghi, abbiano creato internamente uno strato di passivazione che agisce come un notevole aumento della resistenza interna.
> Rimedio: caricare la batteria per ca. 2 ore con una resistenza di 100 Ω, in modo da eliminare lo strato di passivazzione.

- Selezionare nella maschera di predisposizione del pacchetto S5-DOS "KOP, FUP, AWL", il tipo di funzionamento "on line"
- Selezionare sul PG la funzione ausiliaria "Trasferimento"
- Introdurre la sorgente (PG o FD) e la destinazione (AG) e avviare il trasferimento con il tasto di return.

> **Avvertenza**
>
> Il trasferimento funziona sia nello stato di RUN che di STOP della CPU. Se si effettua il trasferimento di blocchi in stato di RUN, occorre:
> - trasferire solo blocchi già verificati
> - trasferire i blocchi nella sequenza corretta, in modo che la CPU non vada in STOP! (p.e. prima i blocchi dati, poi i blocchi funzionali e infine i blocchi che utilizzano questi dati e questi blocchi funzionali).

Se blocchi con lo stesso nome sono già presenti nella memoria di programma interna della CPU, nella riga di segnalazione del PG compare la segnalazione "Già in AG, caricare?".
Premendo più volte il tasto di return, il nuovo blocco viene caricato nella memoria di programma della CPU, mentre il "vecchio" viene dichiarato non valido. I "vecchi" blocchi possono essere eliminati solo con la "cancellazione totale" o con la "compressione" (→ Cap. 7).

Particolarità per i blocchi dati

- Blocchi dati, che vengono generati nel programma applicativo con l'operazione "E DB", vengono automaticamente locati, dal sistema operativo, nella memoria di programma interna.
  Il contenuto dei blocchi dati può essere modificato con operazioni STEP 5.
- Blocchi dati, precedentemente trasferiti su un modulo di memoria di tipo E(E)PROM, nel caso delle CPU 941 e 942 non sono modificabili per mezzo del programma utente; essi sono adatti p.e. per ricette fisse.
  Con le CPU 943 e 944, il contenuto del modulo di memoria, dopo RETE ON e dopo una cancellazione totale, viene copiato nella memoria di programma interna; in questo modo il contenuto dei blocchi dati è anche modificabile. In ogni caso, dopo RETE ON (e dopo una cancellazione totale) vengono nuovamente copiati i "vecchi" blocchi dati dal modulo di memoria nella memoria di programma interna; i contenuti "attuali" vamo quindi perduti.
- Blocchi dati, il cui contenuto debba essere modificabile durante l'esecuzione del programma applicativo, per le CPU 941 e 942 devono essere trasferiti direttamente alle CPU con il PG attraverso l'interfaccia PG o generati con l'operazione "E DB".

4.2.3 Comportamento a rimanenza di temporizzatori, contatori e merker

Con il commutatore per "Preimpostazione del comportamento a rimanenza/Cancellazione totale" posto sul pannello operativo delle CPU si può determinare il comportamento di temporizzatori, contatori e merker al momento dell'avviamento (sia manuale che automatico dopo un ritorno della rete).
Temporizzatori, contatori e merker sono "a rimanenza" se, con un avviamento, il loro contenuto ***non*** va perduto. "Non a rimanenza" sono i temporizzatori, contatori e merker che, con un avviamento, vengono resettati.
Dopo una cancellazione totale, è preimpostato il seguente comportamento a rimanenza:
Con la posizione del commutatore su "NR", tutti i temporizzatori, contatori e merker sono non a rimanenza; con la posizione del commutatore su "RE", la metà dei temporizzatori, contatori e merker sono a rimanenza:

Tabella 4.1 Comportamento a rimanenza preimpostato sulle CPU 941 ... 944

Impostazione selettore	Merker	Temporizzatori	Contatori
RE (rimanenti)	da M0.0 a M127.7 rimanenti da M128.0 a 255.7 non rimanenti	da T0 a T63 rimanenti da T64 a T127 non rimanenti	da Z0 a Z63 rimanenti da Z64 a Z127 non rimanenti
NR (non rimanente)	nessun merker rimanente	nessun temporizzatore rimanente	nessun contatore rimanente

Avvertenza

Se, durante la routine di avviamento dopo un RETE ON, viene riconosciuta una anomalia sulla batteria, mentre è impostato il comportamento a rimanenza, l'AG va in stato di STOP (errore di memoria).

Il comportamento a rimanenza con la posizione del commutatore su "RE" viene definita con una registrazione nella parola dati di sistema 120 ($EAF0_H$):

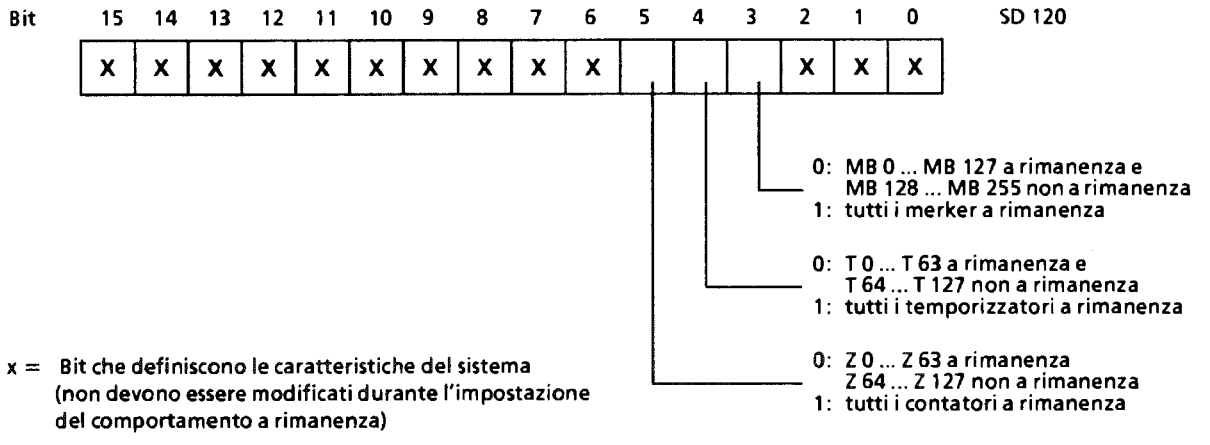


Fig. 4.1 Bit, nella parola dati di sistema 120, rilevanti per l'impostazione del comportamento a rimanenza

I bit 3, 4 e 5 della parola dati di sistema 120, dopo la cancellazione totale della CPU, sono impostati a "0".
Con una impostazione mirata di questi bit

- nel programma di avviamento (OB 20, OB 21)
  oppure
- con la funzione PG "EMISS IND" (consentita solo in stato di STOP dell'AG!)

è possibile influenzare in un modo selettivo il comportamento a rimanenza di temporizzatori, contatori e merker.

Un'altra possibilità per fissare il comportamento a rimanenza si ha con la parametrizzazione di DB 1 (→ Cap. 11.3).
Con la "cancellazione totale", tutti i temporizzatori, contatori e merker vengono cancellati, indipendentemente dalla posizione del commutatore e indipendentemente dalla registrazione nella parola dati di sistema 120!

4.3 Test del programma

Nel seguito sono presentati i passi operativi per avviare un programma applicativo sull'S5-115U. In conclusione c'è la descrizione delle funzioni di test che permettono di rilevare errori logici nell'esecuzione del programma.

4.3.1 Start del programma

Situazione iniziale: L'alimentatore PS 951 è disinserito, il commutatore del tipo di funzionamento sulla CPU è su "STOP" e il programma applicativo è memorizzato su un modulo di memoria E(E)PROM.

- Innestare il modulo di memoria nell'apposito vano della CPU
- Inserire l'alimentazione

I LED verdi del PS 951 si accendono (altrimenti: Alimentatore (PS 951) guasto)

- Cancellazione totale della CPU (se desiderato)

Dopo l'inserimento dell'alimentazione risp. dopo la cancellazione totale (commutatore del tipo di funzionamento su STOP), sono accesi i LED di STOP e di BASP.
Se il LED di STOP ***pulsa velocemente***, la CPU è guasta; se il LED di STOP ***pulsa***, si tratta di un guasto del modulo di memoria (→ Cap. 5).
Con la CPU in stato di STOP, sono possibili le funzioni on line con il PG collegato all'interfaccia seriale.

- Portare il commutatore del tipo di funzionamento da STOP a RUN

Le due segnalazioni del tipo di funzionamento sono accese durante tutta la fase di avviamento.
Dopo l'esecuzione dell'OB di avviamento, si accende il LED di RUN (elaborazione ciclica del programma).

In caso di errore, la CPU resta nello stato di STOP, per cui il LED di STOP è acceso. L'analisi della causa dell'interruzione è descritta nel cap. 5.
Se il programma applicativo non "gira" regolarmente, è possibile verificarlo con le funzioni di diagnosi "STATO", "STATO VAR" e "FORZ. VAR".

Avvertenza

Vale la regola generale che, con le funzioni di test, il tempo di ciclo del programma applicativo in corso aumenta!

4.3.2 Ricerca

Con la funzione "Ricerca", è possibile cercare operandi e simbolici nel programma STEP 5.
Questa funzione migliora l'operatività su programmi di grandi dimensioni. La funzione di ricerca viene eseguita in modi diversi con i diversi PG ed è ampiamente descritta nei corrispondenti manuali.

4.3.3 Funzione di test "controllo elaborazione"

Questa funzione PG costringe la CPU ad elaborare passo passo un qualsiasi blocco di programma. Con il richiamo di questa funzione PG, l'esecuzione del programma viene bloccata in un punto definito. Questo punto di alt - una istruzione nel programma - viene definito con il cursore.
L'AG elabora il programma fino all'istruzione selezionata. Vengono visualizzati lo stato dei segnali ed il RLC fino all'istruzione selezionata.
Spostando il punto di alt, è possibile far sì che il programma venga elaborato poco alla volta.

L'elaborazione del programma avviene nel seguente modo:
- Tutti i salti nel blocco richiamato vengono eseguiti
- Blocchi richiamati vengono percorsi senza ritardo
- Alla fine del blocco (BE), l'elaborazione viene automaticamente conclusa.

Durante il controllo elaborazione
- I due LED del tipo di funzionamento sono spenti.
- Gli ingressi e le uscite non vengono elaborati. Il programma scrive l'IPU e legge l'IPI.
- Tutte le uscite sono disabilitate, il LED "BASP" è acceso.

Durante il controllo elaborazione non sono possibili correzioni, ma sono possibili altre funzioni di test e di AG:
- Ingressi e uscite (possibilità di modifiche del programma)
- Visualizzazione diretta dello stato di segnali (STATO VAR)
- Forzamento di uscite e variabili (FORZAM, FORZ.VAR)
- Funzioni di informazione (REG.IN., REG.BL).

Dopo l'interruzione della funzione, risp. dopo errori di programma o guasto dell'apparecchiatura, l'AG va in STOP e il LED corrispondente sul pannello operativo della CPU si accende.

Informazioni su come richiamare la funzione sul PG (non per PG 605) si trovano nei manuali corrispondenti.

4.3.4 Funzione di test STATO/STATO VAR

Le funzioni di test STATO e STATO VAR visualizzano lo stato dei segnali e RLC.
In funzione del momento in cui si tratta lo stato dei segnali, si parla di visualizzazione dello stato dei segnali in funzione del programma (STATO) oppure di visualizzazione diretta (STATO VAR).

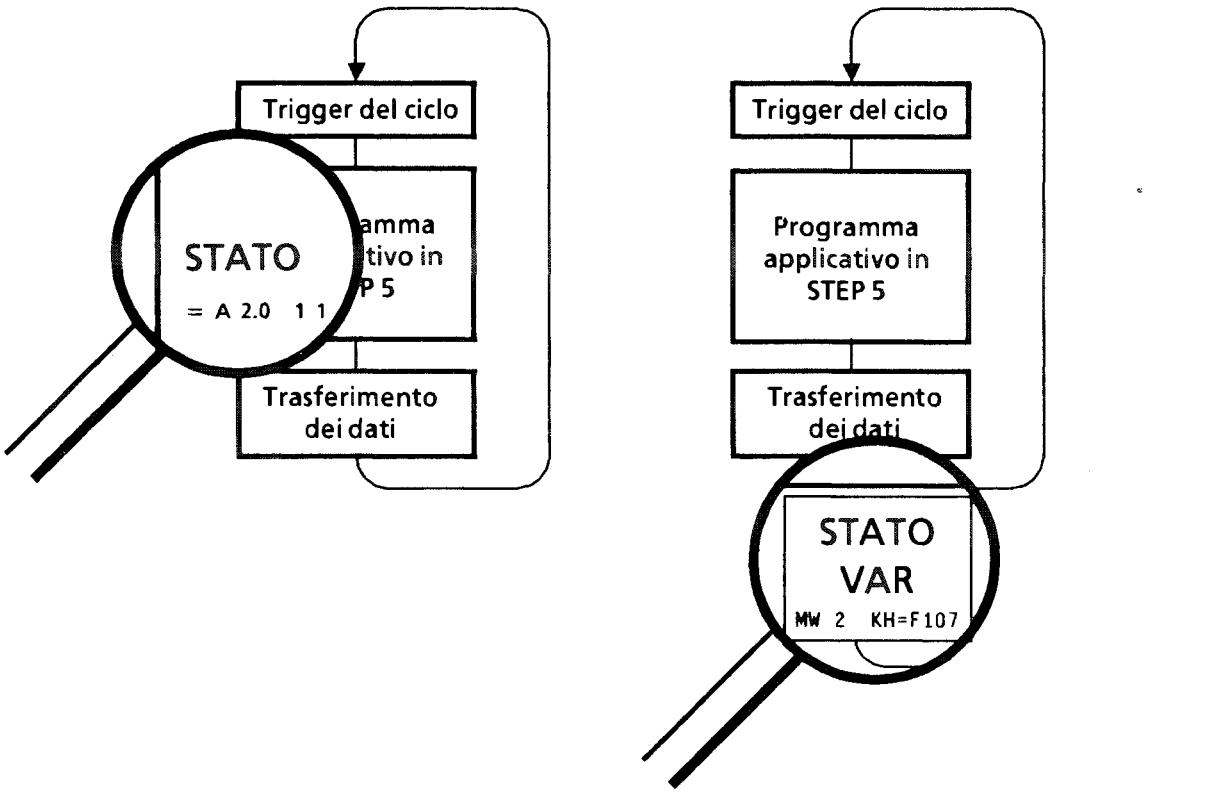


Fig. 4.2 Confronto tra le due funzioni test "STATO" e "STATO VAR"

Emissione su video dello stato dei segnali

Il modo in cui viene visualizzato lo stato dei segnali dipende dal tipo di rappresentazione adottato:

AWL:
Gli stati dei segnali sono visualizzati mediante una lista di informazioni.

FUP/KOP:
Nello schema a contatti e nello schema logico gli stati dei segnali si distinguono per il modo in cui sono tracciate le linee di collegamento.

═══════	Stato di segnale 1
----------	Stato di segnale 0
_____	Stato di segnale non rappresentabile (non si trova, p.e., in uno dei 20 operandi rappresentabili)

Fig. 4.3 Rappresentazione dello stato dei segnali sul video (in KOP e FUP)

Visualizzazione dello stato dei segnali dipendente dal programma: "STATO"

Questa funzione test visualizza lo stato attuale del segnale dei diversi operandi e dell'RLC durante l'esecuzione del programma.
Si possono anche apportare correzioni al programma.

> **Avvertenza**
>
> Questa funzione test richiede che il controllore si trovi nello stato di funzionamento RUN.

L'elaborazione di stato può essere interrotta da interrupt a tempo o di processo. La CPU, sul punto di interruzione, smette di raccogliere dati per la visualizzazione di stato e trasmette al PG al posto dei dati ancora richiesti, solo dati con il valore 0.
Per questo può succedere, utilizzando interrupt a tempo e di processo, che nella visualizzazione di stato di un blocco, per una sequenza di istruzioni più o meno lunga venga visualizzato solo il valore 0 per

- il risultato logico combinatorio RLC
- Stato / Accu 1
- Accu 2
- Byte di stato
- Indirizzi assoluti di memoria SAZ. Dopo SAZ compare poi un "?".

L'interruzione dell'elaborazione di stato non ha alcun effetto sull'elaborazione del programma, ma si limita a rendere chiaro che i dati visualizzati dal punto di interruzione fino a quel momento non sono più validi.

Visualizzazione diretta dello stato dei segnali: "STATO VAR"

Questa funzione test fornisce lo stato di qualsiasi operando (ingresso, uscita, merker, parola dati, contatore o temporizzatore) alla fine di un ciclo di elaborazione del programma. Queste informazioni vengono prelevate dall'immagine di processo dell'operando indicato. Durante il "controllo dell'elaborazione" effettuato mediante il dispositivo di programmazione, oppure durante il funzionamento STOP, la lettura degli ingressi avviene direttamente sugli apparati periferici. Negli altri casi viene visualizzata solamente l'immagine di processo degli operandi richiamati.

4.3.5 FORZAMENTO di uscite e variabili

Forzamento di uscite: "FORZAMENTO"

Si possono impostare le uscite direttamente, con uno stato di segnale qualsiasi, anche senza il programma applicativo. Si può così controllare la correttezza del cablaggio e la funzionalità delle unità di uscita; l'immagine di processo non viene modificata, ma viene disattivato il blocco delle uscite.

> **Avvertenza**
>
> Per questa funzione test il controllore deve trovarsi nella fase di controllo dell'elaborazione o nel funzionamento STOP. La funzione dovrebbe essere eseguita solamente in assenza della tensione di carico agli utilizzatori.

Forzamento di variabili: "FORZAMENTO VAR"

Indipendentemente dal tipo di funzionamento dell'AG, viene modificata l'immagine di processo degli operandi binari e digitali.
Si possono modificare le seguenti variabili: E, A, M, T, Z e D.
Nel funzionamento RUN l'elaborazione del programma utilizza le variabili di processo modificate. Nel corso dello svolgimento del programma, però, esse possono nuovamente variare senza che venga emessa alcuna segnalazione. Le variabili di processo vengono forzate in modo asincrono rispetto allo svolgimento del programma.

Particolarità:

- Le variabili E, A ed M nell'immagine di processo si modificano solo a livello di byte o di parola.

- Per le variabili T e Z di formato KM e KH:
  - occorre introdurre addizionalmente un "SI" nel campo d'ingresso COMANDI DI SISTEMA della maschera PREIMPOSTAZIONI,
  - tenere presente il comando dei merker relativi al fronte del segnale.

- La visualizzazione dello stato dei segnali si interrompe in caso di introduzione errata di formato o di operando. Il sistema emette allora la segnalazione "FORZAMENTO NON POSSIBILE".

4.4 Particolarità delle CPU con due interfacce seriali

Le CPU 943 e CPU 944 possono essere ordinate anche con due interfacce seriali. Alle due interfacce è possibile collegare sia dispositivi di programmazione che pannelli di servizio e supervisione. La capacità operativa delle interfacce è presentata nella tabella che segue.
Il tempo di elaborazione del programma si allunga se alle interfacce SI 1 o SI 2 sono collegati PG, OP o SINEC L1.

Tabella 4.2 Prospetto delle funzioni possibili tramite le interfacce SI 1 e SI 2

Funzioni su SI 1	Funzioni su SI 2
Funzioni PG Nessuna limitazione	**Funzioni PG** EMISS.IND Emissione di zone di memoria; Riscrittura di contenuti di memoria corretti premendo il tasto di return EMISS. AG TRASF da AG a FD/PG Emissione di blocchi START, STOP Portare l'AG, via PG, in stato di RUN o STOP STATO VAR., FORZ.VAR. Funzioni di test PAR.SIST. Emissione dei parametri di sistema INDIC.BLOCCHI Informazioni sui blocchi INDIC.BLOCCHI (BLOCCHI: B) Emissione della lista dei blocchi COMPRESS Compressione CANCELL. B Cancellazione totale INTROD. AG TRASF. da FD/PG ad AG Introduzione di blocchi
Funzioni OP Nessuna limitazione	**Funzioni OP** Nessuna limitazione
SINEC L1 - Slave Nessuna limitazione	**SINEC L1 - Slave** Nessuna limitazione

L'interfaccia SI 2 offre inoltre le seguenti funzioni:

- Collegamento punto punto (Funzione master)
- Driver ASCII
- Orologio integrato
  e
- Collegamento seriale calcolatore con la procedura 3964(R) (solo per la CPU 944 con l'opportuno modulo del sistema operativo).

Nel caso di utilizzo contemporaneo delle due interfacce SI 1 e SI 2 delle CPU 943 e CPU 944, sussistono limitazioni. In funzione dello stato (attività) di una interfaccia, determinate richieste provenienti da un PG/OP sull'altra interfaccia non sono possibili.

In questo caso, la funzione sull'interfaccia corrispondente viene interrotta dal sistema operativo della CPU e compare la segnalazione di errore: "Funzione AS bloccata: funzione in corso".

Questa segnalazione avvisa che sull'altra interfaccia è in corso una funzione che blocca la funzione richiesta.

Esempio: con "TEST STATO" in corso su SI 1, non è possibile la funzione "INTROD.BLOCCHI" su SI 2.

Sull'interfaccia SI 2 ***non*** è possibile alcuna funzione PG/OP, se è attivata una delle seguenti funzioni:

- Driver ASCII (CPU 943/944)
- Collegamento punto punto (Funzione master per CPU 943/944)
  oppure
- Collegamento seriale (procedura 3964(R); per la CP 944 con l'apposito modulo di sistema operativo!)

4.5 Avvertenze per l'impiego di unità di ingresso/uscita

Unità di ingresso/uscita digitali

Per i diversi livelli di segnale sono disponibili le unità adatte, sia dotate che prive della separazione di potenziale. Il cablaggio dell'alimentazione, dei datori di segnale e degli attuatori è stampato sugli sportelli frontali delle unità.
Sulla parte frontale sono montati LED per la segnalazione dello stato dei segnali degli ingressi e delle uscite. I LED sono attribuiti ai morsetti del connettore frontale (vedi per questo anche il cap. 15, "Dati tecnici").

Unità di ingresso/uscita analogiche

Le informazioni per l'impiego delle unità analogiche sono raccolte nel cap. 10 (Elaborazione di valori analogici)

> **Avvertenza**
>
> Le unità di ingresso/uscita possono essere estratte/inserite solo in assenza di tensione per il telaio centrale e per i datori di segnale.

4.6 Messa in servizio di un impianto

Il capitolo che segue, contiene
- avvertenze per la progettazione di un impianto con importanti prescrizioni che devono essere rispettate per evitare situazioni di pericolo.
- la descrizione del modo di procedere per mettere in servizio un impianto.

4.6.1 Avvertenze per la progettazione e l'installazione di un impianto

Poiché il prodotto nel suo impiego generalmente è parte integrante di un più vasto sistema o impianto, si vuole fornire, con queste avvertenze, una linea di condotta per una ***integrazione senza pericolo*** del prodotto nel suo ambiente.

Anche nella progettazione di impianti con controllori programmabili occorre rispettare le relative prescrizioni VDE (p.e. VDE 0100 oppure VDE 0160).

- Devono essere rispettate le prescrizioni antinfortunistiche e di sicurezza valide per il caso specifico di impiego.

- Devono essere evitate situazioni che possano risultare pericolose per persone e cose.

- Nel caso di apparecchiature con collegamento fisso (impianti/sistemi fissi al suolo) privi di sezionatore onnipolare e/o fusibili, nell'installazione elettrica dell'edificio va inserito un sezionatore di rete o un fusibile; l'apparecchiatura deve essere allacciata ad un conduttore di protezione verso terra.

- Nel caso di apparecchiature alimentate con tensione di rete, prima della messa in servizio si deve controllare se il campo di tensione impostato corrisponde alla tensione di rete locale.

- Nel caso di alimentazione a 24 V occorre accertarsi che vi sia una sicura separazione galvanica del circuito a bassa tensione. Utilizzare solo alimentatori realizzati secondo IEC 364-4-41 risp. HD 384.04.41 (VDE 0100, parte 410).

- Oscillazione e scostamenti della tensione di rete rispetto al valore nominale non devono superare i margini di tolleranza indicati nei dati tecnici; in caso contrario possono venir meno determinate funzioni e verificarsi stati di pericolo sui gruppi/apparecchiature elettriche.

- Vanno adottate misure opportune in modo che dopo un abbassamento o una mancanza di tensione possa essere ripristinato regolarmente il programma interrotto; in ambedue i casi non deve verificarsi neppure per breve tempo alcuno stato pericoloso di funzionamento. All'occorrenza ricorrere all'azionamento del tasto di emergenza.

- I dispositivi di emergenza secondo EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) devono rimanere efficaci in tutti i modi operativi degli apparecchi d'automazione. Lo sblocco dei dispositivi di emergenza non deve causare alcun riavviamento incontrollato o indesiderato.

- In caso di guasti nel controllore, devono in ogni caso restare attivi i comandi dei dispositivi di emergenza e dei fine corsa di sicurezza. Queste misure di protezione devono agire direttamente sul circuito di potenza dell'attuatore.

- L'azionamento dei dispositivi di arresto di emergenza deve portare ad uno stato non pericoloso per le persone e per l'impianto:
  - Devono essere disinseriti gli attuatori e gli azionamenti che potrebbero dare luogo a situazioni di pericolo (p.e. gli azionamenti dei mandrini principali nelle macchine utensili).
  - Non devono essere disinseriti gli attuatori e gli azionamenti il cui disinserimento potrebbe costituire un pericolo per le persone o per gli impianti (p.e. dispositivi di serraggio).

- L'azionamento del dispositivo di arresto di emergenza deve essere rilevato dal controllore programmabile e interpretato dal programma di comando.

- I conduttori di collegamento e di segnalazione devono essere installati in modo tale che fenomeni induttivi e capacitivi non pregiudichino le funzioni di automazione.

- Gli apparecchi della tecnica di automazione ed i relativi elementi operativi vanno assemblati in modo tale da essere sufficientemente protetti contro un azionamento involontario.

- Per evitare che la rottura di un cavo o di un filo provochi, al livello dei segnali, stati indefiniti nel dispositivo di automazione, occorre adottare, nel collegamento con gli I/O, adeguate misure di sicurezza a livello hardware e software.

4.6.2 Procedura per la messa in servizio di un impianto

Condizioni per la messa in servizio:
L'impianto e il controllore S5-115U sono privi di tensione, cioè l'interruttore principale è aperto.

▸ **Passo 1: Controllo visivo dell'esecuzione costruttiva;** tener conto delle norme VDE 0100 e 0113.

- Controllare i collegamenti della tensione di rete.
  Il conduttore di terra deve essere collegato.
- Controllare che tutte le unità inserite siano fissate al telaio tramite le appposite viti.
- Confrontare l'equipaggiamento delle unità di periferia con lo schema di configurazione (fare attenzione all'indirizzamento fisso o variabile dei posti connettore).
- Controllare in particolare che , per le unità di ingresso/uscita, a causa di errori di cablaggio, conduttori con tensioni elevate (p.e. 220V c.a.) non siano collegati ad ingressi per tensioni basse (p.e. 24V c.c.).
- In caso di utilizzo di unità di I/U senza separazione di potenziale, verificare che il potenziale di riferimento M dell'alimentazione dei datori di segnale e degli attuatori sia collegato con il morsetto di terra del telaio (collegamento M_{Ext} - M_{Int}).

▸ **Passo 2: Messa in servizio dell'AG**

- Togliere i fusibili per i datori di segnale e per gli attuatori.
- Aprire i circuiti di potenza degli attuatori.
- Inserire l'interruttore principale.
- Inserire l'alimentazione.
- Porre l'AG senza modulo di memoria nello stato di "STOP".
- Collegare il PG alla CPU.

Dopo l'inserimento dell'interruttore principale, si accendono i LED verdi dell'alimentatore ed il LED rosso "ST" (STOP) della CPU.

- CANCELLAZIONE TOTALE AG.
- Con memoria RAM, caricare il programma.
- Porre l'AG in "RUN".

Si spegne il LED rosso "ST" e si accende il LED verde "RN".

▸ **Passo 3: Controllo dei segnali in ingresso (periferia)**

- Inserire il fusibile per i datori di segnali. I fusibili per gli attuatori e per il carico rimangono disinseriti.
- Premere, uno dopo l'altro, tutti i datori di segnali.
- Ogni ingresso può essere interrogato per mezzo della funzione PG "STATO VAR".

Se i datori di segnale sono inseriti, allora il corrispondente LED degli ingressi sulla unità di periferia si accendono.

▸ **Passo 4: Controllo dei segnali in uscita (periferia)**

- Inserire il fusibile per gli attuatori. I circuiti di carico degli attuatori rimangono disinseriti.
- Con la funzione PG "FORZAMENTO" è possibile modificare lo stato di ogni uscita della periferia.

I LED delle uscite comandate si devono accendere e lo stato degli attuatori corrispondenti deve cambiare.

▸ **Passo 5: Introduzione del programma, test e start**

I circuiti di carico degli attuatori rimangono disinseriti.

- Caricare il programma con la funzione PG "INTROD". Il caricamento del programma può avvenire sia in stato "RN" che "ST".

Si accende il LED rosso "ST" risp. il LED verde "RN". Nel caso di utilizzo di un modulo di memoria RAM, inserire una batteria.

- Controllare il programma, blocco per blocco, ed eventualmente correggerlo.
- Memorizzare il programma sul modulo di memoria (se richiesto)
- Porre l'AG in "STOP"
- Inserire i circuiti di carico degli attuatori
- Porre l'AG in "RUN"

Il LED verde "RN" si accende e l'AG elabora il programma.

5 Procedure diagnostiche

5.1	Analisi dell'interruzione	5 - 2
5.1.1	Funzione di analisi "REG.IN"	5 - 2
5.1.2	Significato delle indicazioni del REG.INT	5 - 6
5.1.3	Segnalazioni di errore tramite LED	5 - 9
5.1.4	Segnalazioni di errore nell'impiego di moduli di memoria (solo CPU 943/944)	5 -10
5.2	Errori nel programma	5 - 11
5.2.1	Determinazione dell'indirizzo degli errori	5 - 12
5.2.2	Ricerca del percorso seguito dal programma mediante la funzione "REG.BL" (non possibile con PG 605U)	5 - 16
5.3	Altre cause di anomalia	5 - 18
5.4	Parametri di sistema	5 - 18

Figure

5.1 Esempio di visualizzazione di REG.IN sul PG 615 ..... 5 - 2
5.2 Programma strutturato con un'istruzione non ammessa ..... 5 - 12
5.3 Indirizzi nella memoria di programma della CPU ..... 5 - 13
5.4 Esempio di visualizzazione "LIST AG" sul PG 615 ..... 5 - 14
5.5 Calcolo dell'indirizzo relativo dell'errore ..... 5 - 14
5.6 Ricerca del percorso seguito dal programma mediante "REG.BL" ..... 5 - 16
5.7 Esempio di una visualizzazione "REG.BL" sul PG 615 ..... 5 - 17

Tabelle

5.1 Analisi di larga massima dell'anomalia ..... 5 - 1
5.2 Emissione di REG.INT su PG 605U/615 ..... 5 - 3
5.3 Emissione dei bit di comando ..... 5 - 5
5.4 Emissione del registro delle interruzioni ..... 5 - 5
5.5 Significato delle visualizzazioni di REG.IN ..... 5 - 6
5.6 Sigle dei bit di comando e delle cause dell'anomalia ..... 5 - 8
5.7 Significato del LED di errore sulla CPU ..... 5 - 9
5.8 Errori di memoria per la CPU 943 e CPU 944 ..... 5 - 10
5.9 Errori nel programma ..... 5 - 11
5.10 Altre cause di anomalia ..... 5 - 18

5 Procedure diagnostiche

Un'anomalia nel funzionamento dell'AG S5-115U può essere originata da diverse cause. L'utente deve anzitutto determinare se l'anomalia deriva dalla CPU, dal programma o dalle unità periferiche (→ tabella 5.1).

Tabella 5.1 Analisi di larga massima dell'anomalia

Sintomo	Analisi dell'anomalia
CPU in STOP LED rosso acceso	Guasto della CPU Eseguire analisi delle interruzioni mediante il PG (→ par. 5.1)
CPU in RUN LED verde acceso Funzionam. difettoso	Errore di programma: determinare l'indirizzo dell'errore (→ par. 5.2) Guasto delle unità periferiche: eseguire l'analisi dei guasti (→ par. 5.3)

Avvertenza

Per una discriminazione grossolana tra guasti nell'AG ed errori nel programma, programmare OB 1 con la sola istruzione "BE". Se l'AG non è guasto, all'avviamento si porrà in RUN.



Attenzione

La modifica diretta della memoria di programma con la funzione PG EMISS.IND è molto pericolosa.
E' possibile, p.e. mentre la CPU è in stato di RUN, sovrascrivere campi di memoria (p.e. REG.BL) con conseguente "caduta della CPU".
Per evitare quindi questi pericoli occorre:

- modificare solo il campo dati di sistema descritto in questo manuale
  e
- modificare il campo dati di sistema solo tramite il programma applicativo!

5.1 Analisi dell'interruzione

Nei casi di anomalia il sistema operativo imposta diversi "bit di analisi" che possono venire richiamati sul PG mediante la funzione REG.IN. Alcuni guasti vengono anche segnalati tramite i LED delle CPU.

5.1.1 Funzione di analisi "REG.IN"

Il registro delle interruzioni è una memoria interna della CPU, dove vengono memorizzati i segnali di errore. Ad una determinata anomalia corrisponde l'impostazione di un determinato bit.
Tale memoria può venire letta, mediante il dispositivo di programmazione.

> **Avvertenza**
>
> Nello stato "RUN", REG.IN può essere letto soltanto parzialmente.

Le tabelle che seguono mostrano (in funzione del dispositivo di programmazione utilizzato), quali bit di comando e quali cause di guasto vengono visualizzate in REG.INT. Sono inoltre indicate le corrispondenti parole dati di sistema, nelle quali sono memorizzate le segnalazioni del REG.INT.
I chiarimenti relativi alle abbreviazioni utilizzate risp. agli identificatori di errore si trovano nelle tabelle corrispondenti.

Visualizzazione di REG.IN sul PG 615

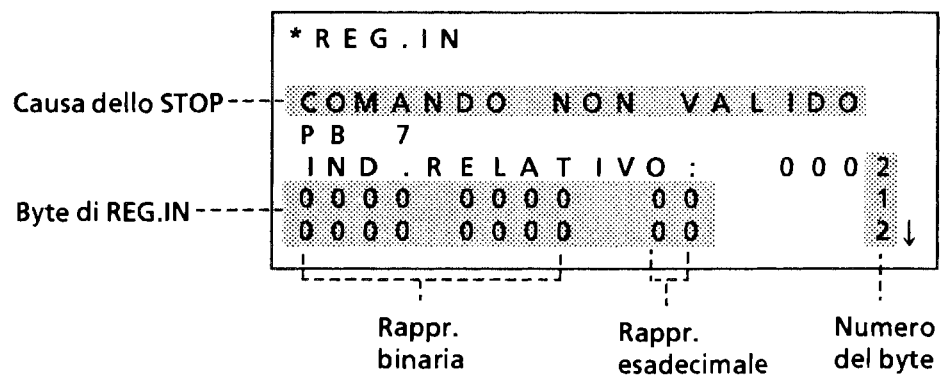


Fig. 5.1 Esempio di visualizzazione di REG.IN sul PG 615

Emissione di REG.INT su PG 605U e PG 615

La tabella che segue indica quali sono i bit del REG.INT rilevanti per la diagnostica degli errori. Sono evidenziati i bit che indicano la causa di un guasto ed il contatore di indirizzi step.

Tabella 5.2 Emissione di REG.INT su PG 605U/615

Bit / Byte	7	6	5	4	3	2	1	0	Indir. assoluto	Parola dati di sistema
1			BST SCH	SCH TAE	ADR BAU	SPA BBR			EA0A	SD 5
2	CA-DA	CE-DA		REM AN					EA0B	
3	STO ZUS	STO ANZ	NEU STA		BAT PUF		BARB	BARB END	EA0C	SD 6
4		UA FEHL				AF			EA0D	
5	ASP NEP	ASP NRA	KOPF NI		ASP NEEP				EA0E	SD 7
6	KEIN AS	SYN FEH	NINEU					UR LAD	EA0F	
7	IRRILEVANTE									
8	IRRILEVANTE									
9	STOPS		SUF	TRAF	NNN	STS	STUEB	FEST	EBAC	SD 214 (UAW)
10	NAU	QVZ	KOLIF	ZYK	SYSFE	PEU	BAU	ASPFA	EBAD	
11									EBAA	SD 213
12	ANZ1	ANZ0	OVFL		OR	STA TUS	VKE	ERAB	EBAB	
13	6. Livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA8	SD 212
14	IRRILEVANTE								EBA9	
15	4. Livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA6	SD 211
16	5. Livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA7	

Sul PG 615, prima dell'emissione del registro delle interruzioni, viene indicata la causa dell'interruzione in "testo in chiaro".

Tabella 5.2 Emissione di REG.INT su PG 605U/615 (cont.)

Bit / Byte	7	6	5	4	3	2	1	0	Indir. assoluto	Parola dati di sistema
17	2. Livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA4	SD 210
18	3. Livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA5	
19	Profondità di parentesi (0 ... 6)								EBA2	SD 209
20	1. Livello di parentesi					OR	VKE	FKT	EBA3	
21	Indirizzo di inizio del blocco dati (high)								EBA0	SD 208
22	Indirizzo di inizio del blocco dati (low)								EBA1	
23	Puntatore del registro blocchi (high)								EB9E	SD 207
24	Puntatore del registro blocchi (low)								EB9F	
25	Contatore indirizzi step (high)								EB9C	SD 206
26	Contatore indirizzi step (low) [1]								EB9D	
27	Registro istruzioni (high)								EB9A	SD 205
28	Registro istruzioni (low)								EB9B	
29	ACCU 2 (high)								EB98	SD 204
30	ACCU 2 (low)								EB99	
31	ACCU 1 (high)								EB96	SD 203
32	ACCU 1 (low)								EB97	

1 Indirizzo di memoria assoluto dell'istruzione successiva e non ancora elaborata.

Emissione del REG.INT su PG 635/670/675/685/695 e 750

Le tabelle seguenti mostrano il REG.INT nell'emissione su dispositivi di programmazione dotati di monitor. Le indicazioni rilevanti per S5-115U sono evidenziate.

Tabella 5.3 Emissione dei bit di comando

BIT-COMANDO								Indirizzo assoluto	Parola dati di sistema
NB	PBSSCH	**BSTSCH**	**SCHTAE**	**ADRBAU**	**SPABBR**	NAUAS	QUITT	EA0A	SD5
CA-DA	**CE-DE**	NB	**REMAN**	NB	NB	NB	NB	EA0B	
STOZUS	**STOANZ**	**NEUSTA**	NB	**BATPUF**	NB	**BARB**	**BARBEND**	EA0C	SD6
NB	UAFEHL	MAFEHL	EOVH	NB	**AF**	NB	NB	EA0D	
ASPNEP	**ASPNRA**	**KOPFNI**	PROEND	**ASPNEEP**	PADRFE	ASPLUE	RAMADFE	EA0E	SD7
KEINAS	**SYNFEH**	**NINEU**	NB	NB	NB	SUMF	**URLAD**	EA0F	

Tabella 5.4 Emissione del registro delle interruzioni

REGISTRO-INTERRUZIONI														Indirizzo assol.	Parola dati di sistema
PROF: 01															
REG-COM; BLC-STP:	0000 EB07	IND: BLOCCO NR.:	E30A 1 0000	IND.DB: DB-NR	0000									EB9A -EBA0	SD205-208
ACCU1:	FFF1	**ACCU2:**	00FF											EB96-EB98	SD203-204
PARENTESI:		**KE1**	000	**KE2**	000	**KE3**	000	**KE4**	000	**KE5**	000	**KE6**	000	EBA2-EBA8	SD209-212
VISUAL. RISULT:		**ANZ1**	**ANZ0**	**OVFL**	CARRY			**OR**	**STATo**	**RCL**		**ERAB**		EBAA	SD213
CAUSA DI STOP		**STOPS**			**SUF**	**TRAF**	**NNN**	**STS**		**STUEB**				EBAC	SD214 (UAW)
		NAU	**QVZ**			**ZYK**		**PEU**		**BAU**		**ASPFA**		EBAD	

5.1.2 Significato delle indicazioni del REG.INT

La tabella seguente consente all'utente di localizzare la causa dell'anomalia in caso di interruzione del programma applicativo. La CPU commuta sempre nello stato "STOP".

Tabella 5.5 Significato delle visualizzazioni di REG.IN

Anomalia	Causa del guasto	Spiegazione	Eliminazione dell'anomalia
Nuovo avviamento impossibile	NINEU SYNFEH/ KOPFNI	Blocco difettoso: • Compressione interrotta da caduta tensione • Trasferimento blocco PG-AG interrotto da caduta tensione • Errore nel programma (TIR/TNB/BMW)	Effettuare la cancellazione totale Ricaricare il programma
	KOLIF	DB1 programmato erroneamente	Verificare • il codice per le definizioni dei merker di acoppiamento ("MASK01"); (→ Cap. 12.1) • il codice per la parte da interpretare di DB1 ("DB1"); (→ Cap. 11.3) • il codici finali per le definizioni dei merker di accoppiamento risp. della parte da interpretare di DB1
	FEST	Errore nella procedura di autotest della CPU	Sostituire la CPU
Modulo difettoso	ASPFA	Codice di modulo non permesso (Modulo per AG 110S/135U/150U)	Inserire un modulo consentito
Guasto batteria	BAU	Batteria non presente o scarica, con ritenzione predisposta	Sostituire la batteria Cancellazione totale Ricaricare programma
Periferia non definita	PEU	Periferia non definita: • Caduta di tensione nell'apparecchiatura di ampliamento periferica oppure • Interruzione del collegamento con l'apparecchiatura di ampliamento oppure • Mancanza della spina di chiusura nell'apparecchiatura centrale	• Verificare l'alimentazione nell'apparecchiatura di ampliamento • Verificare i collegamenti • Inserire la spina di chiusura nell'apparecchiatura centrale
Interruzione dell'elaborazione del programma	STOPS	Selettore di funzionamento su STOP	Commutare il selettore di funzionamento su RUN

Tabella 5.5 Significato delle visualizzazioni di REG.IN (cont.)

Anomalia	Causa del guasto	Spiegazione	Eliminazione dell'anomalia
Interruzione dell'elaborazione del programma	SUF	Errore di sostituzione: Richiamo di blocco funzionale con parametro attuale errato	Correggere il richiamo del blocco funzionale
	TRAF	Errore di trasferimento: - Istruzione blocco dati programmata con numero parole dati > lunghezza blocco dati - Istruzione blocco dati programmata senza previa apertura del DB - Il blocco da creare è troppo lungo per la memoria utente (operazione E DB)	Eliminare l'errore di programmazione
	STS	- Stop software con l'istruzione (STP, STS) - Comando STOP dal PG - Richiesta di STOP da master SINEC L1	
	NNN	- Istruzione non decodificabile - Overflow dei parametri	Eliminare l'errore di programmazione
	STUEB	Overflow registro blocchi: - E' stato superato l'inscatolamento massimo dei richiami di blocchi (32) - Un programma gestito su interrupt interrompe il programma ciclico durante l'elaborazione di un blocco di comunicazione incorporato e nel programma gestito su interrupt che causa l'interruzione viene ancora richiamato un blocco di comunicazione	Eliminare l'errore di programmazione Nel programma ciclico occorre inibire gli interrupt prima del richiamo del blocco di comunicazione incorporato
	NAU	Caduta di tensione	
	QVZ	Ritardo di risposta dalla periferia: - Nel programma è stato richiamato un byte di periferia non indirizzabile oppure una unità di periferia non da conferma	Eliminare l'errore di programmazione oppure sostituire l'unità periferica
	ZYK	Superamento del tempo di ciclo: Il tempo di elaborazione del programma supera il valore impostato del tempo di controllo del ciclo	Verificare che il programma non provochi un loop. Eventualmente rieffettuare il triggeraggio del tempo di ciclo con OB31 oppure modificare il tempo di controllo del ciclo

Tabella 5.6 Sigle dei bit di comando e delle cause dell'anomalia

Sigle dei bit di comando		Sigle delle cause dell'anomalia	
BSTSCH	Richiesto spostamento di blocco	STOPS	Selettore di funzionamento su STOP
SCHTAE	Spostamento di blocco attivo (funzione: KOMP:AG)	SUF	Errore di sostituzione
		TRAF	Errore di trasferimento nell'istruzione di blocco dati: No. parola dati > lunghezza del blocco dati
ADRBAU	Generazione lista indirizzi		
CA-DA	Lista indirizzi uscite merker di accoppiamento esistente	NNN	Istruzione non interpretabile in AG 115U (p.e. istruzione del 150S)
CE-DE	Lista indirizzi ingressi merker di accoppiamento esistente	STS	Interruzione del funzionamento causata da richiesta di stop dal PG oppure da istruzioni di stop programmate
REMAN	0: al nuovo avviamento vengono cancellati tutti i tempi/conteggi e merker	STUEB	Overflow del registro dei blocchi: E' stato superato il massimo inscatolamento di richiami di blocchi di 32
	1: al nuovo avviamento viene cancellata la 2ª metà dei tempi, conteggi e merker	FEST	Errore nella procedura di autotest della CPU
		NAU	Caduta della tensione di rete
STOZUS	Stato STOP (richiesta esterna p.e. tramite PG)	QVZ	Ritardo di risposta dalla periferia: E' stata richiamata un'unità non esistente
STOANZ	Visualizzazione di STOP	KOLIF	Lista trasferimento merker di accoppiamento errata
NEUSTA	AG in nuovo avviamento	ZYK	Superato il tempo di ciclo: E' stato superato il tempo di elaborazione massimo impostato
BATPUF	Batteria tampone in ordine		
BARB	Controllo elaborazione	SYSFE	Errore nel blocco DB1
BARBEND	Richiesta di fine controllo elaborazione	PEU	Periferia non definita: Caduta di tensione in apparecchiatura di ampliamento periferica; collegamento interrotto con l'apparecchiatura di ampliamento periferica
UAFEHL	Segualazione erronea dell'interrupt		
AF	Abilitazione interrupt		Manca la spina di chiusura nell'apparecchiatura centrale
ASPNEP	Il modulo di memoria è EPROM	BAU	Mancanza batteria
ASPNRA	Il modulo di memoria è RAM	ASPFA	Modulo di memoria non consentito
ASPNEEP	Il modulo di memoria è EEPROM		
KOPFNI	Intestazione del blocco non interpretabile	Altre sigle:	
KEINAS	Nessun modulo di memoria	UAW	Parola di visualizzazione interruzioni
SYNFEH	Errore di sincronismo (blocchi non in ordine)	ANZ1/ANZ0	00: ACCU1 = 0 o spostato 0
			01: ACCU1> 0 o spostato 1
NINEU	Nuovo avviamento impossibile		10: ACCU1< 0
URLAD	E' necessario il caricamento dall'inizio	OVFL	Overflow aritmetico (+ o -)
		OR	Memoria OR (impostata con comando "0")
		STATO	STATO dell'operando dell'ultimo comando binario eseguito
		RLC	Risultato logico combinatorio (RLC)
		ERAB	Prima interrogazione
		KE1...KE6	da 1 a 6 immissioni per U(ed O(nel registro parentesi
Altre sigle:		FKT	0 : O(
SD	Dati di sistema (dell'indirizzo $EA00_H$)		1 : U(
		REG-COM	Registro istruzioni
		IND	Contatore indirizzi STEP
		IND.DB	Indirizzo blocco dati
		BLC-STP	Puntatore registro blocchi
		BLOCCO NR	Numero di blocco (OB, PB, FB, SB, DB)
		IND.REL	Contatore indirizzi STEP relativi

5.1.3 Segnalazioni di errore tramite LED

Certe anomalie vengono visualizzate tramite i LED posti sul frontale della CPU. La tabella che segue chiarisce il significato di queste segnalazioni di errore.

Tabella 5.7 Significato del LED di errore sulla CPU

LED	Significato
QVZ acceso	Ritardo nella conferma (la CPU è andata in STOP)
ZYK acceso	Superamento tempo di ciclo (la CPU è andata in STOP)
BASP acceso	Le uscite digitali sono disabilitate (la CPU è in avviamento oppure in stato di STOP)
LED di STOP pulsa lento	Errore di memoria La struttura dei blocchi è danneggiata Dopo un AVVIAMENTO della CPU e dopo un RETE-ON, possono aversi segnalazioni di errore di memoria, se nel programma utente sono state utilizzate in modo errato le operazioni TNB, TIR risp. TDI. Queste operazioni possono causare una non voluta sovrascrittura di • Intestazioni di blocchi e • Campi di memoria che il sistema operativo ha contraddistinto come "libere". Il sistema operativo, nella stesura della lista degli indirizzi, scrive gli indirizzi rilevati come errati nella parola dati di sistema 103 ($EACE_H$). I contenuti delle celle dati di sistema possono essere lette con la funzione PG EMISS-IND. **Particularità per CPU 943 e CPU 944:** Errore nell'impiego dei moduli di memoria (→ tab. 5.8) **Particolarità per la CPU 944:** Tramite i due indicatori di riempimento dei banchi di memoria, è possibile riconoscere se l'errore è avvenuto nella configurazione degli indirizzi del banco di memoria 1 oppure 2. • Indicatore di riempimento del banco di memoria 1: parola dati di sistema 33 ($EA42_H$) • Indicatore di riempimento del banco di memoria 2: parola dati di sistema 32 ($EA40_H$) Poiché l'indicatore di riempimento viene attualizzato solo dopo la conclusione della stesura della lista indirizzi, l'indicatore di riempimento del banco di memoria si trova con l'indirizzo errato di cui si effettua la ricerca, sul suo valore iniziale; quindi per il banco di memoria 1 su 1000_H, per il banco di memoria 2 su 1001_H. Se, dopo una segnalazione di errore di memoria, nella parola di sistema 33 si trova il valore "1000_H", l'indirizzo nella parola dati di sistema 103 si riferisce al banco di memoria 1. Con la funzione PG EMISS.IND è possibile leggere ed interpretare il valore dell'indirizzo riconosciuto come errato. Il dispositivo di programmazione accede normalmente al banco di memoria 1.
LED di STOP pulsa veloce	Alla prima inserzione della CPU: nessun errore Rimedio: cancellazione totale oppure Errore nella routine di autotest della CPU Rimedio: sostituire la CPU

5.1.4 Segnalazioni di errore nell'impiego di moduli di memoria (solo CPU 943/944)

Errori che avvengano durante il caricamento di blocchi del modulo di memoria nella RAM interna vengono segnalati con il pulsare del LED rosso (LED di STOP). La causa dell'errore viene depositata nel dato di sistema 102.

Tabella 5.8 Errori di memoria per la CPU 943 e CPU 944

Causa dell'errore	Visual. in SD 102 (EACC)	Visual. in REG.INT	Eliminazione dell'errore
Modulo di memoria non ammesso	$F002_H$	URLAD ASPFA	Utilizzare un modulo ammesso
Contenuto del modulo di memoria non corretto	$F003_H$	URLAD	Cancellare il modulo e programmarlo nuovamente
Con il modulo di memoria 375-0LA**61** sono stati programmati più di $48 \cdot 2^{10}$ byte Solo per CPU 944: Con il modulo di memoria 375-0LA**71** sono stati programm. più di $96 \cdot 2^{10}$ byte	$F001_H$	URLAD	Scrivere un programma più breve
Non è possibile copiare tutti i blocchi	$F001_H$	URLAD	Nella memoria interna sono già presenti blocchi. Verificare se questi blocchi sono necessari. Cancellare i blocchi oppure scrivere un programma più breve.
Solo per CPU 944: Nei blocchi sono stati programmati più di $48 \cdot 2^{10}$ byte, che sono destinati al banco di memoria 1	$F004_H$	URLAD	Utilizzare meno blocchi
Le operazioni TNB,TIR risp. TDI del programma utente hanno sovrascritto intestazioni di blocchi oppure campi di memoria liberi	0000_H	NINEU SYNFEH	Vedere la tabella 5.7

Avvertenza

Con il modulo 6ES5 375-0LA61 possono essere utilizzati max. $48 \cdot 2^{10}$ byte.

5.2 Errori nel programma

La seguente tabella illustra le anomalie causate da errori nel programma.

Tabella 5.9 Errori nel programma

Sintomo	Rimedio
Tutti gli ingressi sono zero	Verificare il programma
Tutte le uscite non vengono impostate	
Un ingresso è zero, un'uscita non viene impostata	Verificare le allocazioni del programma (duplice allocazione, generazione di fronte del segnale)
Funzionamento mancato o difettoso di temporizzatore o contatore	
Nuovo avviamento difettoso	Verificare o inserire i blocchi di avviamento OB21/22
Malfunzionamenti sporadici	Verificare il programma con STATO

5.2.1 Determinazione dell'indirizzo degli errori

Il contatore degli indirizzi STEP (SAZ) che si trova in REG.IN (byte 25, 26) fornisce l'indirizzo assoluto, nella memoria dell'AG, dell'istruzione STEP 5 ***prima*** della quale la CPU ha commutato in "STOP".

L'indirizzo iniziale del relativo blocco può essere ricavato mediante la funzione "LIST AG" del PG.

Esempio:

E' stato introdotto un programma applicativo costituito da OB1, PB0 e PB7. In PB7 sia stata programmata un'istruzione non consentita.

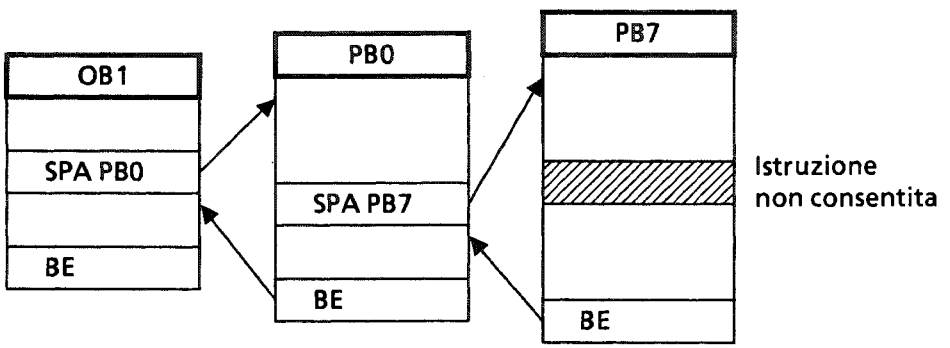
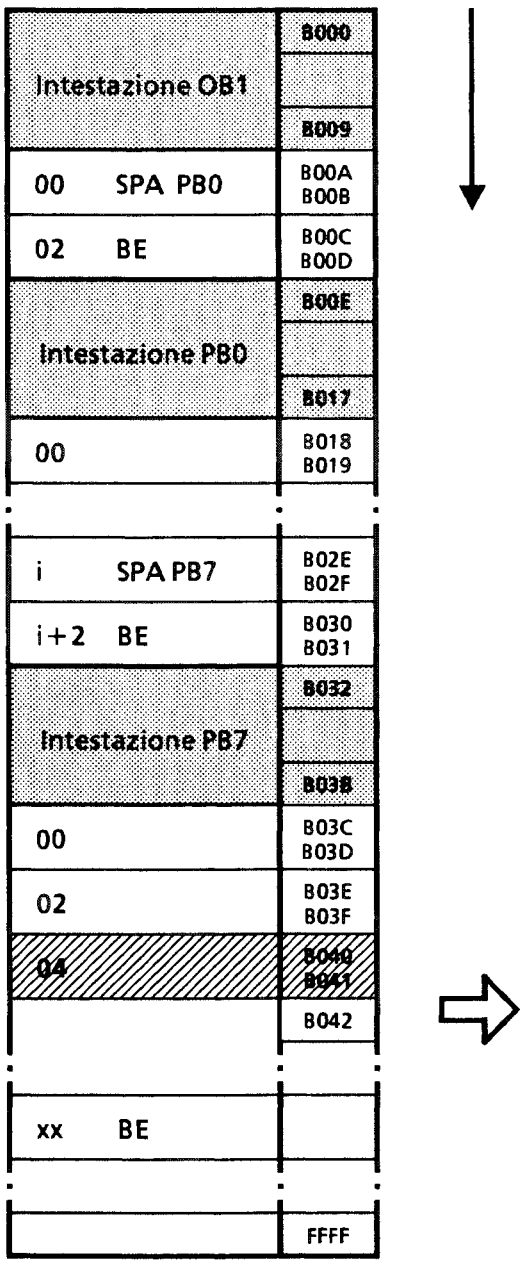


Fig. 5.2 Programma strutturato con una istruzione non ammessa

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



Indirizzi assoluti nella memoria RAM interna

L'indirizzo fisico dell'istruzione errata nella memoria RAM non consente la localizzazione dell'errore nel programma. La funzione "LIST AG" fornisce gli'indirizzi iniziali assoluti di tutti i blocchi programmati.
Confrontando questi due indirizzi si può localizzare l'errore.

Contatore indirizzi STEP

Byte	Contenuto
25	B0
26	42

Fig. 5.3 Indirizzi nella memoria di programma della CPU

Visualizzazione:

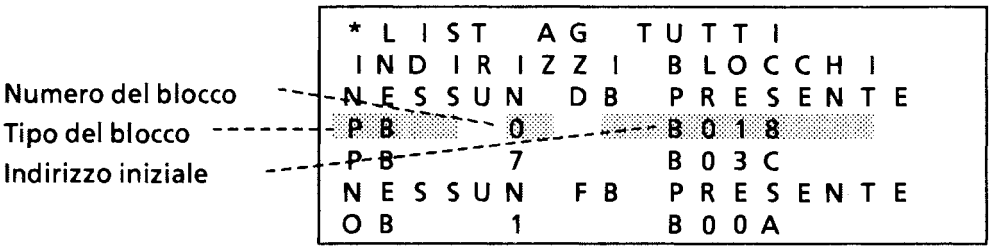


Fig. 5.4 Esempio di visualizzazione "LIST AG" sul PG 615

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

Per poter effettuare correzioni nel programma è necessario determinare l'indirizzo, nel blocco cui appartiene (indirizzo relativo), dell'istruzione che ha dato luogo all'errore.
Confrontando il valore di SAZ con la visualizzazione di "LIST AG", si individua il blocco difettoso.
La differenza tra il valore di SAZ e l'indirizzo iniziale del blocco fornisce l'indirizzo relativo dell'errore.
La fig. 5.5 mostra un esempio di questo calcolo.

Byte di REG. IN	25	26
Contatore indirizzi STEP	B0	42

L'indirizzo assoluto B042 è maggiore dell'indirizzo iniziale di PB7.
L'istruzione errata si trova pertanto in PB7.

LIST AG	
Blocco	Indirizzo iniziale
PB 0	B018
PB 7	B03C
OB 1	B00A

Calcolo dell'indirizzo relativo: B042 - B03C = 0006

"0006" è quindi l'indirizzo dell'istruzione di PB7, **prima** della quale la CPU ha commutato in "STOP".

Fig. 5.5 Calcolo dell'indirizzo relativo dell'errore

Avvertenza

I dispositivi di programmazione (tranne il PG 605) calcolano automaticamente gli indirizzi relativi dell'errore e li visualizzano nell'emissione di REG.IN.
La posizione dell'interruzione calcolata dal PG per la causa segnalata dell'errore, il tipo e il numero del blocco ed i relativi indirizzi, vengono in determinate situazioni valutati e indicati in modo errato per la CPU 944*.
Per tale ragione la CPU 944 mette a disposizione in DB0, in parallelo alla registrazione in REG.IN, la posizione di interruzione del programma constatata. Il DB0 viene generato automaticamente dalla CPU 944. Con l'ausilio delle funzioni "STATO VAR" e "FORZAMENTO VAR" del PG, l'utente può determinare la corretta posizione dell'interruzione.

Esempio: Maschera STATO VAR/FORZAMENTO VAR sul PG

DB0

DW 0	KC	=	..	→ tipo di blocco in formato KC
DW 1	KF	=	...	→ numero di blocco in formato KF
DW 2	KH	=	....	→ indirizzo relativo nel blocco della posizione dell'interruzione

* Il comportamento difettoso è eliminato con:
- PG 615 a partire da V1.4
- S5-DOS Livello 3, pacchetto di base V1.1

Emissione dell'istruzione errata

Mediante la funzione "RICERCA" si possono ricercare determinate posizioni del programma (→ par. 8.3) e quindi determinare gli indirizzi relativi degli errori.

5.2.2 Ricerca del percorso seguito dal programma mediante la funzione "REG.BL" (non possibile con PG 605U)

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

- il blocco dati che era valido prima di abbandonare il blocco;
- l'indirizzo relativo del salto di ritorno, cioè l'indirizzo dal quale proseguirà l'elaborazione del programma dopo il rientro dal blocco richiamato.
- l'indirizzo assoluto del salto di ritorno, cioè l'indirizzo nella memoria di programma con il quale l'elaborazione del programma e proseguita dopo il salto.

Queste informazioni sono richiamabili, nello stato "STOP", mediante la funzione "REG.BL" del PG, quando la CPU è stata mandata in "STOP" da un errore. "REG.BL" fornisce allora lo stato del registro dei blocchi al momento dell'interruzione.

Esempio: L'elaborazione del programma si è interrotta in FB2 e la CPU ha commutato in "STOP" con la segnalazione di errore "TRAF" (a causa di un accesso errato al DB; p.e. DB5 ha la lunghezza di due parole e DB3 di dieci parole).
Mediante "REG.BL" si può individuare per quale via l'elaborazione era pervenuta al blocco FB2 e quale blocco ha trasferito il parametro errato. Il registro contiene i tre indirizzi dei salti di ritorno (ombreggiati).

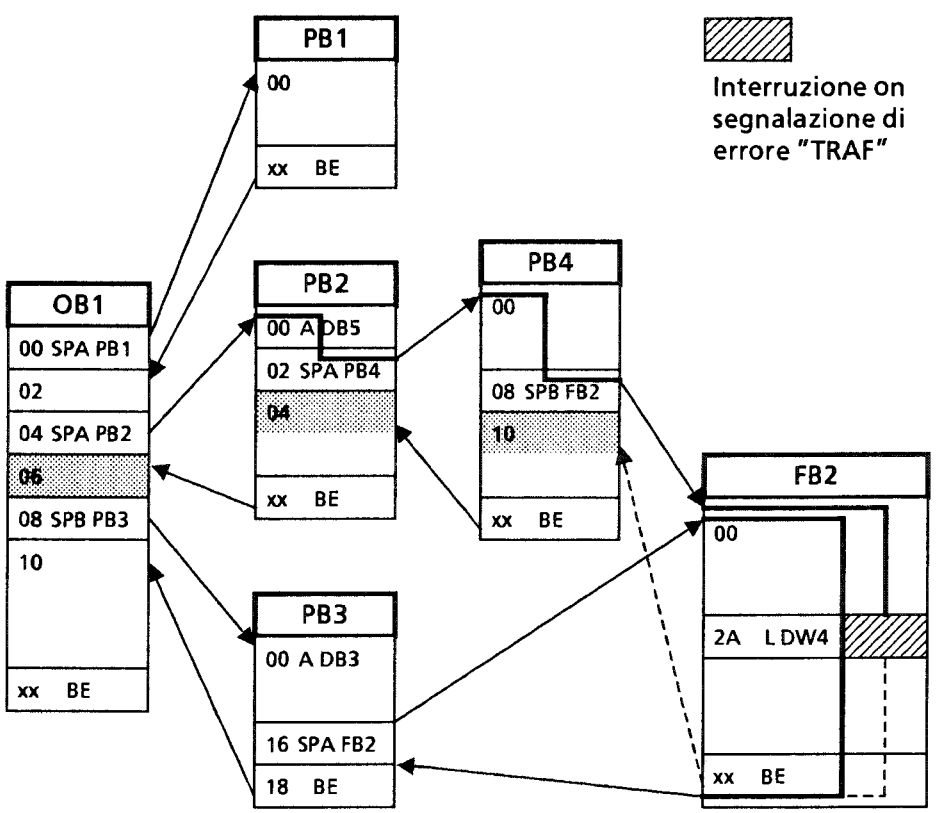


Fig. 5.6 Ricerca del percorso seguito dal programma mediante "REG.BL"

Visualizzazione

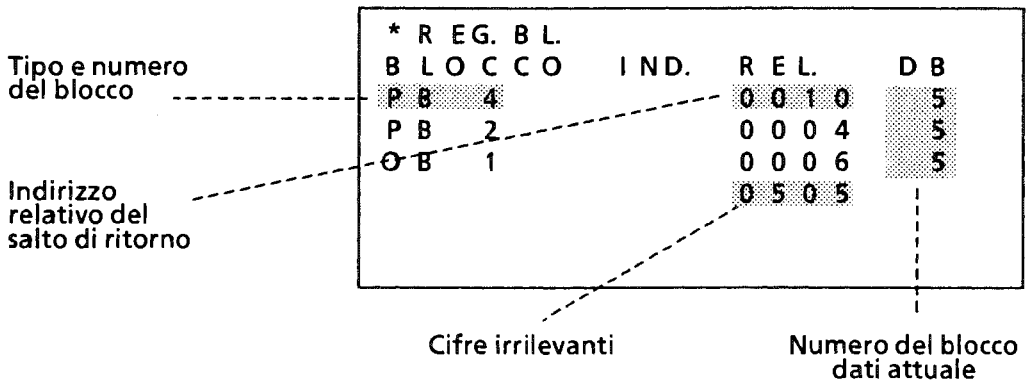


Fig. 5.7 Esempio di una visualizzazione "REG.BL" sul PG 615

Da questa visualizzazione si desume che con il percorso OB1 → PB2 → PB4 si accede erroneamente ad un DB5.

5.3 Altre cause di anomalia

Errori possono derivare anche da guasti nei componenti hardware o da un montaggio non appropriato. Nella seguente tabella sono state raccolte queste cause di errore.

Tabella 5.10 Altre cause di anomalia

Sintomo	Rimedio
Tutti gli ingressi sono zero	Verificare l'unità e la tensione di carico
Tutte le uscite non vengono impostate	
Un ingresso è zero, un'uscita non viene impostata	
I LED verdi sull'alimentatore non si accendono	Verificare l'unità, eventualmente sostituirla
Malfunzionamenti sporadici	Verificare il modulo di memoria. Verificare la correttezza del montaggio elettrico e meccanico del controllore
L'AG non vuole commutare in RUN	Effettuare la cancellazione totale

Avvertenza

Se malgrado tutto non risulta possibile un funzionamento regolare dell'AG, cercare di individuare il "componente" difettoso effettuando sostituzioni.

5.4 Parametri di sistema

Con la funzione "SYSPAR" del PG si possono rilevare i parametri di sistema (p.e. lo stato del software AG) della CPU.

6 Indirizzamento/Assegnazione di indirizzi

6.1	Struttura di un indirizzo	6 - 1
6.1.1	Indirizzi delle unità digitali	6 - 1
6.1.2	Indirizzi delle unità analogiche	6 - 1
6.2	Assegnazione di indirizzo ai posti connettore	6 - 1
6.2.1	Assegnazione fissa di indirizzo ai posti connettore	6 - 2
6.2.2	Assegnazione di indirizzo variabile ai posti connettore	6 - 3
6.3	Elaborazione dei segnali di processo	6 - 7
6.3.1	Accesso alla PAE (IPI)	6 - 8
6.3.2	Accesso alla PAA (IPU)	6 - 9
6.3.3	Accesso diretto	6 - 10
6.4	Occupazione di memoria delle unità centrali	6 - 11

Figure

6.1 Struttura di un indirizzo digitale ..... 6 - 1
6.2 Indirizzamento fisso nelle apparecchiature centrali ..... 6 - 2
6.3 Indirizzamento fisso nel telaio di ampliamento EG ..... 6 - 3
6.4 Impostazione degli indirizzi nel settore indirizzamento dell'unità d'interfaccia IM 306 ..... 6 - 4
6.5 Impostazione di un selettore DIL ..... 6 - 5
6.6 Indirizzi delle unità d'ingresso e di uscita ..... 6 - 7
6.7 Locazione delle immagini di processo ..... 6 - 7
6.8 Accesso alla PAE (IPI) ..... 6 - 8
6.9 Accesso alla PAA (IPU) ..... 6 - 9
6.10 Caricamento di unità d'ingresso e di uscita ..... 6 - 10
6.11 Occupazione della memoria della CPU ..... 6 - 12
6.12 Occupazione degli indirizzi nell'area di periferia ..... 6 - 15

Tabelle

6.1 Occupazione di memoria nell'area dati di sistema ..... 6 - 16
6.2 Occupazione di memoria nell'area merker, tempi e conteggi ..... 6 - 18
6.3 Elenco indirizzi dei blocchi ..... 6 - 18

6 Indirizzamento/Assegnazione di indirizzi

Per poter accedere dal programma alle unità d'ingresso o di uscita è necessario assegnare loro determinati indirizzi.

6.1 Struttura di un indirizzo

L'accesso alle unità digitali avviene generalmente mediante un bit, quello alle unità analogiche mediante un byte o una parola. Pertanto i rispettivi indirizzi hanno strutture diverse.

6.1.1 Indirizzi delle unità digitali

Ciascun canale di un'unità digitale è rappresentato da un bit e perciò i bit devono venire numerati. Tale numerazione viene effettuata nel modo seguente:

- La memoria di programma della CPU è suddivisa in diverse aree indirizzi (→ par. 6.3).
- I singoli byte vengono numerati sequenzialmente rispetto all'indirizzo iniziale della rispettiva area indirizzi.
- Gli otto bit di un byte vengono numerati sequenzialmente (0 ... 7).

Un indirizzo digitale assume pertanto la seguente forma:

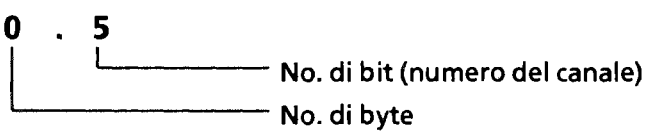


Fig. 6.1 Struttura di un indirizzo digitale

6.1.2 Indirizzi delle unità analogiche

Ogni canale di un'unità analogica richiede due byte (= una parola).
L'indirizzo di un canale analogico viene pertanto definito univocamente mediante il numero del byte superiore (high).

6.2 Assegnazione di indirizzo ai posti connettore

Nell'AG S5-115U gli indirizzi possono venire definiti in due modi diversi:

- Mediante indirizzamento fisso del posto connettore:
  ogni posto connettore possiede un indirizzo fisso mediante il quale si accede all'unità inserita.
- Mediante indirizzamento variabile del posto connettore:
  l'utente può definire un indirizzo per ciascun posto connettore.

Le assegnazioni di indirizzo fisso e variabile al posto connettore hanno importanza solamente per le unità in forma di blocco. Per le unità di preelaborazione dei segnali così come per le unità in formato ES 902 (S5-135/155) l'indirizzo viene impostato direttamente sulle unità stesse. In questo caso non ha significato l'impostazione dell'indirizzo su IM 306.

6.2.1 Assegnazione fissa di indirizzo ai posti connettore

L'accesso alle unità periferiche avviene mediante indirizzi assegnati in modo fisso a ciascun posto connettore nelle seguenti condizioni di funzionamento dell'AG S5-115U:

- Funzionamento senza collegamento con telai di ampliamento (EG) ed applicazione di una spina di chiusura
- Funzionamento con unità d'interfaccia IM 305 (collegamento centralizzato: → par. 3.2.5)

Le unità digitali e quelle analogiche dispongono di una quantità diversa di numeri di byte.

Unità digitali

Ogni posto connettore dispone di quattro byte mediante i quali si può accedere a 32 ingressi o uscite binari. Quando si inseriscono unità con 16 od 8 ingressi od uscite, vengono utilizzati i numeri di byte più bassi, ed i numeri più alti rimangono senza significato.

Unità analogiche

Nell'indirizzamento fisso le unità analogiche possono venire inserite solamente nell'apparecchiatura centrale nei posti connettore 0 ... 3.

Ciascun posto connettore dispone di 32 byte mediante i quali si può accedere a 16 canali analogici. Quando si inseriscono unità ad 8 canali, vengono utilizzati i 16 numeri di byte più bassi mentre i 16 byte di indirizzo più alto rimangono senza significato.

Particolarità:

- Le unità d'ingresso e di uscita non possono avere gli stessi indirizzi.
- Quando un'unità analogica viene assegnata ad un determinato posto connettore, l'area di indirizzi corrispondente va persa per le unità digitali e viceversa.

L'esatta assegnazione degli indirizzi nel caso d'indirizzamento fisso è desumibile dalle figure seguenti (tenere presenti anche le indicazioni fornite nelle "Istruzioni per il montaggio" par. 3.1.1 e 3.1.2):

Numeri dei posti connettore nell'apparecchiatura centrale (ZG)	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM
Unità digitali			0.0 . . 3.7	4.0 . . 7.7	8.0 . . 11.7	12.0 . . 15.7	16.0 . . 19.7	20.0 . . 23.7	24.0 . . 27.7	
Unità analogiche			128 . . 159	160 . . 191	192 . . 223	224 . . 255	Unità analogiche non inseribili			
Unità	**Indirizzi**									

Fig. 6.2 Indirizzamento fisso nelle apparecchiature centrali

Numeri dei posti connettore nel telaio di ampliamento EG	0	1	2	3	4	5	6	7	8	IM
Unità digitali	28.0 . . 31.7	32.0 . . 35.7	36.0 . . 39.7	40.0 . . 43.7	44.0 . . 47.7	48.0 . . 51.7	52.0 . . 55.7	56.0 . . 59.7	60.0 . . 63.7	IM 305
Unità analogiche	Unità analogiche non inseribili									
Unità	**Indirizzi**									

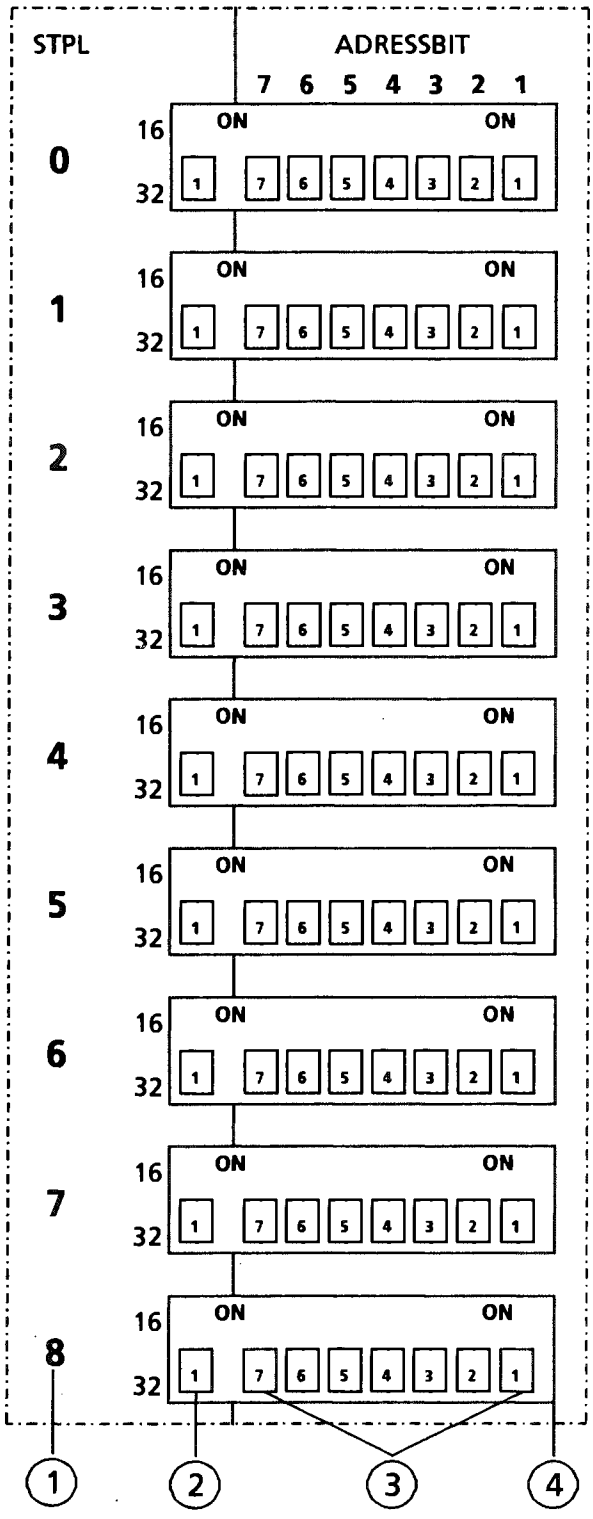
Fig. 6.3 Indirizzamento fisso nel telaio di ampliamento EG

6.2.2 Assegnazione di indirizzo variabile ai posti connettore

L'AG S5-115U consente all'utente di assegnare un indirizzo ad ogni posto connettore. Ciò è possibile quando è inserita un'unita d'interfaccia IM 306 sull'apparecchiatura centrale e su tutte le apparecchiature di ampliamento. L'indirizzamento è indipendente dal fatto che l'unità sia inserita in un'apparecchiatura centrale o di ampliamento. Sulla parte destra delle unità d'interfaccia si trova un portellino che copre il settore indirizzamenti dove si trova un selettore DIL per ogni posto connettore; mediante gli interruttori di questi selettori si può impostare il numero di byte più basso del relativo posto connettore.

Avvertenza

Unità d'ingresso e di uscita inserite in posti connettore diversi possono avere lo stesso indirizzo.



Indirizzi per unità digitali	Selettore indirizzi (1 = ON; 0 = OFF) 7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	1	1
8	0	0	0	0	1	0	0
10	0	0	0	0	1	0	1
12	0	0	0	0	1	1	0
14	0	0	0	0	1	1	1
16	0	0	0	1	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	1
20	0	0	0	1	0	1	0
22	0	0	0	1	0	1	1
24	0	0	0	1	1	0	0
26	0	0	0	1	1	0	1
28	0	0	0	1	1	1	0
30	0	0	0	1	1	1	1
32	0	0	1	0	0	0	0
34	0	0	1	0	0	0	1
36	0	0	1	0	0	1	0
38	0	0	1	0	0	1	1
40	0	0	1	0	1	0	0
42	0	0	1	0	1	0	1
44	0	0	1	0	1	1	0
46	0	0	1	0	1	1	1
48	0	0	1	1	0	0	0
50	0	0	1	1	0	0	1
52	0	0	1	1	0	1	0
54	0	0	1	1	0	1	1
56	0	0	1	1	1	0	0
58	0	0	1	1	1	0	1
60	0	0	1	1	1	1	0
62	0	0	1	1	1	1	1

Indirizzi per unità analogiche	Selettore indirizzi 7	6	5	4	3	2	1
128	1	0	0	0	0	0	0
144	1	0	0	1	0	0	0
160	1	0	1	0	0	0	0
176	1	0	1	1	0	0	0
192	1	1	0	0	0	0	0
208	1	1	0	1	0	0	0
224	1	1	1	0	0	0	0
240	1	1	1	1	0	0	0

① : Numero del posto connettore

② : Selettore per l'impostazione del numero di ingressi o uscite per ogni posto connettore

③ : Interruttori per l'indirizzamento

④ : Selettore DIL

Fig. 6.4 Impostazione degli indirizzi nel settore indirizzamento dell'unità d'interfaccia IM 306

Impostazione degli indirizzi

Mediante il selettore ② si imposta la caratteristica dell'unità inserita nel corrispondente posto connettore.

Posizione OFF: Unità digitale a 32 canali o unità analogica a 16 canali.
Posizione ON: Unità digitale a 16 canali o unità analogica ad 8 canali.

Anche le seguenti unità devono essere impostate come unità digitali a 16 canali:
- Unità di ingresso/uscita digitale 482-7
- Unità di ingresso digitale con interrupt di processo 434-7

Con i sette interruttori ③ per l'indirizzamento si imposta l'indirizzo più basso (l'indirizzo del canale "0") della relativa unità. Gli indirizzi degli altri canali di questa unità risultano automaticamente definiti in ordine crescente.

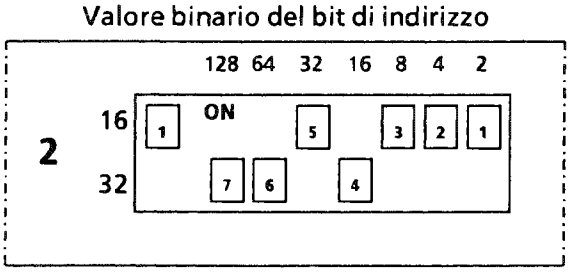
Nell'impostare gli indirizzi iniziali bisogna tenere presente quanto segue:

- Le unità digitali a 32 canali possono avere solamente indirizzi iniziali il cui numero di byte senza il resto sia divisibile per "4" (p.e. 0, 4, 8 ...).
- Alle unità digitali a 16 canali si possono assegnare solamente indirizzi iniziali il cui numero di byte senza il resto sia divisibile per "2" (p.e. 0, 2, 4 ...).
- Le unità analogiche a 16 canali possono avere per gli indirizzi iniziali solamente i numeri 128, 160, 192 e 224.
- Alle unità analogiche ad 8 canali si possono assegnare solamente gli indirizzi iniziali 128, 144, 160 ... 240.

Esempio

Sul posto connettore 2 è inserita un'unita d'ingresso digitale a 16 canali che deve avere l'indirizzo iniziale 46.0.
Sono necessarie le seguenti operazioni:

- Poich'e si tratta di un'unità digitale a 16 canali, verificare se il numero di byte dell'indirizzo iniziale desiderato sia divisibile per "2".
  46 : 2 = 23 resto 0
- Impostare il numero dei canali d'ingresso (selettore su ON).
- Rilevare dalla fig. 6.5 la posizione degli interruttori per l'indirizzamente ed impostare il selettore DIL corrispondente al posto connettore No. 2.



L'indirizzo è uguale alla somma dei valori binari impostati con i vari interruttori di codifica, p.e.:

2+4+8+32=46

Fig. 6.5 Impostazione di un selettore DIL

L'unità risulta pertanto così indirizzata:

No. canale	0	1	2...	7	8	9	10...	15
Indirizzo	46.0	46.1		46.7	47.0	47.1		47.7

6.3 Elaborazione dei segnali di processo

Gli stati di segnali delle unità d'ingresso e di uscita possono venire letti o scritti nei seguenti indirizzi.

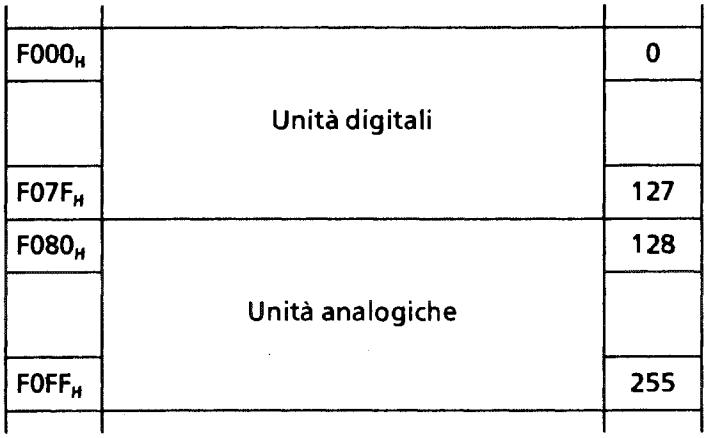


Fig. 6.6 Indirizzi delle unità d'ingresso e di uscita

Gli stati di segnale delle unità digitali vengono inoltre memorizzati in un'area di memoria speciale chiamata "immagine di processo". L'immagine di processo è suddivisa in due parti: l'immagine di processo degli ingressi (PAE) e quella delle uscite (PAA). La figura seguente mostra in quale zona della memoria di programma sono situate le due immagini di processo:

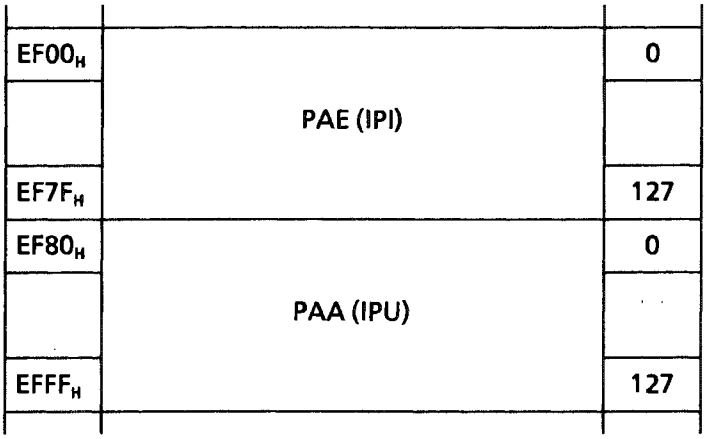


Fig. 6.7 Locazione delle immagini di processo

I segnali di processo possono essere letti o emessi sia tramite l'immagine di processo sia direttamente.

6.3.1 Accesso alla PAE (IPI)

All'inizio dell'elaborazione ciclica di un programma, gli stati di segnale dell'unità d'ingresso vengono memorizzati nella PAE (IPI). Le istruzioni del programma applicativo indicano, mediante il relativo indirizzo, il dato di cui hanno bisogno. L'unità di governo legge allora i dati che erano in effetto all'inizio dell'elaborazione del programma e li elabora.

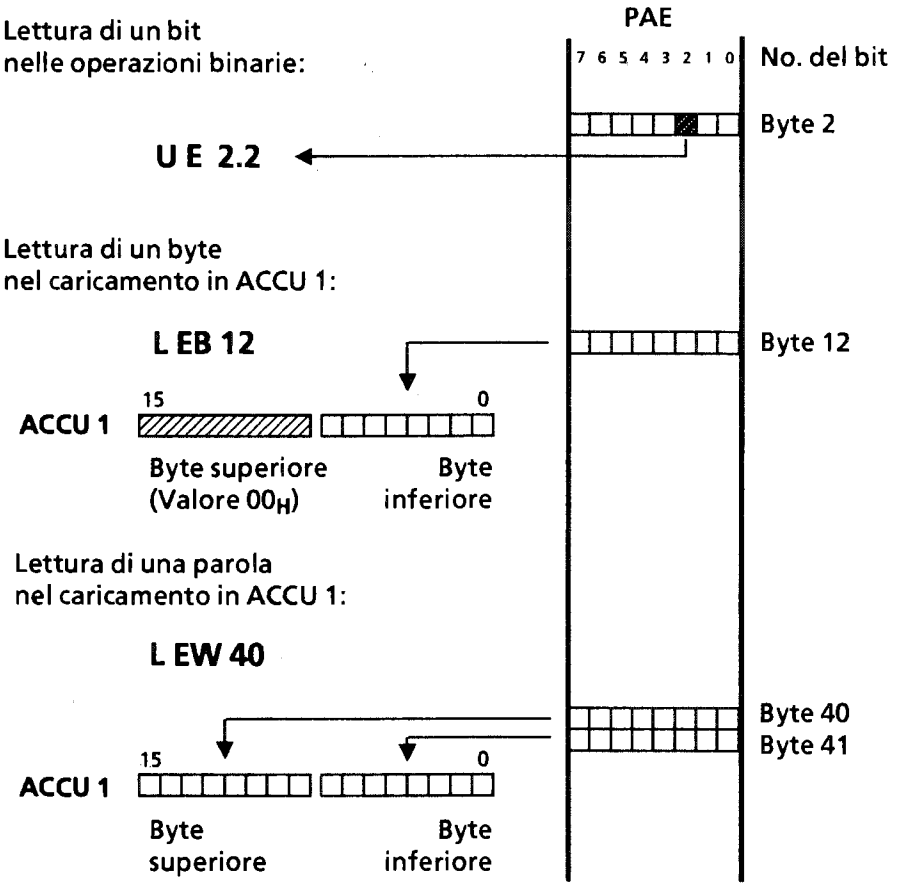


Fig. 6.8 Accesso alla PAE (IPI)

La lettura dell'IPI può essere interdetta in tutte le CPU.
A questo scopo occorre agire, mediante operazioni di sistema (operazioni di caricamento e di trasferimento), sul bit No. 1 del dato di sistema 120 ($EAF0_H$).

Bit No. 1 = "1": Lettura degli ingressi interdetta
Bit No. 1 = "0": Lettura degli ingressi abilitata

E' preimpostato bit No. 1 = "0" (la lettura degli ingressi è abilitata).

Avvertenza

La modifica del dato di sistema 120 mediante la funzione EMIS IND è permessa soltanto nello stato STOP dell'AG!

6.3.2 Accesso alla PAA (IPU)

Durante l'elaborazione del programma i nuovi stati dei segnali vengono introdotti nella PAA (IPU). Alla fine di ciascuna elaborazione del programma questi dati vengono trasferiti alle unità di uscita.

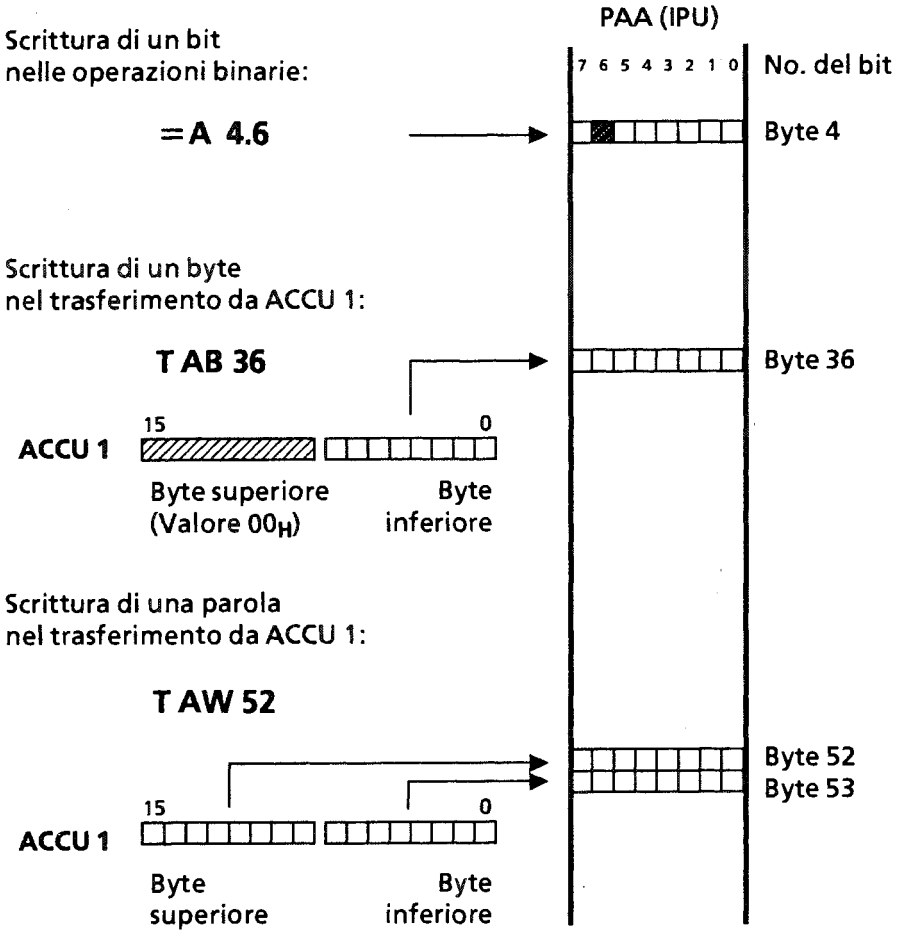


Fig. 6.9 Accesso alla PAA (IPU)

In tutte le CPU l'emissione dell'IPU alle uscite può essere interdetta impostando il bit No. 2 del dato di sistema 120 ($EAF0_H$).

Bit No. 2 = "1": Emissione dell'IPU interdetta
Bit No. 2 = "0": Emissione dell'IPU abilitata

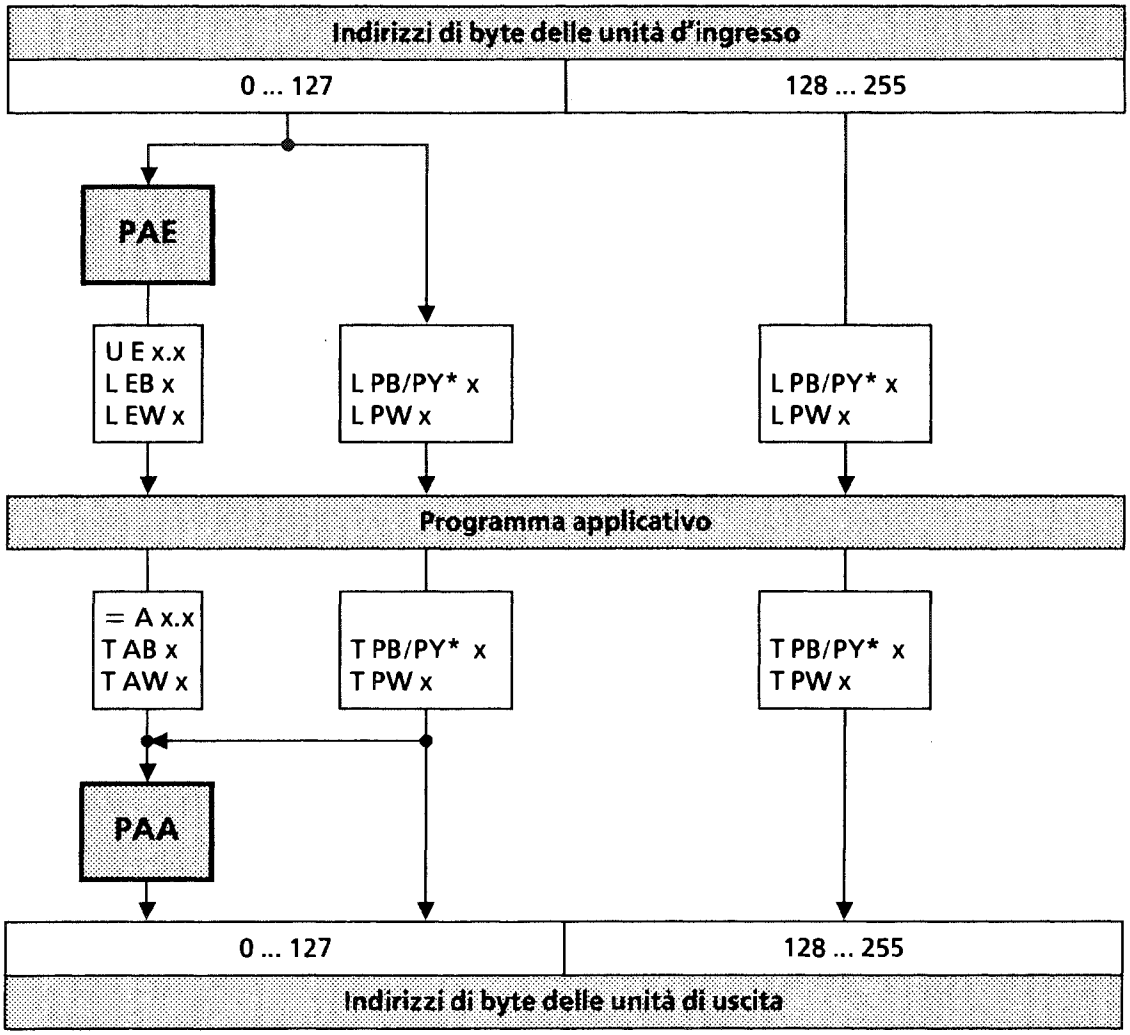
E' preimpostato bit No. 2 = "0" (l'emissione dell'IPU è abilitata)

Avvertenza

La modifica del dato di sistema 120 mediante la funzione EMIS IND è permessa soltanto nello stato STOP dell'AG!

6.3.3 Acceso diretto

Gli stati di segnale delle unità analogiche non vengono registrati nell'immagine di processo ma vengono letti direttamente o trasferiti alle unità di uscita mediante le istruzioni "L PB/PY* x, L PW x, T PB/PY* x oppure T PW x".
Si possono anche scambiare dati direttamente con le unità digitali. Ciò diviene necessario quando gli stati di segnale devono venire elaborati immediatamente nel programma applicativo. La figura che segue illustra la differenza nel modo di caricare gli stati di segnale.



* PY con S5-DOS-PG

Fig. 6.10 Caricamento di unità d'ingresso e di uscita

Avvertenza

Quando si richiama un indirizzo con accesso diretto il cui posto connettore non è occupato, la CPU si commuta in STOP con il codice di errore "Ritardo di risposta (QVZ)".

Avvertenza

Nella CPU 944 sono possibili sia la lettura degli ingressi digitali mediante OB254, sia l'emissione della PAA (IPU) alle uscite mediante OB255, indipendentemente dalle preimpostazioni nel dato di sistema 120 (confrontare cap. 11. "Blocchi incorporati").

6.4 Occupazione di memoria delle unità centrali

Dalle figure che seguono si può rilevare come viene occupata la memoria RAM delle CPU.

Le aree importanti della memoria, come dati di sistema (SD), temporizzatori (T), contatori (Z), merker (M) e l'elenco degli indirizzi dei blocchi, sono rappresentate dettagliatamente nelle figure da 6.11 a 6.12.

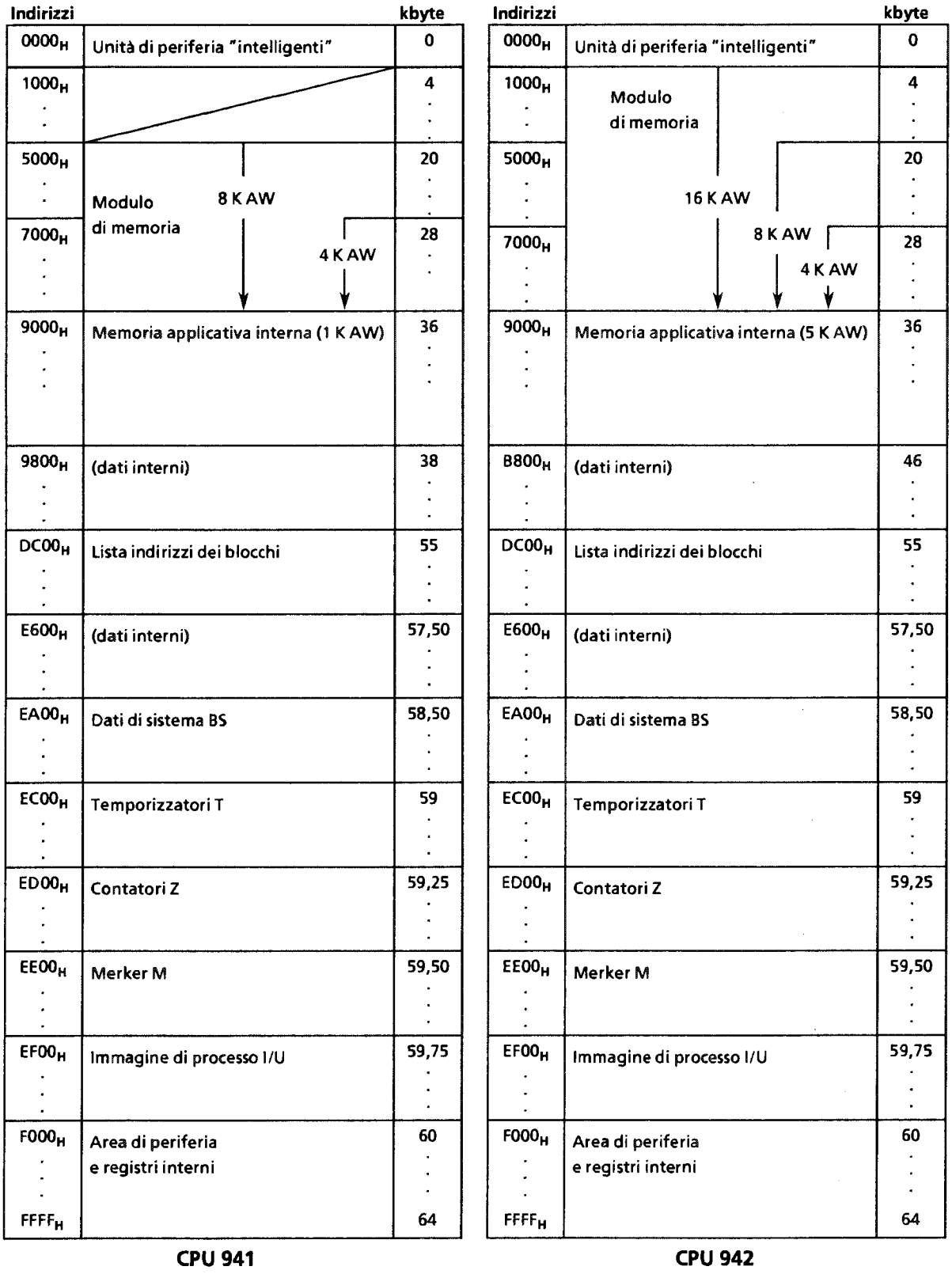


Fig. 6.11 Occupazione della memoria della CPU

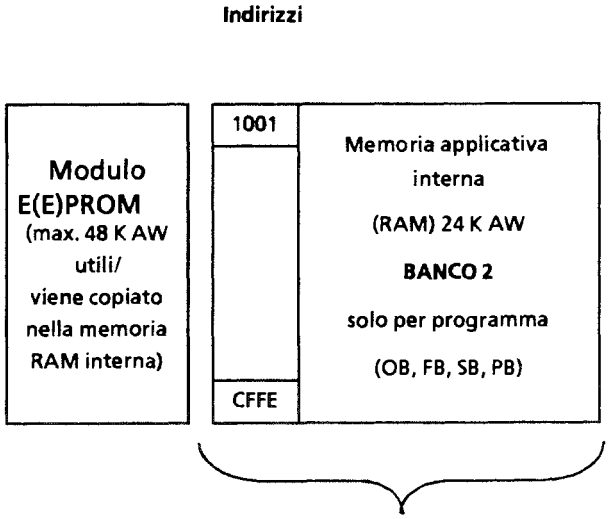
Modulo E(E)PROM

(max. 24 K AW utili/ viene copiato nella memoria RAM interna)

Indirizzi		kbyte
0000_H	Unità di periferia "intelligenti"	0
1000_H . . .	Memoria applicativa interna (RAM) 24 K AW	4 . . .
$D000_H$ . . .	(dati interni)	52 . . .
$DC00_H$ . . .	Lista indirizzi dei blocchi	55 . . .
$E600_H$ . . .	(dati interni)	57,50 . . .
$EA00_H$ . . .	Dati di sistema BS	58,50 . . .
$EC00_H$ . . .	Temporizzatori T	59 . . .
$ED00_H$ . . .	Contatori Z	59,25 . . .
$EE00_H$ . . .	Merker M	59,50 . . .
$EF00_H$ . . .	Immagine di processo I/U	59,75 . . .
$F000_H$ . . . $FFFF_H$	Area di periferia e registri interni	60 . . . 64

CPU 943

Fig. 6.11 Occupazione della memoria della CPU (cont.)



Indirizzi		kbyte
0000_H	Unità di periferia "intelligenti"	0
1000_H . . .	Memoria applicativa interna (RAM) 24 K AW **BANCO 1**	4 . . .
$D000_H$.	(dati interni)	52 .
$DC00_H$	Lista indirizzi dei blocchi	55 . . .
$E600_H$.	(dati interni)	57,50 .
$EA00_H$.	Dati di sistema BS	58,50 .
$EC00_H$.	Temporizzatori T	59 .
$ED00_H$.	Contatori Z	59,25 .
$EE00_H$.	Merker M	59,50 .
$EF00_H$.	Immagine di processo I/U	59,75 .
$F000_H$. $FFFF_H$	Area di periferia e registri interni	60 . 64

CPU 944

Fig. 6.11 Occupazione della memoria della CPU (cont.)

Avvertenza

Gli indirizzi iniziali dei blocchi sul BANCO 1 sono pari.
Gli indirizzi iniziali dei blocchi sul BANCO 2 sono dispari.

L'area periferica è suddivisa nel modo seguente:

Indirizzo		kbyte
$F000_H$	Unità periferiche P	60
$F100_H$		60,25
$F200_H$	Merker di accoppiamento	60,50
$F300_H$		60,75
$F400_H$	Pagina	61
$F800_H$		62
$FEFF_H$	Registro interfacce per CP e IP con indirizzamento a pagina (può essere solo scritto)	
$FF00_H$	(registri interni)	63,75
$FFFF_H$		64

Fig. 6.12 Occupazione degli indirizzi nell'area di periferia

La tabella seguente fornisce all'utente importanti dati di sistema in sequenza ordinata e rimanda ai capitoli o paragrafi che trattano più in dettaglio l'argomento.

Tabella 6.1 Occupazione di memoria nell'area dati di sistema

Parola dati di sistema	Indirizzo (esadec.)	Significato	con CPU	Descrizione in capitolo
8 - 12	EA10 : EA19	Orologio incorporato: area dati ora, parola di stato, indicazioni di errore, valore correttivo	943, 944	13
16 - 31	EA20 : EA3F	Elenco degli ingressi e uscite inseriti (digitali, analogici)	941,942, 943,944	2.5.2
32	EA40 EA41	Indicatore stato di riempimento per banco di memoria 2	944	5.1.3
33	EA42 EA43	Indicatore stato di riempimento per banco di memoria; in CPU 944 banco di memoria 1	941,942, 943,944	5.1.3
36	EA48 EA49	Indirizzo iniziale della RAM interna	941, 942, 943, 944	
37	EA4A EA4B	Indirizzo finale della RAM interna	941, 942, 943, 944	
43	EA56 EA57	Versione attuale ('b')	941, 942, 943, 944	
46	EA5C EA5D	Numero di driver e indicazione di errore (p.e. con driver ASCII)	943, 944	12
48 - 55	EA60 : EA6F	Pacchetto parametri del driver (p.e. per il driver ASCII)	943, 944	12
57 - 63	EA72 : EA7F	Campo parametri per SINEC L1	941,942, 943,944	12
64 - 79	EA80 : EA9F	Elenco indirizzi merker di accoppiamento per uscite	941,942, 943,944	12.1.1
80 - 95	EAA0 : EABF	Elenco indirizzi merker di accoppiamento per ingressi	941,942, 943,944	12.1.1
96	EAC0 EAC1	Controllo tempo ciclo (multiplo di 10 ms)	941, 942, 943,944	2.6.3
97	EAC2 EAC3	Intervallo di tempo per OB13 (multiplo di 10 ms)	941, 942, 943,944	7.4.3

Tabella 6.1 Occupazione di memoria nell'area dati di sistema (cont.)

Parola dati di sistema	Indirizzo (esadec.)	Significato	con CPU	Descrizione in capitolo
98	EAC4 EAC5	Intervallo di tempo per OB12 (multiplo di 10 ms)	941,942, 943,944	7.4.3
99	EAC6 EAC7	Intervallo di tempo per OB11 (multiplo di 10 ms)	941,942, 943,944	7.4.3
100	EAC8 EAC9	Intervallo di tempo per OB10 (multiplo di 10 ms)	941,942, 943,944	7.4.3
101	EACA EACB	Tempo (in ms) fino al richiamo dell'OB6	941,942, 943,944	7.4.4
102	EACC EACD	Indicazioni esplicative di errori (p.e. errore di memoria)	943, 944	5.1.4
103	EACE EACF	Informazioni supplementari di errore, p.e. indirizzo assoluto dell'unità per QVZ	941, 942, 943,944	5.1.3 (OB23,24,27)
120	EAF0 EAF1	Caratteristiche del sistema: Protezione Software Interdizione lettura PAE (IPI) Interdizione emissione PAA (IPU) Ritenzione di merker, contatori e temporizzatori Priorità di OB6	941, 942, 943, 944	 11.3.7 6.3.1 6.3.2 4.2.3 7.4.4
121	EAF2 EAF3	Tempo di ciclo attuale	941,942, 943,944	2.6.1
122	EAF4 EAF5	Tempo di ciclo massimo	941,942, 943,944	2.6.1
123	EAF6 EAF7	Tempo di ciclo minimo	941,942, 943,944	2.6.1
126	EAFC EAFD	Ritardo all'avviamento in ms	941,942, 943,944	2.5.2
128 - 201	EB00 EB93	Registro blocchi	941,942, 943,944	5
202	EB94 EB95	Numero degli FB incorporati "COMPR" e "DELETE"	941,942, 943,944	11
203 - 238	EB96 EBDD	Registro delle interruzioni	941,942, 943,944	5
240 - 243	EBE0 EBE7	Riservato agli FB standard	941,942, 943,944	
248 - 255	EBF0 EBFF	Riservato all'utente	941,942, 943,944	

Tabella 6.2 Occupazione di memoria nell'area merker, tempi e conteggi

Area di memoria		Descrizione in paragrafo	Indirizzo assoluto (esadecimale)
Merker M	MB 0 MB 1 : MB 255	8.1.2	EE00 EE01 : EEFF
Temporizzatori T	T 0 T 1 : T 127	8.1.4	EC00, EC01 EC02, EC03 : ECFE, ECFF
Contatori Z	Z 0 Z 1 : Z 127	8.1.5	ED00, ED01 ED02, ED03 : EDFE, EDFF

Tabella 6.3 Elenco indirizzi dei blocchi

Tipo di blocco	Numero del blocco	Indirizzo assoluto (esadecimale)
Blocchi organizzativi	OB0 OB1 : OB255	DC00, DC01 DC02, DC03 : DDFE, DDFF
Blocchi funzionali	FB0 FB1 : FB255	DE00, DE01 DE02, DE03 : DFFE, DFFF
Blocchi di programma	PB0 PB1 : PB255	E000, E001 E002, E003 : E1FE, E1FF
Blocchi di passo	SB0 SB1 : SB255	E200, E201 E202, E203 : E3FE, E3FF
Blocchi dati	DB0 DB1 : DB255	E400, E401 E402, E403 : E5FE, E5FF

7 Introduzione allo STEP 5

7.1	Creazione di un programma	7 - 1
7.1.1	Tipi di rappresentazione	7 - 1
7.1.2	Repertorio di operandi	7 - 3
7.1.3	Trasposizione dello schema funzionale	7 - 3
7.2	Struttura del programma	7 - 4
7.2.1	Programmazione lineare	7 - 4
7.2.2	Programmazione strutturata	7 - 5
7.3	Tipi di blocchi	7 - 7
7.3.1	Blocchi organizzativi (OB)	7 - 8
7.3.2	Blocchi di programma (PB)	7 - 11
7.3.3	Blocchi di passo (SB)	7 - 11
7.3.4	Blocchi funzionali (FB)	7 - 11
7.3.5	Blocchi dati (DB)	7 - 16
7.4	Elaborazione del programma	7 - 18
7.4.1	Elaborazione del programma di AVVIAMENTO	7 - 18
7.4.2	Elaborazione ciclica del programma	7 - 20
7.4.3	Elaborazione a tempo del programma	7 - 20
7.4.4	Elaborazione del programma su interrupt	7 - 22
7.4.5	Trattamento degli errori di programmazione e dei guasti delle apparecchiature	7 - 23
7.5	Elaborazione di blocchi	7 - 25
7.5.1	Modifiche del programma	7 - 25
7.5.2	Modifiche di blocci	7 - 25
7.5.3	Compressione della memoria di programma	7 - 25
7.6	Rappresentazione dei numeri	7 - 26

Figure

7.1 Compatibilità tra i tipi di rappresentazione ..... 7 - 2
7.2 Profondità di inscatolamento ..... 7 - 6
7.3 Struttura dell'intestazione del blocco ..... 7 - 8
7.4 Esempio dell'impiego di blocchi organizzativi ..... 7 - 10
7.5 Programmazione di un FB con parametri di blocco ..... 7 - 13
7.6 Parametrizzazione di un blocco funzionale ..... 7 - 16
7.7 Esempio di contenuto di un blocco dati ..... 7 - 17
7.8 Area di validità dei blocchi dati ..... 7 - 17
7.9 Definizione della priorità di OB6 nella parola dati di sistema 120 ..... 7 - 22
7.10 Significato della compressione ..... 7 - 25
7.11 Attribuzione dei singoli bit di un numero binario in virgola fissa di 16 bit .. 7 - 26

Tabelle

7.1 Confronto dei tipi di operazione ..... 7 - 2
7.2 Confronto dei tipi di blocchi ..... 7 - 7
7.3 Panoramica dei blocchi organizzativi ..... 7 - 9
7.4 Genere e tipo dei parametri di blocco con gli operandi attuali ammessi ... 7 - 14
7.5 Blocco parametri per gli OB a tempo ..... 7 - 21
7.6 Esempi di rappresentazione di numeri nell'AG ..... 7 - 26

7 Introduzione allo STEP 5

Questo capitolo descrive il modo in cui vengono programmate le funzioni di automazione che si vuole fare eseguire all'AG S5-115U. 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 dallo STEP 5.

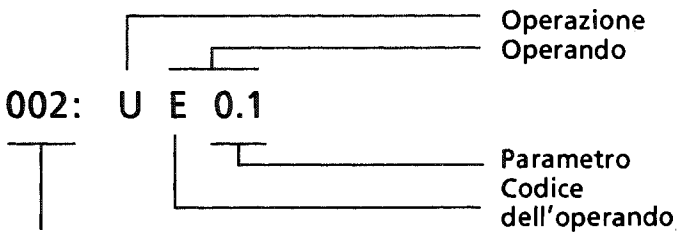
7.1 Creazione di un programma

Nei controllori a memoria programmabile e (PLC) i compiti di automazione vengono espressi sotto forma di programmi applicativi (o 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. Affinch'e il controllore programmabile (AG) possa "capire" il programma, questo deve venire scritto, secondo regole ben definite, in un determinato linguaggio, cioè nel linguaggio di programmazione. Per la famiglia SIMATIC S5 è stato sviluppato il linguaggio di programmazione STEP 5.

7.1.1 Tipi di rappresentazione

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

- **Lista istruzioni (AWL)**
  L'AWL rappresenta il programma come una sequenza di abbreviazioni di comandi. Un'istruzione ha la seguente struttura:



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

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

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

- **GRAPH 5**
  Questo tipo di rappresentazione serve a descrivere la struttura di comandi sequenziali.

Gli ultimi tre tipi di rappresentazione sono possibili solo con i dispositivi di programmazione dotati di monitor (per es. PG 635, PG 750).

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

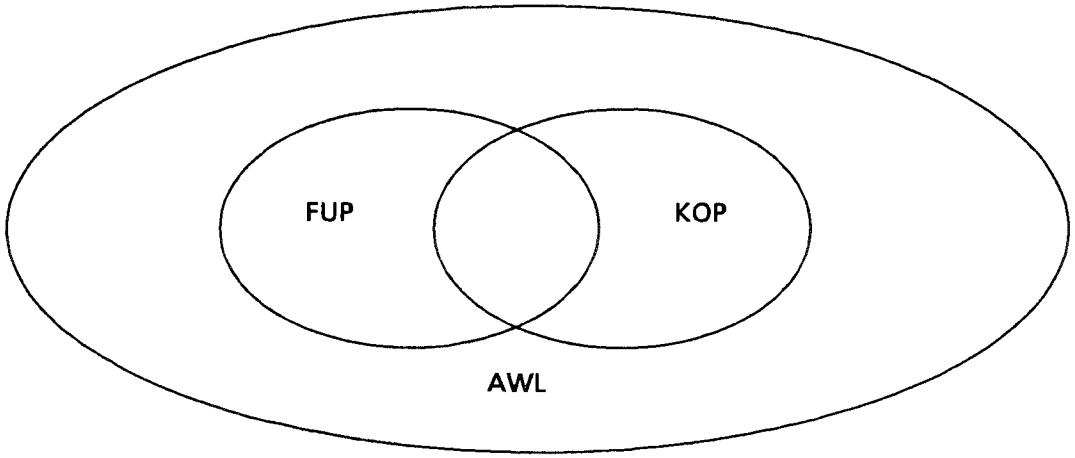


Fig. 7.1 Compatibilità tra i tipi di rappresentazione

Il linguaggio di programmazione STEP 5 distingue tre tipi di operazioni:
- operazioni fondamentali
- operazioni complementari
- 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	solamente nei blocchi funzionali	solamente nei blocchi funzionali
Tipo di rappresentazione	AWL, FUP, KOP	AWL	AWL
Particolarità			per utenti con buona conoscenza del sistema

Il cap. 8 contiene una descrizione dettagliata di tutte le operazioni nonch'e esempi di programmazione.

7.1.2 Repertorio di operandi

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

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

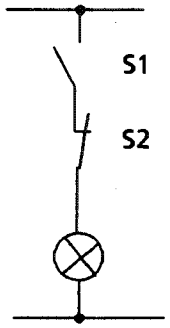
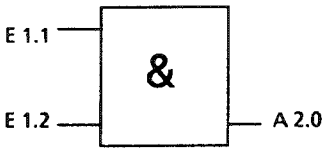
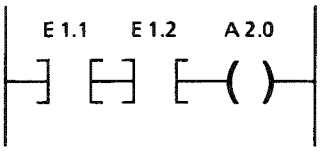
Nell'Appendice A è riportato un elenco di tutte le operazioni e di tutti gli operandi.

7.1.3 Trasposizione dello schema funzionale

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

Esempio: **Comando cablato**
Una lampadina di segnalazione deve accendersi quando viene azionato un contatto di chiusura (S1) e non viene azionato un contatto di apertura (S2).

Comando programmabile
La lampadina di segnalazione viene collegata ad un'uscita (p.e. A 2.0) e le tensioni di segnale dei due contatti, a due ingressi (p.e. E 1.1 ed E 1.2) del controllore (AG).
L'AG interroga se sono presenti le tensioni dei segnali (stato di segnale "1" per contatto di chiusura azionato o contatto di apertura non azionato). I due stati di segnale vengono combinati logicamente mediante AND; il risultato logico viene trasmesso all'uscita 2.0 (la lampadina si accende).

Schema funzionale	AWL	FUP	KOP
	U E 1.1 U E 1.2 = A 2.0		

7.2 Struttura del programma

Nell'AG S5-115U 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 nell'S5-115U è rappresentato dal blocco organizzativo 1, abbreviato "OB1" (→ par. 7.3.1). Questo blocco viene elaborato ciclicamente, vale a dire che dopo l'ultima istruzione viene nuovamente elaborata la prima istruzione.

Bisogna tenere presente che:
- Il richiamo di OB1 occupa cinque parole per l'intestazione del blocco (→ par. 7.3.1).
- 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).

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 ripartito secondo criteri funzionali o tecnologici.

- **Blocchi di passo (SB)**
  I blocchi di passo sono blocchi di programma speciali per la programmazione di comandi sequenziali. Essi vengono trattati allo stesso modo dei blocchi di programma.

- **Blocchi funzionali (FB)**
  I blocchi funzionali sono blocchi di programma speciali.
  Parti di programma frequentemente ricorrenti o particolarmente complesse (p.e. funzioni di segnalazione o di calcolo) vengono programmate entro blocchi funzionali. Essi sono parametrizzabili 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. Sono dati, p.e., i valori effettivi, i valori limite oppure 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 (→ par. 7.3) possono venire inscatolati a piacere fino ad un massimo di 32 livelli.

Avvertenza

Nel valutare la profondità di inscatolamento bisogna tenere conto che, in determinate circostanze, il programma di sistema può richiamare autonomamente un blocco organizzativo (p.e. OB32).

La profondità totale di inscatolamento è data come somma delle profondità di inscatolamento di tutti i blocchi organizzativi programmati. In caso di inscatolamento superiore a 32 livelli l'AG commuta in STOP con la segnalazione di errore "Overflow del registro dei blocchi STUEB" (→ par. 5.1).

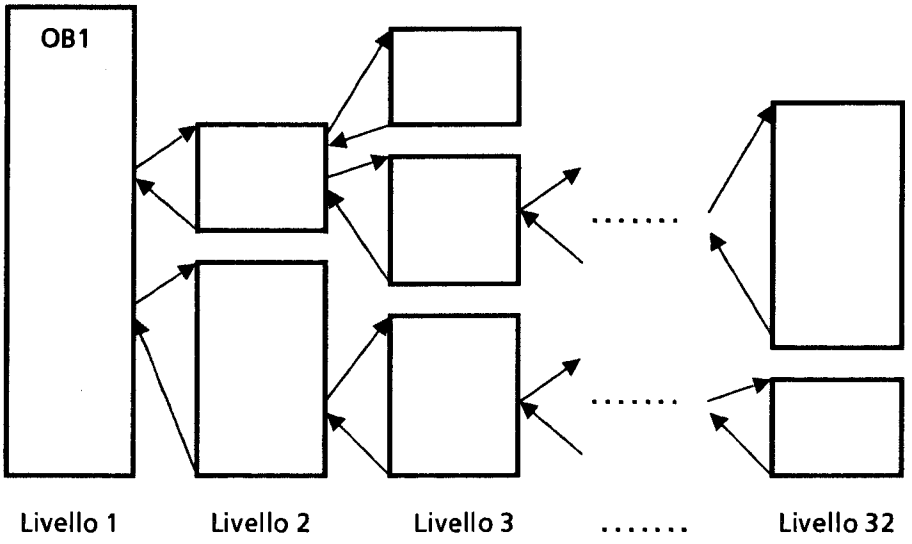


Fig. 7.2 Profondità di inscatolamento

7.3 Tipi di blocchi

Nella seguente tabella sono riportate le proprietà più importanti dei vari tipi di blocchi:

Tabella 7.2 Confronto dei tipi di blocchi

	OB	PB	SB	FB	DB
Numero	256 [1] OB0...OB255	256 PB0...PB255	256 SB0...SB255	256 [2] FB0...FB255	254 [3] DB2...DB255
Lunghezza (max.)	8 x 2^{10} byte	8 x 2^{10} byte	8 x 2^{10} byte	8 x 2^{10} byte	2042 Parole dati [4]
Repertorio operazioni (contenuto)	Operazioni fondamentali	Operazioni fondamentali	Operazioni fondamentali	Operazioni fondamentali, complementari, di sistema	Configurazione di bit Numeri Testi
Tipi di rappresentazione	AWL, FUP, KOP	AWL, FUP, KOP	AWL, FUP, KOP	AWL	
Lunghezza intestazione del blocco	5 parole	5 parole	5 parole	5 parole	5 parole

1 Nel sistema operativo sono già incorporati alcuni blocchi organizzativi (→ Cap. 11). Alcuni OB vengono richiamati autonomamente dal sistema operativo (→ par. 7.3.1).

2 Nel sistema operativo sono già incorporati alcuni blocchi funzionali (→ Cap. 11).

3 I blocchi dati DB0 e DB1 sono riservati.

4 Accessibili fino a DW 255 con "L DW, L DL, L DR" oppure "T DW, T DR, T DL" oppure "P D, PN D, SU D, RU D".

Struttura di un blocco

Tutti i blocchi sono costituiti da:
- Un'intestazione del blocco con le informazioni sul tipo, il numero e la lunghezza del blocco. Essa viene creata dal PG nella conversione del blocco.
- Corpo del blocco contenente il programma STEP 5 o dati.

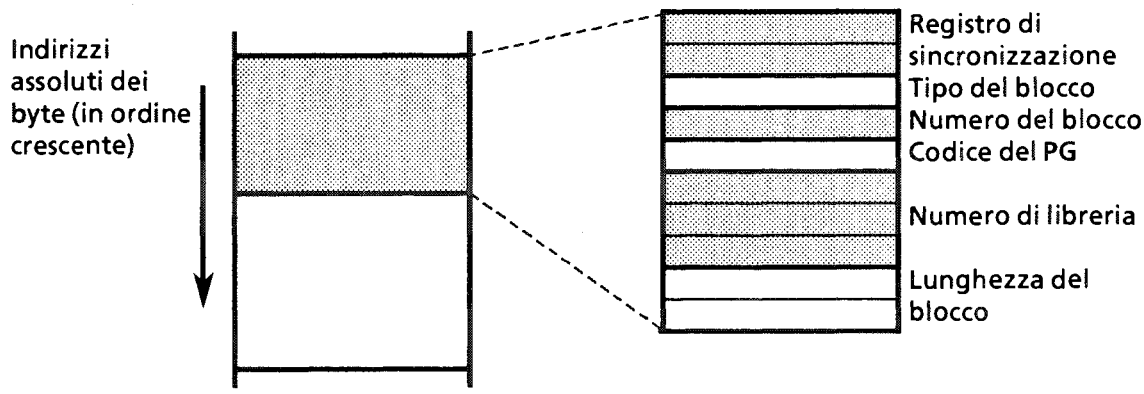


Fig. 7.3 Struttura dell'intestazione del blocco

Programmazione

I blocchi vengono programmati con i pacchetti software "KOP, FUP, AWL". La programmazione in dettaglio dei blocchi è descritta nel manuale del dispositivo di programmazione.

7.3.1 Blocchi organizzativi (OB)

I blocchi organizzativi rappresentano l'interfaccia tra il sistema operativo e il programma applicativo; essi possono essere suddivisi in tre gruppi:
- un blocco organizzativo viene richiamato ciclicamente dal sistema operativo (OB1)
- una parte dei blocchi organizzativi è gestita su evento oppure a tempo; questo significa che essi vengono richiamati da
  - COMMUTAZIONE STOP → RUN risp. RETE OFF → RETE ON (OB21, OB22)
  - interrupt (OB2 ... OB6)
  - Errori di programmazione risp. guasti dell'apparecchiature (OB19, OB23, OB24, OB27, OB32, OB34)
  - trascorrere di un intervallo di tempo (OB10 ... OB13)
- Un'altra parte comprende funzioni operative (simili ai blocchi funzionali incorporati), che possono essere richiamate dal programma applicativo (→ Cap. 11).

Tabella 7.3 Panoramica dei blocchi organizzativi

OB No.	Funzione	OB integrato in CPU			
		941	942	943	944
OB richiamato ciclicamente dal sistema operativo					
OB1	Elaborazione ciclica del programma	■	■	■	■
OB per l'elaborazione del programma su interrupt e a tempo					
OB2	Interrupt A: generazione dell'interrupt da parte dell'unità digitale di ingresso 434 e delle IP	■	■	■	■
OB3	Interrupt B: generazione di interrupt da parte delle IP	■	■	■	■
OB4	Interrupt C: generazione di interrupt da parte delle IP	■	■	■	■
OB5	Interrupt D: generazione di interrupt da parte delle IP	■	■	■	■
OB6	Interrupt generato da temporizzatori interni	■	■	■	■
OB10	Elaborazione del programma a tempo (ognuno variabile 10 ms ... 10 min)	■	■	■	■
OB11		■	■	■	■
OB12		■	■	■	■
OB13		■	■	■	■
OB per la gestione del comportamento all'avviamento					
OB21	all'inserzione manuale (STOP → RUN)	■	■	■	■
OB22	al ritorno tensione	■	■	■	■
OB per la gestione di errori di programmazione e guasti					
OB19	al richiamo di un blocco non caricato	■	■	■	■
OB23	Ritardo alla conferma nell'accesso singolo al bus S5 (p.e. LPB, LIR, ecc.)	■	■	■	■
OB24	Ritardo alla conferma nella attualizzazione nell'immagine di processo e dei merker di accoppiamento	■	■	■	■
OB27	Errore di sostituzione	■	■	■	■
OB32	Errore di trasferimento in DB oppure nell'operazione E DB	■	■	■	■
OB34	Caduta batteria	■	■	■	■
OB che rendono disponibili funzioni operative					
OB31	Trigger del ciclo	■	■	■	■
OB160	Attesa programmabile	■	■	■	■
OB251	Algoritmo di regolazione PID	■	■	■	■
OB254	Lettura dell'immagine di processo				■
OB255	Emissione dell'immagine di processo				■

■ OB disponibile

La figura seguente mostra come si può realizzare un programma strutturato e illustra la funzione dei blocchi organizzativi.

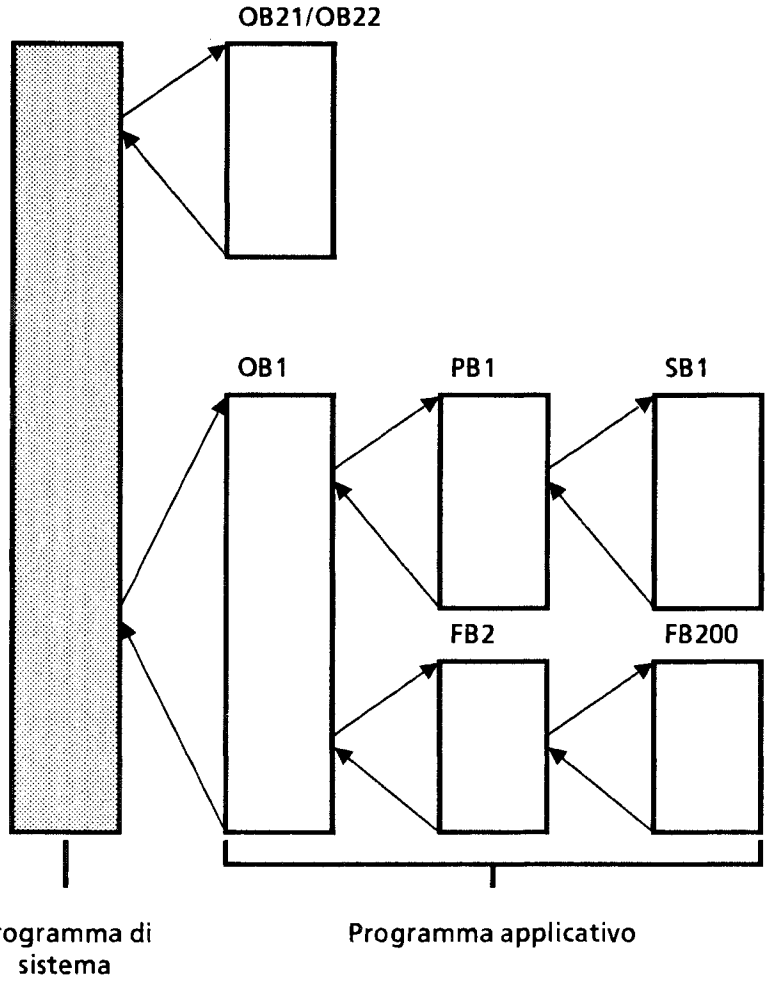


Fig. 7.4 Esempio dell'impiego di blocchi organizzativi

7.3.2 Blocchi di programma (PB)

In questi blocchi vengono normalmente programmate parti di programma in s'e compiute.

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

Richiamo

I blocchi di programma vengono attivati mediante i richiami di blocco SPA e SPB. Queste operazioni possono venire programmate per 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 venire trasportato e valutato nel "nuovo" blocco.

7.3.3 Blocchi di passo (SB)

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

7.3.4 Blocchi funzionali (FB)

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

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

Nell'AG S5-115U esistono diverse versioni di blocchi funzionali; esse sono:
- programmabili dall'utente,
- incorporate nel sistema operativo (→ cap. 11) oppure
- ottenibili come pacchetti di software (blocchi funzionali standard → Catalogo ST 57).

Intestazione dei blocchi

I blocchi funzionali sono dotati, al contrario degli altri blocchi e oltre all'intestazione, di altri dati organizzativi.

L'impegno di memoria per i dati organizzativi è:
- intestazione del blocco come in precedenza (5 parole)
- nome del blocco (5 parole)
- parametri del blocco per la parametrizzazione (3 parole per parametro)

Creazione di un blocco funzionale

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 operando formale contiene un nome (definizione "BEZ"). Il nome può consistere in max. quattro caratteri e deve cominciare con una lettera. Per ogni 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 (FUP), i parametri di uscita vengono riportati alla destra del simbolo funzionale. Gli altri parametri si trovano invece a sinistra.

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

Nella parametrizzazione devono essere dichiarati nome, genere e tipo dei parametri del blocco.

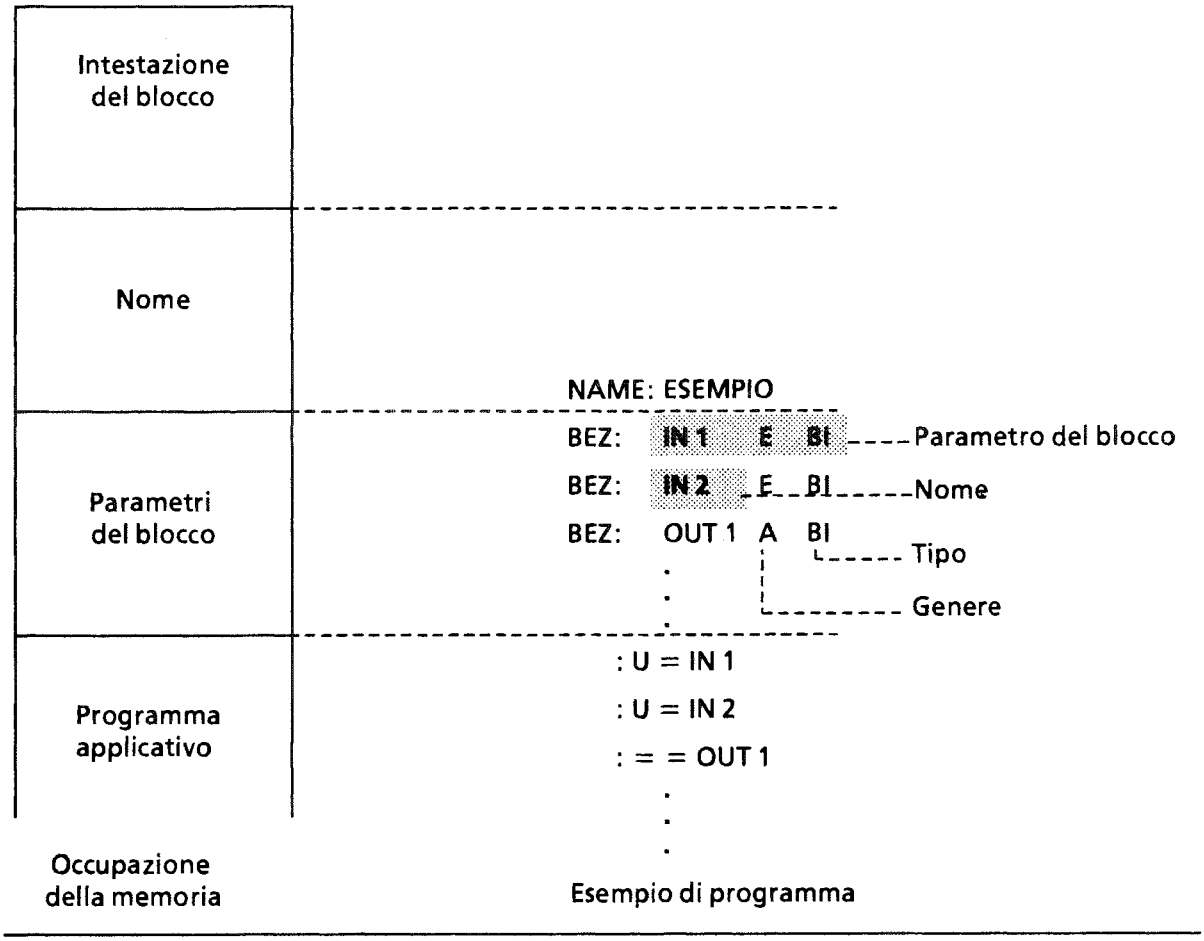


Fig. 7.5 Programmazione di un FB con parametri di blocco

Tabella 7.4 Genere e tipo dei parametri di blocco con gli operandi attuali ammessi

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

Richiamo di un blocco funzionale

I blocchi funzionali vengono caricati nella memoria di programma, come tutti gli altri blocchi, con un determinato numero (p.e. FB47). I numeri 240 ... 251 sono riservati per gli FB incorporati e non possono quindi essere utilizzati per FB programmati dall'utente! I numeri 238 e 239 sono anch'essi riservati per FB incorporati; a questi FB è però possibile cambiare il numero (→ Cap. 11).
In tutti i blocchi, ad eccezione dei blocchi dati, possono essere programmati richiami di FB.

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 (necessaria solo se nell'FB sono stati definiti i parametri del blocco)

I blocchi funzionali possono essere richiamati solo se sono già stati programmati. Nella programmazione del richiamo di un FB, il PG richiede automaticamente la lista dei parametri per l'FB, a condizione che nell'FB siano stati definiti i parametri del blocco.

Parametrizzazione di un blocco funzionale

Il programma del blocco funzionale stabilisce il modo in cui devono essere elaborati gli operandi formali (cioè i parametri precedentemente definiti come "BEZ").
Non appena viene programmata una istruzione di richiamo (p.e. SPA, FB 2), il PG presenta la ***lista dei parametri***. Questa è costituita dai nomi dei parametri, ognuno seguito da un (:). Ai parametri è necessario attribuire i cosiddetti operandi attuali. Gli operandi attuali, al momento del richiamo dell'FB, sostituiscono gli operandi formali precedentemente definiti, in modo che l'FB lavori "in realtà" con gli operandi attuali.
La lista dei parametri può essere costituita al massimo da 40 parametri.
Esempio:
IL nome (BEZ) di un parametro è IN 1, il genere è E (ingresso) e il tipo è BI (bit).
L'operando formale dell'FB ha perciò la forma
BEZ: EIN1 E BI.
Nella lista dei parametri del blocco da richiamare viene definito quale operando (attuale) deve sostituire l'operando formale al momento del richiamo dell'FB; nell'esempio questo deve essere l'operando "E 1.0".
Occorre perciò scrivere nella lista parametri
IN1: E 1.0.
Quando l'FB viene richiamato, esso utilizza, al posto dell'operando formale "IN 1", l'operando attuale "E 1.0".

Nella figura 7.7 viene presentato un'esempio piu dettagliato della parametrizzazione di un blocco funzionale.

Il richiamo di un FB occupa due parole nella memoria di programma, ogni parametro occupa un'ulteriore parola di memoria.
L'impegno di memoria dei blocchi funzionali standard così come il relativo tempo d'esecuzione è indicato nel catalogo ST 57.
Gli indicatori (BEZ) che durante la programmazione compaiono sul PG per gli ingressi e le uscite del blocco funzionale, così come il nome sono memorizzati nel blocco funzionale stesso. E' quindi necessario, prima di iniziare la programmazione sul PG, aver caricato tutti i blocchi funzionali necessari sul dischetto di programma (nel caso di programmazione off-line) oppure direttamente nella memoria di programma del controllore .

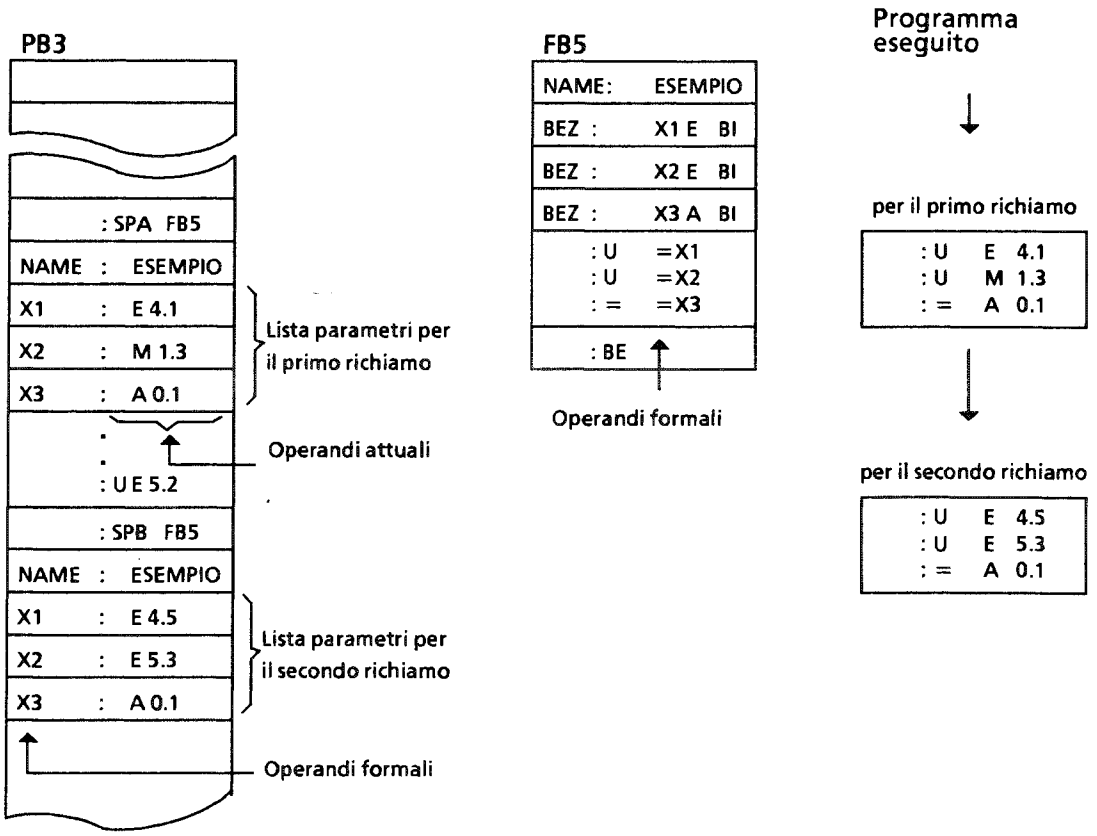


Fig. 7.6 Parametrizzazione di un blocco funzionale

7.3.5 Blocchi dati (DB)

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

Sono ammessi i seguenti tipi di dati:

- sequenze di bit (rappresentazione di stati dell'impianto),
- numeri in forma esadecimale, binaria 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 255. Sono riservati DB0 (per il sistema operativo) e DB1 (per la parametrizzazione di funzioni interne (→ Cap. 11) e per la definizione dei merker di accoppiamento (→ Cap. 12). I dati vengono memorizzati in questo blocco in forma di parola. Se il dato comprende meno di 16 bit, allora i bit di maggior "peso" vengono riempiti con 0. L'introduzione dei dati comincia con la parola dati 0 e procede sequenzialmente in ordine crescente. Un blocco dati può accogliere fino a 2042 parole dati. Fino alla DW 255 si può accedere con le istruzioni "L DW" e "T DW". Un accesso alle parole dati 256 ... 2042 è possibile solo con le operazioni "LIR", "TIR" e "TNB".

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

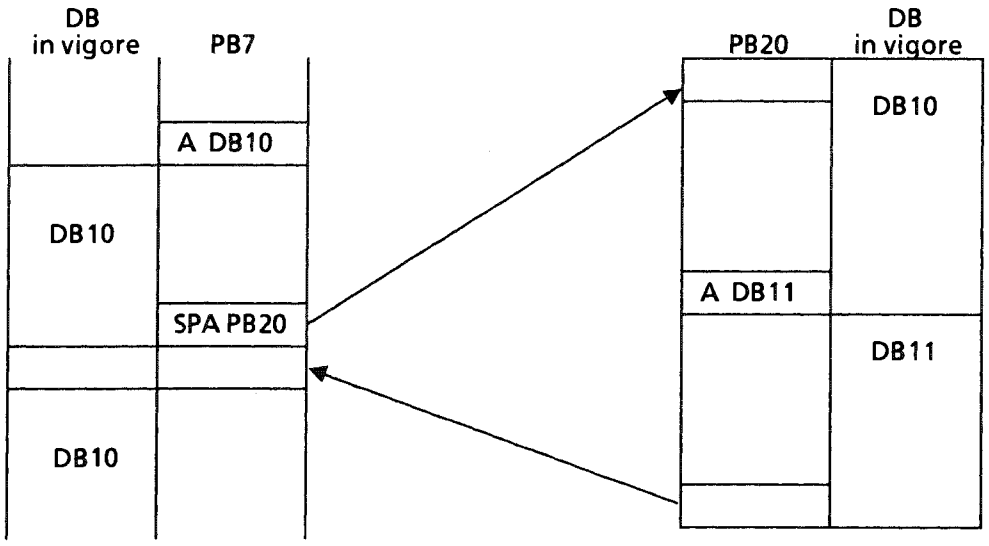
Fig. 7.7 Esempio di contenuto di un blocco dati

I blocchi dati possono anche essere generati o cancellati nel programma applicativo (→ par. 8.1.8).

7

Elaborazione del programma con blocchi dati

- Un blocco dati dev'essere richiamato nel programma con l'istruzione A DB x (x = 2 ... 255).
- Un blocco dati rimane in vigore, nell'interno di un blocco, fino a che 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.
- In tutti i blocchi organizzativi (OB), i blocchi dati utilizzati dal programma applicativo devono venire attivati con una relativa istruzione A DBx.



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

Fig. 7.8 Area di validità dei blocchi dati

7.4 Elaborazione del programma

Alcuni blocchi organizzativi (OB) hanno il compito di strutturare e gestire il programma applicativo.
Questi OB possono essere raggruppati in funzione dei compiti che svolgono.

- OB per l'elaborazione del programma di AVVIAMENTO
- OB per l'elaborazione ciclica del programma
- OB per l'elaborazione a tempo del programma
- OB per l'elaborazione del programma su interrupt di processo
  e
- OB per il trattamento degli errori di programmazione e dei guasti delle apparecchiature.

Accanto a questi, esistono poi OB che offrono funzioni simili a quelle dei blocchi funzionali incorporati (p.e. algoritmo di regolazione PID). Questi OB sono descritti nel capitolo "Blocchi incorporati" (→ Cap. 11).
Un elenco di tutti gli OB si trova nel Par. 7.3.1.

Nei paragrafi che seguono vengono descritti i blocchi organizzativi speciali che le CPU rendono disponibili per le funzioni sopra descritte e viene evidenziato di quali accorgimenti occorre tener conto per la loro programmazione.

7.4.1 Elaborazione del programma di AVVIAMENTO

In AVVIAMENTO, cioè

- dopo una commutazione STOP → RUN (Avviamento manuale)
  e
- dopo una commutazione RETE OFF → RETE ON (Avviamento automatico dopo il ritorno rete, quando la CPU era precedentemente nello stato di RUN).

Allora il sistema operativo della CPU richiama automaticamente un OB di AVVIAMENTO; a condizione che questo sia stato programmato:

- OB21 (in caso di avviamento manuale)
  oppure
- OB22 (in caso di avviamento automatico dopo il ritorno rete se la CPU era precedentemente nello stato di RUN).

Se questi blocchi sono stati programmati, questo programma viene elaborato prima dell'elaborazione ciclica del programma; esso si presta perciò p.e. per una (iniziale) preimpostazione di determinati dati di sistema. Se il corrispondente OB di AVVIAMENTO non è programmato, la CPU salta direttamente nel tipo di funzionamento RUN (elaborazione ciclica del programma, OB1).
Il comportamento all'avviamento delle CPU è dettagliatamente descritto nel par. 2.5.2. Qui viene presentato un esempio di programmazione di un OB di AVVIAMENTO.

Esempio 1: Programmazione di OB22

Dopo un ritorno della rete occorre verificare se tutte le unità di ingresso e uscita sono ancora funzionanti. Se una o più unità non sono più richiamabili (non più inserite oppure guaste), allora l'AG deve commutare nello stato di STOP.

AWL				Spiegazione
:	L	KF+	0	Le parole di uscita 0, 2 e 4 vengono impostate su "0"
:	T	PW	0	
:	T	PW	2	
:	T	PW	4	
:	L	PW	6	I dati delle parole d'ingresso 6, 8 e 10 vengono caricati in ACCU 1 uno dopo l'altro.
:	L	PW	8	
:	L	PW	10	
:	BE			

Se una unità di ingresso / uscita non è più richiamabile con l'istruzione L PW risp. T PW, con questa istruzione la CPU va in STOP, mentre viene impostato il bit di interruzione QVZ (ritardo alla conferma) nel REG.IN (→ par. 5.1).

Esempio 2: Programmazione di OB21 e di FB1

Dopo il riavviamento mediante il selettore del tipo di funzionamento, i byte di merker da 0 fino a 99 devono venire impostati su "0", mentre i byte di merker da 100 fino a 127, che contengono importanti informazioni di macchina, devono mantenere il loro valore.

Preimpostazione: Selettore di ritenzione nella posizione di ritentivo (RE).

AWL				Spiegazione
	:	SPA	FB 1	Richiamo incondizionato di FB1
NOME	:	LOESCH	M	
	:	BE		

FB 1 AWL				Spiegazione
NOME	:LOESCH M			
	:L	KF	+0	La parola di merker 200 viene impostata su "0"
	:T	MW	200	Il valore "0" viene caricato in ACCU 1
M10	:L	KF	+0	Il contenuto di MW 200 fornisce l'indirizzo della
	:B	MW	200	parola di merker attuale.
	:T	MW	0	La parola di merker attuale viene impostata su "0"
	:L	MW	200	
	:I	2		Il contenuto di MW 200 viene incrementato di 2.
	:T	MW	200	
	:L	KF	+100	Il valore di confronto "100" viene caricato in ACCU 1.
	:<F			Fintanto che il contenuto di MW 200 è <100, viene
	:SPB	=M10		eseguito un salto all'etichetta M 10
	:BE			I byte MB 0...99 sono stati impostati su "0".

7.4.2 Elaborazione ciclica del programma

L'OB1 viene richiamato ciclicamente dal sistema operativo. La massima durata del programma ciclico è definita dal tempo di controllo ciclo (→ par. 2.6.3). Se si vuole strutturare il programma, è opportuno programmare in OB1 solo operazioni di salto (richiamo di blocchi). I blocchi richiamati (PB, FB e SB) devono contenere unità funzionali complete, in modo che la visibilità nel programma sia elevata.
Particolari sull'elaborazione ciclica del programma (tipo di funzionamento RUN) si trovano nel Par. 2.5.3.

7.4.3 Elaborazione a tempo del programma

Per l'elaborazione a tempo del programma sono disponibili gli OB10 ... 13. Gli OB a tempo vengono richiamati dal sistema operativo a intervalli di tempo predefiniti.
L'intervallo del richiamo può essere impostato (p.e. nell'OB di AVVIAMENTO) nel dato di sistema quale multiplo di 10 ms. Esso può essere modificato durante l'elaborazione ciclica del programma. Per OB13 è preimpostato un intervallo di richiamo di 100 ms. Intervalli di richiamo da 10 ms fino a 10 min sono impostabili nelle parole dati di sistema 97 ... 100 (campo: 0 ... FFFF, → Tabella 7.5).
Gli intervalli di richiamo possono anche essere parametrizzati in DB1 (→ par. 11.3).
Il sistema operativo richiama un OB a tempo,

- se è impostato un intervallo di richiamo >0
  e
- se il corrispondente OB a tempo è programmato!

Gli OB a tempo possono interrompere il programma ciclico dopo ogni operazione STEP 5. Gli OB a tempo ***non*** possono interrompere:

- blocchi funzionali incorporati
- OB6
- OB su interrupt di processo (OB2 ... 5)

Gli OB a tempo da parte loro possono essere interrotti da OB6 oppure dagli OB su interrupt di processo (OB2 ... OB5)! Occorre notare che questo potrebbe variare gli intervalli di richiamo.

Le priorità degli OB a tempo tra di loro sono definite come segue:

priorità alta:	OB13
	OB12
	OB11
priorità bassa:	OB10.

Ricordare inoltre:

- Con l'operazione "AS" è possibile interdire il richiamo di tutti gli OB a tempo e con l'istruzione "AF" abilitarli nuovamente. E' possibile memorizzare una richiesta di richiamo intervenuta durante l'interdizione del richiamo.
- Se gli OB a tempo devono essere elaborati già nell'OB di avviamento (OB21, OB22), allora occorre abilitare gli interrupt con "AF" nell'OB di AVVIAMENTO.
- Anche durante l'elaborazione di un OB a tempo non è possibile superare la profondità di 32 livelli di inscatolamento dei blocchi.
- Se un OB a tempo utilizza "merker di appoggio", che vengono utilizzati anche nel programma applicativo ciclico, essi devono essere salvati in un blocco dati durante l'elaborazione dell'OB a tempo.

Tabella 7.5 Blocco parametri per gli OB a tempo

Parola dati di sistema	Indirizzo assoluto	Byte superiore	Byte inferiore	Preimpostazione
SD 97	EAC2	Intervallo di tempo per OB13 (0 ... $FFFF_H$·10 ms)		10 (= 100 ms)
SD 98	EAC4	Intervallo di tempo per OB12 (0 ... $FFFF_H$·10 ms)		0 (= nessun richiamo)
SD 99	EAC6	Intervallo di tempo per OB11 (0 ... $FFFF_H$·10 ms)		0 (= nessun richiamo)
SD 100	EAC8	Intervallo di tempo per OB10 (0 ... $FFFF_H$·10 ms)		0 (= nessun richiamo)

Impostazione di un intervallo di tempo di 1 s per OB13:

```
OB 21                          OB 22                          FB 21

      :  SPA   FB  21                :  SPA   FB  21          NOME  :  TEMPO IN
NOME  :  TEMPO IN              NOME    :  TEMPO IN                  :  L    KF   100
      :                              :                              :  T    BS   97
      :                              :                              :  BE
```

7.4.4 Elaborazione del programma su interrupt

Gli OB2 ... 5 vengono richiamati automaticamente dal sistema operativo al comparire di un interrupt di processo (interrupt A, B, C oppure D). Informazioni più dettagliate sull'elaborazione su interrupt si trovano nel Cap. 9.

Reazione (all'interrupt) dopo il decorso del tempo

L'OB6 ha un compito particolare: esso viene richiamato dal sistema operativo quando è trascorso un tempo impostato nella parola dati di sistema 101 ($EACA_H$) (condizione: gli interrupt non sono interdetti tramite l'operazione "AS").
In OB6 è possibile programmare l'operazione dopo che è trascorso un tempo preimpostato ("sveglia"). Lo scorrere del tempo viene avviato esclusivamente con una registrazione con l'istruzione T BS 101 nella parola dati di sistema 101 ($EACA_H$).

Esempio:
In OB6 è stata programmata una "reazione a tempo (sveglia)". L'OB6 deve essere richiamato 22 ms dopo l'avvio del "tempo di sveglia". Questo viene selezionato e avviato con le operazioni

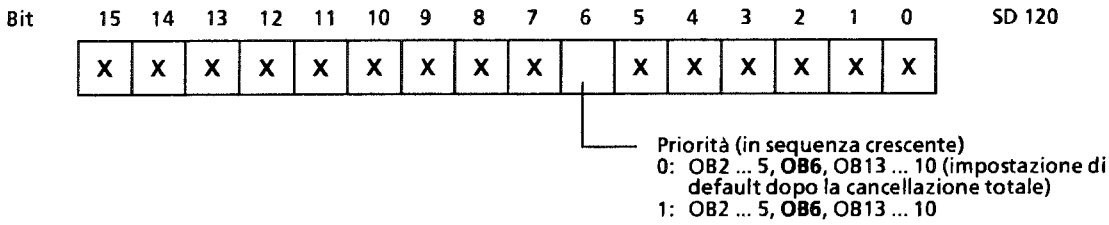
```
L KF +22
T BS 101.
```

Dopo 22 ms, OB6 interrompe l'elaborazione, sia essa ciclica o a tempo.

> **Avvertenza**
>
> Un "tempo di sveglia" in corso può essere "prolungato", se si trasferisce un nuovo valore nella parola dati di sistema 101. Il sistema operativo avvia nuovamente il tempo di sveglia con il valore indicato in ACCU 1.
> Un "tempo di sveglia" in corso può essere interrotto (il richiamo dell'OB6 viene evitato!) trasferendo il valore "0" nella parola dati di sistema 101.

Dopo l'avvio del "tempo di sveglia", nella parola dati di sistema 101 c'è il tempo selezionato fino al richiamo di OB6. Quando il tempo programmato è trascorso, il sistema operativo registra il valore "0" nella parola dati di sistema 101 e richiama l'OB6.

Per l'OB6 vale:
- per l'avvio del "tempo di sveglia" deve essere sempre trasferito un numero (campo: 3 ... 65535 risp. 3_H ... $FFFF_H$) sistema 101 ($EACA_H$).
- il "tempo di sveglia" può essere impostato in intervalli di 1 ms, per cui il tempo impostabile si trova nel campo 3 ... 65535 ms.
- la priorità dell'OB6 è impostabile in DB1 (→ par. 11.3) oppure nella parola dati di sistema 120:



x= Bit che definiscono le caratteristiche del sistema
(non devono essere modificati durante l'impostazione della priorità di OB6!)

Fig. 7.9 Definizione della priorità di OB6 nella parola dati di sistema 120

- L'OB6 stesso non è interrompibile
- L'OB6 può interrompere il programma ciclico e a tempo, ma non un programma su interrupt in corso (OB2 ... 5)! Se il "tempo di sveglia" scorre mentre viene elaborato un OB di interrupt, il richiamo dell'OB6 viene ritardato.
- Il richiamo dell'OB6 può inoltre essere ritardato se
  - vengono utilizzati FB incorporati
  - è parametrizzato l'orologio incorporato
  - sono presenti funzioni PG/OP
  - è collegato SINEC L1
  - sono attivati il collegamento seriale oppure il driver ASCII
    oppure
  - sono programmati OB a tempo.

  Il tempo di cui può essere ritardato il richiamo dell'OB6 si trova nella tabella 9.1 del Cap. 9 (Elaborazione degli interrupt).

7.4.5 Trattamento degli errori di programmazione e dei guasti delle apparecchiature

Con gli OB di reazione agli errori è possibile definire liberamente il comportamento della CPU al sopravvenire di errori.
L'operazione che provoca l'errore di ritardo alla risposta, di sostituzione o di trasferimento, viene sostituita dal richiamo del corrispondente OB di reazione all'errore. In questi OB è possibile reagire in modo mirato all'errore. Se si è programmato solo "BE", non ha luogo alcuna reazione, cioè l'AG ***non*** va nello stato di STOP. Se non è stato programmato alcun OB corrispondente, la CPU commuta nello stato di STOP.

OB 19 **Reazione al richiamo di un blocco non presente**
In OB19 è possibile programmare il comportamento della CPU al richiamo di un blocco non presente.
Esempio:
La CPU, al richiamo di un blocco non caricato deve andare nello stato di STOP:

OB 19 AWL	Spiegazione
:STP :BE	Istruzione di STOP

Se l'OB19 non è programmato, il programma applicativo continua, immediatamente dopo l'istruzione di salto (senza destinazione del salto), l'elaborazione del programma (nessuna reazione!).

OB 23 **Reazione al ritardo alla risposta nell'accesso diretto alla periferia**
Le seguenti istruzioni possono dare luogo ad un ritardo nella risposta: L PB; L PW; T PB; T PW; LIR; TIR; TNB.
L'errore di ritardo nella risposta (QVZ) interviene se una unità non dà conferma entro 160 µs dall'interrogazione. La causa può essere un errore nel programma, un guasto all'unità oppure l'aver estratto l'unità durante il tipo di funzionamento RUN.
Nella parola dati sistema 103 ($EACE_H$) viene registrata dal sistema operativo l'indirizzo assoluto dell'unità per la quale è comparso QVZ e richiamato OB23. Se OB23 non esiste, la CPU va nello stato di STOP con "QVZ".

OB24 **Reazione al ritardo nella risposta durante l'attualizzazione dell'immagine di processo o dei merker di accoppiamento**
Se all'attualizzazione dell'immagine di processo e dei merker di accoppiamento compare un ritardo nella conferma, allora viene registrato, nella parola dati di sistema 103 ($EACE_H$), l'indirizzo assoluto dell'unità e viene richiamato l'OB24. Se OB24 non esiste, la CPU va nello stato di STOP con "QVZ".

OB27 **Reazione ad un errore di sostituzione**
Un errore di sostituzione (SUF) può intervenire se in un blocco funzionale, dopo la programmazione di un richiamo ("SPA FBx", "SPB FBx"), viene modificata la descrizione di un suo parametro formale.
Il sistema operativo interrompe il programma applicativo con l'errore di sostituzione riconosciuto e elabora OB27 al posto dell'operazione di sostituzione. Se OB27 non esiste, la CPU va nello stato di STOP con l'indicazione di errore "SUF" nel REG.IN.

OB32 **Reazione ad errori di trasferimento**
Un errore di trasferimento (TRAF) interviene quando:
- si accede a parole dati senza che prima sia stato richiamato un blocco dati (A DB)
- nelle operazioni L DW; T DW; P D; PN D; SU D; RU D; ecc. il parametro è maggiore della lunghezza del blocco dati richiamato
- con l'istruzione E DB (generazione di un blocco dati) la memoria utente disponibile non è sufficiente per contenere il blocco dati richiamato.

Reazione all'errore di trasferimento: il sistema operativo interrompe l'elaborazione dell'operazione per la quale è comparso un errore di trasferimento ed elabora al suo posto l'OB32. Se OB32 non esiste, la CPU va nello stato di STOP con la segnalazione "TRAF" nel REG.IN.

OB34 **Reazione al segnale BAU (mancanza della batteria)**
L'AG controlla continuamente lo stato della batteria dell'alimentatore. Quando ha luogo una mancanza batteria (BAU), prima di ogni ciclo viene elaborato OB34 finch'e la batteria non è stata sostituita e la segnalazione di mancanza batteria sull'alimentatore non è stata confermata (tasto RESET). Nell'OB34 è programmata la reazione in caso di mancanza batteria. Se l'OB34 non è stato programmato, non ha luogo alcuna reazione.

Altri OB, che rendono disponibili funzioni operative, sono descritti nel Cap. 11;
OB 160 tempo di attesa
OB 251 algoritmo di regolazione PID
OB 254 lettura degli ingressi digitali (solo per CPU 944)
OB 255 emissione dell'immagine di processo delle uscite (IPU) alle uscite (solo per CPU 944).

7.5 Elaborazione di blocchi

Nei paragrafi precedenti è stato già descritto come si possono impiegare i blocchi. Nel capitolo 8 inoltre sono riportate tutte le operazioni necessarie per lavorare con i blocchi.

I blocchi già programmati possono naturalmente venire modificati. Le diverse possibilità di modifica vengono descritte soltanto brevemente. Nell'introduzione all'uso del PG impiegato sono spiegate in dettaglio le operazioni necessarie.

7.5.1 Modifiche del programma

Le modifiche del programma, indipendentemente dal tipo del blocco, possono venire eseguite mediante le seguenti funzioni del PG:

- INTRODUZIONE
- EMISSIONE
- STATO (→ Cap. 4)

Con queste funzioni l'utente può apportare le seguenti modifiche:

- cancellare, inserire o sovrascrivere istruzioni
- inserire o cancellare segmenti.

7.5.2 Modifiche di blocchi

Le modifiche del programma riguardano il contenuto dei blocchi. L'utente può però anche cancellare o sovrascrivere blocchi completi; tuttavia i blocchi non vengono cancellati dalla memoria di programma, bensì resi soltanto non validi e le relative posizioni di memoria non possono venire nuovamente scritte. Questo fatto può far sì che non vengano più accettati blocchi nuovi; si produce sul PG la segnalazione di errore "Mancanza di posizioni di memoria".
L'utente supera questa difficoltà comprimendo la memoria dell'AG.

7.5.3 Compressione della memoria di programma

La fig. 7.10 illustra ciò che avviene nella memoria di programma in seguito all'operazione COMPRESSIONE. Ad ogni ciclo viene spostato internamente un blocco.

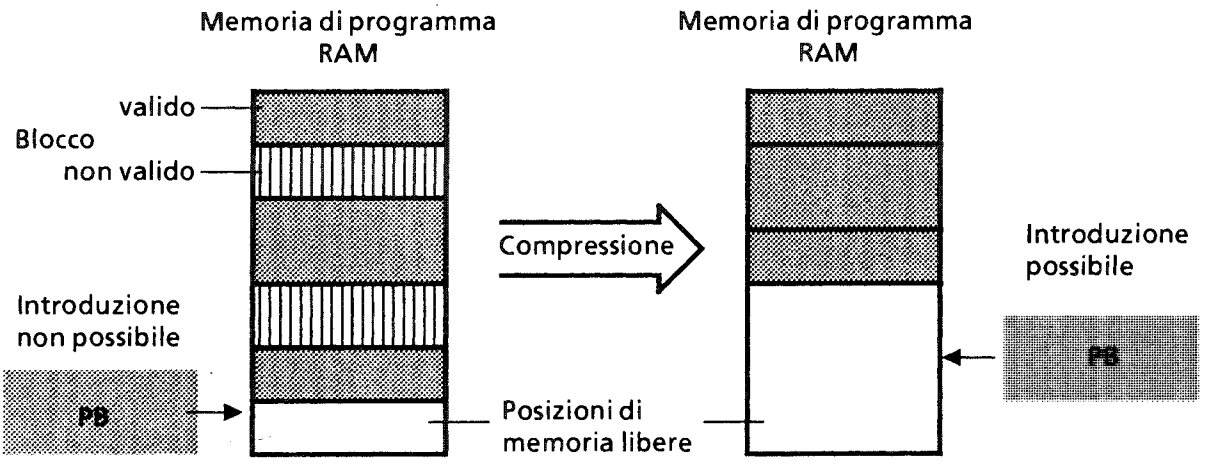


Fig. 7.10 Significato della compressione

E' possibile comprimere la memoria interna di programma
- con la funzione PG COMPRESSIONE
  oppure
- con l'FB238 incorporato (COMPR, → Cap. 11).

Se durante lo spostamento di un blocco con la compressione avviene una mancanza rete e se lo spostamento di un blocco non puo essere terminato, la CPU resta in STOP con la segnalazione di errore NINEU. Accanto a NINEU nel REG.IN sono impostati i bit BSTSCH, SCHTAE e SPABBR.
Soluzione: cancellazione totale!

7.6 Rappresentazione dei numeri

Lo STEP 5 offre la possibilità di impiegare i numeri in cinque diverse forme di rappresentazione:

- Numeri decimali da -32768 a +32767 (KF)
- Numeri esadecimali da 0000 a FFFF (KH)
- Numeri codificati BCD (4 tetradi) da 0000 a 9999
- Sequenza di bit (KM)
- Costante byte (KY) da 0,0 a 255, 255

L'AG S5-115U rappresenta internamente tutti i numeri in forma binaria di 16 posizioni o come sequenza di bit.
I numeri negativi sono rappresentati nel complemento a due.

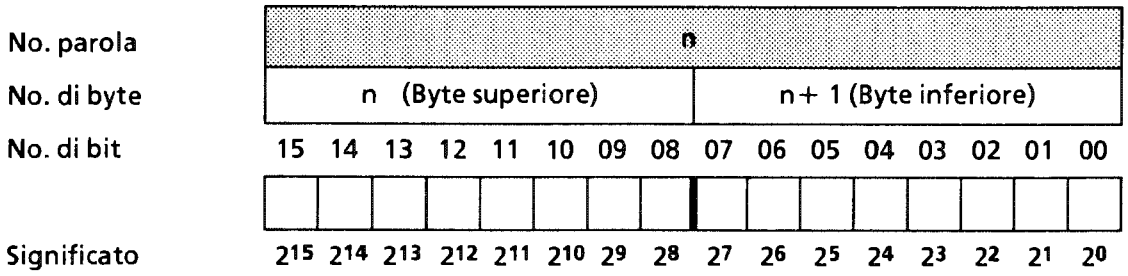


Fig. 7.11 Attribuzione dei singoli bit di un numero binario in virgola fissa di 16 bit

Nella tabella seguente sono riportati due esempi di rappresentazione di numeri nell'AG:

Tabella 7.6 Esempi di rappresentazione di numeri nell'AG

Valore introdotto	Rappresentazione nell'AG
KF - 50	1111 1111 1100 1110
KH A03F	1010 0000 0011 1111
KY 3,10	0000 0011 0000 1010

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 - 32
8.1.9	Operazioni speciali	8 - 38
8.2	Operazioni complementari	8 - 39
8.2.1	Operazione di caricamento	8 - 40
8.2.2	Operazione di attivazione	8 - 41
8.2.3	Operazioni di test sui bit	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 decremento/incremento	8 - 52
8.2.8	Disabilitazione/abilitazione di allarmi (interrupt)	8 - 53
8.2.9	Operazione di elaborazione	8 - 54
8.2.10	Operazioni di salto	8 - 57
8.2.11	Operazioni di sostituzione	8 - 59
8.3	Operazioni di sistema	8 - 65
8.3.1	Operazioni di impostazione	8 - 65
8.3.2	Operazioni di caricamento e di trasferimento	8 - 66
8.3.3	Operazione di salto	8 - 69
8.3.4	Operazione aritmetica	8 - 70
8.3.5	Operazioni speciali	8 - 71
8.4	Stato degli indicatori	8 - 73
8.5	Esempi di programmazione	8 - 76
8.5.1	Relè a contatto passante (rilevazione del fronte del segnale)	8 - 76
8.5.2	Divisore binario (Flip-flop T)	8 - 77
8.5.3	Generatore d'impulsi	8 - 78
8.5.4	Tempi di ritardo	8 - 79

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 Effetto dell'operazione di elaborazione ..... 8 - 55

Tabelle

8.1 Panoramica delle operazioni logiche ..... 8 - 2
8.2 Panoramica delle operazioni di memorizzazione ..... 8 - 7
8.3 Panoramica delle operazioni di caricamento e di trasferimento ..... 8 - 11
8.4 Panoramica delle operazioni di temporizzazione ..... 8 - 15
8.5 Panoramica delle operazioni di conteggio ..... 8 - 25
8.6 Panoramica delle operazioni di confronto ..... 8 - 30
8.7 Panoramica delle operazioni aritmetiche ..... 8 - 31
8.8 Panoramica delle operazioni sui blocchi ..... 8 - 33
8.9 Panoramica delle operazioni speciali ..... 8 - 38
8.10 Operazione di caricamento ..... 8 - 40
8.11 L'operazione di attivazione ..... 8 - 41
8.12 Panoramica delle operazioni di test sui bit ..... 8 - 42
8.13 Effetto su RLC di "P" e "PN" ..... 8 - 42
8.14 Panoramica delle operazioni logiche sulle parole ..... 8 - 44
8.15 Panoramica delle operazioni di scorrimento ..... 8 - 48
8.16 Panoramica delle operazioni di conversione ..... 8 - 50
8.17 Operazioni di decremento e incremento ..... 8 - 52
8.18 Disabilitazione e abilitazione degli interrupt ..... 8 - 53
8.19 Operazione di elaborazione ..... 8 - 54
8.20 Panoramica delle operazioni di salto ..... 8 - 57
8.21 Panoramica delle combinazioni logiche binarie ..... 8 - 59
8.22 Panoramica delle operazioni di memorizzazione ..... 8 - 60
8.23 Panoramica delle operazioni di caricamento e di trasferimento ..... 8 - 61
8.24 Panoramica delle operazioni di temporizzazione e di conteggio ..... 8 - 62
8.25 Operazione di elaborazione ..... 8 - 64
8.26 Panoramica delle operazioni di impostazione ..... 8 - 65
8.27 Panoramica delle operazioni di caricamento e di trasferimento ..... 8 - 66
8.28 Operazione di salto ..... 8 - 69
8.29 Operazione aritmetica ..... 8 - 70
8.30 Operazione di elaborazione ..... 8 - 71
8.31 Le operazioni "TAK" e "STS" ..... 8 - 72
8.32 Stato degli indicatori nelle operazioni di confronto ..... 8 - 73
8.33 Stato degli indicatori nell'aritmetica in virgola fissa ..... 8 - 74
8.34 Stato degli indicatori nelle combinazioni logiche sulle parole ..... 8 - 74
8.35 Stato degli indicatori nelle operazioni di scorrimento ..... 8 - 75
8.36 Stato degli indicatori nelle operazioni di conversione ..... 8 - 75

8 Operazioni STEP 5

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

- Le operazioni fondamentali, comprendenti funzioni che possono venire eseguite nei blocchi organizzativi, di programma, di passo e funzionali. Le operazioni, salvo l'addizione (+F), la sottrazione (-F) e quelle organizzative, possono venire introdotte ed emesse 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 verifica e le operazioni di scorrimento e di conversione. Esse possono venire introdotte ed emesse soltanto nella rappresentazione AWL.

- Le operazioni di sistema, che effettuano l'accesso diretto al sistema operativo. Dovrebbero essere usate soltanto da un programmatore esperto. Esse possono venire introdotte ed emesse soltanto nella 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 Panoramica delle operazioni logiche

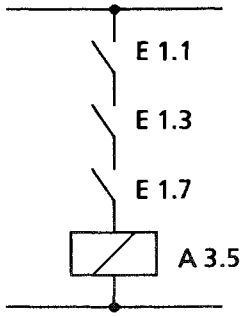
Operazione	Operando		Significato
O			**Combinazione OR di funzioni AND** Il risultato logico combinatorio (RLC) della combinazione AND successiva viene combinato secondo OR con l'RLC precedente.
U(			**Combinazione AND di espressioni entro parentesi** L'RLC dell'espressione tra parentesi viene combinato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

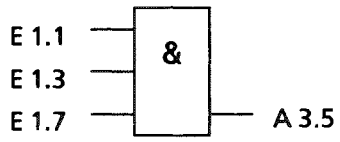
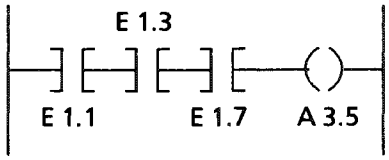
Identificatori	Parametri	CPU 941	CPU 942/943/944
E		0.0 ... 63.7	0.0 ... 127.7
A		0.0 ... 63.7	0.0 ... 127.7
M		0.0 ... 255.7	0.0 ... 255.7
T		0 ... 127	0 ... 127
Z		0 ... 127	0 ... 127

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

Combinazione AND

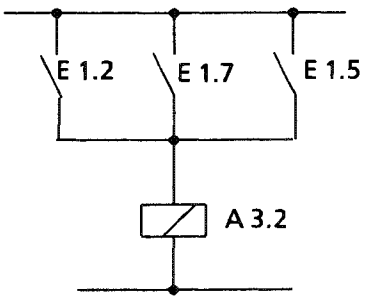
Con questa operazione si verifica se sono soddisfatte contemporaneamente condizioni diverse.

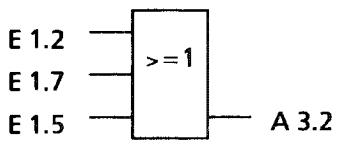
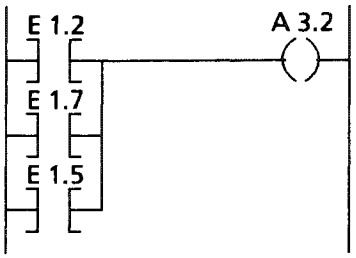
Esempio	Schema elettrico
L'uscita 3.5 ha il segnale "1" quando tutti i tre ingressi presentano il segnale "1". L'uscita ha il segnale "0" fin tanto che anche un solo ingresso presenta il segnale "0". Il numero delle interrogazioni e l'ordine delle istruzioni logiche sono facoltativi.	

AWL	FUP	KOP
U E 1.1 U E 1.3 U E 1.7 = A 3.5		

Combinazione OR

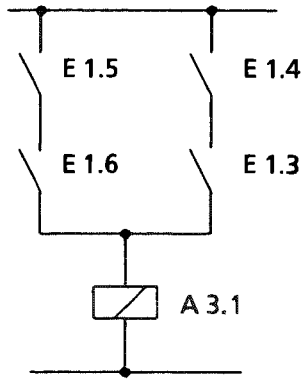
Con questa operazione si verifica se è soddisfatta almeno una tra due (o più) condizioni.

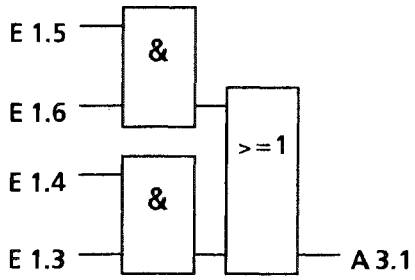
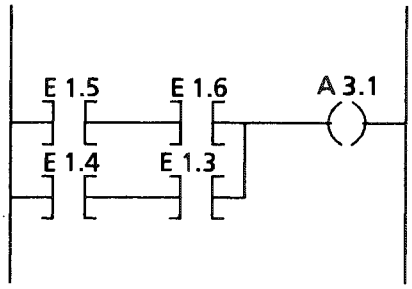
Esempio	Schema elettrico
All'uscita 3.2 compare il segnale "1" quando almeno uno degli ingressi presenta il segnale "1". All'uscita 3.2 compare il segnale "0" quando tutti gli ingressi presentano contemporaneamente il segnale "0". Il numero di interrogazioni e l'ordine delle istruzioni logiche sono facoltativi.	

AWL	FUP	KOP
O E 1.2 O E 1.7 O E 1.5 = A 3.2		

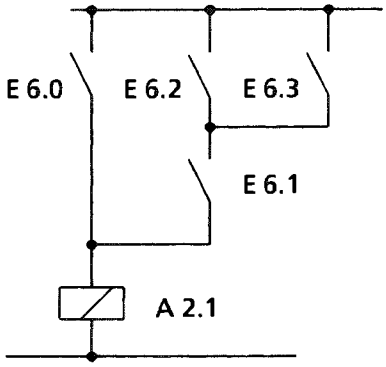
8

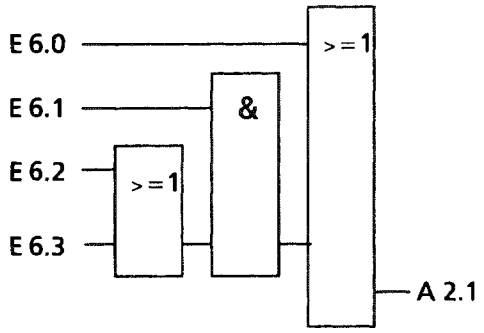
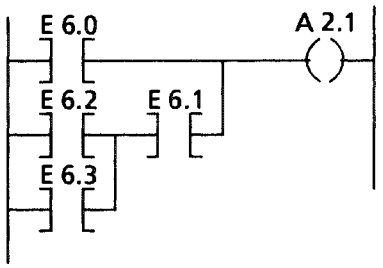
Combinazione AND anteposta ad OR

Esempio	Schema elettrico
All'uscita 3.1 compare lo stato di segnale "1" quando almeno una combinazione AND è soddisfatta. Se nessuna delle due combinazioni AND è soddisfatta, allora l'uscita 3.1 presenta lo stato di segnale "0".	

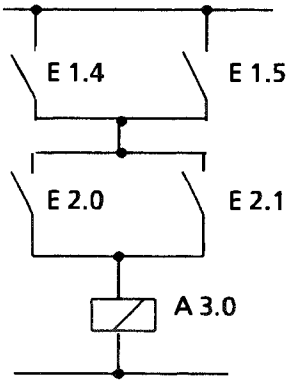
AWL	FUP	KOP
U E 1.5 U E 1.6 O U E 1.4 U E 1.3 = A 3.1		

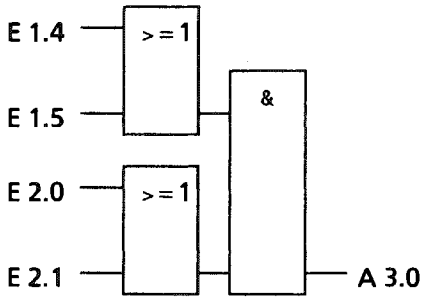
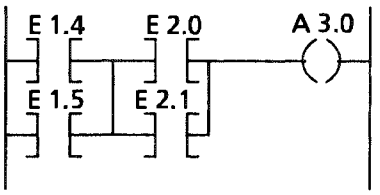
Combinazione OR anteposta ad AND

Esempio	Schema elettrico
All'uscita 2.1 compare lo stato di segnale "1" quando è soddisfatta una delle seguenti condizioni: • L'ingresso 6.0 presenta il segnale "1". • L'ingresso 6.1 ed uno degli ingressi 6.2 o 6.3 presentano il segnale "1". All'uscita 2.1 compare lo stato di segnale "0" quando nessuna combinazione AND è soddisfatta.	

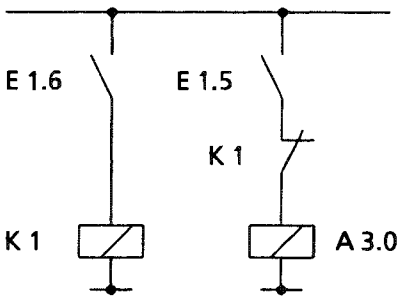
AWL	FUP	KOP
O E 6.0 O U E 6.1 U(O E 6.2 O E 6.3) = A 2.1		

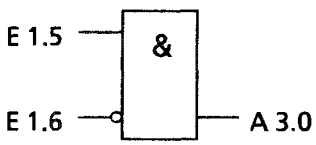
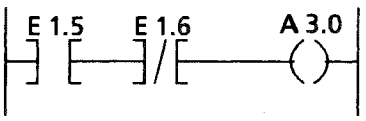
Combinazione OR anteposta ad AND

Esempio	Schema elettrico
All'uscita A 3.0 compare lo stato di segnale "1" quando sono soddisfatte entrambe le combinazioni OR. All'uscita A 3.0 compare lo stato di segnale "0" quando almeno una combinazione OR non è soddisfatta.	

AWL	FUP	KOP
U(O E 1.4 O E 1.5) U(O E 2.0 O E 2.1) = A 3.0		

Interrogazione su stato di segnale "0"

Esempio	Schema elettrico
All'uscita 3.0 compare lo stato di segnale "1" solo se l'ingresso 1.5 ha lo stato di segnale "1" (contatto in chiusura azionato) e l'ingresso 1.6 ha lo stato di segnale "0" (contatto in chiusura azionato).	

AWL	FUP	KOP
U E 1.5 UN E 1.6 = A 3.0		

8.1.2 Operazioni di memorizzazione

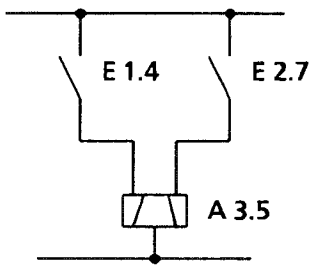
Mediante le operazioni di memorizzazione il risultato logico combinatorio (RLC), formatosi nell'unità di governo, viene memorizzato come stato di segnale dell'operando indicato. La memorizzazione può avvenire in modo dinamico (assegnazione) o statico (set e reset). La tabella seguente fornisce il prospetto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

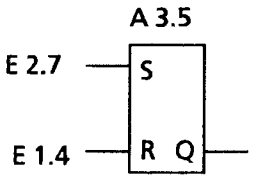
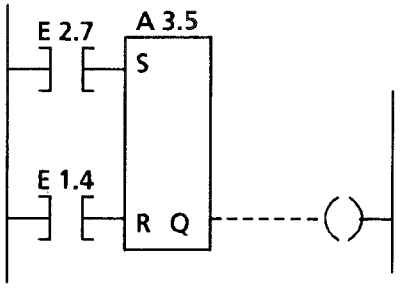
Tabella 8.2 Panoramica delle operazioni di memorizzazione

Operazione	Operando		Significato
S	□	□	**Set** 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 questo stato.
R	□	□	**Reset** (impostazione su "0") 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	CPU 941	CPU 942/943/944
E		0.0 ... 63.7	0.0 ... 127.7
A		0.0 ... 63.7	0.0 ... 127.7
M		0.0 ... 255.7	0.0 ... 255.7

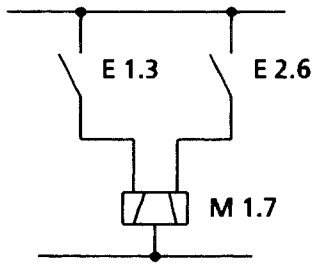
Memoria RS per l'emissione di segnali con memorizzazione

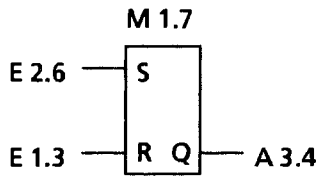
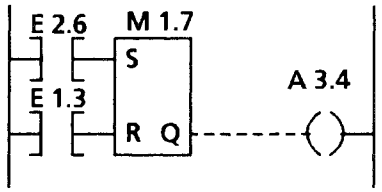
Esempio	Schema elettrico
Lo stato di segnale "1" all'ingresso 2.7 provoca l'impostazione della memoria A 3.5 (segnale "1"). Se lo stato di segnale all'ingresso 2.7 diventa "0", lo stato di A 3.5 rimane inalterato, cioè il segnale resta memorizzato. Lo stato di segnale "1" all'ingresso 1.4 provoca il reset della memoria. Quando i segnali di set (ingresso 2.7) e di reset (ingresso 1.4) sono contemporanei, ha effetto l'interrogazione programmata per ultima (in questo caso UE 1.4) durante l'elaborazione del resto del programma; cioè è prioritario il reset dell'uscita 3.5.	

AWL	FUP	KOP
U E 2.7 S A 3.5 U E 1.4 R A 3.5 **NOP 0** *		

* **NOP 0** è necessaria quando il programma dev'essere rappresentato in forma KOP o FUP sui dispositivi di programmazione, come p.e. PG 635, PG 670, PG 675U, PG 685 o PG 695. Nella programmazione in KOP e FUP queste operazioni NOP 0 vengono introdotte automaticamente.

Memoria RS con merker

Esempio	Schema elettrico
Il segnale "1" all'ingresso 2.6 provoca l'impostazione del merker M 1.7 (segnale "1"). Se diventa "0" lo stato di segnale dell'ingresso 2.6, lo stato di M 1.7 rimane inalterato, cioè il segnale resta memorizzato. Il segnale "1" all'ingresso 1.3 provoca il reset del merker (stato di segnale "0"). Se diventa "0" lo stato di segnale dell'ingresso 1.3, M 1.7 conserva il segnale "0". Lo stato di segnale del merker viene interrogato e trasmesso all'uscita 3.4.	

AWL	FUP	KOP
U E 2.6 S M 1.7 U E 1.3 R M 1.7 U M 1.7 = A 3.4		

8.1.3 Caricamenti e trasferimenti

Mediante le operazioni di caricamento e di trasferimento è possibile:
- scambiare dati tra le diverse aree di memoria degli operandi,
- predisporre i valori di temporizzazione e di conteggio per l'elaborazione successiva,
- caricare i valori costanti necessari nell'elaborazione del 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 temporanea. Nell'AG S5-115U essi hanno una lunghezza di 16 bit. Nella figura seguente è illustrata la struttura degli accumulatori.

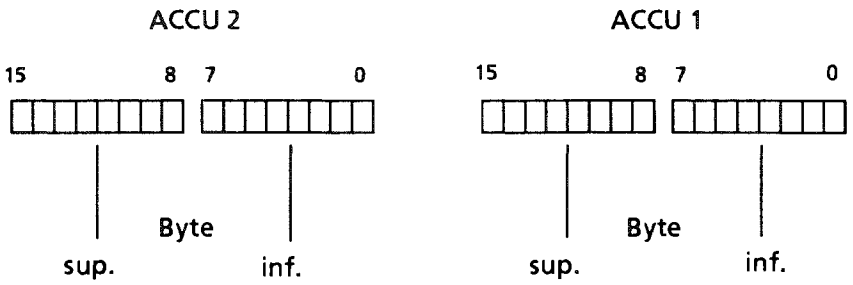


Fig. 8.1 Struttura degli accumulatori

Gli operandi ammessi a queste operazioni possono venire caricati o trasferiti come byte o come parole.
Nello scambio come byte i dati vengono giustificati sulla destra, cioè vengono caricati nel byte inferiore.
I bit rimanenti vengono azzerati.
I dati contenuti nei due accumulatori possono venire manipolati con varie operazioni.
Le operazioni di caricamento e trasferimento vengono eseguite senza tenere conto degli indicatori; gli indicatori non vengono modificati dall'esecuzione di queste operazioni.
Esse possono venire programmate graficamente soltanto in connessione con operazioni di temporizzazione o di conteggio; altrimenti è possibile la sola rappresentazione in AWL.

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

Tabella 8.3 Panoramica 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**	**CPU 941**	**CPU 942/943/944**
EB				0 ... 63	0 ... 127
EW				0 ... 62	0 ... 126
AB				0 ... 63	0 ... 127
AW				0 ... 62	0 ... 126
MB				0 ... 255	0 ... 255
MW				0 ... 254	0 ... 254
DR				0 ... 255	0 ... 255
DL				0 ... 255	0 ... 255
DW				0 ... 255	0 ... 255
T[1]				0 ... 127	0 ... 127
Z[1]				0 ... 127	0 ... 127
PB/PY*				0 ... 63 128 ... 255	0 ... 127 128 ... 255
PW				0 ... 62 128 ... 254	0 ... 126 128 ... 254
KM[1]				qualsiasi sequenza di bit (16 bit)	qualsiasi sequenza di bit (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 ... 127	
Z				0 ... 127	

1 non in "Trasferimento"

* PY con S5-DOS-PG

Caricamento:

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

Esempio: Due byte della PAE (EB 7 ed EB 8) vengono caricati successivamente nell'accumulatore. La PAE rimane inalterata (→ fig. 8.2).

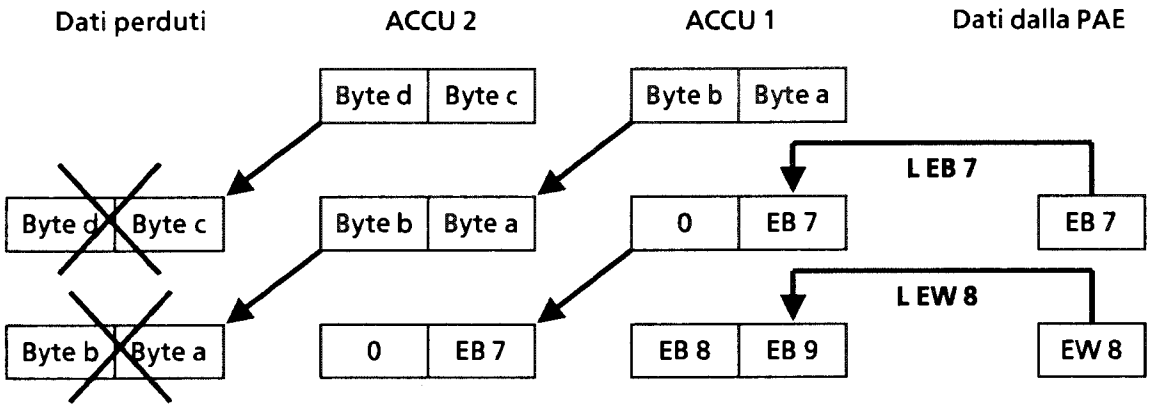


Fig. 8.2 Esecuzione dell'operazione "Caricamento"

Trasferimento:

Nel trasferimento il dato viene copiato da ACCU 1 nell'area di memoria indicata, p.e. in PAA.
Il contenuto di ACCU 1 rimane inalterato.
Nel trasferimento nell'area delle uscite digitali il byte o la parola corrispondenti in PAA vengono automaticamente attualizzati.

Esempio: La fig. 8.3 illustra come il byte a (il byte inferiore di ACCU 1) viene trasferito in AB 5.

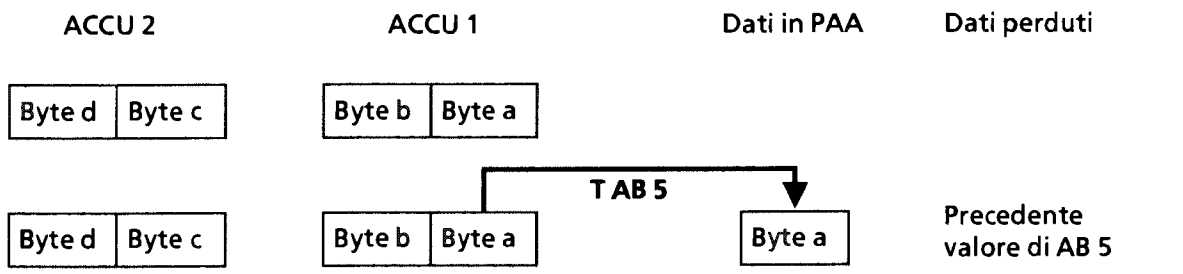
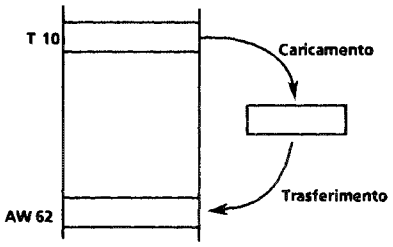
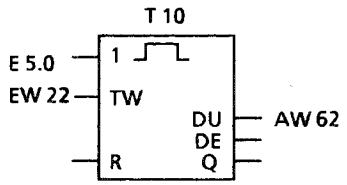
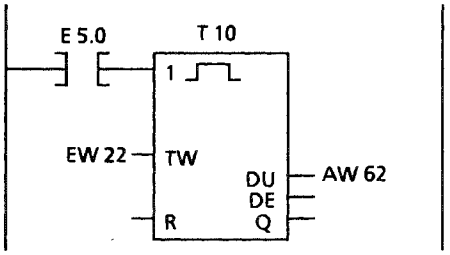


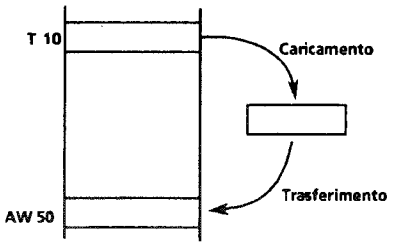
Fig. 8.3 Trasferimento di un byte

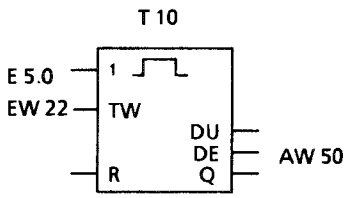
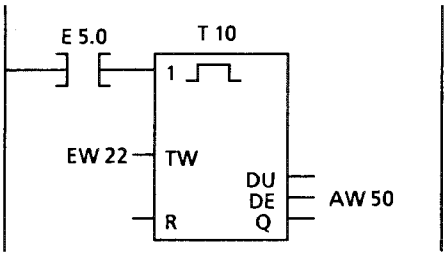
Caricamento e trasferimento di un valore di tempo
(v. anche operazioni di temporizzazione e conteggio)

<table>
<tr><th colspan="2">Esempio</th><th>Rappresentazione</th></tr>
<tr><td colspan="2">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 si vede scorrere il tempo 10, codificato binario, in AW 62.
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.</td><td> 
</td></tr>
<tr><th>AWL</th><th>FUP</th><th>KOP</th></tr>
<tr><td>U E 5.0
L EW 22
SI T 10
NOP 0
L T 10
T AW 62:
NOP 0
NOP 0</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

8

Caricamento di un valore di tempo (codificato)

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

AWL	FUP	KOP
U E 5.0 L EW 22 SI T 10 NOP 0 NOP 0 LC T 10 T AW 50 NOP 0		

8.1.4 Operazioni di temporizzazione

Con le operazioni di temporizzazione si provoca e si controlla lo scorrere del tempo nel programma. Nella tabella seguente sono elencate le varie operazioni di temporizzazione; nelle pagine successive sono forniti alcuni esempi.

Tabella 8.4 Panoramica delle operazioni di temporizzazione

Operazione	Operando		Significato
SI	□	□	**Attivazione di un tempo come impulso** Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo viene impostato su "0". Le interrogazioni forniscono lo stato di segnale "1" fino a che il tempo sta scorrendo.
SV	□	□	**Attivazione di un tempo come impulso prolungato** Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fino a che il tempo sta scorrendo.
SE	□	□	**Attivazione di un tempo come ritardo all'inserzione** Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo viene impostato su "0". Le interrogazioni forniscono il segnale "1" quando il tempo è decorso e all'ingresso sussiste ancora RLC.
SS	□	□	**Attivazione di un tempo come ritardo all'inserzione con memoria** Il tempo viene attivato dal fronte in salita di RLC. Per RLC "0" il tempo non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" quando il tempo è decorso. Lo stato di segnale diventa "0" quando il tempo è stato resettato con l'operazione "R".
SA	□	□	**Attivazione di un tempo come ritardo alla disinserzione** Il tempo viene attivato dal fronte in discesa di RLC. Per RLC "1" il tempo viene impostato sul valore iniziale. Le interrogazioni forniscono il segnale "1" fin tanto che RLC all'ingresso è "1" oppure il tempo sta scorrendo.
R	□	□	**Reset di un tempo** Il tempo viene resettato sul valore iniziale fin tanto che RLC è "1". Per RLC "0" il tempo non viene influenzato. Le interrogazioni forniscono il segnale "0" fino a che il tempo è resettato oppure non è stato "attivato".
Identificatori T			**Parametri** 0 ... 127

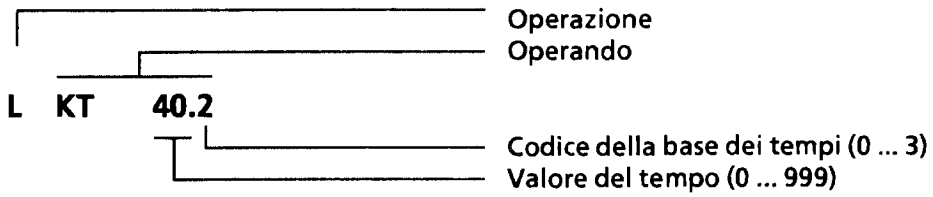
Caricamento di un valore di tempo

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

Un temporizzatore può venire caricato con:

KT	valore di tempo costante	
	oppure	
DW	parola dati	I dati devono essere codificati BCD
EW	parola d'ingresso	
AW	parola di 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 uguale alla base dei tempi.

Esempio	Operando	Intervallo di tempo	
Diversi modi di impostare il tempo 40 s	KT 400.1	400 x 0,1s - 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

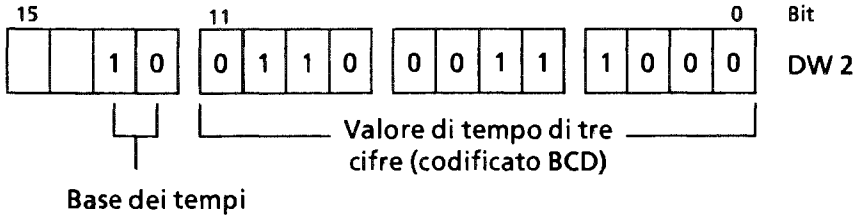
Avvertenza

Impiegare sempre la base dei tempi più piccola!

Un valore di tempo viene caricato come parola d'ingresso, di uscita, di merker o come parola 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 descritta anche mediante il programma applicativo.
Esempio: Il valore 270 x 100 ms deve venire caricato nella parola dati 2 del blocco dati 3.

```
A  DB 3
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 (→ fig. 8.4).
Per l'emissione tramite un visualizzatore numerico è opportuna l'operazione "Caricamento codificato".

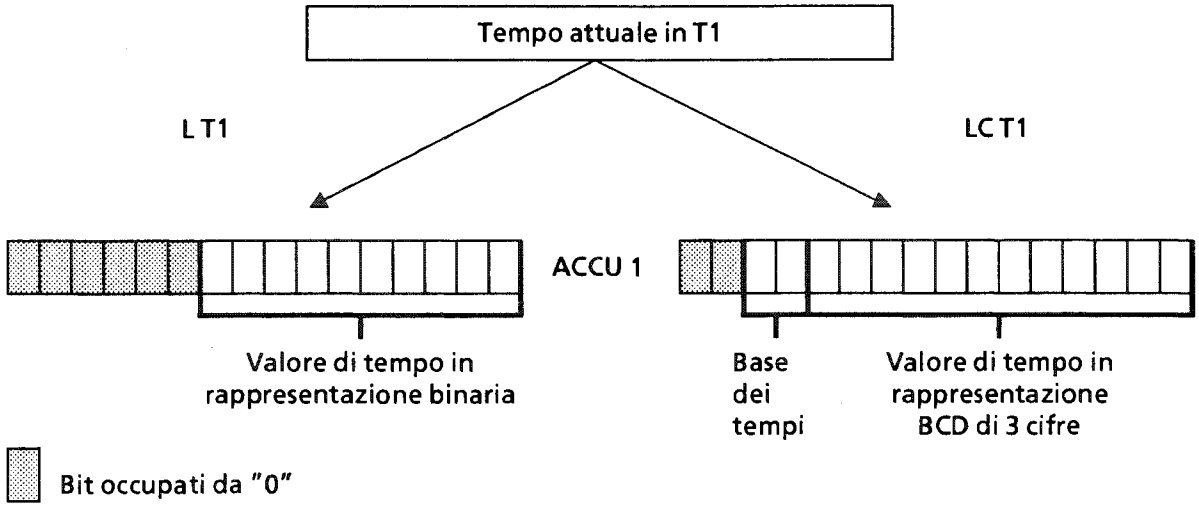


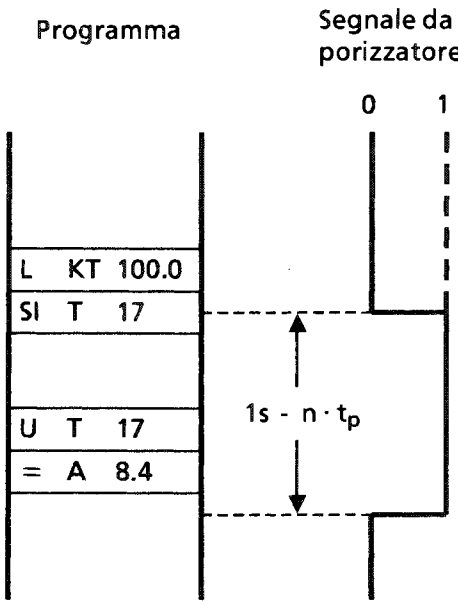
Fig. 8.4 Emissione del tempo attuale (esempio)

1 Valore di tempo nel temporizzatore indicato

Attivazione di un tempo

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

Esempio:

Rappresentazione schematica	Spiegazione
 n: Numero di elaborazioni del programma (cicli) t_p: Tempo di elaborazione del programma	La figura mostra l'elaborazione "n + 1" dall'attivazione del tempo in T 17*. Sebbene il tempo si esaurisca "poco" dopo l'istruzione " = A 8.4", l'uscita 8.4 rimane impostata. Solamente nel ciclo successivo sarà presa in considerazione la variazione. * KT 100.0 corrisponde ad 1 s

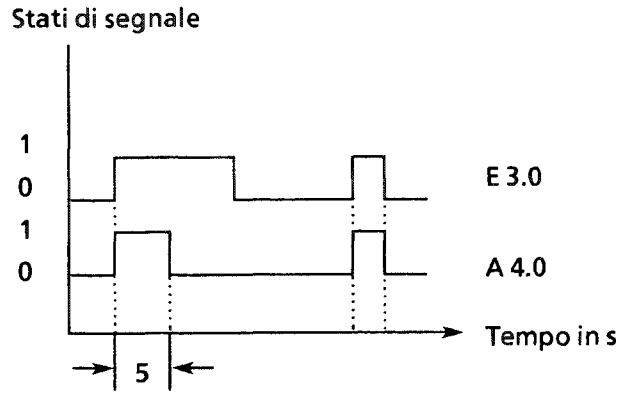
Tranne l'operazione "Reset di un temporizzatore", tutte le operazioni di temporizzazione vengono attivate solamente da un cambio del fronte (variazione di RLC da "0" a "1").
Dopo l'attivazione, il valore di tempo caricato viene sempre decrementato di un unità, con la cadenza della base dei tempi, fino a raggiungere il valore zero.
Se il fronte cambia 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

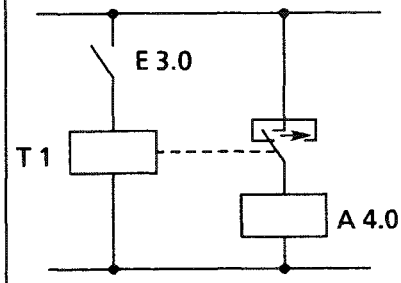
Esempio:

L'uscita 4.0 viene impostata non appena all'ingresso 3.0 viene variato lo stato di segnale da "0" a "1".
L'uscita deve però rimanere impostata per un massimo di 5 s.

Diagramma temporale



Schema elettrico

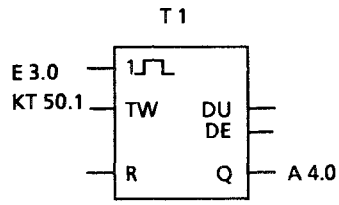


T 1: relè a tempo con contatto di inserzione passante

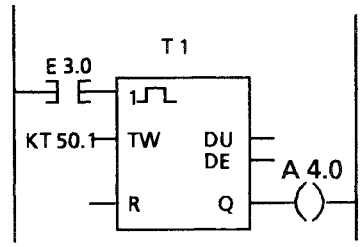
AWL

```
U    E   3.0
L    KT  50.1
SI   T   1
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U    T   1
=    A   4.0
```

FUP



KOP



Avvertenza

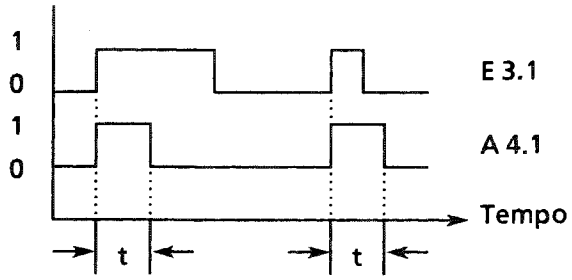
I valori di tempo hanno un'indeterminazione uguale alla base dei tempi.

Impulso prolungato

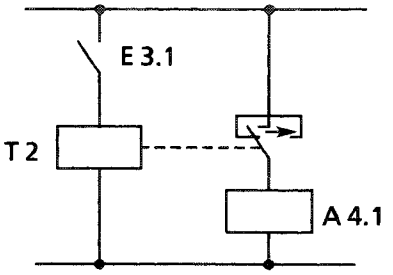
Esempio:

L'uscita 4.1 viene impostata per un determinato tempo, il cui valore viene assegnato tramite EW 15, non appena il segnale all'ingresso 3.1 viene cambiato in "1".

Diagramma temporale



Schema elettrico

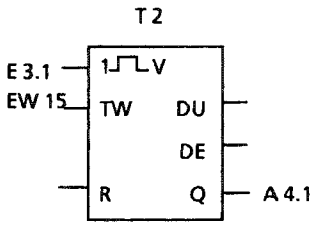


T 2: relè a tempo con formatura di impulso

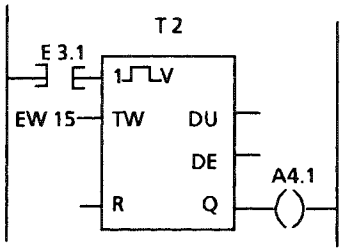
AWL

```
U     E    3.1
L     EW   15
SV    T    2
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U     T    2
=     A    4.1
```

FUP



KOP



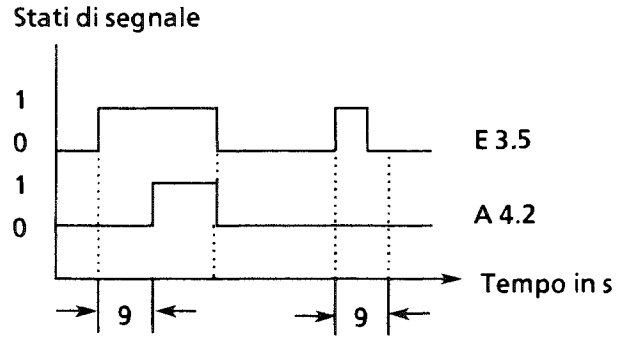
8

Ritardo all'inserzione

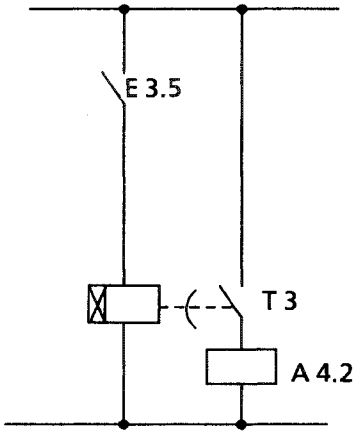
Esempio:

L'uscita 4.2 viene impostata 9 s dopo l'ingresso 3.5. Essa rimane impostata fino a che l'ingresso presenta il segnale "1".

Diagramma temporale



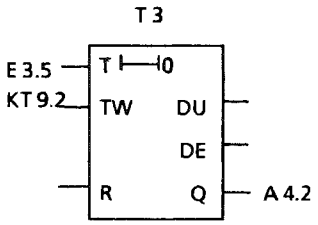
Schema elettrico



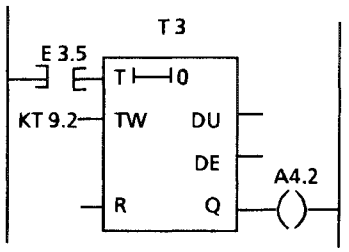
AWL

```
U     E    3.5
L     KT   9.2
SE    T    3
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U     T    3
=     A    4.2
```

FUP



KOP



Avvertenza

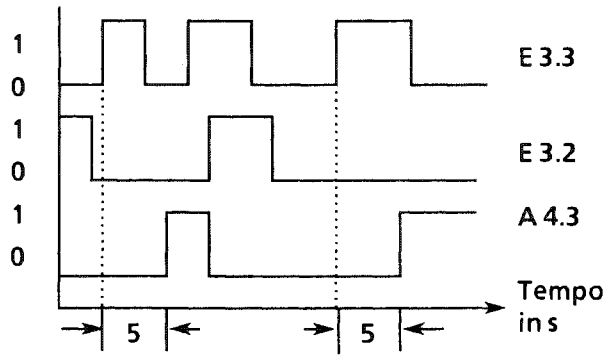
Il valore di tempo "9 s" risulta meno indeterminato se si carica il temporizzatore con l'istruzione "L KT 900.0".

Ritardo all'inserzione con memoria e reset

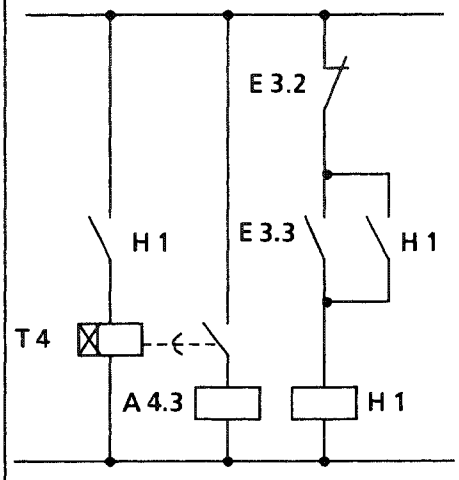
Esempio:

L'uscita 4.3 viene impostata 5 s dopo l'ingresso 3.3.
Altre variazioni del segnale all'ingresso 3.3 non hanno alcuna influenza sull'uscita.
Mediante l'ingresso 3.2 viene resettato il temporizzatore T 4 sul valore iniziale e l'uscita 4.3 impostata su zero.

Diagramma temporale



Schema elettrico

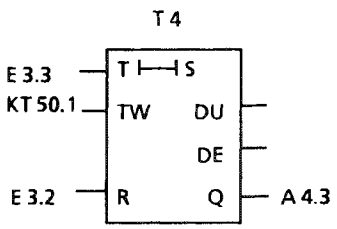


H 1: relè ausiliario

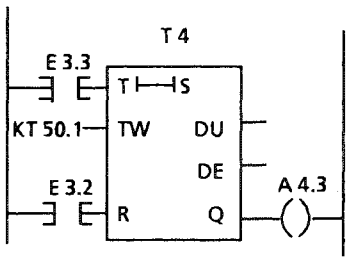
AWL

```
U    E   3.3
L    KT  50.1
SS   T   4
U    E   3.2
R    T   4
NOP 0
NOP 0
U    T   4
=    A   4.3
```

FUP



KOP



Avvertenza

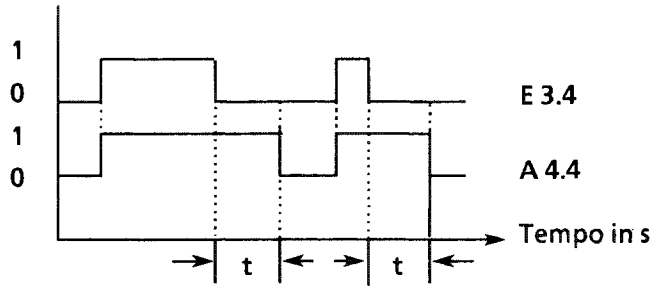
I valori di tempo hanno un'indeterminazione uguale alla base dei tempi.

Ritardo alla disinserzione

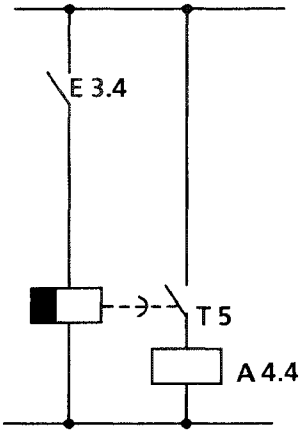
Esempio:

L'uscita 4.4 viene impostata su zero con un ritardo "t" rispetto al reset dell'ingresso 3.4. Il ritardo viene definito dal valore che si trova in MW 13.

Diagramma temporale



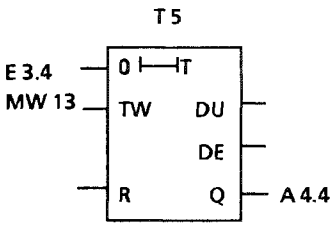
Schema elettrico



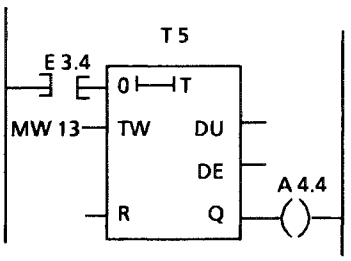
AWL

```
U    E   3.4
L    MW  13
SA   T   5
NOP 0
NOP 0
NOP 0
U    T   5
=    A   4.4
```

FUP



KOP



8.1.5 Operazioni di conteggio

Con queste operazioni i compiti di conteggio vengono svolti direttamente dalla CPU. I conteggi avvengono verso l'avanti e verso l'indietro. Il campo di conteggio va da 0 a 999 (tre decadi). La tabella seguente fornisce un prospetto delle operazioni di conteggio. Successivamente vengono riportati alcuni esempi.

Tabella 8.5 Panoramica delle operazioni di conteggio

Operazione	Operando		Significato
S	□	□	**Impostazione di un contatore** Il contatore viene impostato dal fronte in salita di RCL.
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** 0 ... 127

Caricamento di un valore di conteggio

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

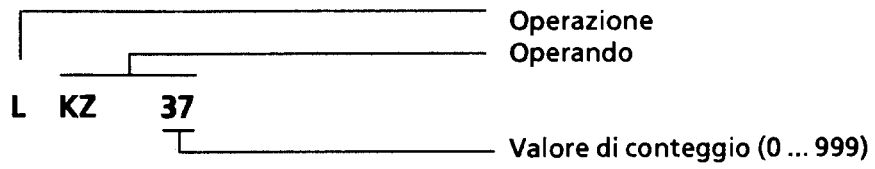
Un contatore può essere caricato con

KZ valore di conteggio costante
oppure
DW parola dati
EW parola d'ingresso
AW parola di uscita
MW parola di merker.

} I dati devono essere codificati BCD

Viene caricato un valore di conteggio costante:

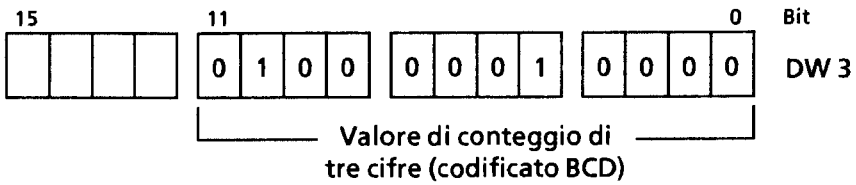
Il seguente esempio illustra come viene caricato il valore di conteggio 37.



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 di 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 dei contatori

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

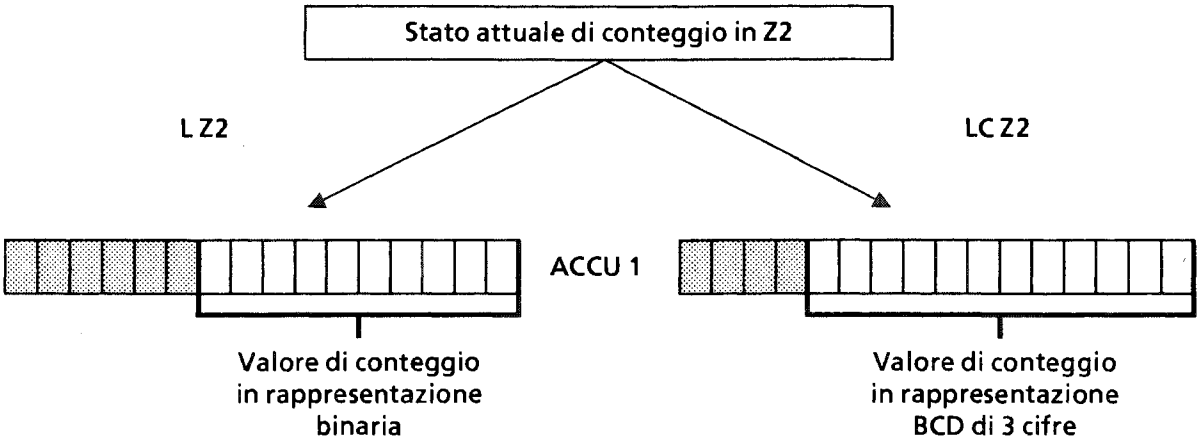


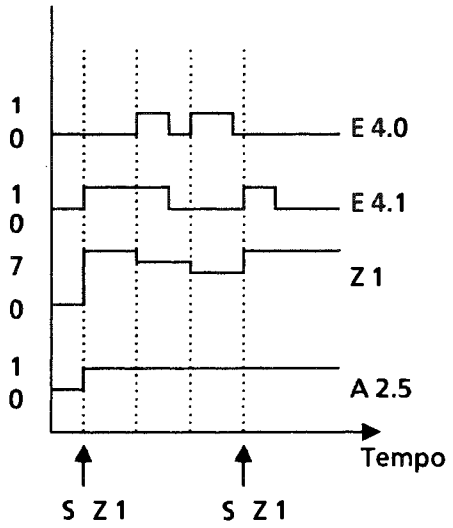
Fig. 8.5 Emissione dello stato attuale di conteggio (esempio)

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

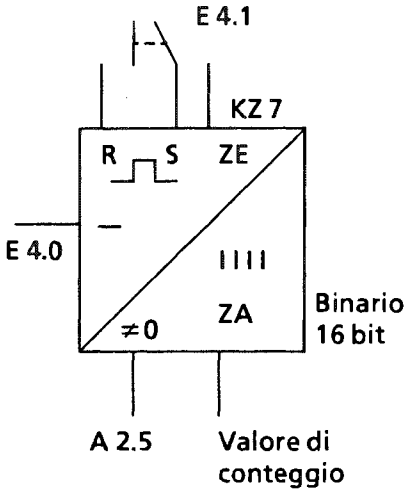
Esempio:

Il contatore 1 viene impostato sul valore di conteggio 7 dall'attivazione dell'ingresso 4.1 (set). L'uscita 2.5 presenta ora il segnale "1".
Ad ogni attivazione dell'ingresso 4.0 (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



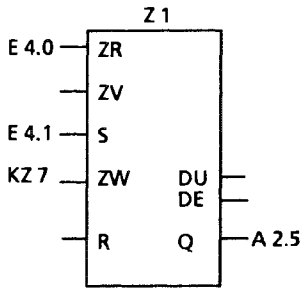
Schema funzionale



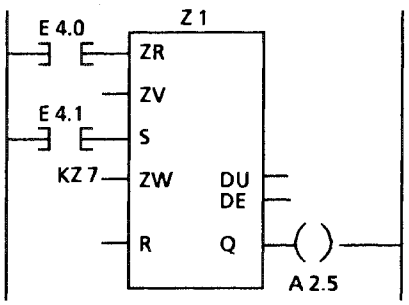
AWL

```
U    E   4.0
ZR   Z   1
NOP  0
U    E   4.1
L    KZ  7
S    Z   1
NOP  0
NOP  0
NOP  0
U    Z   1
=    A   2.5
```

FUP



KOP

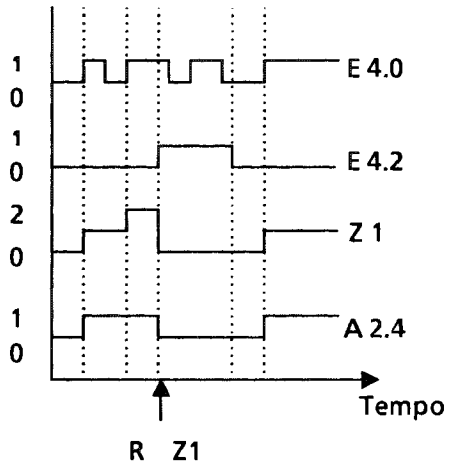


Reset "R" di un contatore e conteggio in avanti "ZV"

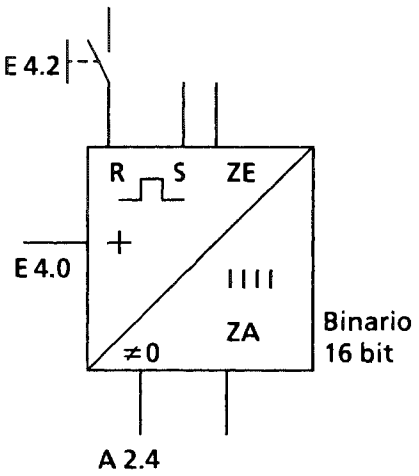
Esempio:

All'attivazione dell'ingresso 4.0 si incrementa di 1 il valore di conteggio nel contatore 1. Fino a che un secondo ingresso (E 4.2) presenta il segnale "1", il valore di conteggio viene azzerato.
L'interrogazione U Z1 provoca il segnale "1" all'uscita 2.4 fino a che il valore di conteggio è diverso da "0".

Diagramma temporale



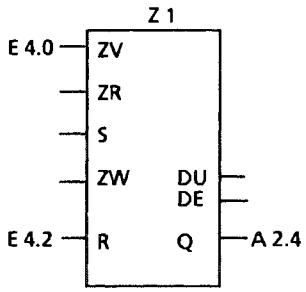
Schema funzionale



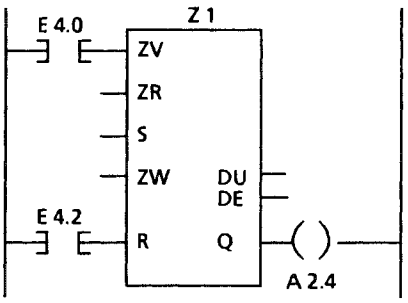
AWL

```
U     E    4.0
ZV    Z    1
NOP   0
NOP   0
NOP   0
U     E    4.2
R     Z    1
NOP   0
NOP   0
U     Z    1
=     A    2.4
```

FUP



KOP



8

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 Panoramica delle operazioni di confronto

Operazione	Operando		Significato
I = 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.

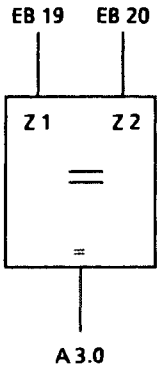
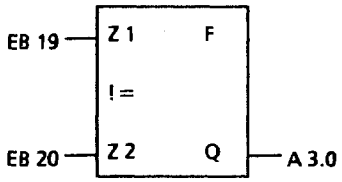
Esecuzione di un'operazione di confronto

Per confrontare due operandi questi devono venire caricati uno dopo l'altro nei due accumulatori. L'esecuzione dell'operazione è indipendente da RLC. Il risultato è binario e rappresenta l'RLC per la successiva elaborazione del programma. Se il confronto è positivo allora RLC è "1", altrimenti è "0".
Nell'esecuzione delle operazioni di confronto vengono impostati gli indicatori (→ par. 8.4).

Avvertenza

Assicurarsi che gli operandi abbiano lo stesso formato numerico.

Esempio: I valori dei byte d'ingresso 19 e 20 vengono confrontati tra di loro. In caso di uguaglianza viene impostata l'uscita 3.0.

Schema funzionale	AWL	FUP/KOP
	L EB 19 L EB 20 !=F = A 3.0	

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 in conformità con 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 Panoramica 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 S5-115U dispone di blocchi funzionali incorporati.

Esecuzione di un'operazione di calcolo

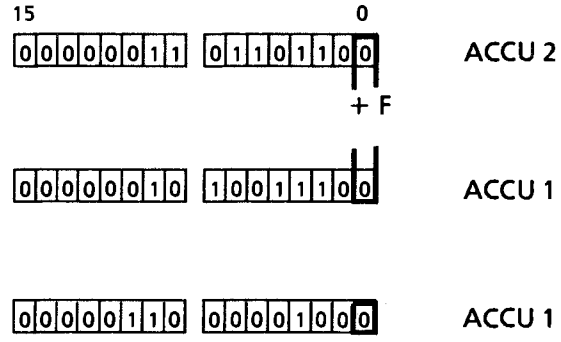
Prima dell'esecuzione di un'operazione aritmetica i due operandi devono venire caricati negli ACCU.

> **Avvertenza**
>
> Assicurarsi che negli operandi vi siano numeri dello stesso formato.

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 la loro presentazione panoramica (→ tab. 8.8).

Tabella 8.8 Panoramica 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 OB PB FB SB			**Parametri** 0 ... 255 * 0 ... 255 0 ... 255 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** ** Indipendentemente da RLC viene resa disponibile un'area della memoria RAM per il caricamento di dati.
Identificatori DB			**Parametri** 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.
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.

* Con il PG 615 si deve, nella preimpostazione, predisporre "Comandi di sistema - Si". Ricordare inoltre che determinati OB sono occupati dal sistema operativo.

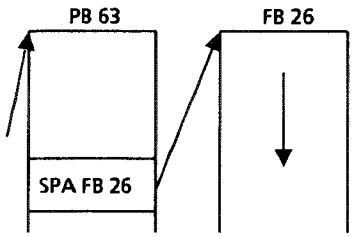
** La lunghezza del DB deve essere caricata in ACCU 1 prima dell'esecuzione dell'istruzione. Con lunghezza 0, il DB viene cancellato.

*** I blocchi dati DB0 e DB1 sono riservati.

Richiamo assoluto di blocco "SPA"

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

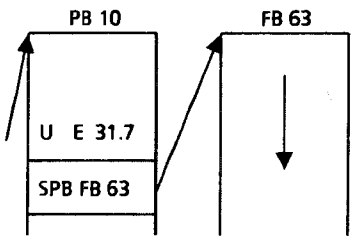
Esempio: In FB26 è stata programmata una funzione speciale. Essa può venire richiamata ed elaborata in diverse posizioni del programma, p.e. in PB63.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . . . SPA FB 26 .	L'istruzione "SPA FB 26" nel blocco di 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 RLC = 1.

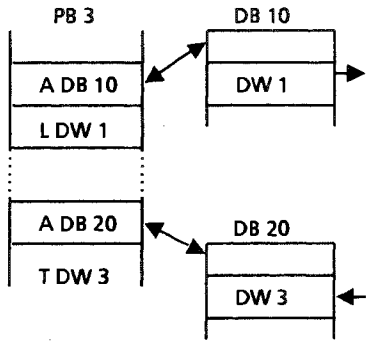
Esempio: Nel blocco funzionale 63 è stata programmata una funzione speciale che, sotto determinate condizioni, può essere richiamata ed eseguita nel programma, p.e. nel PB10.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . S M 1.0 U E 31.7 SPB FB 63 .	L'istruzione "SPB FB 63" nel blocco di programma 10 provoca il richiamo del blocco funzionale 63 quando all'ingresso E 31.7 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 dato che è stato programmato 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	Il dato contenuto nella parola dati 1 nel blocco dati 10 viene caricato nell'accumulatore. Il contenuto di ACCU 1 viene trasferito nella parola dati 3 del blocco dati 20.

Generazione e cancellazione di un blocco dati

L'istruzione "E DBx" non richiama alcun DB, bensì genera un nuovo blocco. Se si vogliono impiegare i 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 si comporta successivamente come non presente (→ par. 11.1.4 e 11.1.5).

Avvertenza

Il blocco rimane quindi come "morto" fino a che non si comprime la memoria dell'AG (→ par. 7.5.3).

Se si tenta di creare un blocco dati già esistente, l'istruzione E DBx rimane senza effetto! Se la lunghezza del DB da creare è maggiore della memoria disponibile, la CPU va in stato di STOP con "TRAF" risp. salta nel corrispondente OB di reazione all'errore.
La lunghezza del blocco dati che si genera è facoltativa. Tuttavia bisogna tenere presente che i dispositivi di programmazione possono operare solamente su blocchi dati di lunghezza limitata.

Generazione di un blocco dati

Esempio	AWL	Spiegazione
Si vuole generare un blocco dati di 128 parole 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 serie di 128 parole dati (0000) nell'area RAM dell'AG, ed aggiunto 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.

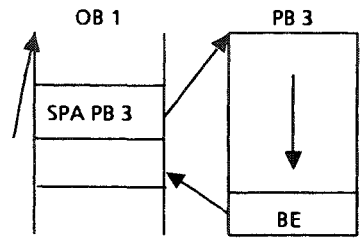
Cancellazione di un blocco dati

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.

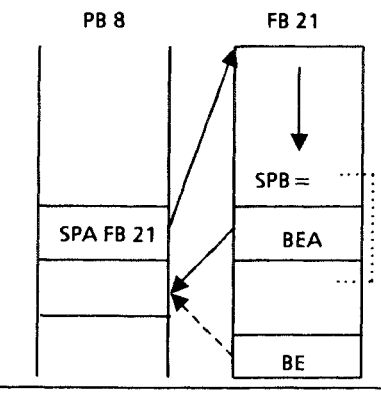
Esempio: Il blocco di programma 3 viene chiuso con l'istruzione "BE".

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

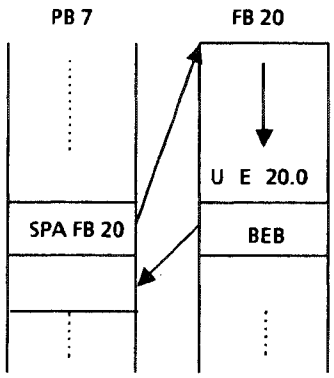
Esempio: L'elaborazione di FB 21 viene interrotta senza tenere conto di RLC.

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . . SPB = BEA . . . . BE	L'istruzione "BEA" provoca l'abbandono di FB 21. Ne consegue un salto di ritorno in PB 8.

Salto di ritorno condizionato "BEB"

L'operazione "BEB" provoca un salto di ritorno nell'interno di un blocco se è soddisfatta la condizione RLC = 1.
In caso contrario viene proseguita l'elaborazione sequenziale del programma con RLC = 1.

Esempio: L'elaborazione del programma viene interrotta se RLC è "1".

Flusso del programma	AWL	Spiegazione
	. . . . S A 1.0 U E 20.0 BEB	L'istruzione "BEB" provoca un salto di ritorno da FB 20 in PB 7, quando all'ingresso E 20.0 è presente il segnale "1".

8.1.9 Operazioni speciali

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

Tabella 8.9 Panoramica delle operazioni speciali

Operazione	Operando		Significato
STP			**Stop alla fine dell'elaborazione del programma** L'elaborazione del programma in corso viene terminata; il PAA viene letto. Quindi l'AG commuta 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	□	□	Comando per la configurazione dell'immagine per il dispositivo di programmazione.
Identificatori			**Parametri** 130, 131, 132, 133, 255

Avvertenza

Queste operazioni possono venire programmate solamente in AWL.

Operazione STOP

Con l'operazione "STP" l'AG viene commutato nello stato STOP. Ciò può essere desiderato nel caso di situazioni critiche 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 commuta in STOP con il codice di errore "STS". Esso può essere riavviato mediante il selettore del tipo di funzionamento (STOP → RUN) oppure mediante il PG.

Operazioni nulle

Con le operazioni nulle "NOP" vengono liberate o sovrascritte posizioni di memoria.

Operazioni di configurazione immagine

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

Le operazioni nulle e di configurazione immagine hanno significato per il PG soltanto nella rappresentazione del programma STEP 5.
La CPU 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 esteso il repertorio delle operazioni. Per queste operazioni valgono però le seguenti limitazioni:

- possono venire programmate solamente nei blocchi funzionali
- possono venire rappresentate solamente nella forma di lista istruzioni

Nei prossimi paragrafi verranno descritte le funzioni complementari.

8.2.1 Operazione di caricamento

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

Tabella 8.10 Operazione di caricamento

Operazione	Operando		Significato
L	□	□	**Caricamento** Indipendentemente da RLC una parola dei dati di sistema viene caricata in ACCU 1.
Identificatori BS			**Parametri** 0 ... 255

Esempio	AWL	Spiegazione
In caso di ritardo di risposta viene caricato in SD 103 l'indirizzo dell'errore. Un'unità di uscita "importante" è inserita con l'indirizzo iniziale 4. Se il ritardo di conferma è stato provocato in questo indirizzo, la CPU deve commutare in STOP. Altrimenti deve aver luogo una segnalazione, ma deve proseguire l'elaborazione del programma. L'utente può programmare questo esempio, p.e. in OB24.	L BS 103 L KH F004 <> F = A 12.0 BEB STP	Vengono caricati negli accumulatori il contenuto di SD 103 e l'indirizzo dell'unità "importante". Se i due valori sono diversi viene impostata A 12.0. L'elaborazione del programma prosegue in OB1 (o nel blocco che ha effettuato il richiamo). Se il confronto accerta l'uguaglianza dei due valori, la CPU commuta in STOP.

8.2.2 Operazione di attivazione

L'operazione di attivazione "FR" viene utilizzata per poter eseguire, anche senza cambiamento del fronte dell'impulso, le seguenti operazioni:

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

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

Tabella 8.11 L'operazione di attivazione

Operazione	Operando		Significato
FR	□	□	**Attivazione di un temporizzatore/di un contatore** Temporizzatori e contatori vengono attivati con il fronte in salita di RLC. L'operazione provoca il riavviamento di un tempo, l'impostazione, il conteggio in avanti o all'indietro di un contatore quando all'"operazione di start" sussiste RLC = "1".
Identificatori		**Parametri**	
T		0 ... 127	
Z		0 ... 127	

Esempio	AWL			Spiegazioni
Un temporizzatore T2 viene attivato tramite E 2.5 come impulso prolungato (di ampiezza 50 s). Questo temporizzatore imposta A 4.2 per la durata dell'impulso.	U	E	2.5	Attivazione di un tempo T 2 come impulso prolungato. L'uscita 4.2 viene impostata su 50 s.
	L	KT	5.3 *	
	SV	T	2	
	U	T	2	
	=	A	4.2	
Tutte le volte che viene reimpostata A 3.4 il temporizzatore deve venire riavviato.	U	A	3.4	Se viene impostata l'uscita 3.4 (cambiamento del fronte positivo di RLC) quando l'ingresso 2.5 è ancora impostato, allora T 2 viene riavviato dall'inizio. Ciò significa che l'uscita 4.2 rimane impostata per il tempo che è stato riavviato oppure viene reimpostata. Se l'ingresso 2.5 non è impostato quando cambia il fronte dell'uscita 3.4, allora il tempo non viene riattivato.
	FR	T	2	
	BE			

* Questo valore di tempo ha un'indeterminazione di ± 10 s. Impiegare eventualmente una base dei tempi più piccola.

8.2.3 Operazioni di test sui bit

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

Tabella 8.12 Panoramica 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 ... 127.15
Z			0 ... 127.15
D			0 ... 255.15
BS[1]			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 su RLC di "P" e "PN"

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 2.0 è installata una cellula fotoelettrica che conteggia il collettame. Dopo ogni serie di 100 pezzi si deve passare al blocco funzionale FB 5 oppure all'FB 6. Dopo 800 pezzi il contatore 10 deve venire resettato automaticamente e quindi ricominciare a contare.	A DB 10 U E 2.0 ZV Z 10 U E 3.0 L KZ 0 S Z 10 O E 4.0 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	Ricchiamo del blocco dati 10 Il valore di conteggio del contatore Z 10 viene caricato con la costante 0 tramite l'ingresso E 3.0. Ad ogni cambio del fronte positivo in E 2.0 il contatore viene incrementato di 1. Il contatore viene resettato da E 4.0 o dal merker 5.2. Il valore attuale del contarore viene caricato nella parola dati 12 in codice BCD. Fintantochè il bit 8 della DW 12 è zero viene effettuato il salto in FB 5. Ciò avviene per il primo, terzo, quinto, ecc. centinaio di pezzi. Fintantochè il bit 8 della DW 12 è "1", viene effettuato il salto in FB 6. Ciò avviene per il secondo, quarto, sesto, ecc. centinaio di pezzi. Solamente quando il bit 11 della DW 12 diventa "1" (e quindi il conteggio è 800), il merker M 5.2 viene impostato condizionatamente su "1".
All'ingresso E 10.0 è installata una cellula fotoelettrica che conteggia il collettame. Dopo ogni serie di 256 pezzi il contatore dev'essere resettato e deve ricominciare a contare.	:U E 10.0 :ZV Z 20 :U E 11.0 :L KZ 0 :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 11.0. Il conteggio viene incrementato di 1 ad ogni cambio positivo del fronte in E 10.0. 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 da 0 a 9) della relativa parola.
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 fornisce una panoramica di queste operazioni che verranno successivamente illustrate mediante esempi.

Tabella 8.14 Panoramica delle operazioni logiche sulle parole

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

Esecuzione di una combinazione logica digitale

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

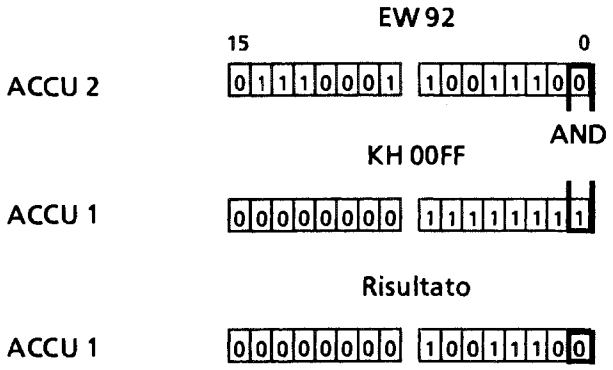
Avvertenza

Prima dell'esecuzione delle operazioni i due operandi devono essere caricati negli accumulatori. Fare ben attenzione che abbiano la stessa forma di rappresentazione numerica!

Il "risultato" dell'operazione si trova in ACCU 1 disponsibile 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

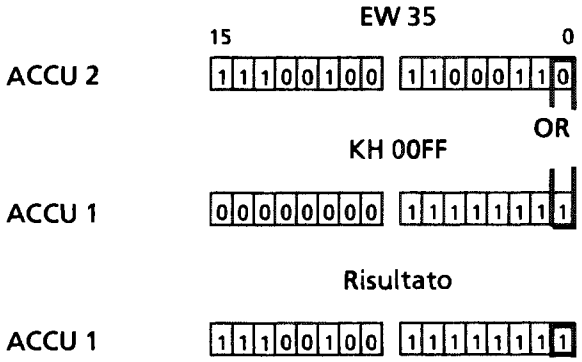


Nella parola d'ingresso 92 si vogliono azzerare gli 8 bit più significativi.
Le due parole vengono confrontate bit a bit. Il bit di risultato è impostato su "1" quando in entrambi i bit corrispondenti c'è "1".

8

AWL		Spiegazione
L	EW 35	La parola d'ingresso 35 viene caricata in ACCU 1.
L	KH 00FF	Viene caricata 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 35	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito alla parola d'ingresso 35.

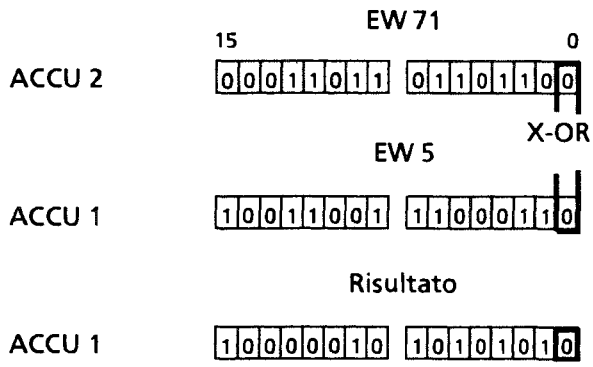
Esempio numerico



Nella parola d'ingresso 35 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 71	La parola d'ingresso 71 viene caricata in ACCU 1.
L	EW 5	La parola d'ingresso 5 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 71 e 5.
I bit del risultato vengono impostati su "1" solamente quando i bit corrispondenti in ACCU 1 ed ACCU 2 hanno stato differente.

8

8.2.5 Operazioni di scorrimento

Con queste operazioni viene fatta scorrere la sequenza 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 per le potenze di 2. La tabella 8.15 fornisce una panoramica di queste operazioni che, successivamente, sono illustrate con alcuni esempi.

Tabella 8.15 Panoramica delle operazioni di scorrimento

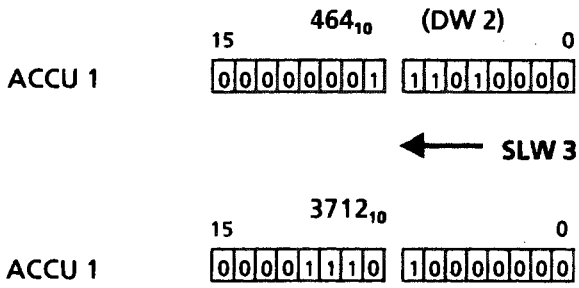
Operazione	Operando		Significato
SLW		□	**Scorrimento verso sinistra** La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata verso sinistra.
SRW		□	**Scorrimento verso destra** La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata verso destra.
		Parametri 0 ... 15	

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 venire spostato verso sinistra (SLW) o verso destra (SRW). Le posizioni liberate dallo spostamento vengono riempite di zeri.
Il contenuto dei bit "espulsi" va perduto. 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 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 trattare.
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

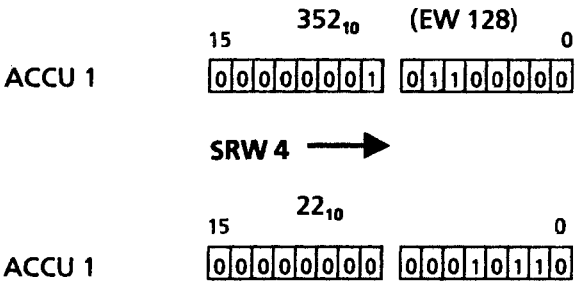


Nella parola dati 2 è memorizzato il valore 464_{10}. Si vuole moltiplicare questo valore per $2^3 = 8$. Perciò la sequenza di bit di DW 2, posta nell'accumulatore, viene spostata di tre posizioni verso sinistra.

8

AWL	Spiegazione
L EW 128	Il valore di EW 128 viene caricato in ACCU 1.
SRW 4	La sequenza di bit in ACCU 1 viene spostata di quattro posizioni verso destra.
T AW 160	Il risultato, contenuto in ACCU 1, viene trasferito in AW 160.

Esempio numerico



EW 128 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 può convertire il valore contenuto in ACCU 1. Le varie operazioni sono elencate nella tabella 8.16 e successivamente sono illustrate mediante esempi.

Tabella 8.16 Panoramica delle operazioni di conversione

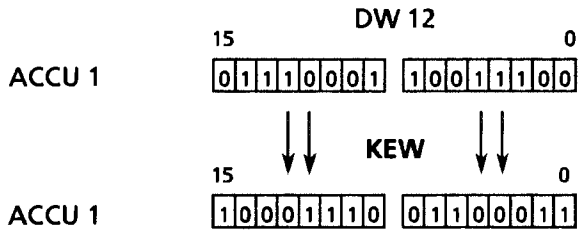
Operazione	Operando	Significato
KEW		**Complemento ad 1** Il contenuto di ACCU 1 viene invertito bit a bit.
KZW		**Complemento a 2** Il contenuto di ACCU 1 viene invertito bit a bit. Infine viene addizionata la parola 0001_H.

Esecuzione delle operazioni di conversione

L'esecuzione di queste operazioni non dipende da RLC né lo influenza. L'operazione "KZW" provoca l'impostazione degli indicatori (→ par. 8.4).

AWL	Spiegazione
L DW 12	Il contenuto della parola dati 12 viene caricato 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.

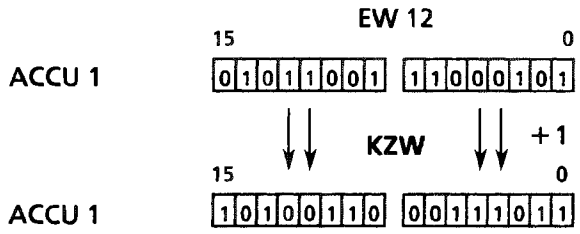
Esempio numerico



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



Si vuole formare il valore negativo della parola EW 12.

8

8.2.7 Operazioni di decremento/incremento

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

Tabella 8.17 Operazioni di decremento e incremento

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

Esecuzione

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 binario.
Inoltre, le modifiche si riferiscono solamente al byte inferiore dell'accumulatore.

Esempio	AWL		Spiegazione
La costante esadecimale 1010_H dev'essere aumentata di 16 e trasferita nella parola dati 8.	A DB 6 L KH 1010		Richiamo del blocco dati 6. 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.
Il risultato dell'incremento 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 dei programmi di interrupt e del programma ciclico. Esse impediscono che venga interrotta l'esecuzione di una sequenza di istruzioni o di blocchi da allarmi provenienti dal processo o dovuti al tempo. La tabella 8.18 fornisce una panoramica seguita da una descrizione dettagliata.

Tabella 8.18 Disabilitazione e abilitazione degli interrupt

Operazione	Operando		Significato
AS			**Disabilitazione degli interrupt**
AF			**Abilitazione degli interrupt**

Esecuzione

L'esecuzione di queste operazioni è indipendente da RLC e, dal canto loro, non hanno alcun effetto su RLC e sugli indicatori. Dopo l'esecuzione dell'istruzione "AS", non viene più eseguito alcun interrupt. L'istruzione "AF" rende invalido questo effetto.

Esempio	AWL	Spiegazione
Interdire l'esecuzione della procedura di allarme in una determinata parte del programma e poi ripristinarne la possibilità.	.	
	.	
	.	
	.	
	.	
	= A 7.5	
	AS	Disabilitazione degli interrupt.
	U E2.3	
	.	
	.	
	.	
	SPA FB 3	Se si presenta un allarme, il tratto di programma compreso tra "AS" e "AF" viene eseguito senza alcun differimento.
	.	
	.	
	.	
	AF	Abilitazione degli interrupt. Dopo l'istruzione "AF" vengono trattati gli allarmi sopravvenuti nel frattempo.[1]
	.	
	.	
	.	

1 Per ogni linea di interrupt può essere memorizzato un solo allarme.

8

8.2.9 Operazione di elaborazione

Con questa operazione "B" si possono elaborare "con indice" istruzioni STEP 5. L'utente ha in tal modo la possibilità di modificare il parametro di un operando nel corso dell'esecuzione del programma applicativo. L'operazione viene descritta nella tabella 8.19 e con un esempio.

Tabella 8.19 Operazione di elaborazione

Operazione	Operando		Significato
B	□	□	Elaborazione di una parola merker o dati
Identificatori MW DW	↑	↑	Parametri 0 ... 254 0 ... 255

Esecuzione

L'istruzione "Elaborazione di parola merker o dati x" è un'istruzione di due parole che viene eseguita indipendentemente da RLC.

Essa è costituita, più propriamente, da due istruzioni collegate:

- Nella prima istruzione è contenuta l'operazione di elaborazione e l'assegnazione di una parola merker o parola dati.
- Nella seconda istruzione l'utente definisce l'operazione e il codice dell'operando che devono essere elaborati dal programma applicativo; si deve assegnare qui il parametro 0 oppure 0.0.

Avvertenza

Se con la CPU 944 viene fornito un valore diverso da 0 o da 0.0, questo valore viene sostituito con 0 o 0.0!

Il programma applicativo opera poi con il parametro che si trova nella parola merker o nella parola dati che è stata richiamata dalla prima istruzione. Se vuole indicizzare operazioni binarie, ingressi, uscite o merker, l'utente deve introdurre nel byte superiore di questa parola l'indirizzo del bit e nel byte inferiore l'indirizzo del byte.
In tutti gli altri casi il byte superiore dev'essere "0".

Le seguenti operazioni possono venire combinate con l'istruzione di elaborazione:

Operazioni	Spiegazioni
U[1], UN, O, ON	Combinazioni logiche binarie
S, R, =	Operazioni di memorizzazione
FR T, RT, SA T, SE T, SI T, SS T, SV T	Operazioni di temporizzazione
FR Z, RZ, SZ, ZR Z, ZV Z	Operazioni di conteggio
L, LC, T	Operaz. di caric. e trasfer.
SPA=, SPB=, SPZ=, SPN=, SPP=, SPM=, SPO=	Operazioni di salto
SLW, SRW	Operazioni di scorrimento
D, I	Operaz. di decrem. e increm.
A DB, SPA, SPB, TNB	Richiami di blocchi

1 L'operazione "UE" in combinazione con "B DW" o "B MW" si trasforma nell'operazione "UA" quando l'indirizzo di byte nella parola dati o di merker è maggiore di 127.
Fa eccezione la CPU 944: qui le uscite vengono attivate con la sequenza di istruzioni

```
B  DWX;  U  A   X.Y, oppure
B  MWX;  U  A   X.Y.
```

La figura seguente mostra come il contenuto di una parola dati definisca il parametro dell'istruzione successiva.

	DB6
DW 12	KH = 0108
DW 13	KH = 0001

FBx

```
:A   DB   6
      .
      .
      .
:B   DW   12
:U   E    0.0
:B   DW   13
:FR  T    0
```

Programma eseguito

```
:A   DB   6
      .
      .
      .
      .
:U   E    8.1
      .
:FR  T    1
```

Fig. 8.6 Effetto dell'operazione di elaborazione

L'esempio che segue mostra come ad ogni elaborazione del programma vengono generati nuovi parametri.

Esempio	AWL			Spiegazione
I contenuti delle parole dati da DW 20 a DW 100 devono essere impostati sullo stato di segnale "0". L'"index register" per il parametro delle parole dati è DW 1.		:A	DB 202	Richiamo blocco dati 202.
		:L	KB 20	Caricamento del numero costante 20 in ACCU 1.
		:T	DW 1	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nella parola dati 1.
	M 1	:L	KH 0	Caricamento costante esadecimale 0 in ACCU 1.
		:B	**DW 1**	Elaborare parola dati 1
		:T	**DW 0**	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nella parola dati il cui indirizzo si trova nella parola dati 1.
		:L	DW 1	Caricamento della parola dati 1 in ACCU 1.
		:L	KB 1	Caricamento del numero costante 1 in ACCU 1. La parola dati 1 viene spinta in ACCU 2.
		:+F		ACCU 2 ed ACCU 1 vengono addizionati ed il risultato posto in ACCU 1 (aumento dell'indirizzo della parola dati).
		:T	DW 1	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 nella parola dati 1 (nuovo indirizzo della parola dati).
		:L	KB 100	Il numero costante 100 viene caricato in ACCU 1 e il nuovo indirizzo della parola dati viene spinto in ACCU 2.
		:<=F		Confronto degli ACCU su minore-uguale ACCU 2 ≤ ACCU 1.
		:SPB = M 1		Salto condizionato all'etichetta M1 fintantochè è 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 Panoramica 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 Etich. per il salto (max. 4 caratteri)			

Esecuzione 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 una lettera.

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").

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".	AN0	:L	EW 1	La parola d'ingresso 1 viene caricata in ACCU 1.
		:L	KH 0000	
		:+F		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 1.0).
		:SPZ=	**AN 1**	
		:U	E 1.0	
			.	
			.	
			.	
			.	
			.	
In caso contrario EW 1 viene confrontato con la parola dati 12.			.	
Se EW 1 è maggiore o minore di DW 12, viene eseguito un salto all'etichetta "ZIEL".	AN1	:L	EW 1	Confronto della parola d'ingresso 1 e d'uscita 3. Vengono impostati in ACCU 1 i bit disuguali.
		:L	AW3	
		:XOW		
		:SPN =	**AN 0**	Se il contenuto di ACCU 1 non è zero viene effettuato un salto indietro all'etichetta "AN0". 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".
		:L	EW 1	
		:L	DW12	
		:><	F	
		:SPB =	**ZIEL**	Se RLC = "1" viene eseguito il salto all'etichetta "ZIEL". Se RLC = "0" viene eseguita l'istruzione successiva.
			.	
			.	
			.	
			.	
			.	
	ZIEL	:U	E 12.2	
			.	
			.	

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

Se un programma dev'essere eseguito, senza grandi variazioni, con parametri diversi, è conveniente parametrare i vari operandi (→ par. 6.3.4).
Quando gli operandi devono venire cambiati, si devono assegnare di nuovo soltanto i parametri nel richiamo del blocco funzionale.
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 si troverà una breve descrizione di queste operazioni con esempi specifici.

Combinazioni logiche binarie

Le diverse combinazioni sono elencate in tabella 8.21.

Tabella 8.21 Panoramica delle combinazioni logiche binarie

Operazioni	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	BI
	Temporizzatori e contatori	T, Z	

Operazioni di memorizzazione

Le varie operazioni sono elencate in tabella 8.22 e successivamente illustrate mediante un esempio.

Tabella 8.22 Panoramica 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	BI

Esempio: In OB1 viene parametrizzato FB 30:

Richiamo in OB 1		Programma in FB 30		Programma eseguito		
	:SPA FB 30	:U	=ING 1	:U	E	2.0
NOME	:COMBIN	:UN	=ING 2	:UN	E	2.1
ING 1	: E 2.0	:O	=ING 3	:O	E	2.2
ING 2	: E 2.1	:S	=MOT 5	:S	A	7.3
ING 3	: E 2.2	:=	=USC 1	:=	A	7.1
VEN1	: E 2.3	:U	=VEN 1	:U	E	2.3
USC1	: A 7.1	:U	=ING 2	:U	E	2.1
USC2	: A 7.2	:ON	=ING 3	:ON	E	2.2
MOT5	: A 7.3	:RB	=MOT 5	:R	A	7.3
	: BE	:=	=USC 2	:=	A	7.2
		:BE		:BE		

Operazioni di caricamento e di trasferimento

Le varie operazioni sono elencate nella tabella seguente e illustrate con un esempio.

Tabella 8.23 Panoramica 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[1], temporizzatori e contatori indirizzati a byte e a parola	E, A T, Z	BY, W
per LC =		Temporizzatori e contatori	T, Z	
per LW =		Sequenza di bit	D	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ
per T =		Ingressi, uscite e merker[1], indirizzati a byte e a parola	E, A	BY, W

Esempio: In PB 1 viene parametrato FB 34:

Richiamo in PB 1	Programma in FB 34			Programma eseguito		
	:U	=E0		:U	E	2.0
:SPA FB 34	**:L**	**=L1**		:L	MW	10
NOME :CAR/TRAS	:S	Z	6	:S	Z	6
E0 : E 2.0	:U	=E1		:U	E	2.1
E1 : E 2.1	**:LW**	**=LW1**		:L	KZ	140
L1 : MW 10	:S	Z	7	:S	Z	7
LW1 : KZ 140	:U	E	2.2	:U	E	2.2
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	2.7	:U	E	2.7
	: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		

1 Parola dati: DW, DR, DL

Operazioni di temporizzazione e di conteggio

Nella seguente tabella sono elencate le diverse operazioni, il cui significato verrà chiarito con alcuni esempi.

Tabella 8.24 Panoramica delle operazioni di temporizzazione e di conteggio

Operazione	Operando	Significato		
FR =	□	**Consenso** a un operando formale per il nuovo avviamento (temporizzatore o contatore 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 memoria 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**	**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 allo stesso modo che viene usato 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 impiegare le operazioni di temporizzazione e di conteggio.

Esempio 1:

Richiamo di un blocco funzionale	Programma nel blocco funzionale (FB32)	Programma eseguito
:SPA FB 32 NOME:TEMPO E5 : E 2.5 E6 : E 2.6 TEM5 : T 5 TEM6 : T 6 USC6 : A 7.6 :BE	:UN =E5 :U =E6 :L KT 5.2 **:SAR =TEM5** :U =E5 :UN =E6 :L KT 5.2 **:SSV =TEM6** :U =TEM5 :O =TEM6 := =USC6 :U E 2.7 **:RD =TEM5** **:RD =TEM6** **:BE**	:UN E 2.5 :U E 2.6 :L KT 5.2 :SA T 5 :U E 2.5 :UN E 2.6 :L KT 5.2 :SS T 6 :U T 5 :O T 6 := A 7.6 :U E 2.7 :R T 5 :R T 6 :BE

Esempio 2:

Richiamo di un blocco funzionale	Programma nel blocco funzionale (FB33)	Programma eseguito
AWL :SPA FB 33 NOME:CONTA E2 : E 2.2 E3 : E 2.3 E4 : E 2.4 CON5 : Z 5 USC3 : A 7.3 :BE	:U =E2 :L KZ 17 **:SVZ =CON5** :U =E3 **:SSV =CON5** :U =E4 **:SAR =CON5** :U =CON5 := =USC3 :U E 2.7 **:RD =CON5** :BE	:U E 2.2 :L KZ 17 :S Z 5 :U E 2.3 :ZV Z 5 :U E 2.4 :ZR Z 5 :U Z 5 := A 7.3 :U E 2.7 :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 sostituti vengono richiamati (in modo assoluto) indipendentemente dalle condizioni.		
Operandi formali		**Operandi attuali ammessi**	**Parametro** Genere	Tipo
		DB, PB, SB, FB[1]	B	

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

Esempio:

Richiamo di un blocco funzionale			Programma nel blocco funzionale (FB35)		Programma eseguito		
AWL							
	:SPA	FB 35	**:B**	**=D5**	:A	DB	5
NOME	:ELAB		:L	=DW2	:L	DW	2
D5	:	DB 5	**:B**	**=D6**	:A	DB	6
DW2	:	DW 2	:T	=DW1	:T	DW	1
D6	:	DB 6	:T	=A4	:T	AW	4
DW1	:	DW 1	**:B**	**=MOT5**	:SPA	FB	36
A4	:	AW 4	:BE		:BE		
MOT5	:	FB 36					
	:BE						

8.3 Operazioni di sistema

Le operazioni di sistema sono soggette alle stesse limitazioni delle operazioni complementari. Esse possono venire impiegate soltanto:

- nei blocchi funzionali,
- con la rappresentazione AWL.

Le operazioni di sistema devono essere usate solamente da utenti che possiedono un'ottima conoscenza del sistema, dato che esse rappresentano un'accesso ai dati di sistema.
Per programmare le operazioni di sistema occorre introdurre sul PG "Comandi di sistema SI" nella preimpostazione.

8.3.1 Operazioni di impostazione

Come nelle operazioni sui bit del repertorio "operazioni complementari", con queste operazioni di impostazione si possono modificare singoli bit. La tabella 8.26 fornisce una panoramica delle operazioni di impostazione.

Tabella 8.26 Panoramica 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	

Esecuzione 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 della CPU. 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 Panoramica 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 si trova in ACCU 1.
TIR		□	**Trasferimento indiretto di registro** Il contenuto del registro indicato viene trasferito in una posizione della memoria, il cui indirizzo si trova in ACCU 1.
		Parametri 0 (per ACCU 1), 2 (per ACCU 2)	
LDI	□		**Caricamento indiretto di registro** L'ACCU indicato viene caricato con il contenuto di una parola di memoria, il cui indirizzo si trova in ACCU 1 (accesso al secondo banco di memoria BANK 2 solamente con CPU 944).
TDI	□		**Trasferimento indiretto di registro** Il contenuto del registro indicato (ACCU 1, 2) viene trasferito in una posizione di memoria il cui indirizzo si trova in ACCU 1 (accesso al secondo banco di memoria BANK 2 solamente con CPU 944).
Identificatori A1 (per ACCU 1) A2 (per ACCU 2)			
TNB		□	**Trasferimento di dati in blocco (byte per byte)** Un'area di memoria viene trasferita in blocco nella memoria di programma. Indirizzo finale area destinazione: ACCU 1 Indirizzo finale area sorgente: ACCU 2
T	□	□	**Trasferimento** Una parola viene trasferita nell'area dei dati di sistema.
Identificatori BS		**Parametri** 0 ... 255	

Caricamento e trasferimento del contenuto 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'S5-115U i registri vengono trattati in coppia.
L'esecuzione delle operazioni è indipendente da RLC. La unità di governo preleva da ACCU 1 l'indirizzo della posizione di memoria interessata nello scambio di dati.
Prima dell'esecuzione dell'operazione di sistema, l'utente si deve assicurare che sia stato caricato in ACCU 1 l'indirizzo voluto.

AWL			Spiegazione
.			
.			
L	KH	F100	L'indirizzo $F100_H$ viene caricato in ACCU 1.
LIR	0		Il dato viene prelevato nella posizione di memoria con indirizzo $F100_H$ e caricato in ACCU 1.

Esempio: Il contenuto delle celle di memoria 1231_H e 1232_H del secondo banco di memoria deve venire caricato in ACCU 2.

Il contenuto della cella 1231_H sia 45_H;
il contentuto della cella 1232_H sia 67_H.

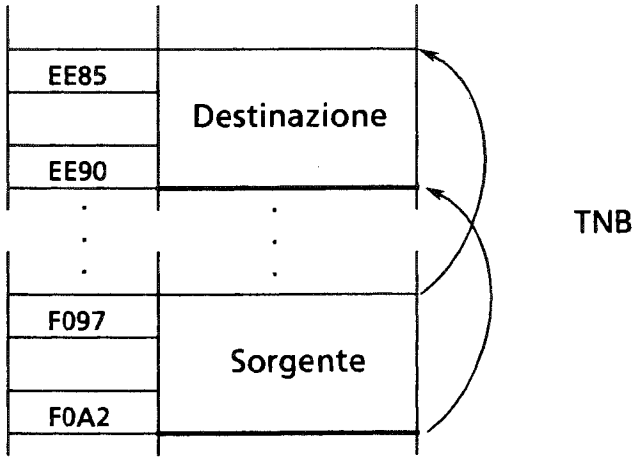
AWL			Spiegazione
L	KH	1231	La costante 1231_H viene caricata in ACCU 1.
LDI	A2		Dopo questa operazione, in ACCU 2 si trova il contenuto delle celle di memoria 1231_H e 1232_H, cioè 4567_H.

Esempio: Nelle celle di memoria 1231_H e 1232_H del secondo banco di memoria devono venire trasferiti i valori 44_H e 66_H.

AWL			Spiegazione
L	KH	4466	La costante 4466_H viene caricata in ACCU 1.
L	KH	1231	Dopo questa operazione, in ACCU 1 si trova: 1231_H e in ACCU 2:4466_H
TDI	A2		Dopo l'operazione di trasferimento, nella cella 1231_H si trova il valore 44_H e nella cella 1232_H il valore 66_H.

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 $FOA2_H$ all'indirizzo $EE90_H$.	

AWL			Spiegazione
:L	KH	F0A2	L'indirizzo finale dell'area sorgente viene caricato in ACCU 1.
:L	KH	EE90	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.

Trasferimento nell'area dati di sistema

Esempio: Dopo un cambiamento del tipo di funzionamento STOP → RUN il tempo di controllo del ciclo deve venire impostato su 100 ms. Questo tempo può essere programmato nella parola dati di sistema 96 come multiplo di 10 ms*. Il seguente blocco funzionale può essere richiamato da OB21:

AWL	Spiegazione
FB 11	Tipo e numero del blocco
L KF 10	ACCU 1 viene caricato col fattore 10.
T BS 96	Questo valore viene trasferito nella parola 96 dei dati di sistema
BE	

Attenzione

Mediante le operazioni TIR, TDI, TBS e TNB, le quali sono operazioni che modificano la memoria, l'utente può accedere alla memoria applicativa e all'area dati di sistema, cioè ad aree non sorvegliate dal sistema operativo. Un'utilizzazione non appropriata di queste operazioni può provocare una modifica del programma e la caduta della CPU.

8.3.3 Operazione di salto

Nell'interno di un blocco funzionale la destinazione di un salto può essere definita mediante un'etichetta.
Con questa operazione di salto invece si può introdurre la distanza del salto mediante un numero in virgola fissa. Le proprietà più rilevanti sono riportate in tabella 8.28.

Tabella 8.28 Operazione di salto

Operazione	Operando		Significato
SPR		□	**Salto relativo** Viene interrotta l'elaborazione sequenziale del programma per proseguire dalla posizione definita dalla distanza del salto.
			Parametri - 32768 ... 32767

* Non con CPU 941

Esecuzione dell'operazione di salto:

L'esecuzione dell'operazione è indipendente da RLC.
La distanza di salto viene introdotta direttamente mediante il parametro. P.e. il parametro "2 " significa che non bisogna proseguire eseguendo la successiva istruzione di una parola, bensì eseguire quella che segue quest'ultima.

Questo modo di definire la destinazione del salto ha le seguenti particolarità:

- La distanza del salto non viene gestita automaticamente: se vengono apportate modifiche nella parte del programma che viene saltata, può venire spostata la destinazione del salto.
- La destinazione del salto dovrebbe trovarsi nello stesso segmento o blocco dell'istruzione del salto.

> **Attenzione**
>
> Poiché l'utente non ha alcuna influenza sulla posizione assoluta dei blocchi nella memoria applicativa interna, bisognerebbe evitare salti a destinazioni che si trovano al di là dei confini del blocco.

8.3.4 Operazione aritmetica

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. 8.29).

Tabella 8.29 Operazione aritmetica

Operazione	Operando		Significato
ADD	□	□	**Addizione di una costante** Si possono addizionare costanti di un byte o di una parola.
Identificatori		**Parametri**	
	BF	- 128 ... + 127	
	KF	- 32768 ... + 32767	

Esecuzione:

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 ADD BF -33 T MW 28 ADD KF 256 T MW 30	La costante 1020_H viene caricata in ACCU 1. Al contenuto di ACCU 1 viene sommata la costante -33_{10}. Il nuovo contenuto di ACCU 1 ($0FFF_H$) viene trasferito nella parola merker 28. All'ultimo risultato viene addizionata la costante 256_{10}. Il nuovo contenuto dell'accumulatore ($10FF_H$) viene trasferito nella parola merker 30.

8.3.5 Operazioni speciali

Le tabelle 8.30 e 8.31 offrono una panoramica delle rimanenti operazioni di sistema.

Tabella 8.30 Operazione di elaborazione

Operazione	Operando	Significato
BI		**Elaborazione indiretta** Un'operazione viene indicizzata mediante un operando formale, nell'esecuzione dell'operazione viene elaborato il parametro del blocco, il cui numero si trova in ACCU 1.

Esecuzione:

L'operazione "BI" agisce come le altre operazioni di elaborazione. A differenza di "B DW" o "B MW", con questa operazione viene indicizzato un operando formale. L'istruzione che viene eseguita per mezzo di "BI", si riferisce all'operando formale indicato. Quest'ultimo però non viene introdotto mediante la sua denominazione. Prima dell'istruzione "BI" l'utente deve caricare in ACCU 1 il "numero di posizione" che l'operando formale occupa nella lista dei parametri.

Blocco richiamante	FB parametrizzato	Spiegazione
: SPA FB 2 NOME: ELAB EIN 0 : EW 10 EIN 1 : EW 20 AUS : AW 100 . . .	NAME: ELAB BEZ : EIN 0 EW BEZ : EIN 1 EW BEZ : AUS AW . . . : L KF+2 : BI : T AW 80	ACCU 1 viene caricato con la costante "2". Con la prossima istruzione deve venire elaborato l'operando formale che si trova al secondo posto nella lista dei parametri. Il contenuto di EW 20 viene trasferito in AW 80.

Tabella 8.31 Le operazioni "TAK" e "STS"

Operazione	Operando	Significato
TAK		**Scambio contenuto accumulatori** Indipendentemente da RLC vengono scambiati i contenuti di ACCU 1 ed ACCU 2. RLC e gli indicatori non vengono influenzati.
STS		**Stop immediato** Indipendentemente da RLC viene portata in STOP la CPU.

Esecuzione dell'operazione di stop:

Con l'esecuzione dell'operazione "STS" la CPU 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 selettore del tipo di funzionamento) oppure con la funzione "AG-START" del dispositivo di programmazione.

8.4 Stato degli indicatori

L'unità del governo del controllore programmabile SIMATIC S5-115U 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. 8.32). L'indicatore di overflow non ne viene modificato. Le operazioni di confronto influenzano tuttavia anche il risultato logico combinatario. Quando l'asserto è soddisfatto si ha RLC=1. Pertanto anche l'operazione di salto condizionato "SPB" può essere impiegata dopo un'operazione di confronto.

Tabella 8.32 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 dell'operazioni di calcolo porta all'impostazione di tutti gli indicatori in funzione del risultato dell'operazione (→ tab. 8.33).

Tabella 8.33 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. 8.34). L'impostazione degli indicatori dipende dal contenuto dell'accumulatore dopo l'esecuzione dell'operazione:

Tabella 8.34 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 dell operazioni di scorrimento comporta l'impostazione di ANZ 0 e ANZ 1. L'indicatore di overflow non viene modificato (→ tab. 8.35).
L'impostazione degli indicatori dipende dallo stato dell'ultimo bit espulso.

Tabella 8.35 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. 8.36). Lo stato degli indicatori dipende dal risultato della funzione di conversione.

Tabella 8.36 Stato degli indicatori nelle operazioni di conversione

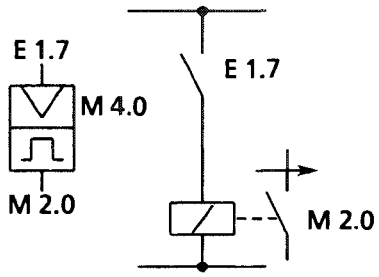
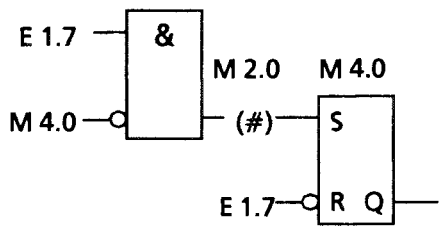
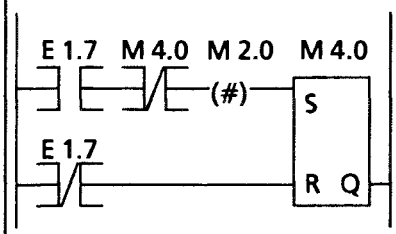
Risultato dopo l'esecuzione dell'operazione	Indicatori			Possibili operazioni di salto
	ANZ 1	ANZ 0	OV	
- 32768 *	0	1	1	SPN, SPM, SPO
da - 32767 a - 1	0	1	0	SPN, SPM
0	0	0	0	SPZ
da +1 a +32767	1	0	0	SPN, SPP

* Risultato della conversione di KH = 8000

8.5 Esempi di programmazione

Nei paragrafi che seguono sono riportati alcuni esempi di programmazione che l'utente potrà programmare e verificare in tutti i tre tipi di rappresentazione su di un dispositivo di programmazione dotato di video (p.e. PG 675).

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

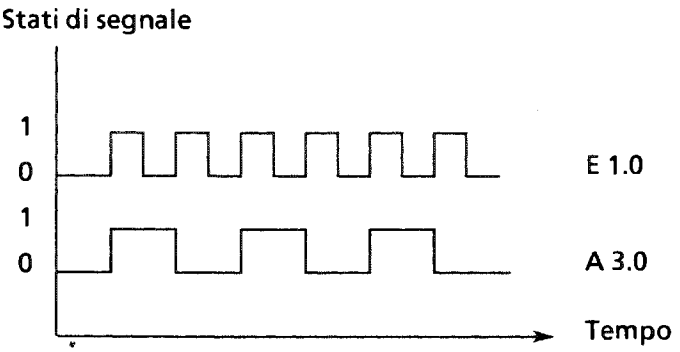
<table>
<tr><th colspan="2">Esempio</th><th>Schema elettrico</th></tr>
<tr><td colspan="2">Ad ogni fronte in salita del segnale dell'ingresso 1.7 è soddisfatta la combinazione AND U E 1.7 e UN M 4.0; RLC è "1". Vengono allora impostati i merker 4.0 e 2.0 ("merker di fronte").
Nel successivo ciclo di elaborazione la combinazione AND U E 1.7 e UN M 4.0 non è soddisfatta poiché il merker 4.0 è stato impostato.
Il merker 2.0 viene resettato.
Il merker 2.0 presenta quindi lo stato di segnale "1" durante un unico ciclo.
Alla disattivazione dell'ingresso 1.7 viene resettato il merker 4.0.
In tal modo viene predisposta la rilevazione del prossimo fronte in salita dell'ingresso 1.7.</td><td> 
</td></tr>
<tr><th>AWL</th><th>FUP</th><th>KOP</th></tr>
<tr><td>U E 1.7
UN M 4.0
= M 2.0
U M 2.0
S M 4.0
UN E 1.7
R M 4.0
NOP 0</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

8.5.2 Divisore binario (Flip-flop T)

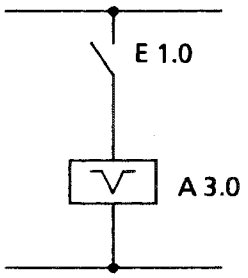
Il presente paragrafo descrive la programmazione di un divisore binario.

Esempio: Il divisore binario (uscita 3.0) cambia il suo stato ad ogni cambiamento da "0" ad "1" (fronte in salita) dello stato del segnale dell'ingresso 1.0. All'uscita dell'elemento di memoria si ha perciò la metà della frequenza d'ingresso.

Diagramma temporale



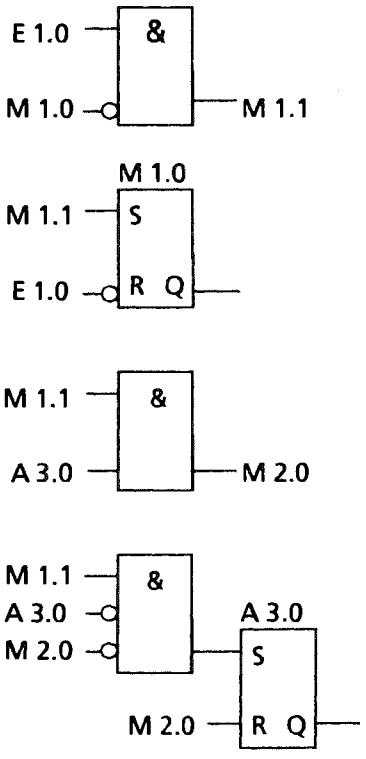
Schema elettrico



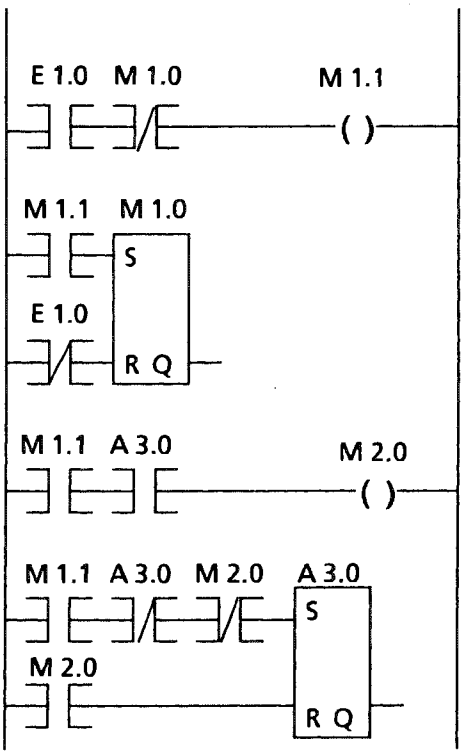
AWL

```
U     E   1.0
UN    M   1.0
=     M   1.1
***
U     M   1.1
S     M   1.0
UN    E   1.0
R     M   1.0
NOP 0
***
U     M   1.1
U     A   3.0
=     M   2.0
***
U     M   1.1
UN    A   3.0
UN    M   2.0
S     A   3.0
U     M   2.0
R     A   3.0
NOP 0
```

FUP



KOP



Avvertenza

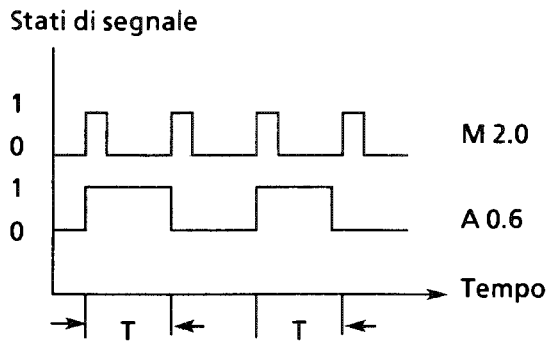
L'emissione in FUP o KOP è possibile soltanto se nella programmazione in AWL si introducono i confini dei segmenti "***".

8.5.3 Generatore d'impulsi

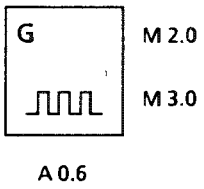
Viene ora descritta la programmazione di un generatore d'impulsi.

Esempio: Un generatore può essere realizzato mediante un elemento autocadenzato dietro 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 0.6 si ha un treno di impulsi col fattore di utilizzazione 1:1. La durata del periodo di questo treno di impulsi è il doppio del valore del tempo dell'elemento autocadenzato.

Diagramma temporale



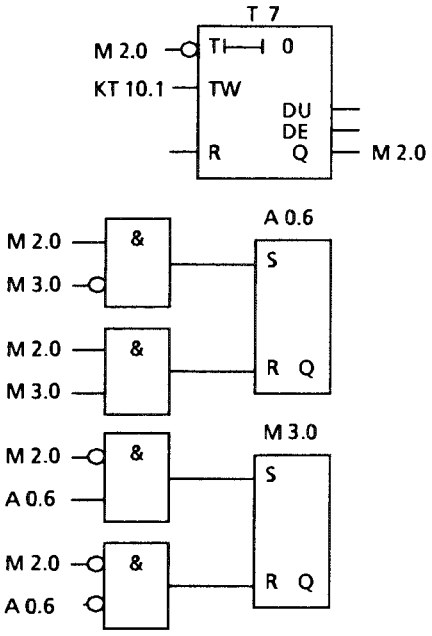
Schema elettrico



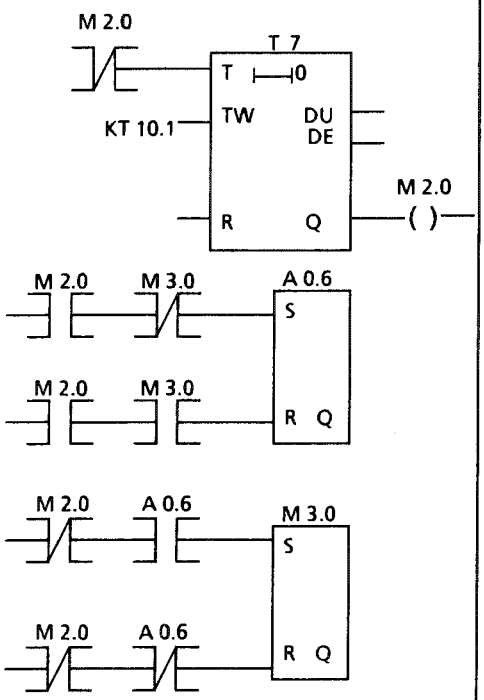
AWL

```
UN    M    2.0
L     KT   10.1
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    0.6
U     M    2.0
U     M    3.0
R     A    0.6
NOP   0
***
UN    M    2.0
U     A    0.6
S     M    3.0
UN    M    2.0
UN    A    0.6
R     M    3.0
NOP   0
```

FUP



KOP



8.5.4 Tempi di ritardo

Nel seguito viene descritto come è possibile programmare tempi di ritardo con un temporizzatore, in modo da ottenere tempi di attesa molto lunghi.

FB23 AWL	Spiegazione
	LUN=23
PAG. 1	
SEGMENTO 1 0000	
NOME :WARTE	RITARDO PROGRAMMATO
0005 :O M 0.0	CREARE RLC "1"
0006 :ON M 0.0	
0007 :	
0008 :L KT 100.0	UN SECONDO
000A :SE T 0	START TEMPORIZZATORE
000B SCHL :UN T 0	LOOP
000C :SPA OB 31	TRIGGER DEL TEMPO DI CICLO; NON NECESSARIO IN OB DI AVVIAMENTO
000D :SPB =SCHL	
000E :U T 0	
000F :R T 0	RESET TEMPORIZZATORE
0010 :U T 0	
0011 :L KT 001.0	ELABORARE IL TEMPORIZZATORE
0013 :SE T 0	CON RLC "0" IN MODO DA
0014 :BE	CONSENTIRE UN NUOVO START

Per tempi brevi (fino a ca. 60 ms) si può utilizzare OB160.

Esempio:
Programmazione di un tempo di ritardo di 30 ms:

```
L    KF  +30000
SPA  OB  160
```

(→ par. 11.2.2).

9 Elaborazione degli interrupt

9.1	Programmazione dei blocchi di interrupt	9 - 1
9.2	Calcolo dei tempi di reazione all'interrupt	9 - 3
9.3	Rilevamento di segnali di processo con l'unità di ingresso digitale 434-7	9 - 5
9.3.1	Descrizione del funzionamento	9 - 5
9.3.2	Messa in servizio	9 - 5
9.3.3	Parametrizzazione negli OB di avviamento	9 - 5
9.3.4	Lettura dei segnali di processo	9 - 7
9.3.5	Esempio di programma per l'elaborazione di un interrupt	9 - 8

Figure

9.1 Programma per gli OB di interrupt (Schema di principio) ..... 9 - 3

Tabelle

9.1 Altri tempi di reazione ..... 9 - 4

9 Elaborazione degli interrupt

In questo capitolo vengono fornite informazioni relative a:
- quali sono i blocchi predisposti nel sistema S5-115U per l'elaborazione di interrupt di processo
- in quale modo può essere generato un interrupt di processo
- cosa avviene "internamente" durante l'elaborazione di un interrupt
- come si possono utilizzare contemporaneamente gli interrupt "a tempo" (OB a tempo)
- come si possono calcolare i tempi di reazione ad un interrupt di processo

Nel cap. 9.3 è infine descritta la messa in servizio dell'unità di ingresso digitale 434-7 (con interrupt di processo).

9.1 Programmazione dei blocchi di interrupt

Nel sistema S5-115U è possibile impiegare unità che generino interrupt (p.e. le unità a preelaborazione dei segnali (IP) oppure l'unità di ingresso digitale 434-7). Queste unità attivano la CPU attraverso una linea di interrupt nel bus di periferia (bus S5). A seconda della linea di interrupt attivata, la CPU riconosce un interrupt A, B, C oppure D.
Ognuno di questi interrupt fa sì che il sistema operativo della CPU interrompa il programma ciclico o a tempo e richiami un OB su interrupt:
OB2 per l'interrupt A (l'interrupt A viene generato dal DI 434-7, da alcune CP o dalle IP),
OB3 per l'interrupt B (l'interrupt B viene generato da alcune CP o dalle IP),
OB4 per l'interrupt C (l'interrupt C viene generato da alcune CP o dalle IP),
OB5 per l'interrupt D (l'interrupt D viene generato da alcune CP o dalle IP).

L'interruzione: chi viene interrotto, da chi e dove?

Non appena un interrupt ha interrotto il ciclo attuale, cioè, durante l'elaborazione di un OB di allarme da parte della CPU, gli altri interrupt sono automaticamente bloccati. Un programma su interrupt in corso non può perciò essere interrotto.
In presenza di più interrupt contemporaneamente, viene rispettata la seguente priorità:

Priorità più alta:	Interrupt A
	Interrupt B
	Interrupt C
Priorità più bassa:	Interrupt D

Gli interrupt A ... D hanno una priorità più alta rispetto "agli interrupt a tempo" (OB10 ... 13). La priorità di OB6 rispetto agli interrupt A ... D è importabile (→ par. 7.4.4).
Un interrupt A, B, C oppure D interrompe il programma ciclico o a tempo dopo ogni operazione. Eccezione: l'operazione TNB può essere interrotta dopo ogni parola sulle CPU 941, 942 e 943. Sulla CPU 944 il tempo di elaborazione dell'operazione TNB è così piccolo che non è consentita l'interruzione.
I blocchi funzionali integrati e le routine del sistema operativo possono essere interrotte da un interrupt A (B, C, D) solo in punti prestabiliti (e non modificabili!).

Se non è stato programmato alcun OB di interrupt, l'elaborazione del programma ciclico o a tempo viene proseguita subito dopo l'interrupt. Se durante l'elaborazione di un programma su interrupt, compaiono altri interrupt (basta il fronte del segnale!), allora la CPU memorizza un interrupt per linea di interrupt! Condizione per il riconoscimento di ogni interrupt ulteriore: i fronti dei segnali che generano un interrupt devono essere intervallati di almeno 12 µs! La sequenza di elaborazione degli interrupt rispetta la priorità degli interrupt precedentemente descritta.

Esempio:
Mentre la CPU elabora OB2, compare un interrupt B e subito dopo un interrupt A.
Sequenza:
Dopo che la CPU ha elaborato OB2, essa richiama nuovamente OB2 (a causa dell'interrupt A) e solo successivamente richiama OB3.

Se l'elaborazione di una parte del programma ciclico o a tempo non deve essere interrotta, occorre proteggere questa parte di programma dalle interruzioni con l'operazione "AS" (disabilitazione degli interrupt). Alla fine di questa parte di programma "protetta", occorre abilitare nuovamente gli interrupt con l'istruzione "AF". Durante la disabilitazione degli interrupt, è possibile memorizzare un interrupt per linea di interrupt!
La disabilitazione degli interrupt è necessaria p.e. nel caso si utilizzino i blocchi integrati di comunicazione sia nel programma ciclico che nei programmi a tempo così come pure nei programmi su interrupt: prima di ogni richiamo di un blocco integrato di comunicazione nel programma ciclico/a tempo, occorre disabilitare gli interrupt!



Avvertenza di cautela

Molti blocchi funzionali standard per le IP sono in grado di superare la disabilitazione degli interrupt, poiché essi lavorano internamente con le operazioni AS e AF!
Se questi blocchi funzionali standard vengono richiamati in avviamento oppure all'interno di una parte di programma "protetta", è possibile il richiamo degli OB di interrupt corrispondenti.

Avvertenze per evitare errori di programmazione

- Ricordare che la profondità di inscatolamento di max. 32 livelli non deve essere superata anche nel caso di richiamo di OB di interrupt!
- Se in un programma su interrupt vengono utilizzati gli stessi merker che si utilizzano nel programma ciclico, è necessario "salvare" (p. e. in un blocco dati) il contenuto di questi merker all'inizio del programma su allarme. Alla fine del programma su allarme, il contenuto dei merker salvati deve essere ritrasferito nei corrispondenti byte (o parole) di merker.

Abilitazione degli interrupt nel programma di avviamento (OB21; OB22)

Se è richiesta una reazione agli interrupt già in avviamento, all'inizio dell'OB di avviamento è necessario abilitare selettivamente gli interrupt con l'operazione "AF". In caso contrario gli interrupt possono diventare attivi solo dopo l'elaborazione dell'OB di avviamento.

Esempio per OB di interrupt (OB2, OB3, OB4, OB5)

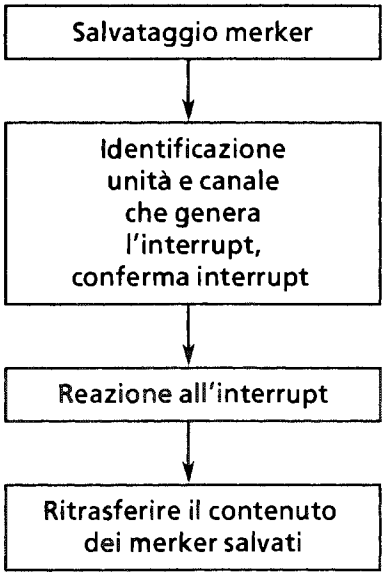


Fig. 9.1 Programma per gli OB di interrupt (Schema di principio)

9.2 Calcolo dei tempi di reazione all'interrupt

Il tempo di reazione complessivo è la somma di:
- Ritardo del segnale dell'unità che genera l'interrupt (=tempo dalla commutazione del segnale in ingresso de provoca l'interrupt, fino all'attivazione della linea di interrupt)
- Tempo di reazione della CPU all'interrupt
- Tempo di elaborazione del programma di interrupt (=somma dei tempi di tutte le operazioni STEP 5 del programma su interrupt).

I tempi di reazione all'interrupt da parte della CPU si calcolano come segue:

Tempo di reazione all'interrupt da parte della CPU =Tempo base di reazione+gli altri tempi di reazione

Il tempo di reazione base vale 0,4 ... 0,9 ms per le CPU con una interfaccia e 0,4 ... 1,4 ms per le CPU con due interfacce e vale nel caso che:
- non sono stati utilizzati FB integrati
- l'orologio integrato non sia parametrizzato
- non siano in corso funzioni di PG/OP
- non sia attivato il collegamento seriale (procedura 3964(R)) oppure driver ASCII oppure
- non siano programmati OB a tempo
  e
- non sia collegato il bus SINEC L1.

Gli altri tempi di reazione, che possono essere variabili, sono presentati nella tabella 9.1.

Tabella 9.1 Altri tempi di reazione

Ulteriori funzioni della CPU utilizzate	Ritardo nella reazione all'interrupt
FB integrati* Blocchi di comunicazione senza scambio dati	≤0,5 ms
Blocchi di comunicazione con scambio dati	≤0,7 ms
OB a tempo	≤0,2 ms
Orologio parametrizzato	≤0,5 ms
Bus SINEC L1 su SI 1	≤2,0 ms
Bus SINEC L1 su SI 2	≤0,5 ms
Collegamento seriale 3964(R), driver ASCII	≤0,5 ms
Funzioni OP	≤0,4 ms
Funzioni PG Forzare Var/Stato Var Stato Blocco/trasferimento blocchi Emissione Indirizzi** Compressione blocchi con PG o FB COMPR - se non vengono spostati blocchi - se vengono spostati blocchi	 ≤2,4 ms·impegno del video (%) ≤0,5 ms ≤0,5 ms senza riscrittura ≤2,2 ms con riscrittura ≤0,1 ms ≤19 ms per 1K istruzioni del blocco da spostare

* per FB 238 (COMPR) cfr. "Funzioni PG, Compressione blocchi"

** Se il PG
- è collegato a SI 1
  e
- accede al campo di periferia

allora il tempo di reazione può crescere fino a max. 240 ms.

9.3 Rilevamento di segnali di processo con l'unità di ingresso digitale 434-7

L'unità 434-7 è una unità di ingresso con generazione di interrupt programmabile.

9.3.1 Descrizione del funzionamento

Gli interrupt di processo vengono elaborati in due modi diversi:
- Gli ingressi che generano interrupt vengono identificati dal programma utente.
- Sull'unità si accende un LED giallo e un contatto di un relè si chiude (il contatto del relè è accessibile dall'esterno tramite le uscite "MELD"). Questa segnalazione viene mantenuta anche in caso di caduta di tensione e può essere resettata applicando una tensione di 24 V all'ingresso di RESET.

Nonostante l'unità di ingresso digitale 434-7 abbia solo 8 ingressi, essa occupa due byte nel campo di periferia degli ingressi e due byte nel campo di periferia delle uscite: è cioè possibile indirizzare due byte di ingresso e due byte di uscita (i byte di ingresso e di uscita hanno lo stesso indirizzo). Poiché l'unità 434-7 occupa due byte di periferia, per questa unità è necessario impostare la IM 306 su 16 canali.
Gli indirizzi dei due byte di periferia consecutivi occupati dalla 434-7 vengono nel seguito definiti con "indirizzo dell'unità" e "indirizzo dell'unità +1".

- I due byte di uscita vengono utilizzati nell'OB di avviamento per la parametrizzazione dell'unità (il byte "indirizzo dell'unità" definisce quale ingresso genera un interrupt, il byte "indirizzo dell'unità + 1" definisce il tipo di fronte che genera l'interrupt)
- I due byte di ingresso devono essere utilizzati se si vuole
  - interrogare lo stato degli ingressi (indirizzare il byte "indirizzo dell'unità")
  - identificare gli ingressi che hanno generato un interrupt (indirizzare il byte "indirizzo dell'unità +1"; significativo solo in un programma su interrupt).

Lo stato degli ingressi deve essere acquisito in modo diretto (L PY), poiché esso ***non*** viene trasferito nell'IPI.

9.3.2 Messa in servizio

▸ Assegnare all'unità un indirizzo su un posto-connettore; per l'unità digitale di ingresso 434-7, l'unità di interfacciamento IM 306 deve essere impostata su 16 canali!

9.3.3 Parametrizzazione negli OB di avviamento

Nei blocchi di AVVIAMENTO OB21 e OB22 deve essere programmato
- quali ingressi devono generare un interrupt e
- se l'interrupt deve essere generato sul fronte di salita o di discesa dei segnali.

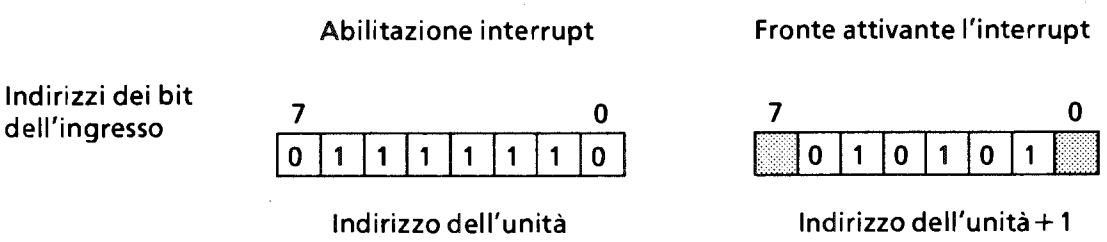
Queste informazioni vengono definite nei due byte che vengono trasferiti all'unità dal programma di OB21 oppure OB22.
Nel byte "indirizzo dell'unità" si evidenzia quali ingressi devono generare un interrupt, nel byte "indirizzo dell'unità +1" si evidenzia quale tipo di fronte deve generare l'interrupt.

Programmazione dei blocchi di avviamento

AWL			Significato
L	KM	a b	Viene caricata in ACCU 1 una sequenza di bit formata da due byte. (a: sequenza di bit dell'abilitazione interrupt; b: sequenza di bit del fronte attivante l'interrupt)
T	PW	x	Le informazioni vengono trasferite da ACCU 1 all'unità (x = indirizzo iniziale dell'unità).

I bit del byte superiore "indirizzo dell'unità" (denominato qui byte a) che è stato caricato in ACCU 1 mediante l'istruzione "L KM ab", corrispondono agli indirizzi di bit degli otto canali d'ingresso. Quando un bit viene impostato su "1" viene abilitato l'interrupt per questo canale.
I bit del byte inferiore "indirizzo dell'unità + 1" indicano se l'interrupt su questo canale dev'essere attivato dal fronte in salita (assegnazione "0") o dal fronte in discesa (assegnazione "1").

Esempio: Gli ingressi 2, 4 e 6 devono attivare l'interrupt con il fronte in salita, gli ingressi 1, 3 e 5 con il fronte in discesa.



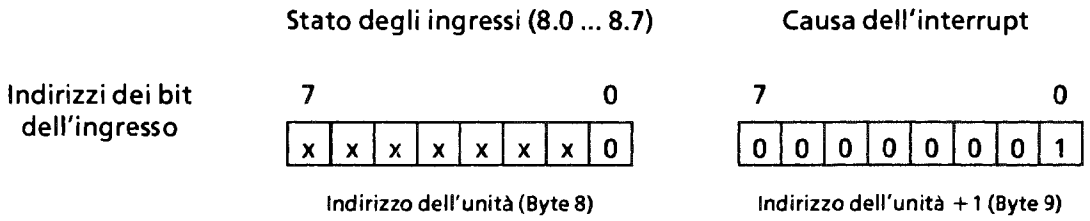
= Bit senza significato dato che i bit corrispondenti del byte superiore sono impostati su "0" (nessun interrupt).

9.3.4 Lettura dei segnali di processo

Per la lettura dei segnali di processo, l'unità rende disponibili due byte:

- il byte "Indirizzo dell'unità" fornisce lo stato degli ingressi (indipendentemente dal fatto che gli ingressi siano stati parametrizzati per la generazione di interrupt).
- nel byte "Indirizzo dell'unità +1", dopo un interrupt sono impostati i bit che sono stati attribuiti all'ingresso che genera un interrupt, indipendentemente dal tipo di fronte del segnale che genera l'interrupt (è necessaria la parametrizzazione dell'unità in avviamento).

Esempio:
L'unità 434-7 ha l'indirizzo di inizio 8; essa occupa quindi i byte di periferia 8 e 9. Per la generazione di interrupt in avviamento è stato abilitato solo il bit 0. L'interrupt deve essere generato sul fronte di discesa del segnale. In caso di interrupt i byte 8 e 9 hanno i seguenti valori (a condizione che lo stato dell'ingresso 8.0 non sia cambiato dopo il cambio di fronte):



x = stato degli ingressi ("0" o "1")

Con i byte 8 e 9 sussistono due possibilità di analizzare i segnali di ingresso:

- E'possibile leggere lo stato degli ingressi con accesso diretto alla periferia (L PY 8) in qualsiasi punto del programma utente. Non è importante se lo stato egli ingressi viene letto nel programma ciclico o in quello a tempo o su interrupt.

- Se sono stati parametrizzati ingressi che generano interrupt in avviamento, occorre reagire in modo finalizzato in OB2 all'interrupt
  - confermare l'interrupt con la lettura del byte "indirizzo dell'unità +1" (nell'esempio: byte 9; L PY 9)
  - trasferire il byte letto nell'IPI (nell'esempio: T EB 9)
  - analizzare tutti gli ingressi che sono abilitati all'interrupt
  - avviare la reazione all'interrupt.

  Dopo che il byte "Indirizzo dell'unità +1" (nell'esempio: byte 9) è stato caricato nell'ACCU, esso viene automaticamente resettato sull'unità! L'unità è perciò in grado di impostare nuovamente un bit in questo byte e quindi di generare un nuovo interrupt! Questo ha come conseguenza che il byte "indirizzo dell'unità +1" può essere letto una sola volta dopo un interrupt, per identificarlo come "causa dell'interrupt".

9.3.5 Esempio di programma per l'elaborazione di un interrupt

Funzione

Una gabbia di alimentazione deve essere posizionata in modo preciso su due posizioni:
La posizione 1 è definita dal fine corsa 1.
Se lo stato del segnale del fine corsa 1 commuta da 0 a 1 (fronte positivo), l'azionamento 1 deve essere disinserito.
La posizione 2 è definita dal fine corsa 2.
Se lo stato del segnale del fine corsa 2 commuta da 1 a 0 (fronte negativo), l'azionamento 2 deve essere disinserito.

Lo stato dei fine corsa deve essere visualizzato da due lampade di segnalazione:
Lampada 1 per lo "stato del segnale del fine corsa 1",
Lampada 2 per lo "stato del segnale del fine corsa 2".

Realizzazione

L'unità 434-7 ha l'indirizzo di inizio 8. La IM 306 è stata impostata per la 434-7 su 16 canali.
Il fine corsa 1 è assegnato al canale 0, il fine corsa 2 al canale 1 dell'unità.

I programmi di avviamento OB21 e OB22 hanno il compito di parametrizzare l'unità:

AWL OB20/OB21	Significato
L KM 0000 0011 0000 0010 T PW 8 BE	Parametrizzazione degli ingressi di interrupt: Abilitazione del canale 0: fronte positivo Abilitazione del canale 1: fronte negativo

Gli interrupt vengono analizzati in OB2:
L'azionamento 1 viene disinserito con il reset dell'uscita A 0.0,
l'azionamento 2 viene disinserito con il reset dell'uscita A 0.1.

Lo stato delle lampade di segnalazione viene attualizzato nella parte ciclica del programma:
Se l'uscita A 1.0 è impostata, è accesa la lampada 1,
se l'uscita A 1.1 è impostata, è accesa la lampada 2.

Analisi delle richieste di interrupt in OB2:

AWL OB2	Significato
L PY 9	Conferma interrupt con caricamento byte "Ind. unità +1"
T EB 9	Trasferimento in IPI
U E 9.0	Interrogazione: fine corsa 1 ha generato interrupt?
R A 0.0	Se sì, reset dell'uscita A 0.0 (disinserzione azionamento 1)
U E 9.1	Interrogazione: fine corsa 2 ha generato interrupt?
R A 0.1	Se sì, reset dell'uscita A 0.1 (disinserzione azionamento 2)
L AB 0	Trasferire il byte di uscita attualizzato AB 0
T PY 0	sull'unità di uscita (accesso diretto per mini-
BE	mizzare il tempo di reazione!)

Attualizzazione dello stato delle lampade di segnalazione nel programma ciclico:

AWL OB1	Significato
:	
L PY 8	Caricare lo stato degli ingressi (byte low)
T EB 8	Trasferire il byte low nell'IPI
U E 8.0	Trasferire lo stato del fine corsa 1 sulla lampada
= A 1.0	
U E 8.1	Trasferire lo stato del fine corsa 2 sulla lampada
= A 1.1	
:	
BE	

Stima del tempo di reazione all'interrupt
(Condizione: gli interrupt non sono stati disabilitati con "AS"):
Il tempo di reazione (cioè il tempo tra l'intervento di un fine corsa fino alla disinserzione di un azionamento) può essere stimato nel seguente modo:

Ritardo del segnale della 434-7 (ca. 1 ms)
\+ Tempo di reazione della CPU (→ par. 9.2)
\+ Tempo di elaborazione di OB2 (= somma dei tempi di elaborazione di tutte le operazioni)

\= Tempo di reazione complessivo

10 Elaborazione dei valori analogici

10.1	Unità di ingresso analogiche	10- 1
10.2	Unità di ingresso analogica 460-7LA12	10- 3
10.2.1	Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 460-7LA12	10- 4
10.2.2	Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 460-7LA12	10- 13
10.3	Unità analogica di ingresso 465-7LA12	10- 16
10.3.1	Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 465-7LA12	10- 17
10.3.2	Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 465-7LA12	10- 21
10.4	Unità di ingresso analogica 466-3LA11	10- 25
10.4.1	Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 466-3LA11	10- 26
10.4.2	Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 466-3LA11	10- 30
10.5	Rappresentazione digitale del valore di ingresso	10- 36
10.6	Segnalazione dell'interruzione del circuito di misura e campionamento delle unità di ingresso analogiche	10- 47
10.7	Unità di uscita analogiche	10- 50
10.7.1	Collegamento di utilizzatori alle unità di uscita analogiche	10- 52
10.7.2	Rappresentazione digitale del valore di uscita	10- 54
10.8	Blocchi di adattamento dei valori analogici FB250 e FB251	10- 56
10.9	Esempio di elaborazione di valore analogico	10- 60

Figure

10.1 Schema a blocchi dello scambio di segnali tra l'unità analogica d'ingresso 460, a separazione di potenziale, e la CPU 10- 3
10.2 Collegamenti dell'unità di ingresso analogica 460-7LA12 ..... 10- 4
10.3 Collegamento di trasduttori 10- 5
10.4 Collegamento di termocoppie 10- 7
10.5 Collegamento di un giunto autocompensante separato all'ingresso di un'unità d'ingresso analogica 10- 8
10.6 Collegamento di termometri a resistenza (PT 100) all'unità analogica 460 10- 9
10.7 Disposizione dei collegamenti nelle unità analogiche di ingresso 10- 10
10.8 Collegamento di convertitori di misura 10- 11
10.9 Collegamento di convertitori di misura (convertitore a 4 fili a un modulo convertitore a 2 fili) 10- 12
10.10 Posizione dei selettori delle funzioni sull'unità analogica di ingresso 460-7LA12 (parte posteriore dell'unità) 10- 15
10.11 Schema a blocchi dello scambio di segnali tra l'unità analogica di ingresso 465, senza separazione di potenziale, e la CPU 10- 16
10.12 Collegamenti dell'unità di ingresso analogica 465 ..... 10- 17
10.13 Collegamento di termometri a resistenza (PT 100) all'unità analogica 465 10- 19
10.14 Collegamenti dell'unità di ingresso analogica 465 ..... 10- 20
10.15 Posizione dei selettori delle funzioni sull'unità analogica di ingresso 465-7LA12 (parte posteriore dell'unità) 10- 23
10.16 Schema a blocchi dell'unità di ingresso analogica 466-3LA11 ..... 10- 25
10.17 Disposizione dei collegamenti dell'unità di ingresso analogica 466 per una misura riferita a massa 10- 26
10.18 Collegamento di datori di misura all'unità di ingresso analogica 466 (Misura riferita a massa) 10- 27
10.19 Disposizione dei collegamenti dell'unità di ingresso analogica 466 per una misura differenziale 10- 28
10.20 Collegamento di datori di misura all'unità di ingresso analogica 466 (Misura differenziale) 10- 29
10.21 Posizione dei selettori del tipo di funzionamento sull'unità di ingresso analogica 466-3LA11 ..... 10- 30
10.22 Corrispondenza tra gli interruttori S1/S2 ed il gruppo di canali 10- 33
10.23 Rappresentazione del valore di misura digitalizzato 10- 36
10.24 PT 100 collegato a unità di ingresso analogiche SIMATIC 10- 42
10.25 Schema a blocchi dello scambio di segnali tra la CPU e l'unità analogica di uscita 470 ..... 10- 51
10.26 Collegamento di utilizzatori 10- 52
10.27 Collegamento di uscite in corrente e tensione 10- 53
10.28 Rappresentazione di un segnale di uscita analogico in forma digitale .... 10 -54
10.29 Rappresentazione della conversione in forma di diagramma 10- 57
10.30 Esempio di elaborazione di un valore analogico 10- 60
10.31 Funzionamento dell'unità d'ingresso analogica AE 460 ..... 10- 61
10.32 Impostazione dei selettori del tipo di funzionamento I e II 10- 61
10.33 Funzionamento dell'unità di uscita analogica AA 470 ..... 10- 62

Tabelle

10.1 Descrizione dei moduli di adattamento della misura 10- 14
10.2 Impostazione delle funzioni sull'unità 6ES5 460-7LA12 ..... 10- 15
10.3 Descrizione dei moduli di adattamento della misura 10- 22
10.4 Impostazione delle funzioni sull'unità 6ES5 465-7LA12 ..... 10- 24
10.5 Impostaz. del tipo di misura (misura riferita a massa/misura differenziale) 10- 30
10.6 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali I .. 10- 31
10.7 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali II .. 10- 31
10.8 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali I .. 10- 32
10.9 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali II .. 10- 32
10.10 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali III . 10- 32
10.11 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali IV . 10- 32
10.12 Impostazione dei campi di misura per un gruppo di canali (ciascuno da 4 canali) 10- 33
10.13 Impostazione del formato dei dati 10- 34
10.14 Impostazione del tipo di collegamento 10- 35
10.15 Impostazione dell'indirizzo di inizio dell'unità 10- 35
10.16 Significato dei bit 0 ... 2 nelle unità d'ingresso analogiche 10- 36
10.17 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (complemento a due; campo di misura ± 50 mV, ± 500 mV, ± 1000 mV) . 10- 37
10.18 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (complemento a due; campo di misura ± 5 V, ± 10 V, ± 20 mA) 10- 38
10.19 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (valore e segno; campo di misura ± 50 mV, ± 500 mV, ± 1000 mV) 10- 39
10.20 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (valore e segno; campo di misura ± 5 V, ± 10 V, ± 20 mA) 10- 40
10.21 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (campo di misura in corrente 4...20 mA) 10- 41
10.22 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 per datori a resistenza 10- 42
10.23 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati della AE 466 (campo di misura 0-20 mA, 0-5 V e 0-10 V; unipolare) 10- 43
10.24 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (complemento a due; campo di misura ±5 V, ±20 mA e ±10 V; bipolare) 10- 43
10.25 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (valore e segno; campo di misura ±5 V, ±20 mA e ±10 V; bipolare) 10- 43
10.26 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (binario; campo di misura ±5 V, ±20 mA e ±10 V; bipolare) 10- 44
10.27 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (campo di misura 0-1,25 V e 0-2,5 V; unipolare) 10- 44
10.28 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (complemento a due; campo di misura ±1,25 V e ±2,5 V; bipolare) 10- 44
10.29 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (valore e segno; campo di misura ±1,25 V e ±2,5 V; bipolare) 10- 45
10.30 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (binario; campo di misura ±1,25 V e ±2,5 V; bipolare) 10- 45
10.31 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (campo di misura 4-20 mA e 1-5 V) 10- 46
10.32 Segnalazione interruzione del circuito di misura nei termometri a resistenza 10- 48
10.33 Tempi di ciclo 10- 49
10.34 Segnali di uscità analogici 10- 55

10 Elaborazione dei valori analogici

Le unità d'ingresso analogiche convertono i segnali analogici di processo in valori digitali che possono venire elaborati dalla CPU. Le unità di uscita analogiche svolgono l'operazione opposta.

10.1 Unità di ingresso analogiche

Il valore della misura analogica viene convertito in forma digitale e registrato in una memoria dati dell'unità. Esso può essere letto dalla CPU e successivamente elaborato.

Scambio di segnali tra unità e CPU

La CPU legge nella memoria dell'unità il valore digitalizzato, mediante il blocco FB250 oppure con un'operazione di caricamento (L PW).
Nella CPU viene memorizzato l'intero valore della misura (2 byte).

Unità di ingresso analogiche 460, 465 e 466

Sono disponibili tre unità di ingresso analogiche con le seguenti caratteristiche:

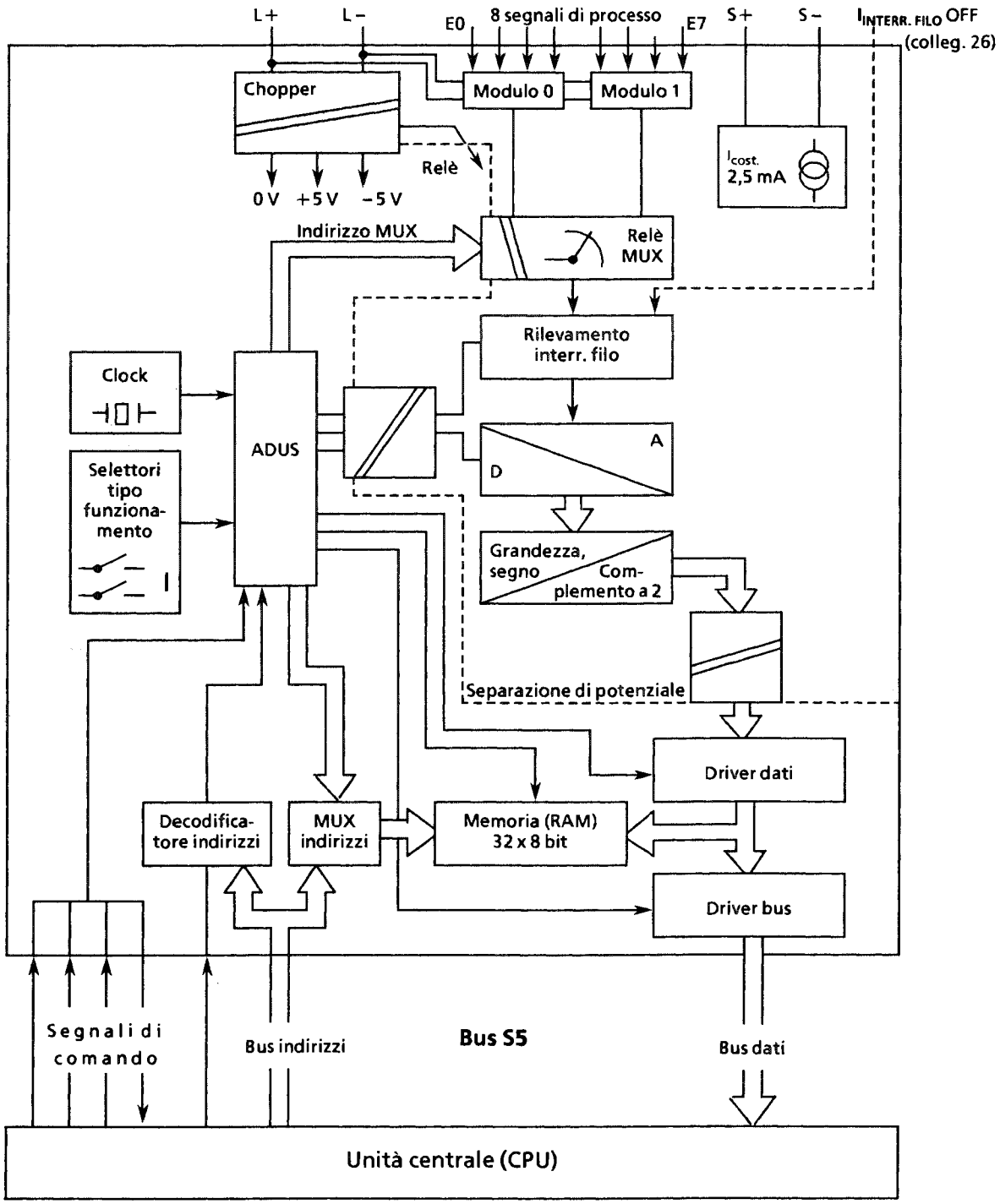
6ES5 460-7LA12
- con separazione di potenziale
- 8 canali
- 2 moduli campo di misura
- 60 V c.a./75 V c.c. massima differenza di potenziale ammissibile tra un canale ed M nonché tra i canali

6ES5 465-7LA12
- di potenziale
- 8/16 canali (con commutazione)
- 2/4 moduli campo di misura
- 1 V massima tensione ammissibile tra un canale ed M nonché tra i canali

6ES5 466-3LA11
- con separazione di potenziale
- 8/16 canali (commutabile)
- breve tempo di conversione: 2 ms (8 canali) risp. 4 ms (16 canali)
- 12 campi di misura impostabili tramite commutatori posti sull'unità
- possibilità di scelta tra una misura riferita a massa (16 canali) o una misura differenziale (8 canali)
- tutti i tipi di funzionamento impostabili sull'unità tramite commutatori.
- massima differenza di potenziale ammissibile U_{ISO}: 60 V a.c./75 V c.c.); solo tra canali e massa (M) e non tra i canali!

Gli schemi a blocchi (fig. 10.1, 10.11 e 10.16) illustrano il funzionamento e lo scambio dati tra l'unità d'ingresso analogica e la CPU.
Per le unità **460** e **465**, una unità di governo (ADUS) gestisce il multiplexer, la conversione analogico/digitale ed il trasferimento del valore di misura digitalizzato nella memoria risp. sul bus dati del controllore. Nel funzionamento si tiene conto della impostazione del tipo di funzionamento effettuata sull'unità.
In funzione del tipo di impiego, i segnali di processo devono essere adattati al livello di segnale di ingresso del convertitore analogico-digitale (ADU) dell'unità. Questo adattamento si ottiene, per le unità 460 e 465, inserendo l'opportuno modulo (partitore di tensione o resistenze di shunt) nella parte frontale dell'unità di ingresso analogica.
Per l'unità **466**, il controller interno gestisce tutte le funzioni necessarie.
L'adattamento dei segnali di processo al livello di ingresso dell'unità di ingresso analogica si ottiene con opportune impostazioni sugli interruttori dei campi di misura.

10.2 Unità di ingresso analogica 460-7LA12

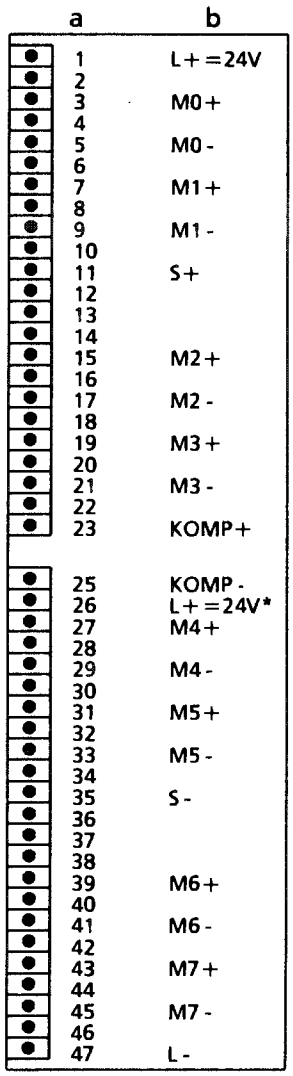


A/D Convertitore analogico-digitale (ADU)
ADUS Gestione ADU
MUX Multiplexer

Fig. 10.1 Schema a blocchi dello scambio di segnali tra l'unità analogica d'ingresso 460, a separazione di potenziale, e la CPU

10.2.1 Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 460-7LA12

Collegamenti del connettore frontale



460-7LA12

a = No. piedino
b = Assegnazione

* Disinserzione della corrente di prova solo con controllo interruzione filo non attivato

Fig. 10.2 Collegamenti dell'unità di ingresso analogica 460-7LA12

Per non superare la differenza di potenziale ammissibile U_{CM}, si devono adottare gli opportuni provvedimenti, che differiscono per i trasduttori con separazione e quelli senza separazione di potenziale.

Nei trasduttori con separazione di potenziale può accadere che il circuito di misura assuma un potenziale rispetto alla terra, superiore alla differenza di potenziale ammissibile U_{CM} (v. valori massimi delle diverse unità).
Per evitare questo fatto il potenziale negativo del trasduttore deve venire collegato con il potenziale di riferimento dell'unità (sbarra M).

Esempio: Misura della temperatura su una blindosbarra mediante una termocoppia isolata.
Il circuito di misura può, in caso sfavorevole, assumere un potenziale che distruggerebbe l'unità; ciò dev'essere evitato mediante un conduttore di compensazione del potenziale (→ fig. 10.3).
Cause possibili:
- Carica statica
- Resistenze di contatto attraverso le quali il circuito di misura assume il potenziale della sbarra (p. e. 220 V c.a.).

Nei trasduttori senza separazione di potenziale non dev'essere superata la differenza di potenziale ammissibile U_{CM} tra gli ingressi e la sbarra M.

Esempio: Si deve misurare la temperatura della blindosbarra di un bagno galvanico mediante una termocoppia non isolata. Il potenziale della sbarra rispetto al potenziale di riferimento dell'unità è al massimo 24 V c.c. Viene impiegata un'unità d'ingresso analogica 460 con ingresso a separazione di potenziale (ammissibile U_{CM}: 60 V c.a./ 75 V c.c.).

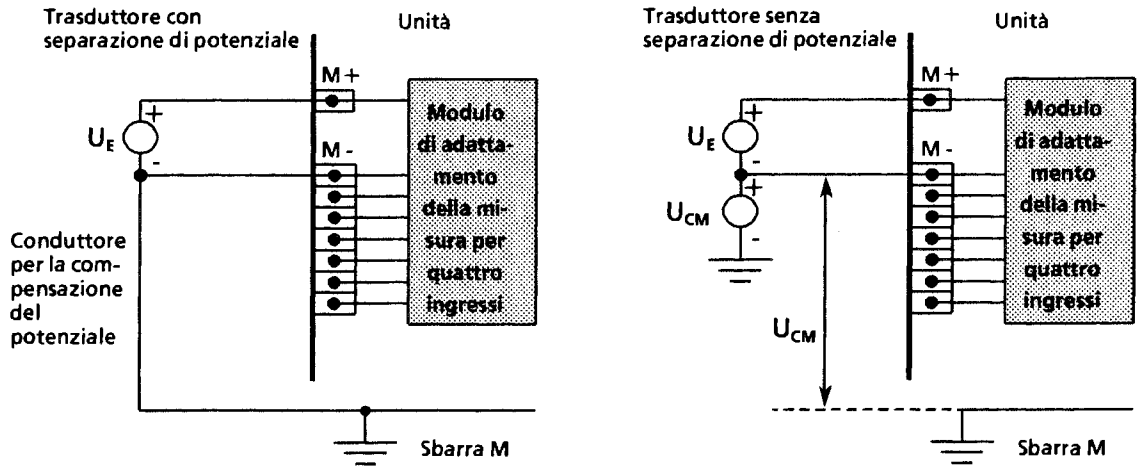


Fig. 10.3 Collegamento di trasduttori

Nel collegamento alle unità di ingresso analogiche, bisogna tener presente varie condizioni in funzione del tipo di trasduttore di corrente o di tensione.

Avvertenza

Nel cap. 6 (Indirizzamento/Assegnazione degli indirizzi) sono fornite informazioni sull'assegnazione degli indirizzi per le unità analogiche. Occorre poi tener conto anche le avvertenze sul montaggio del sistema completo (cap. 3.4 di questo manuale).
Informazioni sulla schermatura dei conduttori dei segnali si trovano nei cap. 3.4.3 e 3.4.4.

Avvertenza

Gli ingressi analogici non utilizzati devono essere chiusi con moduli di partitori di tensione o di shunt (→ tab. 10.1).
Con il modulo 498-1AA11, gli ingressi non utilizzati devono essere chiusi in corto circuito (M+ con il corrispondente M-).
Gli altri moduli non necessitano di collegamenti particolari.
La separazione di potenziale tra gli ingressi analogici e L+ risp. L- non sussiste più se si utilizza un modulo 498-1AA51 per un convertitore di misura a 2 fili!

Collegamento di termocoppie con giunto autocompensante

L'influenza della temperatura sul giunto freddo (p. e. sulla morsettiera) deve essere compensata mediante un giunto autocompensante. Bisogna fare attenzione che:

- Il giunto autocompensante deve essere alimentato con separazione di potenziale.
- L'alimentatore sia dotato di un avvolgimento di schermatura collegato a terra.

Se tutte le termocoppie collegate agli ingressi dell'unità hanno la stessa posizione di riferimento, si deve compensare nel modo seguente:

- Approntare per ciascuna unità d'ingresso analogica un giunto autocompensante separato
- Porre il giunto autocompensante in contatto termico con i morsetti
- Applicare la tensione di compensazione agli spinotti 23 e 25 (KOMP+ e KOMP-) delle unità analogiche d'ingresso (fig. 10.4)
- Impostare il selettore di funzionamento II dell'unità all'impiego di un giunto autocompensante (vedi anche la tabella 10.2)

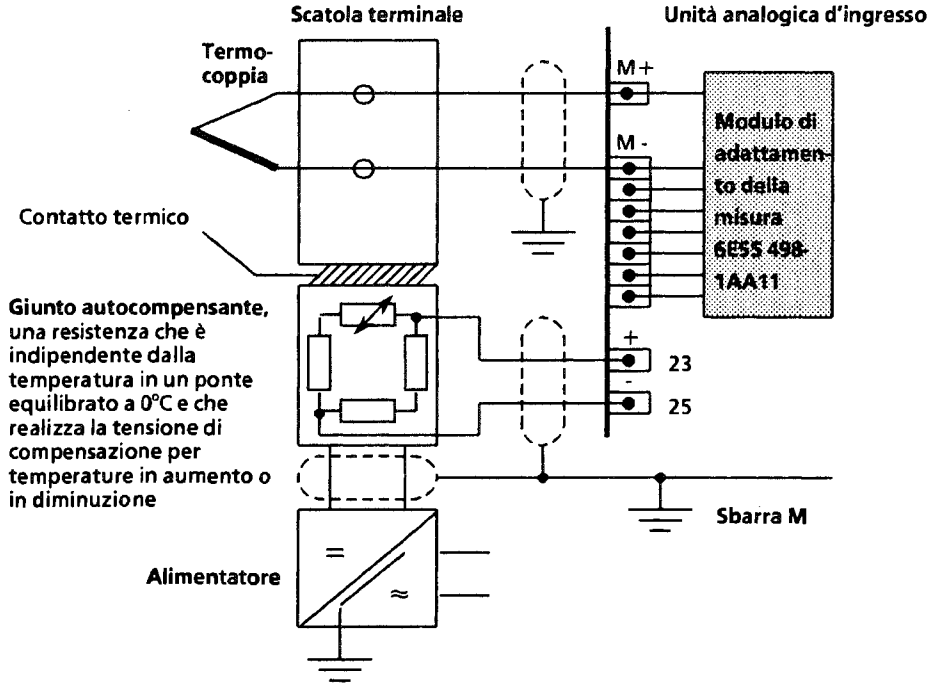


Fig. 10.4 Collegamento di termocoppie

Informazioni sulle termocoppie e sui giunti autocompensanti si trovano nel Catalogo MP 19.

Quando più termocoppie sono disposte in modo tale da trovarsi in posizioni cui corrispondono differenti campi di temperatura, è spesso conveniente rilevare le diverse temperature dei giunti freddi. In questo modo non viene più impiegato l'ingresso centrale di compensazione. Per ogni canale d'ingresso analogico da compensare viene utilizzato un giunto autocompensante separato. I contatti +Komp/-Komp rimangono non collegati.

- **Collegare la termocoppia in serie con il rispettivo giunto autocompensante.**
- Collegare le rimanenti connessioni del giunto autocompensante e della termocoppia con l'unità analogica (morsetti M+ ed M- → fig. 10.5).
- Mettere il selettore di funzionamento II dell'unità nella posizione "senza compensazione dei giunti freddi".

La compensazione, cioè la correzione dell'errore di temperatura, ora non viene più effettuata dall'unità, ma già nel giunto autocompensante.
Ai morsetti M+ ed M- del relativo canale d'ingresso analogico arriva in tal modo il valore già corretto, che viene successivamente convertito in un valore digitale.

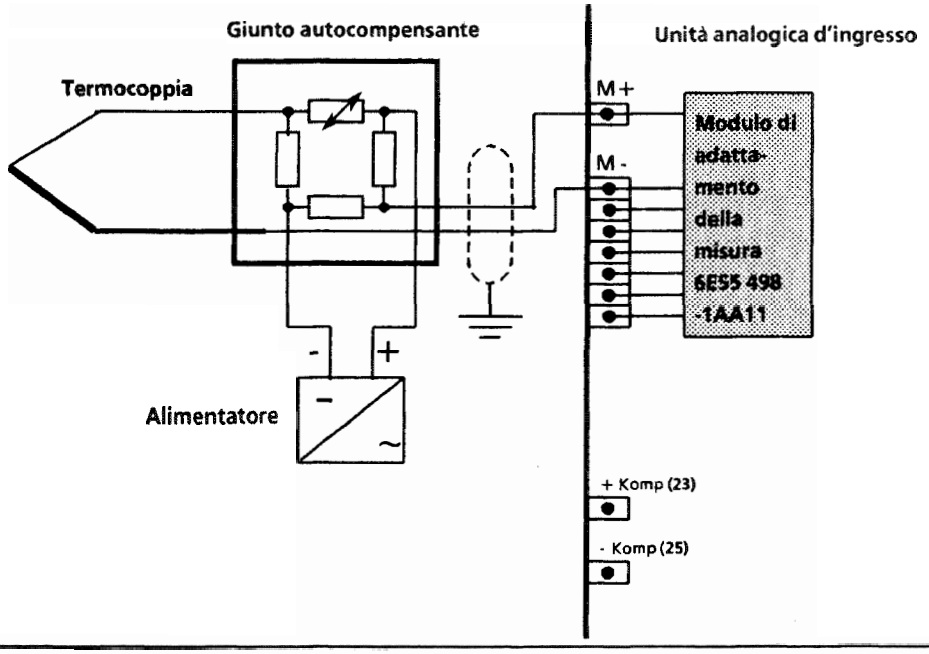


Fig. 10.5 Collegamento di un giunto autocompensante separato all'ingresso di un'unità d'ingresso analogica

Collegamento di termometri a resistenza (p.e. PT 100) all'unità 6ES5 460-7LA12

I termometri a resistenza collegati in serie (max. 8 x PT 100) vengono alimentati da un generatore a corrente costante di 2,5 mA attraverso i contatti "S+" e "S-".
Se ai canali d'ingresso da 4 a 7 non si collega alcun PT 100, allora su questi canali, mediante i moduli 498-1AA21, -1AA31, -1AA41, -1AA51, -1AA61 o -1AA71, si possono misurare altre tensioni e correnti (→ fig. 10.6 Modulo 2).
Volendo utilizzare il modulo 498-1AA11, occorre chiudere in corto circuito tramite ponticelli gli ingressi non utilizzati (→ fig. 10.6 canali 5 e 6).

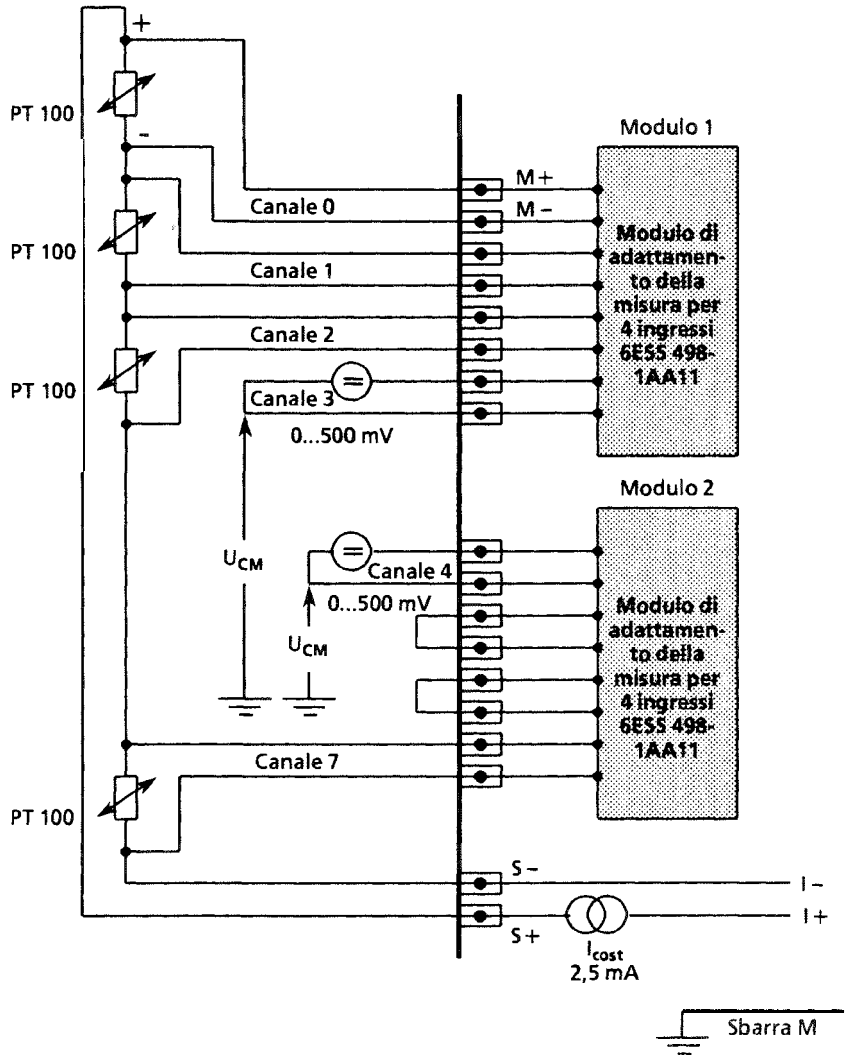
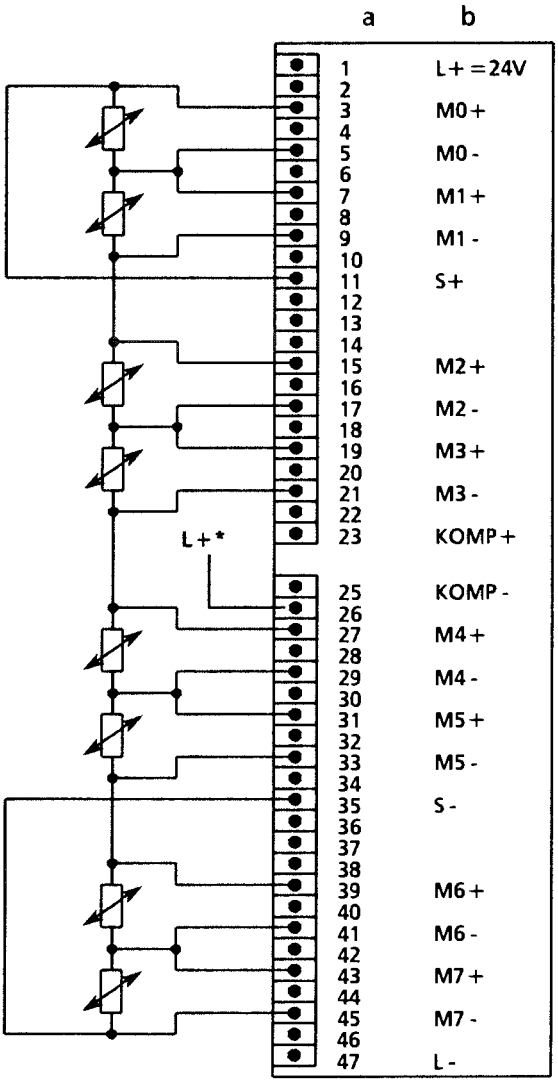


Fig.10.6 Collegamento di termometri a resistenza (PT 100) all'unità analogica 460

La figura seguente mostra la disposizione dei collegamenti per i termometri a resistenza nel caso dell'unità analogica di ingresso 460.



6ES5 460-7LA12

a = No. piedino
b = Assegnazione

* necessario solamente per il disinserimento della corrente di prova nel caso di segnalazione interruzione conduttore non attivata

Fig. 10.7 Disposizione dei collegamenti nelle unità analogiche di ingresso

Collegamento di convertitori di misura all'unità 460-7LA12

Tramite il modulo di adattamento del campo di misura, viene fornita al convertitore di misura a due fili una tensione di alimentazione protetta contro il corto circuito.
I convertitori di misura a quattro fili sono dotati di una tensione di alimentazione separata.

La figura seguente illustra come si devono collegare i convertitori di misura a 2 ed a 4 fili.

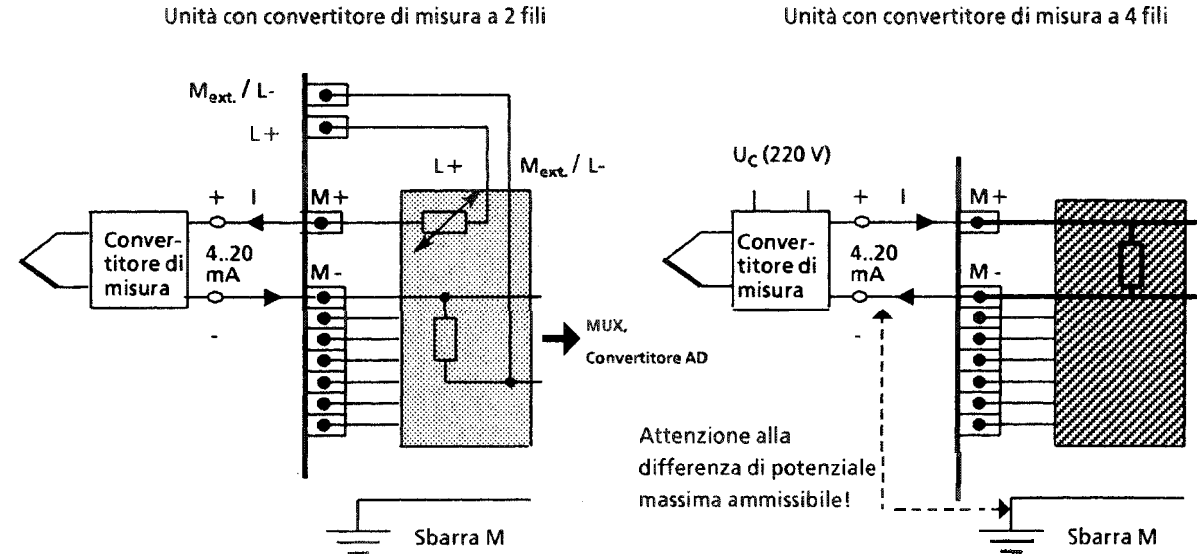


Fig. 10.8 Collegamento di convertitori di misura

La figura seguente illustra come si deve collegare un convertitore di misura a 4 fili ad un modulo convertitore di misura a 2 fili (498-1AA51).

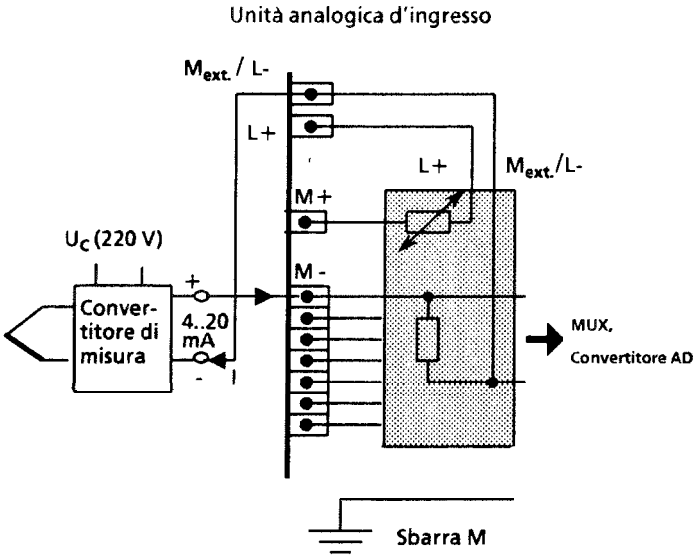


Fig. 10.9 Collegamento di convertitori di misura (convertitore a 4 fili a un modulo convertitore a 2 fili)

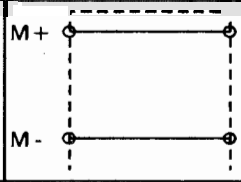
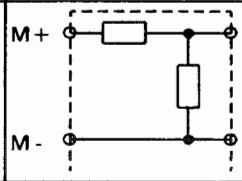
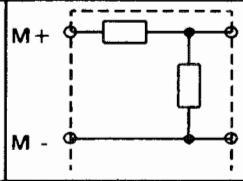
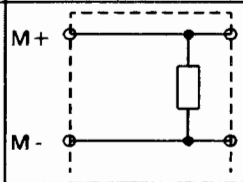
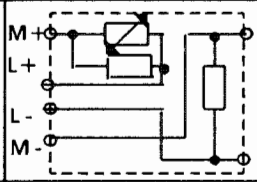
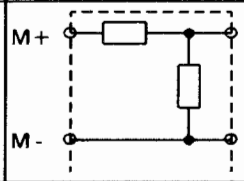
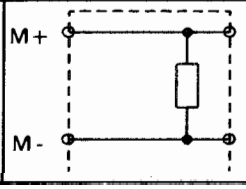
10.2.2 Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 460-7LA12

Partitori di tensione o resistenze di shunt possono essere innestati come moduli (→ tab. 10.1) sull'unità di ingresso analogica.
Essi adattano i segnali di processo al livello di ingresso dell'unità.
In questo modo è possibile impostare campi diversi di misura.

Equipaggiamento con moduli di misura

Sull'unità di ingresso analogica 460 possono essere innestati due moduli per il campo di misura. Con un modulo viene definito il campo di misura di quattro ingressi.
Per i diversi campi di misura sono disponibili moduli con partitori di tensione, resistenze di shunt e moduli passanti (→ tab. 10.1).

Tabella 10.1 Descrizione dei moduli di adattamento della misura

Modulo 6ES5 498-	Circuito del modulo (sempre 4x)	Funzionamento 500 mV/mA/PT100	Funzionamento 50 mV
- 1AA11		± 500 mV; PT 100	± 50 mV
- 1AA21		± 1 V	± 100 mV *
- 1AA31		± 10 V	± 1 V *
- 1AA41		± 20 mA	± 2 mA *
- 1AA51**		+ 4 ... + 20 mA Convertitore bifilare	
- 1AA61		± 5 V	± 500 mV *
- 1AA71		+ 4 ... + 20 mA Convertitore a 4 fili	

* combinazione possibile nel funzionamento "50mV", ma con errore maggiore.

** nel modulo di adattamento della misura -1AA51 viene rimossa la separazione galvanica tra gli ingressi analogici e L+!

Avvertenza

Nel modulo passante 1AA11 inserire ponticelli nel connettore frontale.
Con un modulo partitore di tensione o di shunt non è necessario chiudere in corto circuito gli ingressi non utilizzati!

In queste unità si possono predisporre funzioni differenti. I selettori di funzionamento posti sul retro delle unità devono pertanto venire predisposti nella posizione indicata (→ tab. 10.2).

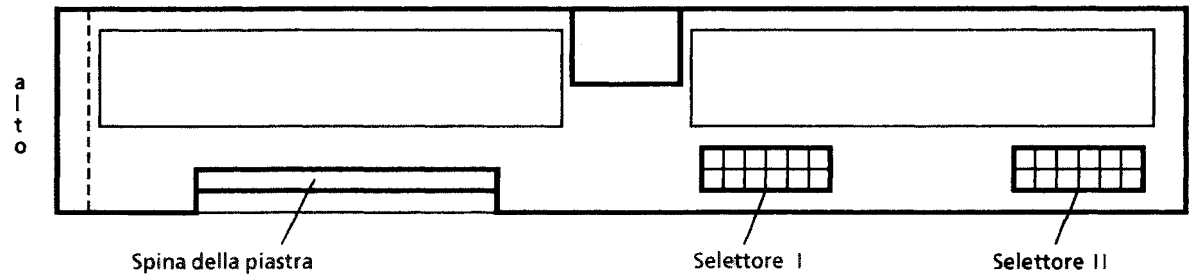


Fig. 10.10 Posizione dei selettori delle funzioni sull'unità analogica di ingresso 460-7LA12 (parte posteriore dell'unità)

Avvertenza

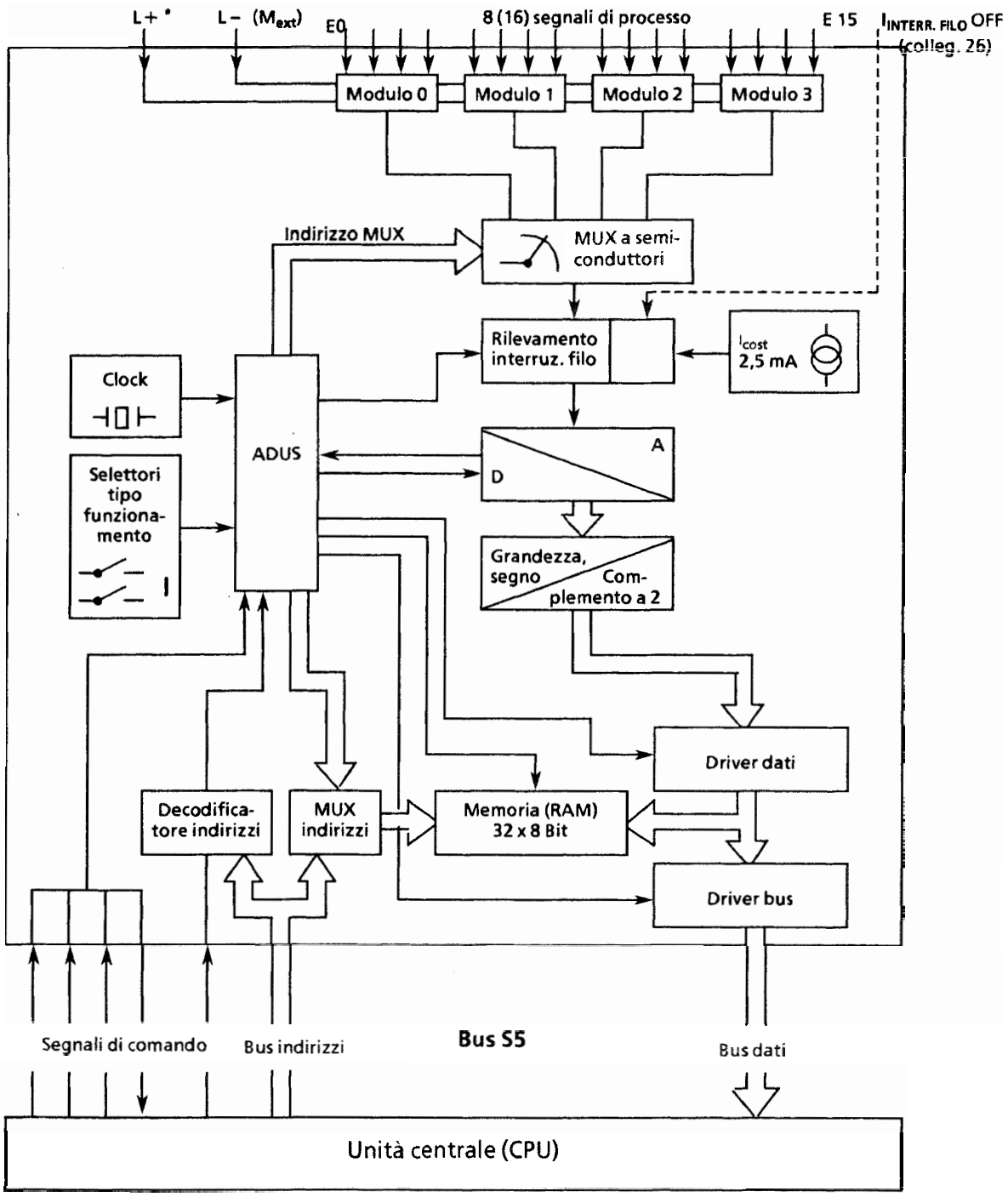
Nel selezionare le funzioni è necessario impostare tutti gli interruttori dei selettori.

Tabella 10.2 Impostazione delle funzioni sull'unità 6ES5 460-7LA12

Funzione	Impostazione selettore I		Impostazione selettore II	
Compensazione del giunto freddo			sì	no
Campo di misura* (valore nominale)			50 mV	500 mV
Rappresentazione del valore analogico			Complemento a due	Valore e segno
Campionamento	ciclico	singolo		
Frequenza di rete	50 Hz	60 Hz		
Con segnalazione interruzione filo	Canali 0 ... 3	Canali 4 ... 7		
Senza segnalazione interruzione filo	Canali 0 ... 3	Canali 4 ... 7		

* Impostazione per PT 100: campo di misura 500 mV

10.3 Unità analogica di ingresso 465-7LA12



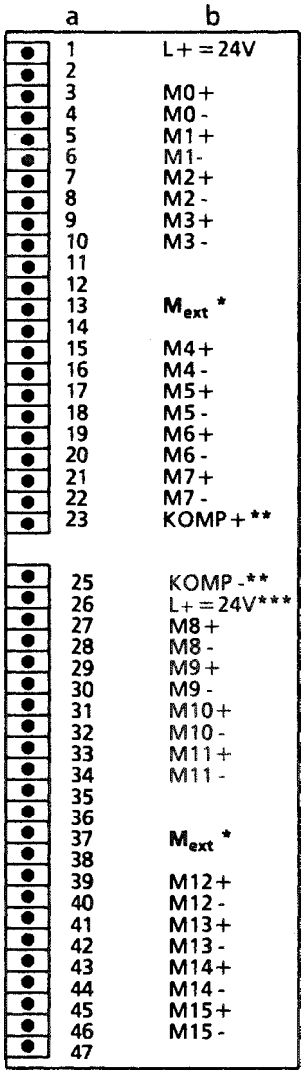
A/D Convertitore analogico-digitale (ADU)
ADUS Gestione ADU
MUX Multiplexer

* necessario solamente nell'impiego del modulo -1AA51

Fig. 10.11 Schema a blocchi dello scambio di segnali tra l'unità analogica di ingresso 465, senza separazione di potenziale, e la CPU

10.3.1 Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 465-7LA12

Collegamenti del connettore frontale



465-7LA12

a = No. piedino
b = Assegnazione

* Collegamento al punto di terra centrale del comando
** Collegamento del giunto autocompensante
*** Disinserzione della corrente di prova solo con controllo interruzione filo non attivato

Fig. 10.12 Collegamenti dell'unità di ingresso analogica 465

Avvertenza

Il collegamento dei trasduttori di misura è ampiamente descritto nel par. 10.2.1.

Avvertenza

Utilizzando il modulo passante 6ES5 498-1AA11, è necessario chiudere in corto circuito gli ingressi non utilizzati.

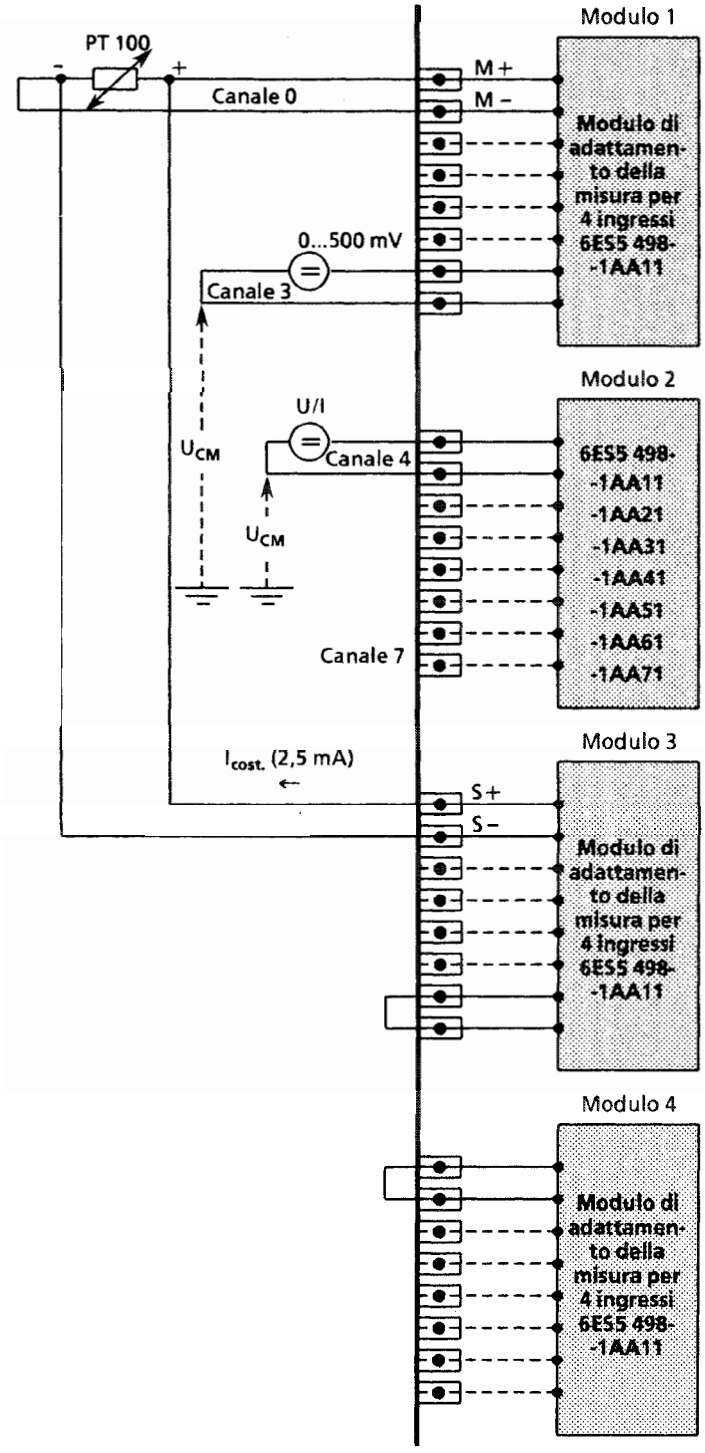
Avvertenza

Nel cap. 6 (Indirizzamento/Assegnazione degli indirizzi) sono fornite informazioni sull'assegnazione degli indirizzi per le unità analogiche. Occorre poi tener conto anche le avvertenze sul montaggio del sistema completo (par. 3.4 di questo manuale).
Informazioni sulla schermatura dei conduttori dei segnali si trovano nei par. 3.4.3 e 3.4.4.

Collegamento di termocoppie con giunto autocompensante

I collegamento delle termocoppie è analogo a quello dell'unità 460 (→par. 10.2.1).

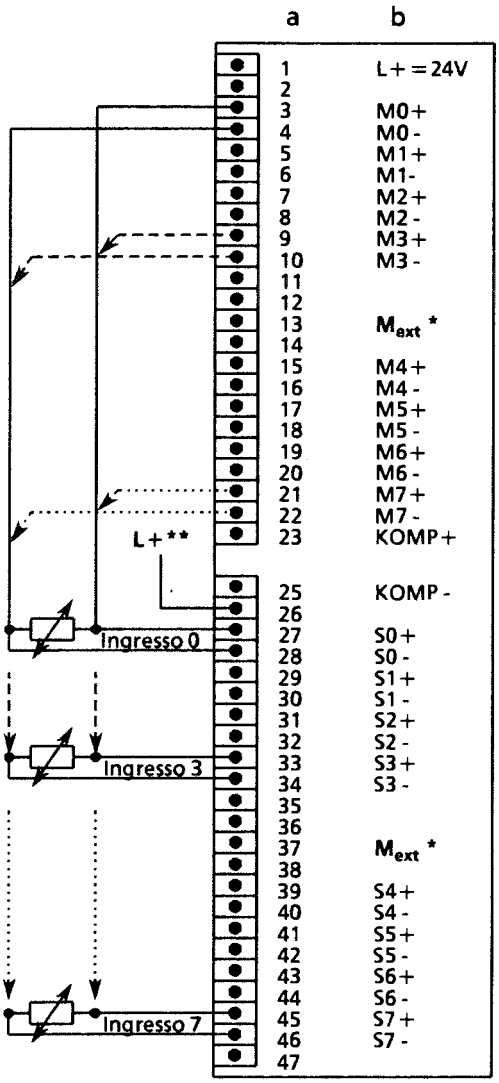
Collegamento di termometri a resistenza (PT 100) all'unità 465-7LA12



Il rispettivo termometro a resistenza viene alimentato da un generatore a corrente costante mediante un modulo (6ES5 498-1AA11) con una corrente di 2,5 mA attraverso i contatti "S+" e "S-" (fig. 10.13).
La tensione sul PT 100 viene prelevata sugli ingressi "M+" e "M-".
Agli ingressi (M+/M-) di un modulo, che non sono occupati da termometri a resistenza, possono venire allacciati altri datori di tensione a separazione di potenziale (campo di tensione 500 mV).
Se ai canali d'ingresso da 4 a 7 non si collega alcun PT 100, allora su questi canali, mediante i moduli 498-1AA21, -1AA31, -1AA41, -1AA51, -1AA61 o -1AA71 si possono misurare altre tensioni e correnti (→ fig. 10.13 Modulo 2). In questo caso è necessario mettere in corto mediante un ponticello le uscite di corrente (S+,S-) del relativo modulo. Senza questo ponticello verrebbe impostato il bit di errore del relativo canale e codificato il valore "0" (→ fig. 10.13 Modulo 4).
Se per un gruppo di canali si impiegano i moduli -1AA21, -1AA31 o -1AA61, non si deve impostare per essi alcuna segnalazione di interruzione filo.
Si deve introdurre una correzione di 100 Ω (100 Ω = 0 °C) mediante il programa applicativo, assegnando opportunamente nel blocco funzionale FB 250 i limiti superiore e inferiore (→ par. 10.8).

Fig. 10.13 Collegamento di termometri a resistenza (PT 100) all'unità analogica 465

La figura seguente mostra la disposizione dei collegamenti dell'unità 465-7LA12 per i termometri a resistenza.



6ES5 465-7LA12

a = No. piedino
b = Assegnazione

* Collegamento al punto centrale di terra del comando
** Necessario solamente per il disinserimento della corrente di prova con segnalazione di interruzione conduttore non attivata

Fig. 10.14 Collegamenti dell'unità di ingresso analogica 465

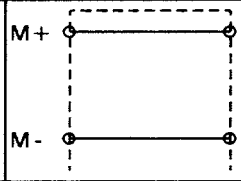
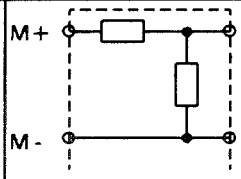
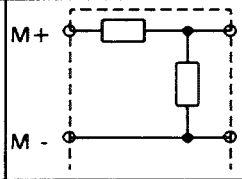
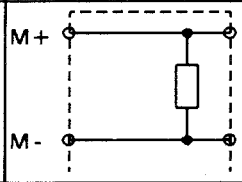
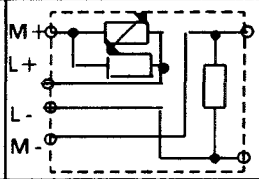
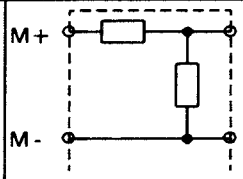
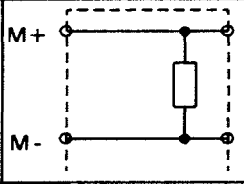
Collegamento di trasduttori di misura

Il collegamento dei trasduttori di misura avviene in modo analogo all'unità 460 (→ par. 10.2.1).

10.3.2 Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 465-7LA12

Partitori di tensione o resistenze di shunt possono essere innestati come moduli (→ tab. 10.3) sull'unità di ingresso analogica. Essi adattano i segnali di processo al livello di ingresso dell'unità. In questo modo è possibile impostare campi diversi di misura.

Tabella 10.3 Descrizione dei moduli di adattamento della misura

Modulo 6ES5 498-	Circuito del modulo (sempre 4x)	Funzionamento 500 mV/mA/PT100	Funzionamento 50 mV
- 1AA11		± 500 mV; PT 100	± 50 mV
- 1AA21		± 1 V	± 100 mV *
- 1AA31		± 10 V	± 1 V *
- 1AA41		± 20 mA	± 2 mA *
- 1AA51**		+ 4 ... + 20 mA Convertitore bifilare	
- 1AA61		± 5 V	± 500 mV *
- 1AA71		+ 4 ... + 20 mA Convertitore a 4 fili	

* combinazione possibile nel funzionamento "50 mV", ma con errore maggiore.
** nel modulo di adattamento della misura -1AA51 viene rimossa la separazione galvanica tra gli ingressi analogici e L+!

Avvertenza

Gli ingressi non utilizzati devono venire chiusi con un modulo di partizione di tensione o di shunt. Nel modulo passante 1AA11 inserire ponticelli nel connettore frontale.

Sulla parte posteriore dell'unità 465 si trovano i selettori delle funzioni con i quali si possono impostare funzioni diverse.
I selettori di funzionamento devono pertanto essere predisposti nella posizione indicata (→ tab. 10.4).

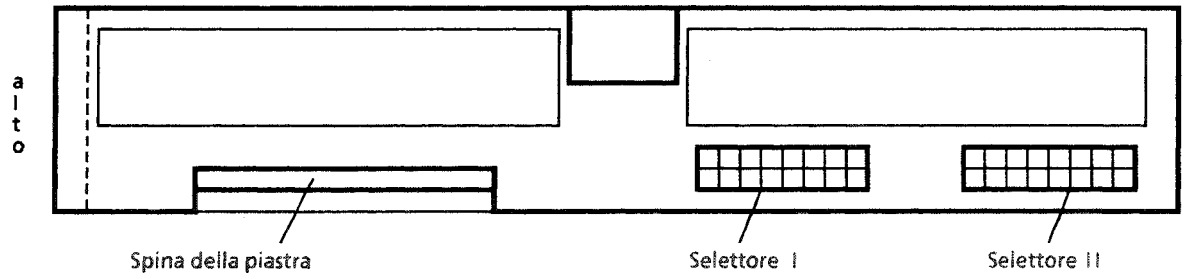
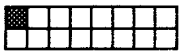
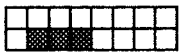
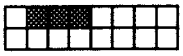
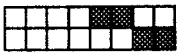
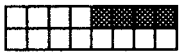
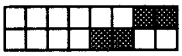
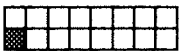
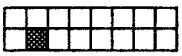
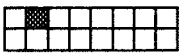
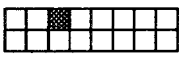
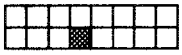
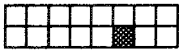
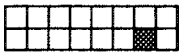
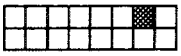


Fig. 10.15 Posizione dei selettori delle funzioni sull'unità analogica di ingresso 465-7LA12 (parte posteriore dell'unità)

Tabella 10.4 Impostazione delle funzioni sull'unità 6ES5 465-7LA12

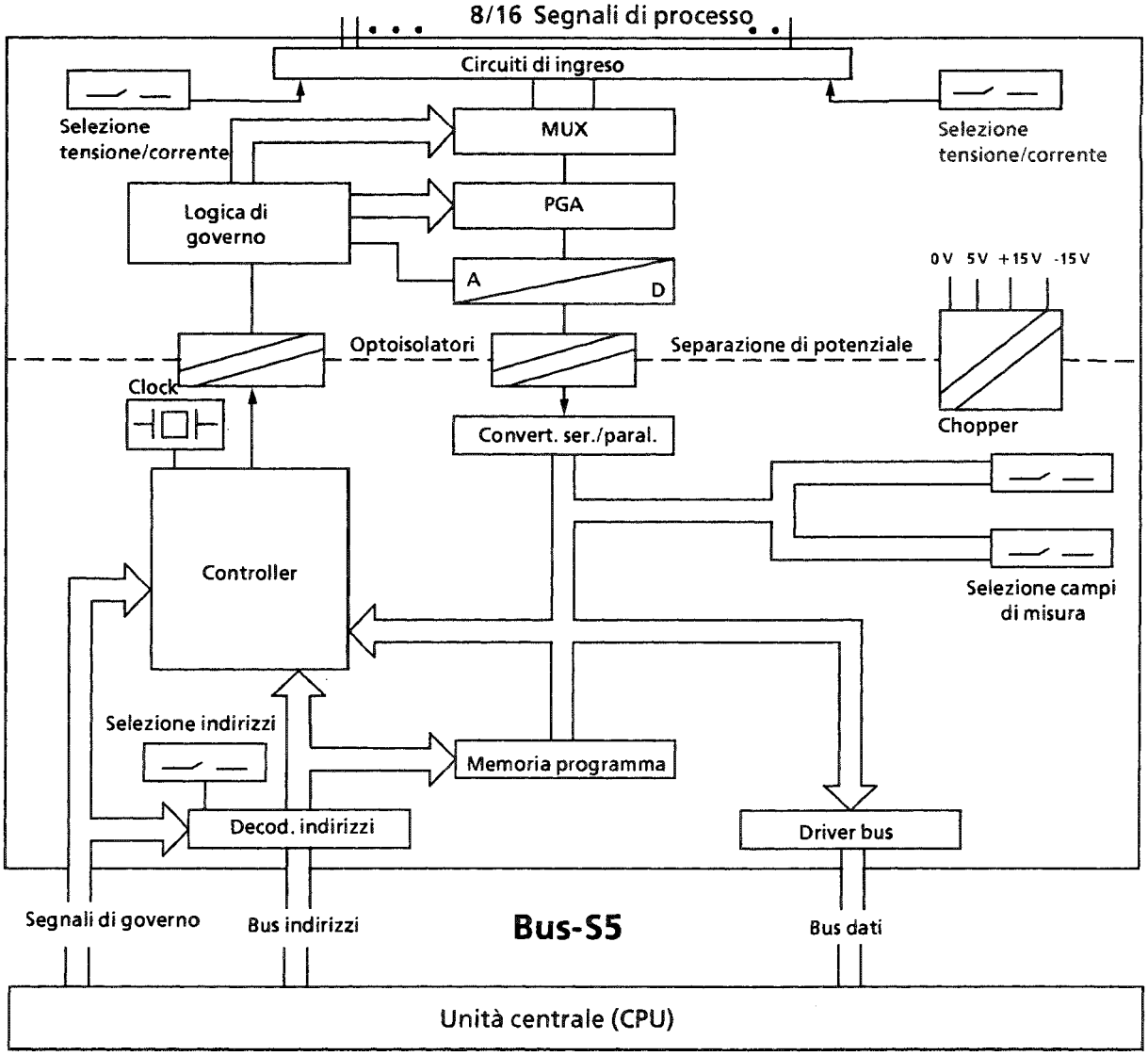
Funzione	Impostazione selettore I		Impostazione selettore II	
Compensazione del giunto freddo			sì 	no 
Campo di misura* (valore nominale)			50 mV 	500 mV 
Misura con termometro a resistenza in collegamento a 4 fili 8 canali**				
Misura di corrente o di tensione			8 canali 	16 canali 
Campionamento	ciclico 	singolo 		
Frequenza di rete	50 Hz 	60 Hz 		
Impiego di canali	8 canali 	16 canali 		
Rappresentazione del valore analogico	Valore e segno 	Complemento a due 		
Con segnalazione interruzione filo per 8 canali (per 16 canali)	canali 0 ... 3 (canali 0 ... 7) 	canali 4 ... 7 (canali 8 ... 15) 		
Senza segnalazione interruzione filo	canali 0 ... 3 (canali 0 ... 7) 	canali 4 ... 7 (canali 8 ... 15) 		
Controllo interruz. filo della linea S+ al termometro a resistenza PT 100	... mV/... mA 	PT 100 		

* Impostazione per PT 100: campo di misura 500 mV

** nel PT 100 impostare anche: Compensazione giunto freddo: no

10.4 Unità di ingresso analogica 466-3LA11

La fig. 10.16 mostra lo schema di principio dell'unità 466-3LA11.



PGA = Amplificatore progammabile (programmable amplifier)

Fig. 10.16 Schema a blocchi dell'unità di ingresso analogica 466-3LA11

Avvertenza

Occorre ricordare che l'unità 466 ha tempi di elaborazione molto brevi. A causa di questa velocità, essa è più adatta a compiti di regolazione che al collegamento di termocoppie e termoresistenze.

10.4.1 Collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 466-3LA11

La disposizione dei collegamenti dell'unità di ingresso analogica 466-3LA11 dipende dal tipo di misura (misura riferita a massa o misura differenziale).

Misura riferita a massa

1	
2	M0+
3	M0-
4	M8-
5	M8+
6	
7	M1+
8	M1-
9	M9-
10	M9+
11	
12	M2+
13	M2-
14	M10-
15	M10+
16	
17	M3+
18	M3-
19	M11-
20	M11+
21	
22	
23	
24	M4+
25	M4-
26	M12-
27	M12+
28	
29	M5+
30	M5-
31	M13-
32	M13+
33	
34	M6+
35	M6-
36	M14-
37	M14+
38	
39	M7+
40	M7-
41	M15-
42	M15+
43	

Nel caso di misura riferita a massa, tutti i conduttori dei segnali hanno un punto di riferimento comune. Il punto di riferimento viene realizzato collegando ad un unico punto tutti gli ingressi M utilizzati (→ fig. 10.17).
Poiché questo tipo di misura è sensibile ai disturbi, le sorgenti dei segnali dovrebbero trovarsi nelle vicinanze dell'unità di ingresso analogica 466.

Sono disponibili 16 canali; i canali non utilizzati devono essere collegati in corto circuito (ponticello tra M+ e M-).

Denominazione dei canali e riepilogo dei gruppi di canali
I canali sono definiti sull'unità nel seguente modo:

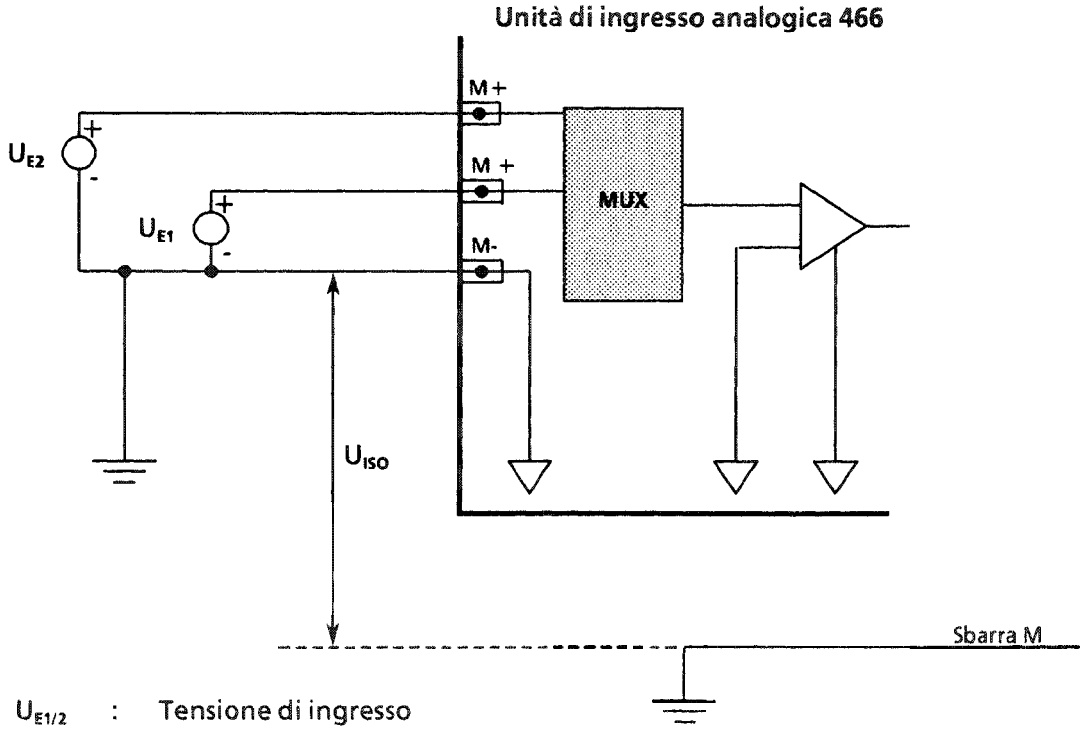
Canale 0:	M0+
	M0-
Canale 1:	M1+
	M1-
Canale 15:	M15+
	M15-

Quattro canali formano un gruppo di canali; ogni gruppo può essere impostato separatamente per un campo di misura:

Gruppo di canali I:	**Canali 0 ... 3**
Gruppo di canali II:	Canali 4 ... 7
Gruppo di canali III:	Canali 8 ... 11
Gruppo di canali IV:	Canali 12 ... 15

Fig. 10.17 Disposizione dei collegamenti dell'unità di ingresso analogica 466 per una misura riferita a massa

La fig. 10.18 mostra il collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 466. Tutti i punti di collegamento "M-" sono collegati tra loro internamente all'unità (questo vale solo per la misura riferita a massa!).



$U_{E1/2}$: Tensione di ingresso
U_{ISO} : Tensione di separazione di potenziale

: Equipotenziale; questo potenziale viene definito dal potenziale di riferimento dei datori (potenziale esterno!)

Fig. 10.18 Collegamento di datori di misura all'unità di ingresso analogica 466 (Misura riferita a massa)

Avvertenza

Informazioni sull'esecuzione della schermatura di conduttori di segnali analogici si trovano nei cap. 3.4.3 e 3.4.4!

Misura differenziale

1	
2	M0+
3	M ext
4	M ext
5	M0-
6	
7	M1+
8	M ext
9	M ext
10	M1-
11	
12	M2+
13	M ext
14	M ext
15	M2-
16	
17	M3+
18	M ext
19	M ext
20	M3-
21	
22	
23	
24	M4+
25	M ext
26	M ext
27	M4-
28	
29	M5+
30	M ext
31	M ext
32	M5-
33	
34	M6+
35	M ext
36	M ext
37	M6-
38	
39	M7+
40	M ext
41	M ext
42	M7-
43	

La misura differenziale è un metodo di misura atto a compensare disturbi sui conduttori.
Ogni sorgente di segnale ha un proprio conduttore del potenziale di riferimento. Con la misura differenziale tra il conduttore del segnale ed il conduttore del potenziale di riferimento vengono perciò compensati i disturbi che agiscono su entrambi i conduttori.
Anche con questo metodo di misura occorre collegare in corto circuito tutti i canali non utilizzati (ponticello tra M+ e M-).

La misura differenziale è quindi necessaria

- **quando i datori hanno potenziali diversi**
- quando le sorgenti dei segnali sono topograficamente molto lontane tra loro
- quando occorre rilevare i segnali con una precisione molto elevata
  e
- quando si è in presenza di disturbi elevati.

Denominazione dei canali e riepilogo dei gruppi di canali

I canali sono definiti sull'unità nel seguente modo:

Canale 0:	M0+
	M0-
Canale 1:	M1+
	M1-
Canale 7:	M7+
	M7-

Quattro canali formano un gruppo di canali; ogni gruppo può essere impostato separatamente per un campo di misura:

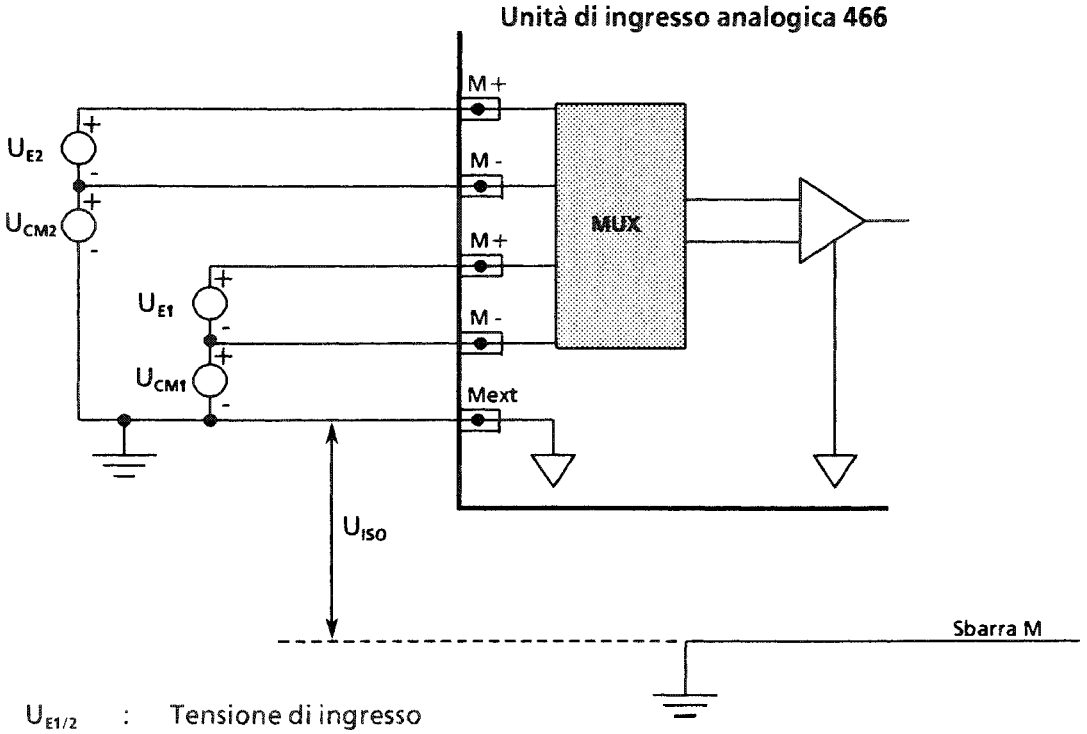
Gruppo di canali I:	**Canali 0 ... 3**
Gruppo di canali II:	Canali 4 ... 7

Fig. 10.19 Disposizione dei collegamenti dell'unità di ingresso analogica 466 per una misura differenziale

La fig. 10.20 mostra il collegamento di trasduttori di misura all'unità di ingresso analogica 466.

Occorre tener conto delle seguenti condizioni:

$U_E + U_{CM} < 10\ V$ (Ciò significa che la somma della tensione del campo di misura e della tensione di modo comune deve essere minore di 10 V; ai campi di misura in corrente corrisponde una tensione di 2,5 V)



$U_{E1/2}$: Tensione di ingresso
$U_{CM1/2}$: Tensione di modo comune (common mode)
U_{ISO} : Tensione di separazione di potenziale
⏚ : Equipotenziale; questo potenziale viene definito dal potenziale di riferimento dei datori (potenziale esterno!)

Fig. 10.20 Collegamento di datori di misura all'unità di ingresso analogica 466 (Misura differenziale)

Avvertenza

Informazioni sull'esecuzione della schermatura di conduttori di segnali analogici si trovano nei cap. 3.4.3 e 3.4.4!

10.4.2 Messa in servizio dell'unità di ingresso analogica 466-3LA11

Il tipo di funzionamento dell'unità di ingresso analogica 466 viene definito, tramite selettori, esclusivamente sul circuito stampato dell'unità. La fig. 10.21 mostra la denominazione e la posizione dei selettori sul circuito stampato.

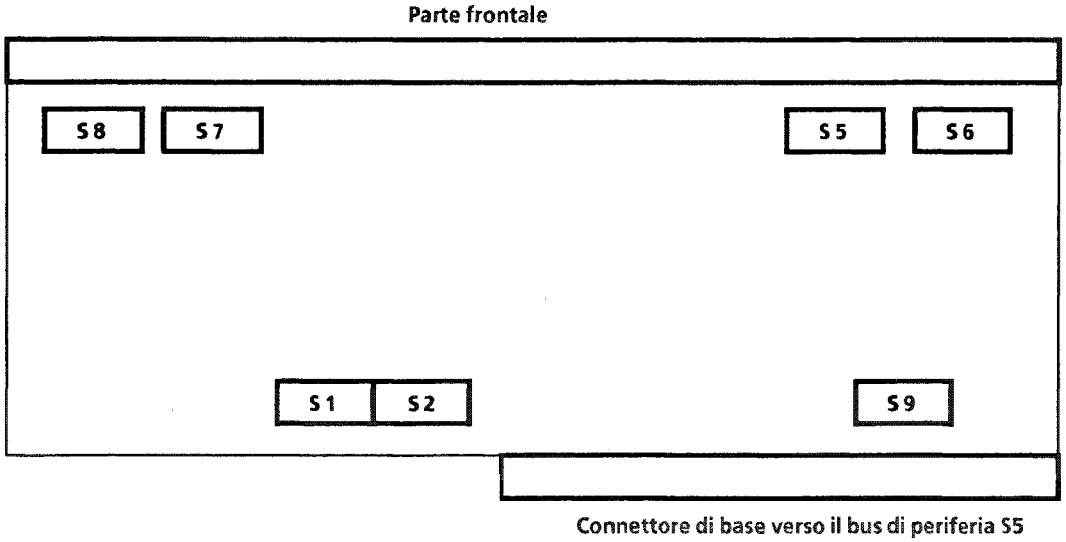


Fig. 10.21 Posizione dei selettori del tipo di funzionamento sull'unità di ingresso analogica 466-3LA11

Avvertenza

Per l'impiego dell'unità di ingresso analogica 466 nell'S5-115U, è necessaria una capsula di adattamento (p.e. 6ES5 491-0LB12).
Come accessorio serve il connettore frontale K a 43 poli;

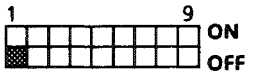
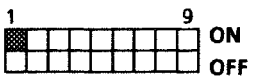
- 6XX3 068 per il collegamento crimp
  oppure
- 6XX3 081 per il collegamento a vite.

Impostazione del tipo di misura

Misura riferita a massa/misura differenziale

Per il tipo di misura (misura riferita massa o misura differenziale) occorre agire sul selettore **S9**. Le posizioni degli interruttori si riferiscono alla posizione dell'unità rappresentata in fig. 10.21:

Tabella 10.5 Impostazione del tipo di misura (misura riferita a massa/misura differenziale)

Tipo di misura	Posizione interruttori su S 9
Misura riferita a massa	
Misura differenziale	

Misura di corrente/tensione per i singoli gruppi di canali

Se sul selettore **S9** è stata impostata la **misura differenziale**, allora sono disponibili due gruppi di canali, ognuno costituito da quattro canali. Ogni gruppo di canali può essere progettato per una misura in tensione o in corrente. Per questo scopo occorre impostare i selettori **S5**, **S6**, **S7** e **S8** (→ tab. 10.6 e 10.7). I selettori S5 e S7 hanno tre posizioni (sinistra, media, destra); i selettori S6 e S8 hanno due posizioni (destra, sinistra). Le posizioni dei selettori si riferiscono alla posizione dell'unità rappresentata in fig. 10.21:

Tabella 10.6 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali I

Gruppo di canali I (Canali 0..3)	Selettore S 5	Selettore S 6
Corrente		
Tensione		

Tabella 10.7 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali II

Gruppo di canali II (Canali 4..7)	Selettore S 7	Selettore S 8
Corrente		
Tensione		

Se sul selettore **S9** è stata impostata la ***misura verso massa***, allora sono disponibili quattro gruppi di canali, ognuno costituito da quattro canali. Ogni gruppo di canali può essere progettato per una misura in tensione o in corrente. Per questo scopo occorre impostare i selettori **S5**, **S6**, **S7** e **S8** (→ tab. 10.8 ... 10.11). I selettori S5 e S7 hanno tre posizioni (sinistra, media, destra); i selettori S6 e S8 hanno due posizioni (destra, sinistra). Le posizioni dei selettori si riferiscono alla posizione dell'unità rappresentata in fig. 10.21:

Tabella 10.8 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali I

Gruppo di canali I (Canali 0..3)	Selettore S 5
Corrente	
Tensione	

Tabella 10.9 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali II

Gruppo di canali II (Canali 4..7)	Selettore S 7
Corrente	
Tensione	

Tabella 10.10 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali III

Gruppo di canali III (Canali 8..11)	Selettore S 6
Corrente	
Tensione	

Tabella 10.11 Impostazione della misura in corrente/tensione per il gruppo di canali IV

Gruppo di canali IV (Canali 12..15)	Selettore S 8
Corrente	
Tensione	

Impostazione del campo di misura

L'unità di ingresso analogica 466 ha 12 campi di misura. Per ogni gruppo di canali (cioè per 4 ingressi ciascuno) può essere selezionato un campo di misura, indipendentemente dagli altri gruppi di canali.
I campi di misura vengono impostati con gli interruttori S1 e S2. La corrispondenza tra gli interruttori ed i campi di misura è rappresentata in fig. 10.22.

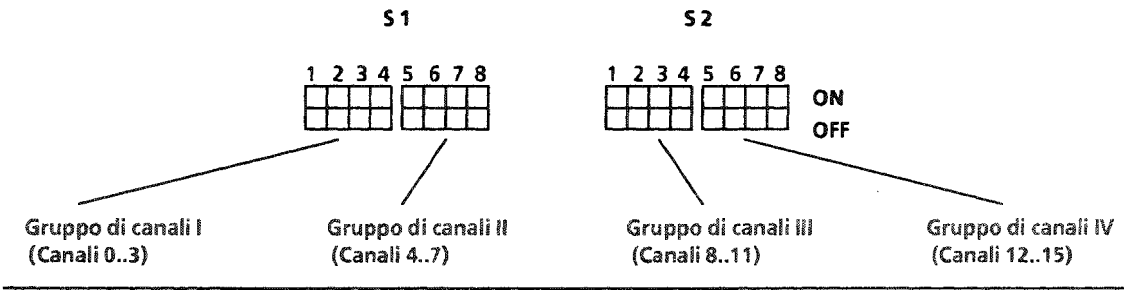
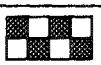
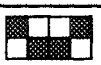
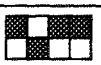
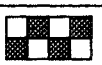


Fig. 10.22 Corrispondenza tra gli interruttori S1/S2 ed il gruppo canali

Per ogni gruppo di canali vale la stessa codifica del campo di misura. Per questo motivo nella tabella che segue (→ tab. 10.12) è presentata l'impostazione del campo di misura per un solo canale. Le posizioni degli interruttori si riferisce alla posizione della scheda di fig. 10.21.
Occorre ricordare che il tipo di misura (corrente/tensione) deve essere ulteriormente impostata con gli interruttori S5 ...S8!

Tabella 10.12 Impostazione dei campi di misura per un gruppo di canali (ciascuno da 4 canali)

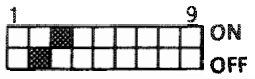
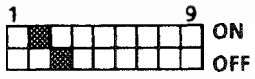
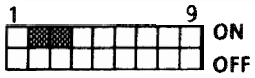
Campo di misura	Posizione interruttore
0-20 mA	
0-1,25 V	
0-2,5 V	
0-5 V	
0-10 V	
±20 mA	
±1,25 V	
±2,5 V	
±5 V	
±10 V	
4-20 mA	
1-5 V	

Impostazione del formato dati

Il formato dei dati viene impostato con l'interruttore S9:

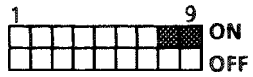
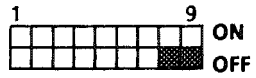
- Complemento a 2 - **Rappresentazione a 12 bit con** complemento a 2 (campo: 0 ... 4095 unità unipolare oppure - 2048 ... + 2047 unità bipolare)
- Valore e segno - Valore assoluto a 11 bit e 1 bit di segno (campo: 0...4095 unità bipolare oppure - 2048 ... + 2047 unità bipolare)
- binario - Numero binario a 12 bit (campo: 0 ... 4095 unità sia per grandezza di misura unipolare che bipolare)

Tabella 10.13 Impostazione del formato dei dati

Formato dati	Posizione interruttore S 9
Complemento a due	
Valore e segno	
binario	

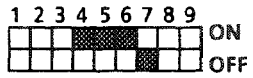
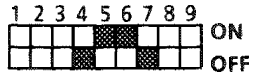
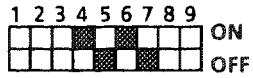
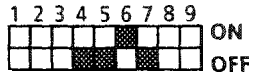
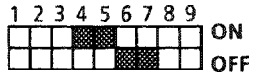
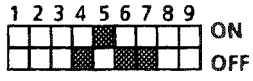
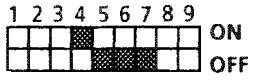
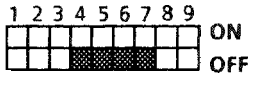
Impostazione del tipo di collegamento e dell'indirizzo di inizio dell'unità

Tabella 10.14 Impostazione del tipo di collegamento

Unità 466-3LA11	Posizione interruttore S 9
Per funzionamento in ZG o in EG con colleg. decentralizzato con IM 304/314, 307/317, 308/318-3	
Per funzionamento in EG 701-2/3 decentralizzato con AS 301/310	

L'esatta impostazione dell'indirizzo di inizio dell'unità si può rilevare dalla tabella 10.15.

Tabella 10.15 Impostazione dell'indirizzo di inizio dell'unità

Indirizzo dell'unità (campo P)	Posizione interruttore S 9
128 ($F080_H$)	
144* ($F090_H$)	
160 ($F0A0_H$)	
176* ($F0B0_H$)	
192 ($F0C0_H$)	
208* ($F0D0_H$)	
224 ($F0E0_H$)	
240* ($F0F0_H$)	

* impostabile solo per la misura differenziale

10.5 Rappresentazione digitale del valore di ingresso

Il valore analogico ha la stessa rappresentazione nelle tre unità di ingresso analogiche.
Sussistono differenze nell'analisi del valore analogico delle singole unità, in particolare dei bit 0 ... 2 (→ fig. 10.23)

Il risultato digitale della conversione viene registrato nella memoria RAM dell'unità. I diversi bit appartenenti ai due byte hanno il seguente significato:

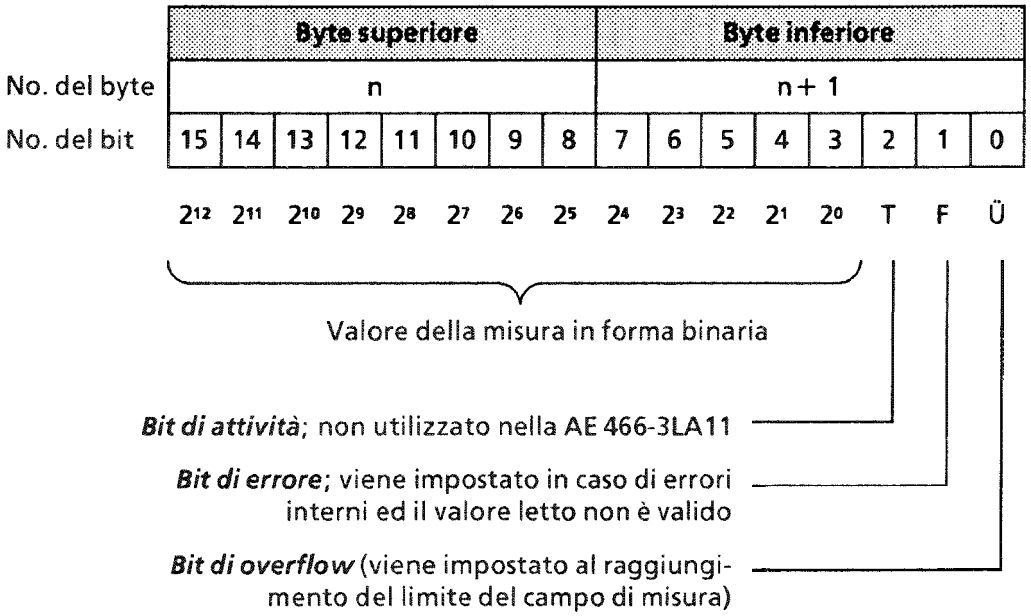


Fig. 10.23 Rappresentazione del valore di misura digitalizzato

I bit 0 ... 2 non riguardano il valore misurato ma contengono informazioni in merito alla rappresentazione del valore. La tabella 10.16 fornisce una descrizione dettagliata di questi bit.

Tabella 10.16 Significato dei bit 0 ... 2 nelle unità d'ingresso analogiche

Bit	Significato	Stato del segnale	Significato dello stato del segnale
Ü	Bit di overflow	1	Superamento del campo*
F	Bit di errore	1	Interruzione filo
T	Bit di attività	0	Campionamento ciclico oppure "non attivo" (nel campionamento singolo)
		1	Non ancora terminata la procedura di codifica nel campionamento singolo

* Con overflow in un punto di misura, non vengono influenzati i bit di overflow degli altri canali: i valori degli altri canali sono quindi corretti e possono essere analizzati.

Particolarità per l'unità 466:

- il bit 15 (2^{12}) indica il segno nel caso di una rappresentazione bipolare del valore di misura (complemento a due e valore con segno).
- il bit 14 (2^{11}) non viene utilizzato nel caso di una rappresentazione bipolare del valore di misura (senza campo di sovraccarico).
- unità 466 non ha un campo di sovraccarico.
- per l'unità 466 non è possibile un campionamento singolo (il bit di attività non viene impostato).

Forme di rappresentazione per le unità di ingresso analogiche 460 e 465

A seconda del tipo di unità, il valore analogico viene rappresentato in modi diversi
(→ tab. 10.17 ...10.22)

*Tabella 10.17 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (**complemento a due**; campo di misura ± 50 mV, ± 500 mV, ± 1000 mV)*

Val. di misura in mV (±50)	Val. di misura in mV (±500)	Val. di misura in mV (±1000)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	Ü	Campo
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
≥100.0	≥1000,0	≥2000,0	4095+Ü	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	①
99,976	999,76	1999,52	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									②
50,024	500,24	1000,48	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
50,000	500,00	1000,00	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49,976	499,76	999,52	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
25,000	250,00	500,00	1024	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24,976	249,76	499,52	1023	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
0,024	0,24	0,48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0,000	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	③
-0,024	-0,24	-0,48	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-24,976	-249,76	-499,52	-1023	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
-25,000	-250,00	-500,00	-1024	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-49,976	-499,76	-999,52	-2047	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
-50,000	-500,00	-1000,00	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-50,024	-500,24	-1000,48	-2049	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									②
-99,976	-999,76	-1999,52	-4095	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
≤-100,0	≤-1000,0	≤-2000,0	-4095+Ü	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	①

① Overflow
② Campo di sovraccarico
③ Campo nominale

*Tabella 10.18 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (**complemento a due**; campo di misura ± 5 V, ± 10 V, ± 20 mA)*

Val. di misura in V (±5)	Val. di misura in V (±10)	Val. di misura in mA (±20)	Unità	Valore di misura digitalizzato													I	F	Ü	Campo
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
≥10,00	≥20,00	≥40,00	4095+Ü	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	①
9,9976	19,9952	39,9902	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	②
:	:	:	:								:									
5,0024	10,0048	20,0098	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
5,0000	10,0000	20,0000	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	③
4,9976	9,9952	19,9902	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
2,5000	5,0000	10,0000	1024	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2,4976	4,9952	9,9902	1023	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
0,0024	0,0048	0,0098	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0,0000	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-0,0024	-0,0048	-0,0098	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-2,4976	-4,9952	-9,9902	-1023	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
-2,5000	-5,0000	-10,0000	-1024	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-4,9976	-9,9952	-19,9902	-2047	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
-5,0000	-10,0000	-20,0000	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-5,0024	-10,0048	-20,0098	-2049	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	②
:	:	:	:								:									
-9,9976	-19,9952	-39,9902	-4095	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
≤-10,00	≤-20,00	≤-40,00	-4095+Ü	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	①

① Overflow
② Campo di sovraccarico
③ Campo nominale

*Tabella 10.19 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (**valore e segno**; campo di misura ± 50 mV, ± 500 mV, ± 1000 mV)*

Val. di misura in mV (±50)	Val. di misura in mV (±500)	Val. di misura in mV (±1000)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	Ü	Campo
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
≥100,0	≥1000,0	≥2000,0	4095+Ü	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	①
99,976	999,76	1999,52	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	②
:	:	:	:								:									
50,024	500,24	1000,48	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
50,000	500,00	1000,00	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	③
49,976	499,76	999,52	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
25,000	250,00	500,00	1024	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24,976	249,76	499,52	1023	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
0,0024	0,24	0,48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0,0000	0,00	0,00	+0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,0000	0,00	0,00	-0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-0,0024	-0,24	-0,48	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-24,976	-249,76	-499,52	-1023	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
-25,000	-250,00	-500,00	-1024	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-49,976	-499,76	-999,52	-2047	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
-50,000	-500,00	-1000,00	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-50,024	-500,24	-1000,48	-2049	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	②
:	:	:	:								:									
-99,976	-999,76	-1999,52	-4095	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
≤-100,0	≤-1000,0	≤-2000,0	-4095+Ü	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	①

① Overflow
② Campo di sovraccarico
③ Campo nominale

Avvertenza

Il bit 7 nel byte high indica il segno (V).
Con V = 0 → valore positivo; con V = 1 → valore negativo)

*Tabella 10.20 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (**valore e segno**; campo di misura ±5 V; ±10 V; ±20 mA)*

Val. di misura in V (±5)	Val. di misura in V (±10)	Val. di misura in mA (±20)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T F Ü			Campo
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
≥10,00	≥20,00	≥40,00	4095+Ü	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	①
9,9976	19,9952	39,9902	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									②
5,0024	10,0048	20,0098	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
5,0000	10,0000	20,0000	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,9976	9,9952	19,9902	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
2,5000	5,0000	10,0000	1024	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2,4976	4,9952	9,9902	1023	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
0,0024	0,0048	0,0098	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0,0000	0,0000	0,0000	+0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	③
0,0000	0,0000	0,0000	-0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-0,0024	-0,0048	-0,0098	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-2,4976	-4,9952	-9,9902	-1023	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
-2,5000	-5,0000	-10,0000	-1024	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
:	:	:	:								:									
-4,9976	-9,9952	-19,9902	-2047	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
-5,0000	-10,0000	-20,0000	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-5,0024	-10,0048	-20,0098	-2049	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
:	:	:	:								:									②
-9,9976	-19,9952	-39,9902	-4095	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
≤-10,00	≤-20,00	≤-40,00	-4095+Ü	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	①

① Overflow
② Campo di sovraccarico
③ Campo nominale

Con l'impostazione del campo di misura dell'unità su 500 mV e con l'inserzione del modulo 6ES5 498-1AA71, il campo di misura 4 ... 20 mA viene rappresentato su 2048 unità nel campo 512...2560. Per una rappresentazione nel campo 0 ... 2048 unità, occorre sottrarre, via software, 512 unità.

Tabella 10.21 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 (campo di misura in corrente 4...20 mA)

I_E in mA	Unità	U_E in mV	Valore di misura digitalizzato												T	F	Ü	Campo
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
32,796	4096+Ü	1024	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
31,992	4095	1023,76	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
24,0	3072	750,0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sovracca-
23,992	3071	749,76	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	rico*
20,008	2561	625,24	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
20,0	**2560**	**625,0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**Campo nominale**
16,0	**2048**	**500,0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
4,0	**512**	**125,0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
3,992	511	124,76	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
3,0	384	93,75	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sotto-
2,992	383	93,5	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	carico
0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Int. filo

* Cortocircuito del convertitore di misura a 2 fili

Avvertenza

La resistenza di shunt da 31,25 Ω inserita nel modulo 498-1AA71 evita la segnalazione di interruzione conduttore (il bit F non viene impostato). Una interruzione dei conduttori può quindi essere riconosciuta solo se, nel programma utente, il valore di misura viene interrogato su un valore limite più basso. Un valore minore di p.e. 1 mA (= 128 unità) viene riconosciuto come interruzione conduttore.

Tabella 10.22 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati delle AE 460 e 465 per datori a resistenza

Resistenza del datore (Ω)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	f	Ü	Campo
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
≥400,0	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Overflow
399,90	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo di
200,098	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	sovraccar.
200,00	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
199,90	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Campo
100,0	1024	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
99,90	1023	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	nominale
0,098	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	

Per la PT 100, la risoluzione vale ca. 1/3 °C. 10 unità corrispondono a ca. 1 Ω.
Per i termometri a resistenza PT 100 si può utilizzare la corrispondenza di fig. 10.14.
Una linearizzazione del valore digitale in ingresso no viene eseguita dall'unità. La linearizzazione dei valori in ingresso può aversi solo con una opportuna soluzione software.

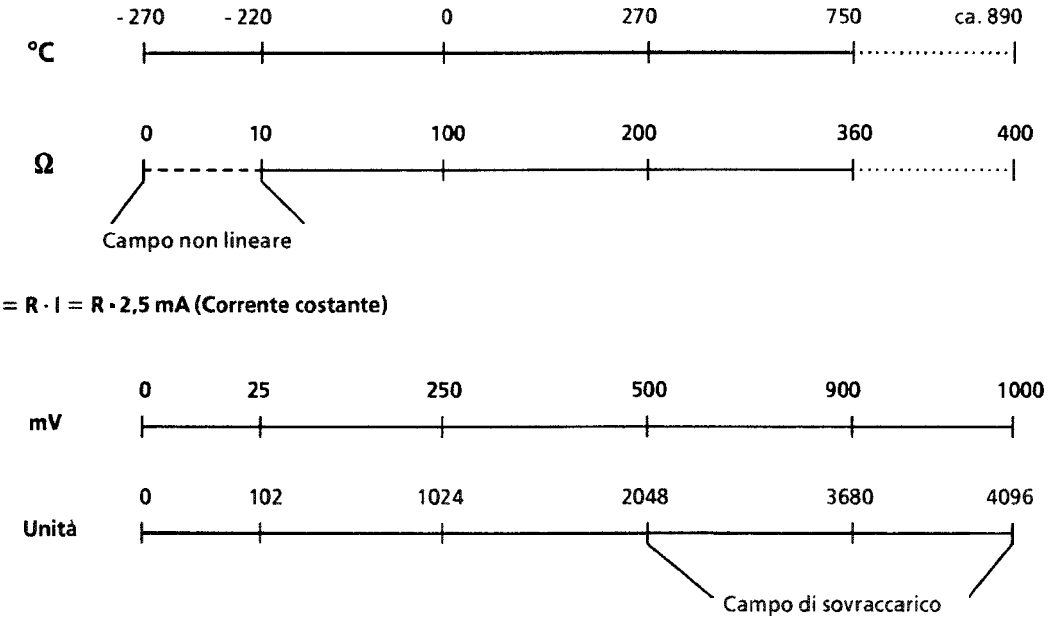


Fig. 10.24 PT 100 collegato a unità di ingresso analogiche SIMATIC

Forme di rappresentazione per l'unità di ingresso analogica 466

Le tabelle 10.23 ... 10.31 offrono un prospetto della rappresentazione del valore di misura digitalizzato in funzione del campo di misura prescelto.
L'unità di ingresso analogica 466 non ha il campo di sovraccarico.

Tabella 10.23 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati della AE 466 (campo di misura 0-20 mA, 0-5 V e 0-10 V; unipolare)

Val. di mis. in V (0-5 V)	Val di mis. in V (0-10 V)	Val. di mis. mA (0-20 mA)	Unità	Valore di misura digitalizzato*													T	F	Ü
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4,9988	9,9976	19,9951	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4,9976	9,9951	19,9902	4094	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:	:						:									:	
0,0012	0,0024	0,00488	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0,00000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

* La stessa rappresentazione vale per i formati complemento a due, valore e segno e rappresentazione binaria

*Tabella 10.24 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (**complemento a due**; campo di misura ±5 V, ±20 mA e ±10 V; bipolare)*

Val. di mis. in V (±5 V)	Val. di mis. in V (±10 V)	Val. di mis. in mA (±20 mA)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	Ü
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4,9976	9,9951	19,9902	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4,9951	9,9902	19,9804	2046	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:	:							:								:	
0,0024	0,0049	0,00976	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0,00000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0,0024	-0,0049	-0,00976	-0001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
:	:	:	:							:								:	
-4,9976	-9,9951	-19,9902	-2047	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-5,0000	-10,000	-20,0000	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

*Tabella 10.25 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (**valore e segno**; campo di misura ±5 V, ±20 mA e ±10 V; bipolare)*

Val. di mis. in V (±5 V)	Val. di mis. in V (±10 V)	Val. di mis. in mA (±20 mA)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	Ü
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4,9976	9,9951	19,9902	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4,9951	9,9902	19,9804	2046	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:	:							:								:	
0,0024	0,0049	0,00976	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0,00000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0,0024	-0,0049	-0,00976	-0001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
:	:	:	:							:								:	
-4,9976	-9,9951	-19,9902	-2047	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
-5,0000	-10,000	-20,0000	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

*Tabella 10.26 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (**binario**; campo di misura ±5 V, ±20 mA e ±10 V; bipolare)*

Val. di mis. in V (±5 V)	Val. di mis. in V (±10 V)	Val. di mis. in mA (±20 mA)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	Ü
				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4,9976	9,9951	19,9902	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4,9951	9,9902	19,9804	4094	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:	:							:								:	
0,0024	0,0049	0,00976	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0,00000	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0,0024	-0,0049	-0,00976	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
:	:	:	:							:								:	
-4,9976	-9,9951	-19,9902	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-5,0000	-10,000	-20,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabella 10.27 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (campo di misura 0-1,25 V e 0-2,5 V; unipolare)

Val. di mis. in V (0-1,25 V)	Val. di mis. in V (0-2,5 V)	Unità	Valore di misura digitalizzato *													T	F	Ü
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1,2497	2,4994	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1,2494	2,4988	4094	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:							:								:	
0,0003	0,0006	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

* La stessa rappresentazione vale per i formati complemento a due, valore e segno e rappresentazione binaria

*Tabella 10.28 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (**complemento a due**; campo di misura ±1,25 V e ±2,5 V; bipolare)*

Val. di mis. in V (±1,25 V)	Val. di mis. in V (±2,5 V)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	Ü
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1,2494	2,4988	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1,2488	2,4975	2046	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:							:								:	
0,0006	0,0012	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0,0006	-0,0012	-0001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
:	:	:							:								:	
-1,2494	-2,4988	-2047	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-1,2500	-2,5000	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

*Tabella 10.29 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (**valore e segno**; campo di misura ±1,25 V e ±2,5 V; bipolare)*

Val. di mis. in V (±1,25 V)	Val. di mis. in V (±2,5 V)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	0
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1,2494	2,4988	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1,2488	2,4975	2046	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:							:								:	
0,0006	0,0012	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0,0006	-0,0012	-0001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
:	:	:							:								:	
-1,2494	-2,4988	-2047	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
-1,2500	-2,5000	-2048	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabella 10.30 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (binario; campo di misura ±1,25 V e ±2,5 V; bipolare)

Val. di mis. in V (±1,25 V)	Val. di mis. in V (±2,5 V)	Unità	Valore di misura digitalizzato													T	F	0
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1,2494	2,4988	4095	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1,2488	2,4975	4094	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
:	:	:							:								:	
0,0006	0,0012	2049	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0,0000	0,0000	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0,0006	-0,0012	2047	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
:	:	:							:								:	
-1,2494	-2,4988	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-1,2500	-2,5000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabella 10.31 Rappresentazione dei valori di misura digitalizzati (campo di misura 4-20 mA e 1-5 V)

Val. di mis. in V (1-5 V)	Val. di mis. in mA (4-20 mA)	Unità	Valore di misura digitalizzato*													T	F	Ü
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4,998	19,992	2559	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4,000	16,000	2048	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,000	4,000	512	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,998	3,992	511	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0,750	3,000	384	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,748	2,992	383	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

* La stessa rappresentazione vale per i formati complemento a due, valore e segno e rappresentazione binaria

Il campi di misura 4 ... 20 mA e 1-5 V (→ tab. 10.31) vengono rappresentati su 2048 unità nel campo 512 ... 2560. Per una rappresentazione nel campo 0 ... 2048 unità, occorre sottrarre, via software, 512 unità.
Una segnalazione dell'interruzione dei conduttori non è prevista. Nel programma applicativo si può interrogare il valore di misura su un valore limite più basso e interpretare i valori inferiori al valore limite come interruzione conduttore.

10.6 Segnalazione dell'interruzione del circuito di misura e campionamento delle unità di ingresso analogiche

Segnalazione dell'interruzione del circuito di misura

La segnalazione dell'interruzione del circuito di misura viene resa disponibile **solo** dalle unità di ingresso analogiche **460** e **465**.

Impiegando il modulo di adattamento della misura 6ES5 498-1AA11 (modulo passante), si può selezionare la funzione "Segnalazione il circuito di misura" per controllare i trasduttori collegati agli ingressi (→ tab. 10.1 ... 10.4) . Si può impostare il rilevamento dell'interruzione del circuito di misura per 8 o 16 ingressi nel funzionamento con 16 canali oppure per 4 od 8 ingressi nel funzionamento con 8 canali.

La segnalazione di interruzione del circuito di misura ha luogo nella maniera seguente:
Prima di ogni codifica del valore d'ingresso viene applicata brevemente (1,6 ms) una corrente costante ai morsetti d'ingresso e viene verificata rispetto ad un valore limite la tensione che si determina. Se è presente un'interruzione nel trasduttore o nella linea, la tensione supera il valore limite e viene segnalata l'interruzione del circuito di misura (viene impostato il bit 1 nel byte dati 1, cfr. par. 10.5). Il convertitore A/D codifica il valore "0".
Quando il segnale all'ingresso viene misurato mediante un voltmetro digitale, gli impulsi a corrente costante possono provocare apparenti oscillazioni del segnale. La corrente costante, a causa del comportamento capacitivo del circuito d'ingresso che porta il valore analogico, falsa il valore della misura.
Se queste oscillazioni apparenti del segnale provocano disturbo, p.e. nella messa in servizio, nelle unità d'ingresso analogiche 460-7LA12 e 465-7LA12 si può disattivare la corrente di prova, applicando +24 V al contatto 26 del connettore frontale e 0 V al contatto 47 (L-)/M_{ext}. Impostare inoltre il selettore di funzionamento I su "Senza segnalazione interruzione del circuito di misura".

Una segnalazione di interruzione filo ha significato soltanto se si impiega il modulo passante 6ES5 498-1AA11. Se si impiegano i moduli di misura 6ES5 498-1AA41, -1AA51 e -1AA71, non si può determinare alcuna interruzione filo, poiché gli ingressi della misura sono chiusi con shunt a bassa resistenza. In tutti gli altri moduli di misura, una segnalazione di interruzione del circuito di misura provoca una reazione all'errore.

Segnalazione dell'interruzione del circuito di misura nei termometri a resistenza

Un'interruzione delle linee che portano ad un termometro a resistenza viene indicata nel modo seguente:

Tabella 10.32 Segnalazione interruzione del circuito di misura nei termometri a resistenza

Interruzione circuito misura	Val. analogico digit. (Unità 460/465)	Stato del bit di errore (Unità 460)	Stato del bit di errore (Unità 465)
M+	0/0	1	1
M-	0/0	1	1
PT 100 (sensore a resistenza)	0*/0	0*	1
S+	0/0	0	1
S-	0/0	0	1

* Nell'unità d'ingresso analogica -460 viene codificato il valore 0 e indicato il bit di errore F = 0 anche per resistenze PT 100 non interrotte.

Nelle unità 460/465-7LA12 il bit di overflow viene impostato separatamente per ogni canale.

L'interruttore 7 del selettore di funzionamento I dell'unità analogica 465 -7LA12 consente nell'impostazione "PT 100" un controllo interruzione filo delle linee S+ al termometro a resistenza (alimentazione a corrente costante PT 100). All'interruzione di questa linea viene impostato anche il bit di errore.
I canali non occupati possono venire utilizzati per misure di tensione o corrente se le uscite di corrente (S+, S-) appartenenti al relativo canale di misura vengono cortocircuitate con un ponticello. Senza questi ponticelli verrebbe impostato il bit di errore relativo a quei canali e codificato il valore "0".
Quando è impostato "Misura di corrente o tensione" nel selettore del tipo di funzionamento II, non viene controllata l'interruzione del circuito di misura sulle linee S+. Il bit di errore non viene impostato quindi da un'interruzione del circuito di misura. Questa impostazione del selettore dovrebbe essere adottata quando vengono misurate esclusivamente tensioni o correnti (→ fig. 10.7).

In generale vale la regola: quando la segnalazione di interruzione circuito di misura dev'essere attiva, il circuito di misura deve avere una bassa resistenza ($< 1\,k\Omega$).

Campionamento

Le unità **460** e **465** offrono due diverse possibilità di campionamento del valore analogico:
- campionamento ciclico e
- campionamento singolo

L'unità **466**, a causa della sua velocità, non esegue il campionamento singolo.

Campionamento ciclico

Con questo tipo di funzionamento, la conversione di tutti gli ingressi è affidato al governo dell'unità. Sussistono differenze tra le singole unità.
Ad esempio l'intervallo di tempo dopo il quale un valore di misura viene attualizzato dipende dai canali di ingresso. La durata della conversione dipende dal valore in ingresso. Per l'unità di ingresso 460, con U_E = 0V, il tempo di conversione vale 40 ms; con U_E uguale al valore nominale, vale 60 ms.

Tabella 10.33 Tempi di ciclo

Unità	460	465		466	
Canali	8	8	16	8	16
Tempo di ciclo*	480 ms	480 ms	960 ms	2 ms	4 ms

* tutti ingressi con valore nominale

I valori di misura digitalizzati vengono memorizzati, per le unità 460/465, in una memoria circolare all'indirizzo specifico del canale (il byte superiore all'indirizzo n, il byte inferiore all'indirizzo n + 1). I valori di misura possono essere letti, nella memoria circolare, in qualsiasi momento.

Campionamento singolo

Il campionamento singolo ***non*** è disponibile per l'unità **466**.
Con il campionamento singolo l'utente **non deve** impiegare l'indirizzamento doppio. In altre parole, all'unità d'uscito analoga non deve essere assegnato lo stesso indirizzo dell'unità d'ingresso analogo.
Con questo tipo di funzionamento, per le unità 460 e 465, la conversione di un valore di misura avviene su iniziativa centrale della CPU. A tal fine occorre accedere una volta all'unità, con il rispettivo indirizzo di canale, mediante una istruzione di scrittura (T PW); i dati in questo caso sono irrilevanti. In questo modo viene convertito solo il valore di misura del canale interrogato, mentre gli altri canali non vengono presi in considerazione. Durante la conversione, sul bus dati viene impostato un bit di attività (T = 1, cfr. anche cap. 10.5). L'unità imposta il bit di attività indipendentemente dal canale: ciò significa che in caso di conversione di più canali su campionamento singolo, il bit di attività non può essere correlato ad alcun canale! Dopo la commutazione del bit di attività (T = 0, fronte di discesa) il valore di misura digitalizzato e valido può essere letto come contenuto di due byte.
L'interrogazione ripetuta del bit di attività porta ad un sovraccarico del bus e della CPU. Nel caso di valori di misura diversi, questo porta ad un rilevamento non periodico dei valori di misura. Questo è indesiderabile nel caso di regolazioni.
È meglio quindi una elaborazione a tempo del programma. Con questo tipo di elaborazione, determinate parti del programma, p.e. FB13, vengono inserite automaticamente nell'elaborazione del programma principale tramite un blocco a tempo con un clock di 100 ms (OB13). In questo modo si ottengono intervalli di tempo costanti con conseguente alleggerimento del bus e della CPU.

Segue un esempio di programmazione appropriato:

FB13 AWL	Chiarimento
NOME:CAMPSING	ESEMPIO DI CAMPIONAMENTO
:L PW128	LETTURA VALORE ANALOGICO
:T MW128	TRASFERIMENTO IN MERKER AUSILIARIO
:U M 129.2	INTERROGAZIONE BIT ATTIVITÀ
:SPB =FINE	SE = 1 SALTO A FINE
:T MW10	SE = 0 MISURA IN MW 10
:T PB128	AVVIO DEL CAMPIONAMENTO
FINE:	(DOPO L'AVVIAMENTO IL 1° VALORE NON È VALIDO)
:BE	

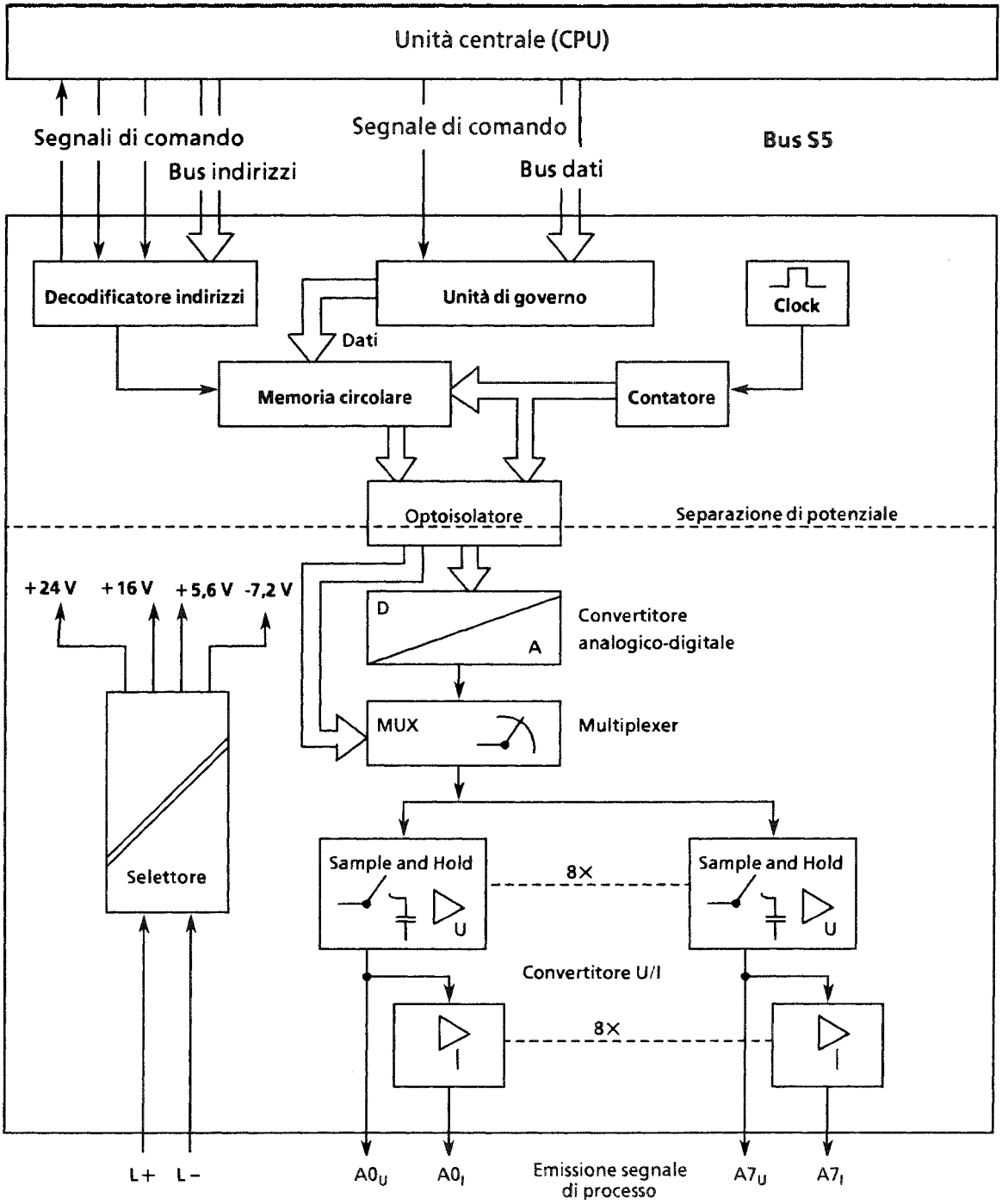
10.7 Unità di uscita analogiche

I valori digitali elaborati dalla CPU vengono convertiti nelle grandezze fisiche necessarie, tensioni o correnti, dalle unità di uscita. Ai diversi campi di tensione e di corrente corrispondono differenti unità con separazione di potenziale.

Scambio di segnali tra CPU ed unità

La CPU trasferisce il valore digitale nella memoria dell'unità secondo l'indirizzo assegnato. Il trasferimento viene comandato dall'utente mediante il blocco FB251, oppure con le operazioni "T PB/PY*" o "T PW".
Lo schema a blocchi 10.25 illustra il funzionamento dell'unità analogica di uscita 470.

* PY con S5-DOS-PG



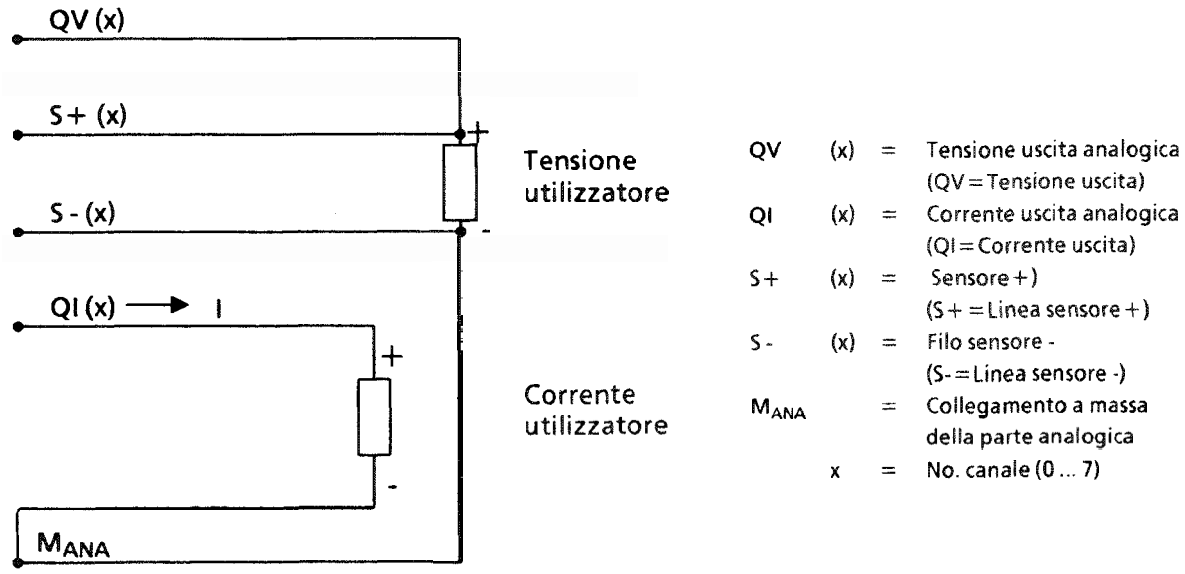
MUX Multiplexer
D/A Convertitore digitale-analogico

Fig. 10.25 Schema a blocchi dello scambio di segnali tra la CPU e l'unità analogica di uscita 470

10.7.1 Collegamento di utilizzatori alle unità di uscita analogiche

Nel collegamento di utilizzatori la tensione viene misurata direttamente sul carico tramite linee ad alta resistenza per sensori (S+/S -). La tensione di uscita viene poi regolata a valle in modo che le cadute di tensione sulle linee non falsino la tensione dell'utilizzatore.

In questo modo le cadute di tensione possono venire compensate fino a 3 V per conduttore.
La figura seguente illustra la realizzazione di questo collegamento.

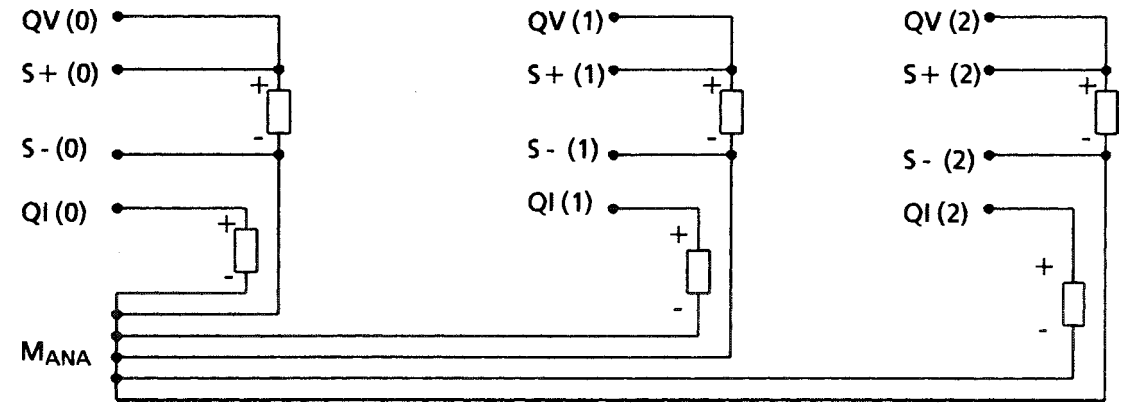


QV	(x)	=	Tensione uscita analogica (QV = Tensione uscita)
QI	(x)	=	Corrente uscita analogica (QI = Corrente uscita)
S+	(x)	=	Sensore +) (S+ = Linea sensore +)
S -	(x)	=	Filo sensore - (S- = Linea sensore -)
M_{ANA}		=	Collegamento a massa della parte analogica
	x	=	No. canale (0 ... 7)

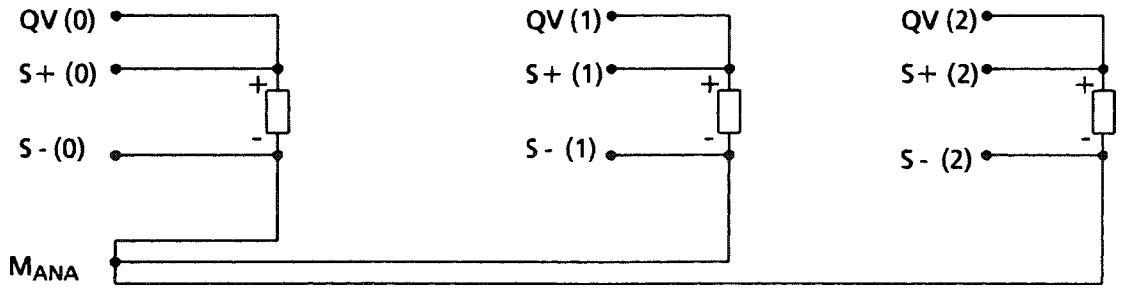
Fig. 10.26 Collegamento di utilizzatori

Collegamento di utilizzatori ad uscite in corrente e in tensione

Nella figura seguente viene illustrato come si devono collegare le unità analogiche di uscita.



6ES5 470-7LAxx
6ES5 470-7LCxx



6ES5 470-7LBxx

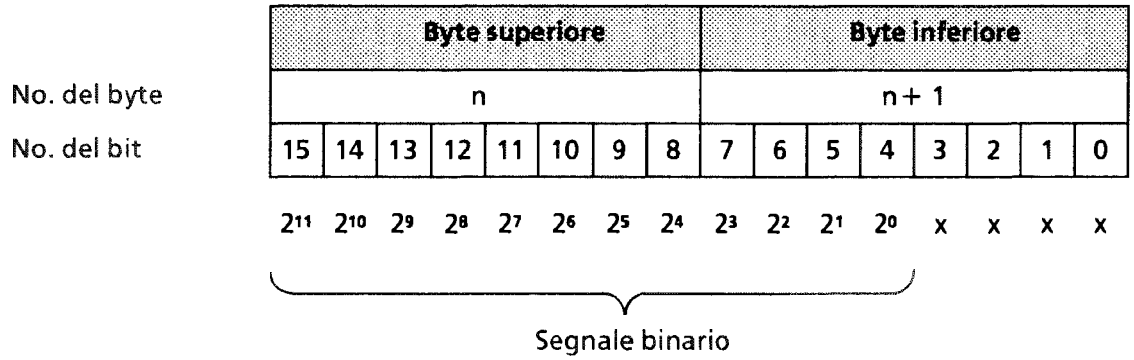
Fig. 10.27 Collegamento di uscite in corrente e tensione

Avvertenza

Quando le uscite in tensione non vengono utilizzate oppure vengono collegate solamente uscite di corrente, si devono inserire ponticelli nel connettore frontale sulle uscite di tensione non cablate. Si colleghi in tal caso QV (x) con S+(x) e S - (x) con M_{ANA}. Le uscite in corrente non occupate rimangono aperte.

10.7.2 Rappresentazione digitale del valore di uscita

La CPU rappresenta mediante due byte il valore relativo a un canale di uscita.
I diversi bit hanno il seguente significato:



x Bit senza significato

Fig. 10.28 Rappresentazione di un segnale di uscita analogico in forma digitale

Avvertenza

Nel componente a due il bit 2^{11} fornisce il segno:
("0" → valore positivo; "1" → valore negativo).

Le tensioni e le correnti di uscita delle singole unità di uscita analogiche 470-... sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 10.34 Segnali di uscita analogici

Unità	Tensioni e correnti di uscita delle unità				Valore in uscita digitalizzato*												
	-7LA/B12 in V	-7LA12 in mA	-7LC12 in V	-7LC12 in mA	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
+1280	+12,5	25, 0	6,0	24,0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Campo di sovraccarico
+1025	+10,0098	20,0195	5,004	20,016	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
+1024	+10,0	20,0	5,0	20,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Campo nominale
+1023	+9,99	19,98	4,995	19,98	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
+512	+5,0	10,0	3,0	12,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
+256	+2,5	5,0	2,0	8,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
+128	+1,25	2,5	1,5	6,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
+64	+0,625	1,25	1,25	5,0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
+1	+0,0098	0,0195	1,004	4,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	+0,0	0,0	1,0	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,0098	0,0	0,996	3,984	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-64	-0,625	0,0	0,75	3,0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
-128	-1,25	0,0	0,5	2,0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
-256	-2,5	0,0	0,0	0,0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-512	-5,0	0,0	-1,0	0,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1024	-10,0	0,0	-3,0	0,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1025	-10,0098	0,0	-3,004	0,0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Campo di sovraccarico
-1280	-12,5	0,0	-5,0	0,0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

* I bit senza significato sono stati trascurati.

10.8 Blocchi di adattamento dei valori analogici FB250 e FB251

Questi blocchi eseguono le conversioni tra il campo nominale di una unità analogica ed un campo normalizzato che può essere definito dall'utente.

Lettura e normalizzazione di un valore analogico - FB250 -

Questo blocco funzionale legge un valore analogico da una scheda di ingresso analogico e fornisce in uscita un valore XA in un campo definito dall'utente (normalizzato). Con i parametri "limite superiore OGR" e "limite inferiore UGR", l'utente definisce il campo desiderato.
Il tipo di rappresentazione analogica della scheda (tipo di canale) deve essere indicato nel parametro KNKT. Se il valore analogico supera il campo nominale, viene impostato il parametro BU.

Richiamo e parametrizzazione:

Parametro	Significato	Gen.	Tipo	Assegnazione	AWL
BG	Indirizzo dell'unità	D	KF	128...224	: SPA FB 250 NAME : RLG:AE BG : KNKT : OGR : UGR : EINZ : XA : FB : BU : TBIT :
KNKT	KN = Numero di canale KT = Tipo di canale	D	KY	KY = x,y x = 0...15 y = 3...6 3: Rappresentazione del valore (4...20 mA) 4: Rappresentazione unipolare 5: Valore bipolare 6: Numero in virgola fissa (complemento a due)	
OGR	Limite sup. del valore in uscita	D	KF	-32768 ... +32767	
UGR	Limite inf. del valore in uscita	D	KF	-32768 ... +32767	
EINZ	Campionamento singolo	E	BI	Con "1" viene attivato un campionamento singolo	
XA	Valore in uscita	A	W	Valore analogica normalizzato È "0" in caso di interruzione filo	
FB	Bit di errore	A	BI	È "1" in caso di interruzione filo, di canale o posto connettore non validi, per tipo di canale non valido e per QYZ dell'unità	
BU	Superamento del campo	A	BI	È "1" quando viene oltrepassato il campo nominale	
TBIT	Bit di attività del blocco funzionale	A	BI	In caso di stato del segnale "1", il blocco funzionale effettua solo un campionamento singolo	

Diagramma della normalizzazione:
Il blocco funzionale FB250 converte il valore letto in modo lineare rispetto ai limiti superiore ed inferiori dati, e precisamente con le seguenti formule:

per Canale di Tipo 3 (valore da 4 a 20 mA):

$$XA = \frac{UGR \cdot (2560 - xe) + OGR \cdot (xe - 512)}{2048}$$

per Canale di Tipo 4 (rappresentazione unipolare):

$$XA = \frac{UGR \cdot (2048 - xe) + OGR \cdot xe}{2048}$$

per Canali di Tipo 5 e 6 (rappresentazione bipolare):

$$XA = \frac{UGR \cdot (2048 - xe) + OGR \cdot (xe + 2048)}{4096}$$

dove: XA valore emesso da FB
xe valore analogico letto dall'unità

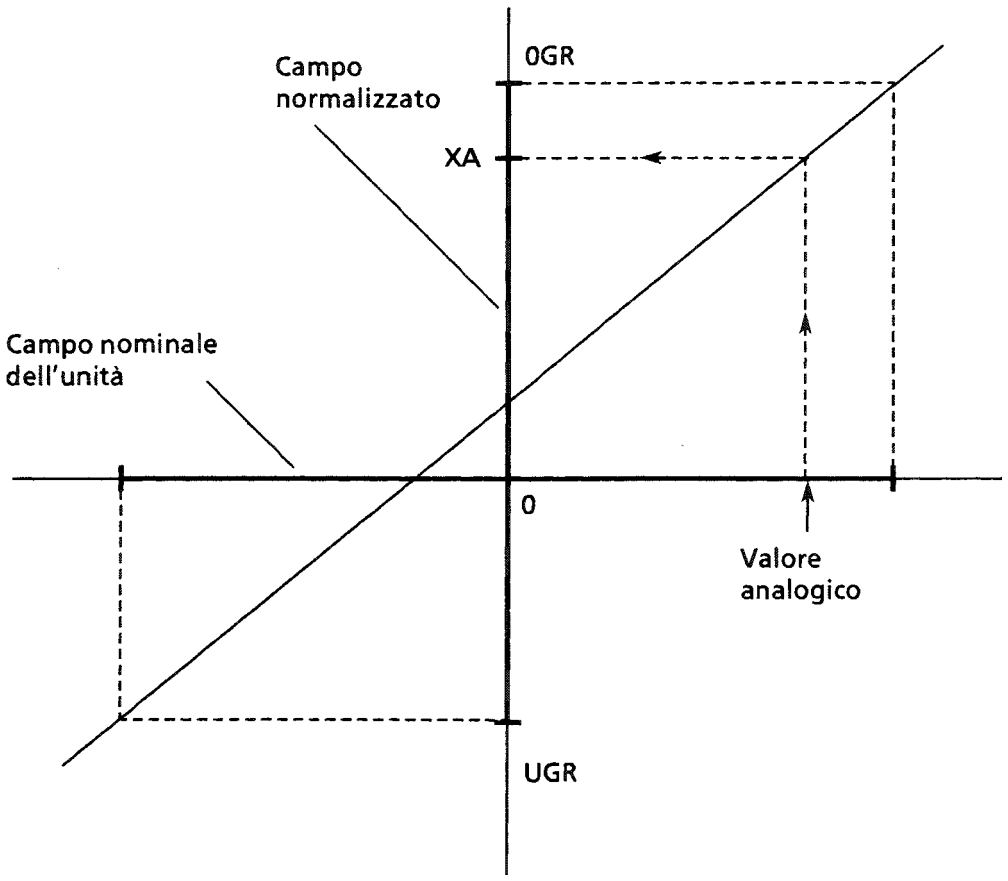


Fig. 10.29 Rappresentazione della conversione in forma di diagramma

Campionamento singolo:

Il blocco FB250 consente la lettura di un valore analogico con campionamento singolo. Impostando il parametro EINZ su "1", l'unità d'ingresso analogica viene comandata a convertire immediatamente il valore analogico del canale scelto in un valore digitale. Durante la conversione (ca. 60 ms) non può essere attivato nessun altro campionamento singolo che acceda a questa unità. Per questa ragione il blocco già attivato imposta TBIT su "1" fino a quando il valore convertito non è stato letto.
Terminato il campionamento singolo, TBIT viene nuovamente impostato su "0".

Avvertenza

L'unità di ingresso analogica 466 non ha il campo di sovraccarico!
Se il valore di misura raggiunge i limiti del campo nominale, viene impostato il bit di overflow.
Se, con l'unità 466, per la lettura di un valore analogico viene utilizzato il blocco funzionale integrato FB250 (NAME:RLG:AE) delle CPU 941 ... 944 oppure il blocco funzionale standard FB40, occorre tener conto di quanto segue:

- Campo di misura bipolare:
  Se il valore di misura raggiunge i limiti del campo nominale, viene impostato il parametro BU (Superamento del campo di misura). Il valore analogico letto è da considerarsi ***non valido***!
- Campo di misura unipolare:
  Se il valore di misura raggiunge la metà del campo nominale, viene impostato il parametro BU. Il valore di misura letto è da considerarsi ***valido***!

Emissione del valore analogico - FB251 -

Con questo blocco funzionale si possono emettere i valori analogici sulle unità di uscita analogiche. Il tipo di rappresentazione del valore analogico dell'unità (tipo del canale) dev'essere introdotto nel parametro KNKT (→ cap. 10). In tal modo i valori del campo compreso tra i parametri "Limite inferiore (UGR)" e "Limite superiore (OGR)" vengono convertiti rispetto al campo nominale della rispettiva unitå, e precisamente secondo le formule seguenti:

per Canale di Tipo 0 (rappresentazione unipolare):

$$xa = \frac{1024 \cdot (XE - UGR)}{OGR - UGR}$$

per Canale di Tipo 1 (rappresentazione bipolare):

$$xa = \frac{1024 \cdot (2 \cdot XE - OGR - UGR)}{OGR - UGR}$$

dove: XE valore digitale passato al blocco funzionale
xa valore scritto nell'unità

Richiamo e parametrizzazione di FB251:

Parametro	Significato	Gen.	Tipo	Assegnazione	AWL
XE	Valore analogico da emettere	E	W	Valore d'ingresso (virgola fissa) nel campo UGR ... OGR	: SPA FB 251 NAME : RLG:AA XE : BG : KNKT : OGR : UGR : FEH : BU :
BG	Indirizzo dell'unità	D	KF	128 ... 240	
KNKT	KN= Numero canale KT= Tipo canale	D	KY	KY = x,y x = 0 ... 7 y = 0;1 0: Rappresentaz. unipolare 1: Num. in virg. fissa bipolare	
OGR	Limite sup. del valore in uscita	D	KF	-32768...+32767	
UGR	Limite inf. del valore in uscita	D	KF	-32768 ...+32767	
FEH	Errore nella assegnazione del valore limite	A	BI	E' "1", in caso di UGR = OGR, di canale o posto connettore non validi, di tipo di canale non valido e per QVZ dell'unità	
BU	Il valore in uscita supera UGR oppure OGR	A	BI	In caso di "1" XE si trova esterno a (UGR; OGR). XE assume il valore limite	

10.9 Esempio di elaborazione di valore analogico

Impostazione del problema:
In un recipiente chiuso si trova un liquido. Si deve poter leggere in qualsiasi momento il livello attuale su di uno strumento indicatore. Inoltre dev'essere emessa una segnalazione quando viene raggiunto un valore limite prefissato.

- Il livello del liquido (tra 0 e 10 m) viene trasmesso da un convertitore di misura 0 - 20 mA ad un'unità analogica d'ingresso 6ES5 460-7LA11 (AE 460).
- L'unità analogica d'ingresso converte il valore analogico di corrente in unità digitali (0 - 2048) che possono venire elaborate dal programma applicativo dell'S5-115U.
- Il programma applicativo confronta i valori letti con un valore limite (massimo livello ammesso), emette eventualmente una segnalazione e trasmette questi valori ad un'unità analogica di uscita 6ES5 470-7LB11 (AA 470).
- L'unità analogica di uscita converte i valori in tensioni (0 - 10 V). Il visualizzatore analogico reagisce a queste tensioni con una deviazione dell'indice proporzionale al livello del liquido.

La fig. 10.30 illustra la configurazione dell'impianto.

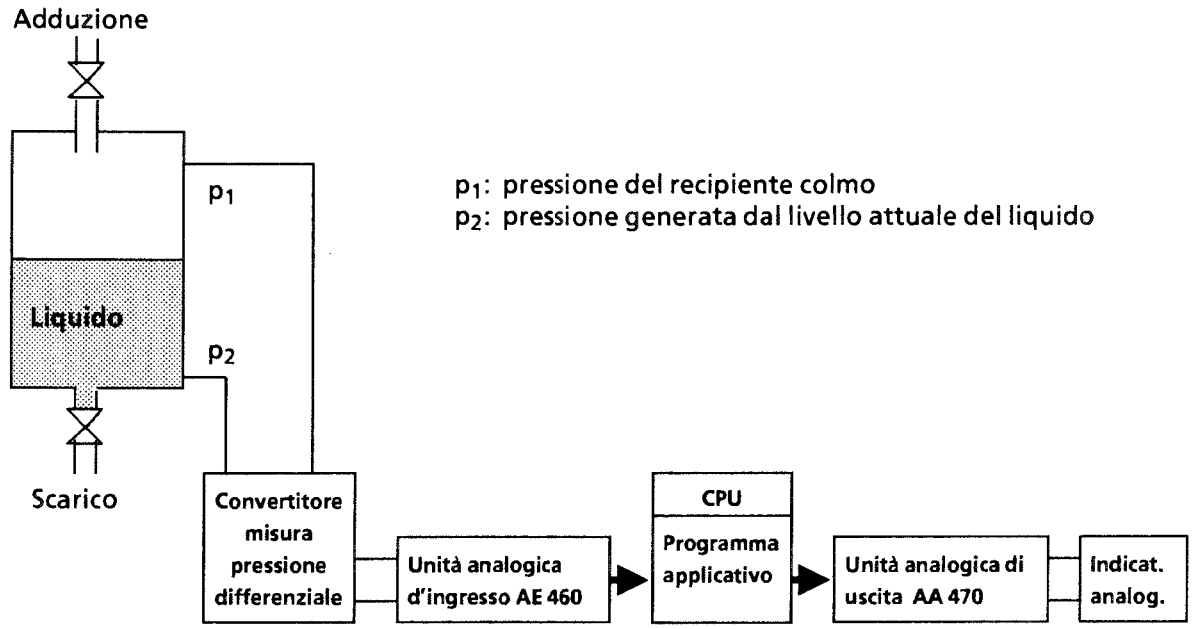


Fig. 10.30 Esempio di elaborazione di un valore analogico

Messa in servizio

Unità d'ingresso analogica AE 460:

- Collegare il convertitore di misura direttamente al connettore frontale dell'AE 460. (Punti di collegamento: M0+, M0-). Il convertitore fornisce valori tra 0 e 20 mA, dove 0 mA corrisponde al livello 0,00 metri e 20 mA al livello massimo di 10,00 metri.
- Inserire nell'AE 460 il modulo di adattamento della misura ± 20 mA (6ES5 498-1AA41). All'uscita del convertitore A/D interno dell'unità d'ingresso analogica si troverà quindi un valore digitale compreso tra 0 e 2048 unità, che viene elaborato dal programma applicativo (→fig. 10.31).

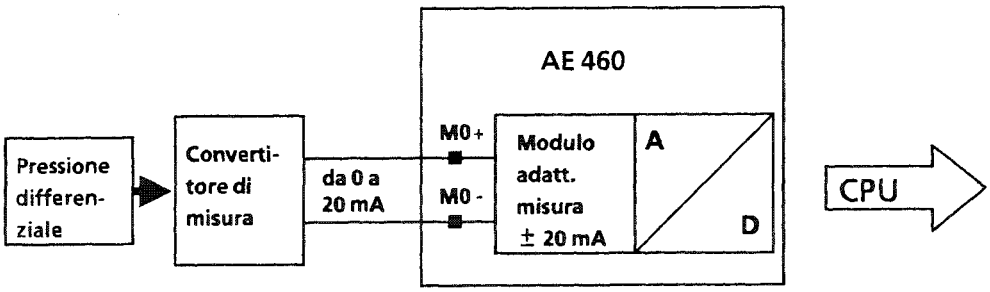


Fig. 10.31 Funzionamento dell'unità d'ingresso analogica AE 460

- Impostare nel modo seguente il selettore del tipo di funzionamento posto sulla parte posteriore dell'unità (fig. 10.32):

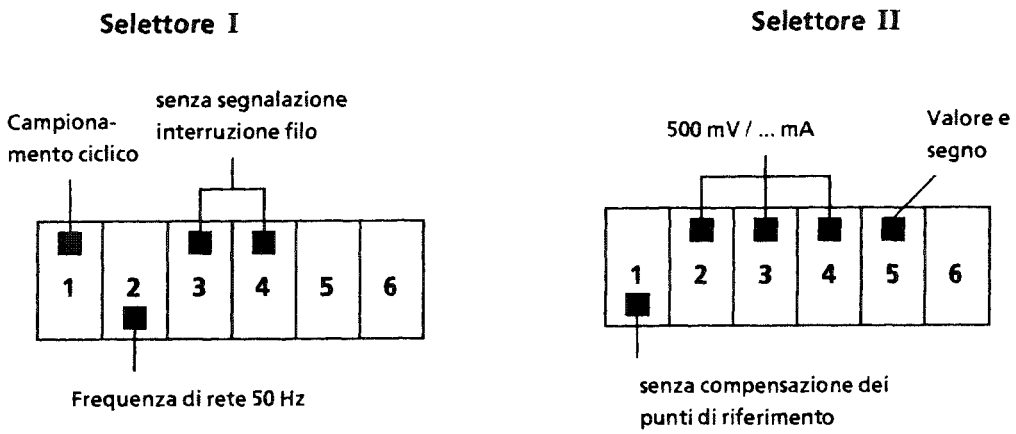


Fig. 10.32 Impostazione dei selettori del tipo di funzionamento I e II

Unità di uscita analogica AA 470:

- Collegare lo strumento visualizzatore direttamente sul connettore frontale (punti di collegamento: QV0, S+0, S-0, M_{ANA}).
  L'unità d'uscita analogica trasmette allo strumento visualizzatore una tensione compresa tra 0 e 10 volt in modo che si possa leggere sullo strumento il livello in forma analogica (fig. 10.33).

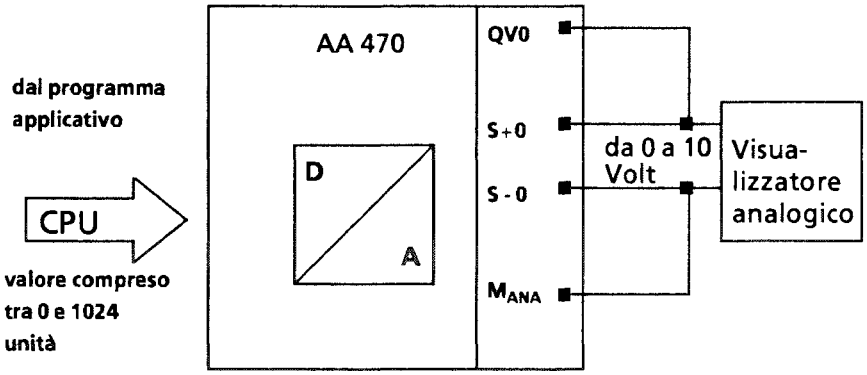


Fig. 10.33 Funzionamento dell'unità di uscita analogica AA 470

Struttura del programma

- Richiamare il blocco funzionale FB250 "Lettura di valore analogico" e parametrizzare (conversione del valore in un campo tra 0 e 1000 cm [parametro XA]).
- Definire il valore limite (PB9).
  Quando il livello del liquido supera 900 cm viene prodotta una segnalazione (M 12.6).
- Richiamare il blocco funzionale FB251 "Emissione di valore analogico" e parametrizzare (conversione del valore compreso tra 0 e 1000 cm [parametro XE] in un valore compreso tra 0 e 1024 unità per l'AA 470).

I blocchi funzionali incorporati FB250 e FB251 sono descritti dettagliatamente nel cap. 10.8 "Blocchi incorporati".

PB1 AWL	Spiegazioni
:SPA FB 250	
NAME :RLG:AE	
BG :KF +128	INDIRIZZO INIZIALE UNITÀ: 128 (CON INDIRIZZAMENTO FISSO DEL POSTO CONNETTORE 0)
KNKT :KY 0,4	NUMERO DI CANALE: 0; RAPPRESENTAZ. UNIPOLARE: 4
OGR :KF +1000	CAMPO DI MISURA FISICO
UGR :KF +0	0<XA<1000CM
EINZ :M 12.0	INTERESSA SOLO IL CAMPIONAMENTO SINGOLO: (IMPOSTAZIONE NELL'ESEMPIO: ELABORAZIONE CICLICA)
XA :MW 10	IN MW 10: VALORE XA 0<XA<1000CM
FB :M 12.1	INTERESSA SOLO SE È IMPOSTATA INTERRUZIONE FILO
BU :M 12.2	QUANDO LIVELLO > 1000CM, BU = 1.
TBIT :M 12.3	INTERESSA SOLO IL CAMPIONAMENTO SINGOLO.

11 Blocchi incorporati

11.1	Blocchi funzionali incorporati	11- 2
11.1.1	Blocchi di conversione	11- 2
11.1.2	Blocchi di calcolo	11- 3
11.1.3	Blocchi di comunicazione	11- 5
11.1.4	Il blocco incorporato FB "COMPR"	11- 28
11.1.5	Il blocco incorporato FB "DELETE"	11- 30
11.2	Blocchi organizzativi	11- 32
11.2.1	OB31 Trigger del ciclo	11- 32
11.2.2	OB160 Loop di attesa variabile	11- 32
11.2.3	OB251 Algoritmo di regolazione	11- 33
11.2.4	OB254 Lettura degli ingressi digitali (soltanto CPU 944)	11- 45
11.2.5	OB255 Emissione alle uscite dell'immagine di processo delle uscite (IPU) (soltanto CPU 944)	11- 45
11.3	DB1: Parametrizzazione delle funzioni interne	11- 46
11.3.1	Configurazione e preimpostazioni di DB1	11- 46
11.3.2	Definizione in DB1 degli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione (Un esempio per una corretta parametrizzazione)	11- 47
11.3.3	Procedimento nella parametrizzazione di DB1	11- 48
11.3.4	Regole per la parametrizzazione di DB1	11- 49
11.3.5	Riconoscimento ed eliminazione di errori di parametrizzazione	11- 50
11.3.6	Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore	11- 53
11.3.7	Prontuario per la parametrizzazione di DB1	11- 54
11.3.8	Esempio di programmazione di DB1	11- 56

Figure

11.1 Struttura della parola di visualizzazione 11- 16
11.2 Struttura del byte di visualizzazione "PAFE" 11- 19
11.3 Schema a blocchi del regolatore PID 11- 33
11.4 Stima della costante di tempo dominante del circuito chiuso di regolazione (T_{RKdom}) 11- 39
11.5 Schema tecnologico 11- 40
11.6 Codici degli errori di parametrizzazione e relativo significato 11- 52
11.7 DB1 parametrizzato in modo errato 11- 53

Tabelle

11.1 Panoramica dei blocchi incorporati 11- 1
11.2 Elenco dei parametri utilizzati 11- 5
11.3 Parametri QTYP/ZTYP 11- 9
11.4 Tempo di ritardo al pronto delle diverse CP ed IP 11- 10
11.5 Struttura di massima della doppia parola per la visualizzazione 11- 15
11.6 Significato delle visualizzazione di errore 11- 16
11.7 Significato dei bit 0 ... 7 nella parola di visualizzazione 11- 17
11.8 Accesso alla parola lunghezza 11- 19
11.9 Segnalazioni di FB239 (Parametro ERR) 11- 31
11.10 Significato del bit di comando nella parola comandi STEU 11- 35
11.11 Struttura del DB di regolazione 11- 37

11 Blocchi incorporati

Nel sistema operativo delle unità centrali sono incorporati
- alcuni blocchi funzionali standard
- alcuni blocchi organizzativi
  e
- un DB1 di default per la parametrizzazione di funzioni interne.

I blocchi funzionali e organizzativi incorporati sono programmati in codice macchina e la loro esecuzione è quindi più veloce. Essi non occupano spazio nella memoria di programma interna.
I blocchi incorporati vengono richiamati nel programma applicativo come tutti gli altri blocchi; essi possono essere interrotti solo da interrupt di processo.
Argomento di questo capitolo sono i blocchi (incorporati) che possono essere richiamati nel programma applicativo per funzioni speciali. Non vengono trattati quei blocchi che vengono richiamati automaticamente dal sistema operativo della CPU in determinate condizioni (p.e. errori di programmazione o anomalie dell'apparecchiatura; vedi anche → cap. 7).

Tabella 11.1 Panoramica dei blocchi incorporati

Blocco			Lunghezza del richiamo (in parole)	Tempo di esecuzione (in ms)	Funzione
Tipo	No.	Titolo			
FB	238	COMPR [1]	4	< 0,6	Compressione AG
FB	239	DELETE	5	< 0,8	Canzellazione blocco
FB	240	COD : B4	5	< 0,8	Convertitore di codice BCD, 4 tetradi
FB	241	COD : 16	6	< 1,0	Convertitore di codice in virgola fissa
FB	242	MUL : 16	7	< 1,0	Moltiplicatore duale a 16 bit
FB	243	DIV : 16	10	< 2,3	Divisore duale a 16 bit
FB	244	SEND [2]			Trasmissione dati
FB	245	RECEIVE [2]			Ricezione dati
FB	246	FETCH		< 4	Prelievo di dati
FB	247	CONTROL		ca. 0,6	Controllo dell'esecuzione del job
FB	248	RESET		< 4	Cancellazione del job
FB	249	SYNCHRON		6,5 ms ... 10 s	Sincronizzazione dell'interfaccia
FB	250	RLG : AE	11	≤ 2,0	Lettura di un val. anal. (→ cap. 10)
FB	251	RLG : AA	9	≤ 5,2	Emissione di un val. anal. (→ cap. 10)
OB	31			< 0,14	Nuovo avviamento del tempo di controllo ciclo
OB	160				Loop a tempo variabile
OB	251			≤ 2,0	Algoritmo di regolazione PID
OB	254 [3]				Lettura di ingressi digitali
OB	255 [3]				Emissione dell'IPU sulle uscite
DB	1				Parametrizzazione di funzioni

1 Tempo di esecuzione senza la procedura di compressione, che dipende dai blocchi.

2 L'esecuzione dipende dalle dimensioni del blocco di dati da trasmettere (→ "Dimensione del pacchetto dati", par. 11.3)

3 → par. 2.6.2

11.1 Blocchi funzionali incorporati

I blocchi funzionali incorporati si possono raggruppare a seconda della loro funzione.

11.1.1 Blocchi di conversione

Con i blocchi FB240 e FB241 si possono convertire i numeri codificati in BCD in numeri duali in virgola fissa, e viceversa.

Convertitore di codice: B4 -FB240-

Mediante questo blocco funzionale si converte un numero BCD (4 tetradi) con segno in un numero duale in virgola fissa (16 bit).
I numeri di due tetradi devono venire trasformati prima della conversione, in un numero di 4 tetradi, vale a dire che devono venire completati per mezzo di "0".

Richiamo e parametrizzazione

Parametro	Genere	Tipo	Contenuto	Significato	AWL
BCD	E	W	-9999... +9999	Numero BCD	: SPA FB 240 Name : COD : B4 BCD : SBCD : DUAL :
SBCD	E	Bi	"1" per "-" "0" per "+"	Segno del numero BCD	
DUALE	A	W	16 bit "0" o "1"	Numero duale	

Convertitore di codice: 16 -FB241-

Mediante questo blocco funzionale si converte un numero duale in virgola fissa (16 bit) in un numero codificato BCD tenendo conto del segno. I numeri duali di 8 bit devono venire trasformati in una parola di 16 bit prima della conversione.

Richiamo e parametrizzazione

Parametro	Genere	Tipo	Contenuto	Significato	AWL
DUALE	E	W	-32768... +32767	Numero duale	: SPA FB 241 Name : COD : 16 DUAL : SBCD : BCD2 : BCD1 :
SBCD	A	Bi	"1" per "-" "0" per "+"	Segno del numero BCD	
BCD2	A	By	2 tetradi	Numero BCD 4ª e 5ª tetrade	
BCD1	A	W	4 tetradi	Numero BCD Tetradi 0 ... 3	

11.1.2 Blocchi di calcolo

Mediante i blocchi FB242 e FB243 si possono eseguire le operazioni di "moltiplicazione" e di "divisione".

Moltiplicatore: 16 -FB242-

Con questo blocco funzionale si moltiplicano tra di loro due numeri duali in virgola fissa (16 bit). Il prodotto viene rappresentato per mezzo di due numeri duali in virgola fissa (di 16 bit ciascuno). Viene inoltre eseguita un'interrogazione del risultato rispetto allo zero. I numeri di 8 bit devono venire trasformati in parole di 16 bit prima della moltiplicazione.

Richiamo e parametrizzazione

Parametro	Genere	Tipo	Contenuto	Significato	AWL
Z1	E	W	-32768...+32767	Moltiplicatore	: SPA FB 242 Name : MUL : 16 Z1 : Z2 : Z3=0 : Z32 : Z31 :
Z2	E	W	-32768...+32767	Moltiplicando	
Z3=0	A	Bi	"1" quando il prodotto è zero	Interrogazione su zero	
Z32	A	W	16 bit	Parola high del prodotto	
Z31	A	W	16 bit	Parola low del prodotto	

11

Divisore: 16 -FB243-

Con questa funzione si effettua la divisione tra due numeri duali in virgola fissa (16 bit). Il risultato (quoziente e resto) viene rappresentato per mezzo di due numeri duali in virgola fissa (16 bit ciascuno). Inoltre il divisore e il risultato vengono interrogati rispetto allo zero. I numeri di 8 bit devono venire trasformati in parole di 16 bit prima della divisione.

Richiamo e parametrizzazione

Parametro	Genere	Tipo	Contenuto	Significato	AWL
Z1	E	W	-32768...+32767	Dividendo	: SPA FB 243
Z2	E	W	-32768...+32767	Divisore	Name : DIV : 16
OV	A	Bi	"1" in caso di overflow	Indicazione di overflow	Z1 : Z2 :
FEH	A	Bi	"1" in caso di divisione per zero		OV : FEH :
Z3=0	A	Bi	"0": il quoziente è zero	Interrogazione su zero	Z3=0 : Z4=0 :
Z4=0	A	Bi	"0": il resto è zero	Interrogazione su zero	Z3 : Z4 :
Z3	A	W	16 bit	Quoziente	
Z4	A	W	16 bit	Resto	

11.1.3 Blocchi di comunicazione

I blocchi FB244...249 rendono possibile l'impiego di processori di comunicazione e di unità per la preelaborazione dei segnali. I "blocchi di comunicazione" gestiscono lo scambio di dati tra queste unità e la CPU.

Essi presentano i seguenti vantaggi all'utente:

- Non occupano spazio nella memoria applicativa.
- Non è necessario caricarli da dischetti.
- Tempo di esecuzione molto breve dei blocchi di comunicazione.
- Non sono richieste aree di merker, di temporizzazione o di conteggio.

Parametri

I blocchi di comunicazione utilizzano i parametri elencati in tabella 11.2.

Tabella 11.2 Elenco dei parametri utilizzati

Denominazione	Significato
SSNR :	Numero dell'interfaccia (numero della "pagina")
A-NR :	Numero del job
ANZW :	Parola di visualizzazione (doppia parola)
QTYP/ZTYP [1] :	Tipo della sorgente o della destinazione dei dati
DBNR [1] :	Numero del blocco dati
QANF/ZANF [1] :	Indirizzo iniziale relativo nell'ambito del tipo
QLAE/ZLAE [1] :	Quantità dei dati sorgente/destinazione
PAFE [2] :	Errore di parametrizzazione
BLGR :	Dimensione del pacchetto dati

1 Quando questi parametri non sono utilizzati in un richiamo (p.e. con la funzione ALL), nella parametrizzazione del blocco possono venire saltati con "CR".
2 Parametrizzabile solo in modo diretto.

Descrizione dei parametri

Gli operandi formali da fornire quando si impiegano i blocchi di comunicazione hanno il seguente significato:

"SSNR" - Numero dell'interfaccia

Con il parametro SSNR viene introdotto il numero logico dell'interfaccia (pagina) a cui si riferisce il job in questione.

Parametro Genere	Formato	Assegnazione	
Dato (byte)	KY	KY= x,y	
		x=0	Parametrizzazione diretta
		y=0 ... 255	Numero interfaccia (indirizzo pagina)
		x≠0	Parametrizzazione indiretta
		y=0 ... 255	Numero parola dati. A partire dalla parola dati seguente del DB attuale, sono memorizzati i parametri SSNR, A-NR e ANZW.

"A-NR" - Numero del job

I job per un'interfaccia vengono caratterizzati per mezzo di questo numero.

Parametro Genere	Formato	Assegnazione	
Dato (byte)	KY	KY= x,y	
			Il parametro x non viene considerato
			Il numero del job è rappresentato da y.
		y=0	Funzione ALL [1]
		y=1 ... 223	Funzione diretta Numero del job da eseguire. [2]

1 La funzione ALL non è consentita con il blocco FETCH.
2 Il significato dei diversi numeri di job è riportato nel manuale del CP utilizzato.

"ANZW" - Parola di visualizzazione

Con questo parametro l'utente fornisce l'indirizzo di una doppia parola (DW* n/DW n+1 oppure MW n e MW n+2), nella quale viene indicato lo stato di esecuzione di un determinato job.

Parametro		Assegnazione	
Genere	Formato		
Indirizzo (parola)	W	x = 0 ... 255	Indirizzo della parola di visualizzazione nella parametrizzazione diretta Campo ammesso: DW, MW

"QTYP/ZTYP" - Tipo della sorgente o della destinazione dei dati

Questo parametro viene assegnato mediante caratteri ASCII che definiscono il tipo della sorgente dei dati (con SEND) o della loro destinazione (con RECEIVE o FETCH).

Parametro		Assegnazione	
Genere	Formato		
Dato (carattere)	KC	KC =	DB, AB, EB, MB, TB, ZB, AS, PB Parametrizzazione diretta: le assegnazioni della sorgente (destinazione) dei dati hanno luogo direttamente sui parametri QTYP/ZTYP, DBNR, QANF/ZANF, QLAE, ZLAE.
		KC = NN	Senza parametrizzazione: le assegnazioni della sorgente (destinazione) dei dati sono affidate al CP.
		KC = RW, XX	Parametrizzazione indiretta: le assegnazioni della sorgente (destinazione) dei dati si trovano in un'area dati che viene specificata con i parametri DBNR e QANF/ZANF.

* DW si riferisce al blocco di volta in volta aperto.

"DBNR" - Numero di blocco dati

Quando ai parametri QTYP/ZTYP sono stati assegnati DB, RW oppure XX, allora con questo parametro si deve introdurre il numero del blocco dati desiderato.

Parametro Genere	Formato	Assegnazione
Dato (byte)	KY	KY = 0, y y = 2 ... 255 Numero del blocco dati nel quale si trovano i dati.

"QANF/ZANF" - Indirizzo iniziale del pacchetto di dati della sorgente o della destinazione

Nella parametrizzazione indiretta - assegnazione di RW o XX a QTYP/ZTYP - l'utente introduce qui il numero della DW dalla quale ha inizio il gruppo dei parametri.
Nella parametrizzazione diretta QANF/ZANF si riferisce al campo indicato.

Parametro Genere	Formato	Assegnazione
Dato (numero in virgola fissa)	KF	campo ammesso (→ tab. 11.3)

"QLAE/ZLAE" - Lunghezza del pacchetto di dati della sorgente o della destinazione

A seconda del tipo di sorgente o di destinazione assegnato, nella parametrizzazione diretta la lunghezza viene interpretata come numero di byte o di parole.

Parametro Genere	Formato	Assegnazione
Dato (costante)	KH KF	campo ammesso (→ tab. 11.3) - 1 : La "lunghezza jolly" -1 significa: • con RECEIVE: vengono accettati tanti dati quanti ne invia il mittente oppure quanti sono permessi dal proprio limite del campo. • con SEND: vengono inviati dati fino a che non è raggiunto il proprio limite del campo.

Riepilogo:

Tabella 11.3 Parametri QTYP/ZTYP

	QTYP/ZTYP Descrizione	DBNR Significato e campo ammesso	QANF/ZANF Significato e campo ammesso	QLAE/ZLAE Significato e campo ammesso
NN	Nessun parametro sorgente/destinazione nel blocco; i parametri devono essere presenti sul CP	irrilevante	irrilevante	irrilevante
XX	I parametri per l'indirizzamento indiretto sono registrati nel blocco (specificati con DBNR e QANF)	DB, nel quale sono registrati i parametri sorgente/destinazione 2 ... 255	Numero DW a partire dal quale sono registrati i parametri 0 ... 2047	irrilevante
RW	Indirizz. indiretto senza scambio di dati; i parametri sorgente/destinazione sono registrati in un DB [1]	DB, nel quale sono registrati i parametri sorgente/destinazione 2 ... 255	Numero DW, a partire dal quale sono registrati i parametri 0 ... 2047	irrilevante
DB	Dati sorgente/destinazione dal/al blocco dati nella memoria principale	DB, dal quale sono prelevati i dati sorgente o al quale sono trasferiti i dati destinazione 2 ... 255	Numero DW, a partire dal quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 2047	Lunghezza del pacchetto dati sorgente/destinazione, in parole 1 ... 2048
MB	Dati sorgente/destinazione dall'/all'area merker	irrilevante	No. byte merker, a partire dal quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 255	Lunghezza del pacchetto dati sorgente/destinazione, in byte 1 ... 255
AB	Dati sorgente/destinazione dall'/all'immagine di processo delle uscite (IPU)	irrilevante	No. byte uscita, a partire dal quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 127	Lunghezza del pacchetto dati sorgente/destinazione, in byte 1 ... 128
EB	Dati sorgente/destinazione dall'/all'immagine di processo degli ingressi (IPI)	irrilevante	No. byte ingresso, a partire dal quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 127	Lunghezza del pacchetto dati sorgente/destinazione, in byte 1 ... 128
PB	Dati sorgente/destinazione da/a unità periferiche. Unità d'ingresso per dati sorgente; unità d'uscita per dati destinazione	irrilevante	No. byte periferico a partire dal quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 127 Periferia digitale 128 ... 255 Perif. analogica	Lunghezza del pacchetto dati sorgente/destinazione, in byte 1 ... 256
ZB	Dati sorgente/destinazione da/a celle contatore	irrilevante	No. della cella contatore a partire dalla quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 127	Lungh. del pacchetto dati sorgente/destinazione, in parole (1 cella contatore = 1 parola) 1 ... 128
TB	Dati sorgente/destinazione da/a celle temporizzatore	irrilevante	No. della cella di temporizzatore a partire dalla quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... 127	Lungh. del pacchetto dati sorgente/destinazione, in parole (1 cella temporizz. = 1 parola) 1 ... 128
AS	Dati sorgente/destinazione da/a celle di memoria indirizzate con indirizzo assoluto	irrilevante	Indirizzo iniziale assoluto, a partire dal quale i dati vengono prelevati o caricati 0 ... +32767 -32768	Lunghezza del pacchetto dati sorgente/destinazione, in parole 1 ... 32767 0000_H ... $FFFF_H$

1 Non è permessa l'assegnazione di RW a ZTYP con il blocco RECEIVE.

"BLGR" - Dimensione del pacchetto dati

Questo parametro fornisce la dimensione del pacchetto di dati che al massimo può essere scambiato tra AG e CP nell'esecuzione di un blocco di comunicazione (solamente per SYNCHRON).

Parametro Genere	Parametro Formato	Assegnazione			
Dato (Byte)	KY	KY = 0,y	Dimensione del pacchetto	Tempo di esecuzione in CPU 941 - 943 (SEND e RECEIVE)	Tempo di esecuzione in CPU 944 (SEND e RECEIVE)
		y = 0	64 byte **	ca. 6,0 ms	Il tempo di esecuzione vale: - nell'elaborazione senza scambio dati: 0,9 ms - Nell'elaborazione con scambio dati: $T_{esecuzione\ compless.}$ = 4500 µs + No. byte x (1,7 µs + tempo di ritardo al pronto delle CP/IP)
		y = 1	16 byte	ca. 3,0 ms	
		y = 2	32 byte	ca. 4,5 ms	
		y = 3	64 byte	ca. 6,0 ms	
		y = 4	128 byte	ca. 10,0 ms	
		y = 5	256 byte	ca. 17,5 ms	
		y = 6	512 byte	ca. 30 ms	
		y = 7 ... 254	come per y = 0		

* vedere tabella 11.4

** Il blocco impiega il parametro di default (nell'AG S5-115U è preimpostata una dimensione del pacchetto di 64 byte)

Tabella 11.4 Tempo di ritardo al pronto delle diverse CP ed IP

Processore di comunicazione	Tempo di ritardo al pronto in µs
CP 524	1
CP 525	3
CP 526	3
CP 530	3 ... 130
CP 535	3
CP 551	3
CP 552	3
IP 252	10
IP 246	1,5
IP 247	1,5
CP 527	3
CP 5430	1
CP 143	3

"PAFE" - Segnalazione in caso di errore di parametrizzazione

L'utente assegna qui un byte che verrà impostato se il blocco rileverà un errore di parametrizzazione. Questi errori possono essere:

- L'interfaccia non esiste.
- I parametri QTYP/ZTYP, QANF/ZANF o QLAE/ZLAE sono stati assegnati in modo errato.

Parametro		Assegnazione	
Genere	Formato		
Indirizzo (byte)	BY	AB 0 ... 63	per CPU 941
		AB 0 ... 127	a partire da CPU 942
		MB 0 ... 255	per tutte le CPU

Parametrizzazione diretta e indiretta

Il byte superiore del parametro SSNR ha la funzione di selezionare il tipo di parametrizzazione: diretta o indiretta.

- Byte superiore di SSNR = 0 significa parametrizzazione diretta;
  SSNR, A-NR, ANZW o BLGR sono assegnati direttamente sul blocco.
- Byte superiore di SSNR ≠ 0 significa parametrizzazione indiretta;
  SNR, A-NR e ANZW/BLGR sono registrati nel blocco dati attuale a partire dalla parola dati indicata nel byte inferiore di SSNR.

SSNR e A-NR hanno lo stesso formato (KY) in entrambi i tipi di parametrizzazione. Con la parola di visualizzazione ANZW si distinguono i formati della rappresentazione. Mentre nella parametrizzazione diretta l'indirizzo della parola di visualizzazione viene indicato direttamente (p.e. MW 100), nella parametrizzazione indiretta deve avere luogo un'ulteriore indicazione in merito all'area della parola di visualizzazione. L'indicazione di quest'area è codificata in codice ASCII nella parola dati preposta alla parola indici.

Si ha in questo caso: MW per parola di visualizzazione nell'area merker
DB per parola di visualizzazione nel blocco dati

Nella parola dati successiva dell'area parametri di DB si trova l'indirizzo di ANZW in formato KY, e, nel caso di DB, anche il numero del blocco (nel primo byte del formato KY).

Esempi:

Parametrizzazione diretta di SSNR, A-NR e ANZW

- Parola di visualizzazione nell'area merker

Parametrizzazione		Spiegazioni
SPA	FB 245	
NAME :	RECEIVE	
SSNR :	KY 0,3	L'interfaccia ha il No. 3.
A-NR :	KY 0,100	Il numero del job è 100.
ANZW :	MW 240	Come parola di visualizzazione vengono impiegate le parole merker 240 e 242.

- Parola di visualizzazione nel blocco dati

Parametrizzazione		Spiegazioni
A	DB 47	Viene attivato DB 47
SPA	FB 247	
NAME :	CONTROL	
SSNR :	KY 0,3	L'interfaccia ha il No. 3.
A-NR :	KY 0,100	Il numero del job è 100.
ANZW :	DW 40	Come parola di visualizzazione vengono impiegate le parole dati 40 e 41 del DB 47.

Parametrizzazione indiretta di SSNR, A-NR e ANZW

- Parola di visualizzazione come merker

Parametrizzazione		Spiegazioni
A	DB 44	Apertura del DB 44
SPA	FB 244	
NAME :	SEND	
SSNR :	KY 255,1	Codice di parametrizzazione indiretta
.		L'area dati per la parametrizzazione inizia
.		dalla DW 1
A-NR :	KY 0,0	Irrilevante
ANZW :	MW 0	Irrilevante
DB	44	
DW 1	KY 0,1	Il No. dell'interfaccia è 1
DW 2	KY 0,31	Il job ha il No. 31
DW 3	KC MW	La parola di visualizzazione si trova nell'area merker
DW 4	KY 0,200	La parola di visualizzazione è rappresentata nelle parole merker 200 e 202.

- Parola indici in un blocco dati

Parametrizzazione		Spiegazioni
A	DB 24	Apertura del DB 24
SPA	FB 244	
NAME :	SEND	
SSNR :	KY 255,1	Codice di parametrizzazione indiretta
.		Il campo per la parametrizzazione comincia con
.		la parola dati 1.
A-NR :	KY 0,0	Irrilevante
ANZW :	MW 0	Irrilevante
DB	24	
DW 1	KY 0,1	Il No. dell'interfaccia è 1
DW 2	KY 0,31	Il job ha il No. 31
DW 3	KC DB	La parola di visualizzazione si trova in un blocco dati
DW 4	KY 222,10	Indirizzo di ANZW (DW 10 e DW 11 nel DB 222)
DB	222	
DW 10		Parola di visualizzazione
DW 11		

Parametrizzazione indiretta di SSNR e BLGR (SYNCHRON)

Parametrizzazione		Spiegazioni
A	DB 49	DB 49 viene aperto
SPA	FB 249	
NAME :	SYNCHRON	
SSNR :	KY 255,100	Codice di parametrizzazione indiretta L'area dati per la parametrizzazione ha inizio dalla DW 100
BLGR :	KY 0,0	Irrilevante
DB	49	
DW 100	KY 0,10	Il No. dell'interfaccia è 10
DW 101	KY 0,6	La grandezza del pacchetto viene impostata su 512 byte.

Parametrizzazione indiretta di QTYP/ZTYP, DBNR, QANF/ZANF e QLAE/ZLAE

Nella parametrizzazione di QTYP o ZTYP con RW o XX vengono rilevate da un'area dati le indicazioni relative alla sorgente (destinazione). L'indirizzo iniziale di quest'area dati viene introdotta mediante il valore del parametro QANF.
Nella parametrizzazione indiretta con XX devono essere introdotti i dati seguenti nel blocco dati indicato mediante l'operando formale "DBNR".

Indirizzo nel blocco dati	Tipo del parametro	Assegnazione	Spiegazione
QANF + 0	KC	DB, AB, EB, MB, TB, ZB, AS, NN	Introduzione del tipo di sorgente o destinazione
+ 1	KY	2 ... 255 *	Numero del DB per tipo DB di sorgente o destinazione (Byte high = 0)
+ 2	KF	0 ... 2047	Indirizzo iniziale dell'area sorgente o destinazione QANF/ZANF
+ 3	KF	1 ... 2048	Lunghezza dell'area sorgente o destinazione

* Solamente quando precedentemente era stata scelta l'assegnazione "DB".

Nella parametrizzazione indiretta con RW, i dati del blocco che possiede il numero "DBNR" devono avere il seguente contenuto:

Indirizzo nel blocco dati	Tipo del parametro	Assegnazione	Spiegazione
QANF + 0	KC	DB, AB, EB, MB, TB, ZB, AS, NN	Introduz. del tipo di sorgente
+ 1	KY	2 ... 255 *	Numero del DB per tipo "DB" di sorgente (Byte high =0)
+ 2	KF	0 ... 2047	Indirizzo iniziale del pacchetto dati sorgente
+ 3	KF	1 ... 2048	Lunghezza del pacchetto dati sorgente
+ 4	KC	DB, AB, EB, MB, TB, ZB, AS, NN	Introduzione del tipo de destinazione
+ 5	KY	2 ... 255 *	Numero del DB per tipo "DB"di destinazione (Byte high=0)
+ 6	KF	0 ... 2047	Indirizzo iniziale del pacchetto dati destinazione
+ 7	KF	1 ... 2048	Lunghezza del pacchetto dati destinazione

* Solamente quando è stato precedentemente scelto "DB" come assegnazione.

Struttura e significato della parola di visualizzazione

Nella parola di visualizzazione vengono registrate informazioni sullo stato dell'esecuzione del job. Nella parametrizzazione l'utente stabilisce l'indirizzo della parola di visualizzazione. Le informazioni possono venire lette in questa posizione e successivamente elaborate.
E' consigliabile assegnare il parametro ANZW in modo che per ogni determinato job venga indirizzata una propria parola di visualizzazione.
La parola di visualizzazione è parte di una doppia parola che viene indirizzata con il parametro ANZW.

Tabella 11.5 Struttura di massima della doppia parola per la visualizzazione

No. parola	Significato
n	Parola di visualizzazione
n + 1	Parola di lunghezza

Parola di visualizzazione

La parola di visualizzazione può essere suddivisa in quattro parti. I diversi bit hanno il seguente significato:

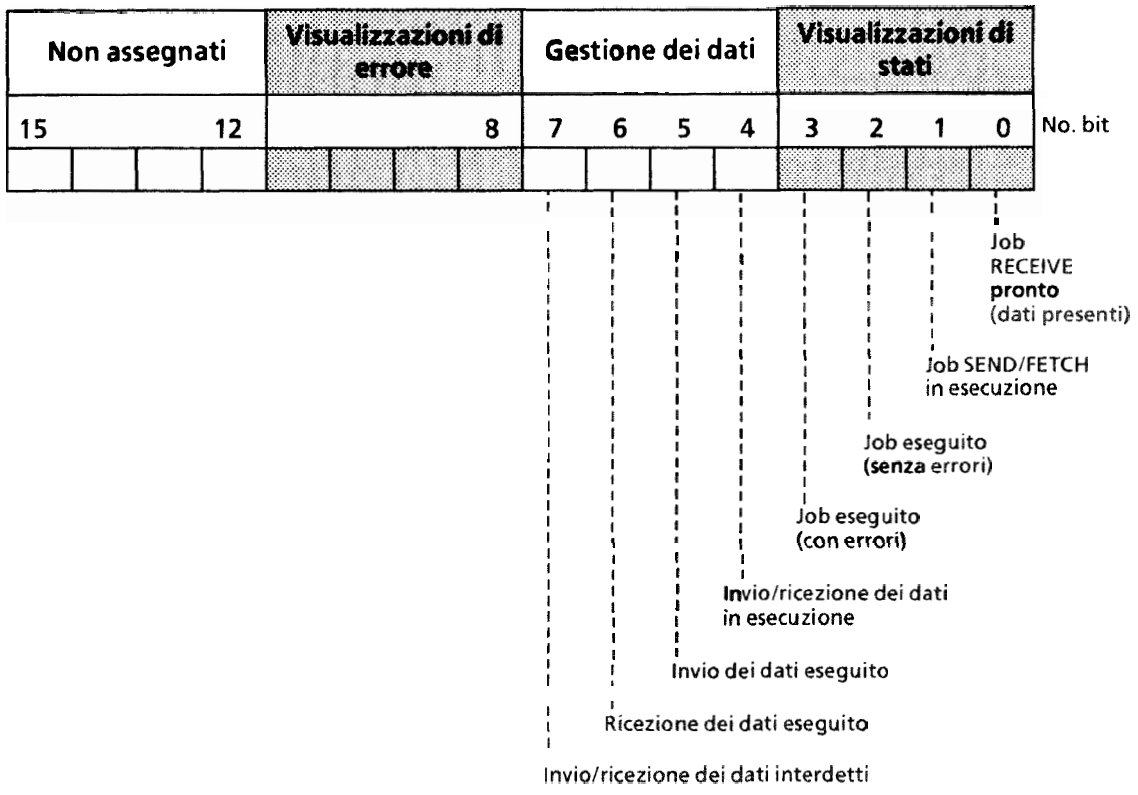


Fig. 11.1 Struttura della parola di visualizzazione

Significato delle visualizzazioni di errore:

Le visualizzazioni di errore hanno valore solamente quando è contemporaneamente impostato il bit "Job eseguito con errori" (bit 3) delle visualizzazione di stato. La tabella che segue mostra le diverse possibilità di errore.

Tabella 11.6 Significato delle visualizzazione di errore

Valore della tetrade di errore	Errori
0	Nessun errore Se tuttavia è impostato il bit "Job eseguito con errori", ciò significa che il CP ha ripristinato il job dopo un nuovo avviamento o RESET.
1...5	Errore nell'AG, il numero dell'errore come nel byte di visualizzazione "Errore di parametrizzazione" (PAFE)
6...F	Errore nel CP Segnalazione specifica del CP. Le cause dell'errore si possono individuare con l'ausilio della descrizione del relativo CP.

Significato delle visualizzazioni di stato e di gestione dei dati:

Le visualizzazioni di stato e i bit relativi alla gestione dei dati possono essere influenzati o valutati dai blocchi di comunicazione (HTB) o dall'utente.
La seguente tabella illustra le cause che influenzano i bit.

Tabella 11.7 Significato dei bit 0 ... 7 nella parola di visualizzazione

No. bit	Impostazione	Cancellazione/ sovrascrittura	Interpretazione
0	HTB	HTB	• Blocco RECEIVE (Con l'impostazione del bit ha inizio il handshake con il CP) • Utente (Interrogazione su presenza messaggio)
1	HTB (appena affidato il job al CP)	HTB (quando il job è eseguito dal CP)	• Blocco SEND/FETCH (Viene affidato un nuovo job solo quando il job vecchio è stato eseguito) • Utente (Interrogazione se ha senso l'emissione di un nuovo job)
2	HTB (quando il job è stato concluso senza errori)	HTB (quando il job viene riattivato)	Utente (Interrogazione se il job è stato concluso senza errori)
3	HTB (quando il job è stato concluso con errori. La causa dell'errore viene registrata nel byte superiore della parola di visualizzazione).	HTB (quando il job viene riattivato)	Utente (Interrogazione se il job è stato concluso senza errori)

Tabella 11.7 Significato dei bit 0...7 nella parola di visualizzazione (cont.)

No. bit	Impostazione	Cancellazione/ sovrascrittura	Interpretazione
4	HTB/SEND,RECEIVE (quando è cominicato lo scambio dei dati relativo ad un job. Esempio: Attivazione con funzione diretta, ma scambio mediante funzione ALL)	HTB/SEND,RECEIVE (quando è concluso lo scambio dei dati relativo ad un job)	Utente (Interrogazione se il pacchetto di dati è stato già trasmesso) [1]
5	Blocco SEND (quando è avvenuto l'invio dei dati relativo ad un job)	• Blocco SEND (quando è stato iniziato il trasferimento di dati relativo ad un nuovo job) • Utente (quando è avvenuta la valutazione)	Utente (Interrogazione se il pacchetto di dati relativo ad un job è stato già trasmesso al CP e quando può venire approntato un nuovo pacchetto di dati per un job in corso)
6	Blocco RECEIVE (quando è stata conclusa la ricezione dei dati relativa ad un job)	• Blocco RECEIVE (quando è stato iniziato il trasferimento di dati relativo ad un nuovo job) • Utente (quando è avvenuta la valutazione)	Utente (Interrogazione se il pacchetto di dati relativo ad un job è stato già trasmesso all'AG e quando è stato trasferito in AG un nuovo pacchetto dati per un job in corso)
7	Utente (l'accesso dei blocchi SEND e RECEIVE ad un'area è impedito dal 1º pacchetto dati, le azioni cominiciate vengono concluse)	Utente (viene abilitata l'area dati relativa)	Blocco SEND-RECEIVE (se il bit è impostato, i blocchi non eseguono alcuno scambio di dati, ma segnalano un "errore" al CP)

1 Durante la trasmissione di dati CP-AG, l'utente non può più modificare il pacchetto di dati di un job. Per i piccoli pacchetti di dati questo fatto non è critico in quanto in questo caso lo scambio dei dati può essere esaurito in un ciclo del blocco. Quantità maggiori di dati possono tuttavia venire trasmesse solamente per pacchetti; vale a dire che lo scambio dei dati può estendersi su diversi cicli del programma, a seconda della grandezza del pacchetto definita nel blocco SYNCHRON.

Parola lunghezza:

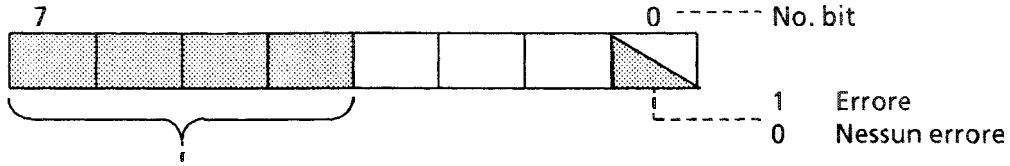
Nella parola lunghezza i blocchi di comunicazione SEND e RECEIVE registrano la quantità di dati (espressa in byte) che sono stati già trasferiti con il job attuale. Con le funzioni ALL, i blocchi SEND e RECEIVE introducono nel byte inferiore il numero del job per il quale essi erano attivi nel ciclo attuale. Il numero del job "0" (esecuzione nulla) significa che non è stato eseguito alcun job. La tabella seguente mostra come viene influenzata la parola lunghezza.

Tabella 11.8 Accesso alla parola lunghezza

Descrizione	Cancellazione/ sovrascrittura	Interpretazione
HTB/SEND, RECEIVE (durante lo scambio dei dati) Il contenuto viene calcolato da: numero attuale di trasmissione + numero dei dati già trasmessi (per pacchetto)	HTB/SEND,RECEIVE FETCH per sovrascrittura nel job successivo	Utente (quando sono impostati i bit 2, 5, o 6 nella parola di visualizzazione, nella parola lunghezza si trova la lunghezza attuale della sorgente o della destinazione; quando è impostato il bit 3, la parola lunghezza contiene il numero di dati trasmessi fino al sopravvenire dell'errore)

Byte di visualizzazione "Errore di parametrizzazione (PAFE)"

Come byte di visualizzazione è appropriato solamente un byte merker.
In questo byte (nella tetrade più significativa) vengono segnalati i diversi errori di parametrizzazione. Con la parametrizzazione l'utente stabilisce l'indirizzo mediante il quale si possono richiamare queste informazioni. Il significato dei vari bit può essere rilevato nella seguente figura.



0 Nessun errore
1 **Formato ORG** errato, QTYP/ZTYP non ammesso (AG o CP)
2 Area non presente (DB non presente o non ammesso)
3 Area troppo piccola
4 Errore QVZ/accesso impossibile
5 Parola di visualizzazione errata
6 **Nessun parametro sorgente o** destinazione in SEND/RECEIVE ALL (errore di sistema)
7 Interfaccia non presente
8 Interfaccia non definita
9 Interfaccia sovraccarica
A Libero
B A-NR non ammesso
C **Interfaccia (CP) non con**ferma o dà conferma negativa
D Parametro BLGR non ammesso (1° byte)
E Libero
F Libero

Fig. 11.2 Struttura del byte di visualizzazione "PAFE"

Il blocco SEND -FB244-

Il blocco FB244 dà il job di trasmettere dati ad un'unità con indirizzamento a "pagina".
Si distinguono due tipi di funzionamento:

- SEND-All
  Il blocco funzionale in questo caso supplisce agli accessi diretti in memoria.
- SEND-Direkt
  Vengono inviati i dati per un job determinato.

Richiamo del blocco funzionale (esempio: SEND Direkt)

AWL				FUP/KOP
	: SPA	FB	244	FB 244
NAME	: SEND			SEND
SSNR	:	KY	0,10	SSNR — PAFE
A-NR	:	KY	0,32	A-NR
ANZW	:	MW	14	ANZW
QTYP	:	KC	DB	QTYP
DBNR	:	KY	0,10	DBNR
QANF	:	KF	+1	QANF
QLAE	:	KF	+33	QLAE
PAFE	:	MB	13	
	: ***			

Descrizione della funzione SEND-All

Per eseguire questa funzione il blocco necessita dei seguenti parametri:

- SSNR - Numero dell'interfaccia
- A-NR - Numero del job (assegnazione con "0")
- ANZW - Assegnazione della parola di visualizzazione
- PAFE - Assegnazione del byte di errore

Tutti gli altri parametri sono irrilevanti per questa funzione, e servono solo ad occupare le posizioni.
Il CP mette a disposizione, mediante l'area di comunicazione, le seguenti informazioni:

- **Indirizzo della parola di visualizzazione**
- Assegnazione del tipo di dati
- Quantità dei dati
- Indirizzo iniziale dell'area dati

Nella parola di visualizzazione del job attuale vengono valutati o influenzati i seguenti bit:

- Trasmissione dati bloccata
- Trasmissione dati completata
- Trasmissione dati in corso

Il blocco, nella parola dati che segue la parola di visualizzazione, segnala il numero dei dati trasmessi per un job.

Il blocco SEND dev'essere richiamato nel programma applicativo con la parametrizzazione "ALL" almeno una volta per ciascuna interfaccia, quando

- il CP può richiedere automaticamente dati dall'AG; p.e. nel caso del CP 525, nell'emissione immagine o, nel caso del CP 535, con il tipo di job READ-PASSIV;
- un job del CP viene attivato con un SEND-DIREKT, tuttavia il CP richiede anzitutto all'AG i dati per questo job tramite la "comunicazione nascosta";
- il numero dei dati che devono venire trasmessi al CP con un SEND-DIREKT, è maggiore della grandezza impostata per il pacchetto.

Descrizione della funzione SEND-Direkt

La funzione diretta opera con i seguenti parametri:

- SSNR - No. dell'interfaccia
- A-NR - No. del job (Assegnazione $\neq 0$)
- ANZW - Assegnazione della parola di visualizzazione
- PAFE - Assegnazione del byte di errore
- QTYP - Tipo della sorgente
- DBNR - No. del blocco dati
- QANF - Indirizzo iniziale della sorgente
- QLAE - Numero dei dati della sorgente

La funzione diretta viene normalmente richiamata nella parte ciclica del programma applicativo. Il blocco può certamente venire richiamato anche dall'elaborazione di interrupt o allarme, però allora la parola di visualizzazione non viene attualizzata ciclicamente. Questo job dev'essere assunto dal blocco CONTROL.

Per una trasmissione di dati o l'attivazione del job SEND, devono essere soddisfatte due condizioni:

- **al blocco funzionale è stato trasferito RLC "1"**
- il CP ha attivato il job (il bit "Job SEND/FETCH in corso" della parola di visualizzazion**è** "0").

Col trasferimento di RLC "0" (esecuzione nulla) viene attualizzata solamente la parola di visualizzazione.
Se nel parametro QTYP è introdotto il codice "NN", i parametri della sorgente devono essere registrati sul CP. Altrimenti il job viene interrotto con una segnalazione di errore.

Lo scambio di informazioni può svolgersi nella maniera seguente:

- **I dati richiesti vengono trasmessi direttamente al CP.**
- Il CP richiede soltanto i parametri relativi al job.
- La quantità di dati da trasmettere è troppo grande. Il blocco trasferisce al CP i parametri e un primo pacchetto di dati. Il CP richiede allora i rimanenti dati o un altro pacchetto di dati dall'AG mediante la funzione SEND-ALL.

L'area di servizio è uguale in tutti i "tipi di attivazione" per l'utente del blocco. L'istante del trasferimento di dati viene slittato nei due ultimi casi di almeno un tempo di ciclo del programma.

Descrizione della funzione WRITE

Quando nel parametro QTYP viene introdotto il codice "RW", il blocco trasmette al CP i parametri di sorgente e destinazione assegnati indirettamente. I parametri della destinazione vengono poi inviati all'interlocutore della comunicazione (funzione WRITE) insieme con i dati utili - che erano stati richiesti mediante SEND-ALL.

Il blocco RECEIVE -FB245-

Il blocco FB245 assegna il job di ricezione dei dati di un'unità con indirizzamento "a pagina". Si distinguono due tipi di funzione:

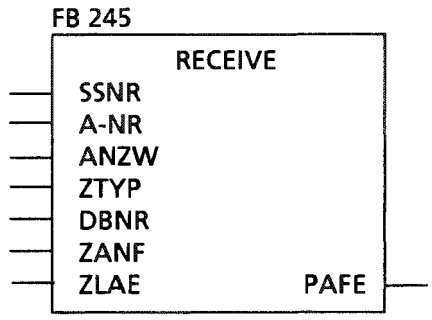
- RECEIVE-All
  Possono essere ricevuti dati per qualsiasi job. Il blocco funzionale supplisce agli accessi diretti in memoria.
- RECEIVE-Direkt
  I dati vengono ricevuti per un job determinato.

Richiamo del blocco funzionale (esempio)

AWL

```
      : SPB    FB    245
NAME  : RECEIVE
SSNR  :        KY    0,10
A-NR  :        KY    0,101
ANZW  :        MW    24
ZTYP  :        KC    DB
DBNR  :        KY    0,10
ZANF  :        KF    +100
ZLAE  :        KF    - 1
PAFE  :        MB    23
      : ***
```

FUP/KOP



Descrizione della funzione RECEIVE-All

Per questa funzione il blocco ha bisogno dei seguenti parametri:

- SSNR - No. dell'interfaccia
- A-NR - No. del job (assegnazione di "0")
- ANZW - Introduzione della parola di visualizzazione
- PAFE - Introduzione del byte di errore

Tutti gli altri parametri sono irrilevanti per questa azione.

Il CP mette a disposizione tramite l'area di comunicazione le seguenti informazioni

- Indirizzo della parola indici
- **Introduzione del tipo di dati**
- Numero dei dati
- Indirizzo iniziale dell'area dati

Nella parola di visualizzazionedel relativo job vengono valutati o influenzati i seguenti bit:

- Trasferimento dati interdetto
- Trasferimento dati completato
- Trasferimento dati in corso

Il numero dei dati trasmessi per un job viene segnalato, dal blocco, nella parola dati che segue la parola di visualizzazione.

Il blocco RECEIVE con la parametrizzazione "ALL" deve venire richiamato nel programma applicativo almeno una volta per ciascuna interfaccia, se

- il CP vuole autonomamente trasferire dati all'AG,
- il numero di dati che devono venire prelevati mediante un RECEIVE-Direkt **è maggiore della** grandezza del pacchetto impostata,
- il CP utilizza il RECEIVE-Direkt solamente per abilitare una notifica di ricezione e trasferisce i dati all'AG per mezzo della "comunicazione nascosta".

Il blocco FB245 può essere richiamato dall'utente come funzione RECEIVE-All

- **nella parte ciclica del programma (p.e. in OB1)**
- nella parte del programma comandata dal tempo (p.e. blocco richiami)
- nella parte interrupt del programma (allarmi di processo)

Descrizione della funzione RECEIVE-Direkt

La funzione diretta opera con i seguenti parametri:

- SSNR - No. dell'interfaccia
- A-NR - No. del job (assegnazione ≠ 0)
- ANZW - Indicazione della parola di visualizzazione
- PAFE - Indicazione del byte errori
- ZTYP - Tipo della destinazione
- DBNR - No. del blocco dati
- ZANF - Indirizzo iniziale della destinazione
- ZLAE - Numero dei dati destinazione

La funzione diretta viene normalmente richiamata nella parte ciclica del programma applicativo. Il blocco può venire richiamato anche nell'elaborazione su interrupt o su allarme, però in questo caso la parola di visualizzazione non viene attualizzata ciclicamente. Questo incarico dev'essere allora assunto dal blocco CONTROL.

Il blocco RECEIVE accetta la trasmissione di conferma con il CP solamente quando:

- al blocco funzionale è stato trasferito RLC "1" e
- il CP ha abilitato il job (è impostato il bit "Job di RECEIVE pronto" della parola di visualizzazione).

Nel trasferimento di RLC "0" (esecuzione nulla) viene attualizzata solamente la parola di visualizzazione.

Se nel parametro ZTYP è introdotto il codice "NN", i parametri della destinazione devono venire forniti dal CP; altrimenti il job viene interrotto con una segnalazione di errore.

Se il CP fornisce i parametri della destinazione anche con un'altra assegnazione di ZTYP, vengono prese in considerazione solamente le indicazioni dei parametri nel blocco.

Grandi quantità di dati possono essere ricevute soltanto per pacchetti. Con la funzione RECEIVE-Direkt può essere accolto sempre soltanto un pacchetto di dati. I dati rimanenti o gli altri pacchetti di dati devono perciò venire trasmessi nell'AG con la funzione RECEIVE-All.

Il blocco FETCH -FB246-

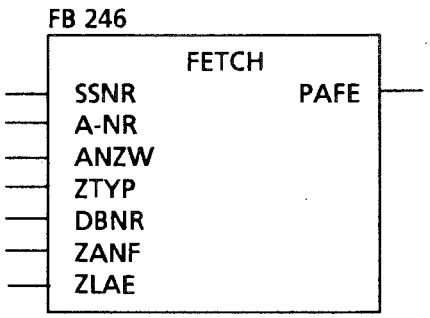
Il blocco FB246 avvia il job del richiamo di dati di un partner di comunicazione tramite un CP. La ricezione dei dati viene effettuata mediante il blocco funzionale 245 nella sua funzione RECEIVE-All. Con il blocco FETCH possono venire richiamati soltanto dati per un job determinato (funzione FETCH-Direkt).

Richiamo del blocco funzionale (esempio)

AWL

```
      : SPA   FB   246
NAME  : FETCH
SSNR  :       KY   0,10
A-NR  :       KY   0,101
ANZW  :       MW   9
ZTYP  :       KC   DB
DBNR  :       KY   0,46
ZANF  :       KF   + 5
ZLAE  :       KF   + 20
PAFE  :       MB   14
      : ***
```

FUP/KOP



Descrizione della funzione FETCH

Per questa funzione devono essere assegnati tutti i parametri. I parametri della destinazione (ANZW, ZTYP, DBNR, ZANF, ZLAE) vengono trasferiti al CP durante la trasmissione di conferma. Appena i dati richiesti sono pervenuti, il CP mette a disposizione del blocco RECEIVE-ALL questo gruppo di parametri insieme con i dati. Il blocco FETCH stesso non trasferisce o riceve alcun dato.

Il job FETCH viene attivato quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:
- **al blocco funzionale è stato trasferito RLC "1";**
- il CP ha abilitato la funzione (il bit "Job di SEND/FETCH in corso" è "0").

Se nel parametro ZTYP è introdotto il codice RW, allora il blocco FETCH trasmette al CP la descrizione di sorgente e destinazione come pure l'indirizzo della parola di visualizzazione.

La funzione FETCH può venire richiamata dalla parte del programma ciclica, comandata dal tempo o da interrupt. L'attualizzazione della parola di visualizzazione è effettuata dal blocco FETCH o dal blocco CONTROL.

Il blocco CONTROL -FB247-

Il blocco FB247 attualizza la parola di visualizzazione per un job determinato oppure indica quale job è in corso di elaborazione.

Richiamo del blocco funzionale (esempio)

AWL				FUP/KOP
	: SPA	FB	247	FB 247
NAME	: CONTROL			CONTROL
SSNR	:	KY	0,10	SSNR
A-NR	:	KY	0,101	A-NR
ANZW	:	MW	20	ANZW PAFE
PAFE	:	MB	22	
	: ***			

Descrizione della funzione CONTROL

Per questa funzione sono necessari i seguenti parametri:
- SSNR - No. dell'interfaccia
- A-NR - No. del job che dev'essere controllato.
- ANZW - **Indicazione della parola di visualizza**zione nella quale deve venire registrato il risultato del controllo.
- PAFE - Indicazione del byte errori.

A seconda del numero di job assegnato, il blocco CONTROL esegue funzioni diverse.

11

Assegnazione "0" al parametro A-NR

Il CP viene interrogato su quale job è attualmente in corso. Nella cella di memoria 0 del job il CP scrive il numero dell'incarico attuale. Il contenuto di questa cella viene trasmesso nel byte inferiore della parola di visualizzazione con l'elaborazione del blocco CONTROL.

Assegnazione di valore ≠ 0 al parametro A-NR

Il blocco opera con la funzione CONTROL-Direkt:
- Viene interrogato lo stato di un determinato job.
- Viene attualizzata la parola di visualizzazione.

L'elaborazione del blocco non dipende da RLC. Il blocco FB247 dovrebbe tuttavia venire richiamato nella parte ciclica del programma applicativo.

Il blocco RESET -FB248-

Il blocco FB248 annulla un job in corso di esecuzione sull'interfaccia indicata. Si distinguono due tipi di funzione:

- RESET-All
  Assegnando "0" al numero del job, vengono annullati tutti i job dell'interfaccia indicata.
- RESET-Direkt
  Assegnando un numero di job ≠ 0, viene annullato solamente il job dell'interfaccia che è stato indicato.

Richiamo del blocco funzionale (esempio)

AWL				FUP/KOP
	: SPA	FB	248	FB 248
NAME	: RESET			RESET
SSNR	:	KY	0,1	SSNR PAFE
A-NR	:	KY	0,0	A-NR
PAFE	:	MB	111	
	· ***			

Descrizione dei parametri

Il blocco ha bisogno dei seguenti parametri:

- SSNR - No. dell'interfaccia
- A-NR - No. del job che si vuole annullare
- PAFE - Indicazione del byte errori

Descrizione della funzione RESET

In entrambi i tipi di funzione, i job vengono resettati nella maniera seguente:

- i dati relativi al job vengono cancellati
- i job in corso di esecuzione vengono interrotti.

Il blocco opera tenendo conto di RLC e può venire richiamato dalle parti del programma cicliche e comandate dal tempo o da interrupt.

Il blocco SYNCHRON -FB249-

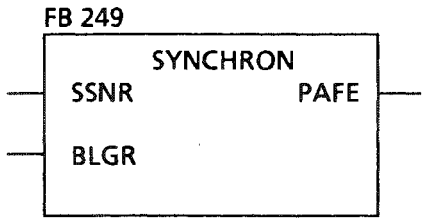
Il blocco FB249, all'avviamento del controllore, predispone su di un'unità indirizzata a "pagina", l'interfaccia per la comunicazione con il programma applicativo. Solo dopo questa sincronizzazione, i blocchi di comunicazione possono operare regolarmente.

Richiamo del blocco funzionale (esempio)

AWL

```
      : SPA    FB    249
NAME  : SYNCHRON
SSNR  :        KY    0,1
BLGR  :        KY    0,5
PAFE  :        MB    100
      : ***
```

FUP/KOP



Descrizione dei parametri

L'utente deve assegnare i seguenti parametri:

- SSNR - No. dell'interfaccia
- BLGR - Grandezza del pacchetto
- PAFE - Indicazione del byte errori

Descrizione della funzione SYNCHRON

Nel parametro BLGR viene introdotta la grandezza del pacchetto voluta. Il CP verifica questo valore secondo criteri specifici dell'unità e determina il valore ammesso per la grandezza massima dei pacchetti.

In casi particolari ciò significa che la grandezza assegnata al parametro non è valida.

Il valore della grandezza massima dei pacchetti indica il numero di dati (byte) che possono venire trasmessi direttamente con un richiamo dei blocchi SEND e RECEIVE. Per quantità maggiori di dati vengono formati pacchetti sequenziali che vengono trasmessi con le funzioni ALL del blocco in questione.

Il blocco FB249 sincronizza AG e CP all'avviamento dell'AG. Esso viene richiamato opportunamente nei blocchi di avviamento OB21 od OB22. Il blocco opera quando è stato trasferito RLC "1".

11.1.4 Il blocco incorporato FB "COMPR"

Il blocco incorporato FB "COMPR" (No. 238), quando è richiamato, esegue una compressione della memoria di programma interna. Se si intende utilizzare il blocco funzionale incorporato FB "COMPR" con il numero di blocco 238, occorre non utilizzare il numero 238 per un altro FB. Se nonostante si vuole utilizzare un proprio FB al quale è stato dato il numero 238 (e non si vuole utilizzare l'FB238 incorporato), occorre procedere nel seguente modo:

- RETE ON
- Cancellazione totale
- **Trasferimento nell'AG dell'FB "utente" avente il numero 238**
- Porre l'interruttore di funzionamento su RUN
  oppure
- Innestare nell'apposito vano un modulo di memoria E(E)PROM contenente l'FB "utente" (Numero 238)
- RETE ON
- Cancellazione totale
- Porre l'interruttore di funzionamento su RUN

Richiamo del blocco funzionale

Con il richiamo di FB238 nel programma utente, viene eseguita la funzione "Compressione AG". Questa blocco funzionale segnala il suo stato di attività con il bit "AKT". Il bit "ERR" segnala che la funzione non è eseguibile.

AWL	FUP/KOP
: U E 0.0 : UN M 0.0 : = **M 0.1** : U E 0.0 : = M 0.0 : : U M 0.1 : SPB FB 238 NAME : COMPR AKT : M 1.0 ERR : M 1.1	FB 238 COMPR AKT ERR

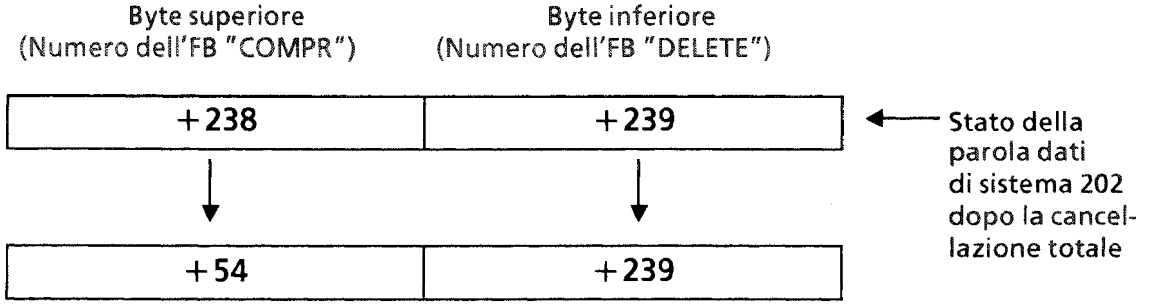
Avvertenza

L'FB COMPR agisce come la funzione PG "Compressione", cioè mentre FB COMPR è in corso, altre funzioni PG/OP vengono respinte (p.e. Introduzione/emissione in STATO blocco).
Anche la generazione e la cancellazione di un DB con EDB porta in questo caso allo STOP della CPU.

Sussiste anche la possibilità di cambiare numero all'FB238

- in DB1 (→ par. 11.3) oppure
- modificando la parola dati di sistema 202 con l'operazione "T BS 202" negli OB di AVVIAMENTO (OB21 e OB22). La parola dati di sistema 202 ***non*** deve essere modificata con le operazioni "EMIS.IND, TNB, TIR e TDI"!

Esempio:
Occorre dare all'FB238 incorporata il numero 54. Occorre verificare che il numero di FB54 non sia già stato assegnato ad un'altra FB (infatti: se un FB del programma utente ha lo stesso numero dell'FB "COMPR" incorporata, allora nella parola dati di sistema 202, rimane invariato il "vecchio" numero di FB). Il numero dell'FB239 incorporata, che può essere modificato agendo sulla parola dati di sistema 202, deve rimanere invariato!



Il programma in AWL, programmato qui in FB3, è il seguente:

FB3 AWL	Chiarimenti
L KY 54,239 T BS 202 L BS 202 !=F BEB STS BE	FB 3 viene richiamato da OB 21 e OB 22. I numeri delle FB COMPR e DELETE vengono trasferiti nella parola dati di sistema 202. Lettura del BS 202 (controllo se il nuovo numero è stato accettato) Se no, ... allora STOP)

11.1.5 Il blocco incorporato FB "DELETE"

Il blocco incorporato FB "DELETE" (No. 239) esegue la cancellazione di un blocco. Se si intende utilizzare il blocco funzionale incorporato FB "DELETE" con il numero di blocco 239, occorre non utilizzare il numero 239 per un altro FB. Se nonostante si vuole utilizzare un proprio FB al quale è stato dato il numero 239 (e ***non*** si vuole utilizzare l'FB239 incorporato), occorre procedere nel seguente modo:

- RETE ON
  Cancellazione totale
- Trasferimento nell'AG dell'FB "utente" avente il numero 239
  Porre l'interruttore di funzionamento su RUN

  oppure
  Innestare nell'apposito vano un modulo di memoria E(E)PROM contenente l'FB "utente" (Numero 239)
- RETE ON
- Cancellazione totale
  Porre l'interruttore di funzionamento su RUN

Parametrizzazione del blocco incorporato FB DELETE

L'FB DELETE viene parametrizzato nel seguente modo:

- memorizzare, come caratteri ASCII, in una parola di ingresso, di merker o di dati, il tipo di blocco da cancellare. Come identificatori del blocco sono ammessi OB, PB, FB, SB e DB.
- memorizzare il numero del blocco in un byte di ingresso o di merker.

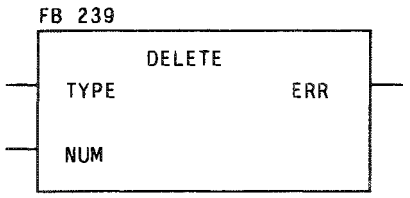
Occorre poi definire un byte di merker o di uscita, in cui il sistema operativo possa depositare le segnalazioni (→ tab. 11.9).

Richiamo del blocco funzionale integrato FB239 (Esempio)

AWL

```
      : SPA   FB  239
NAME  : DELETE
TYPE  : MW    5
NUM   : MB    7
ERR   : MB    8
      . ***
```

FUP/KOP



Contenuto di MW 5: Assegnazione del blocco, codificata ASCII (p.e. PB per blocco di programma)
Contenuto di MB 7: Numero del blocco (p.e. KF + 7)
Contenuto di MB 8: MB 8 viene scritto solo dopo il richiamo di questo FB. (→ tab. 11.9)

Avvertenza

Mentre "Delete" è in corso, è possibile che funzioni PG/OP vengono respinte.

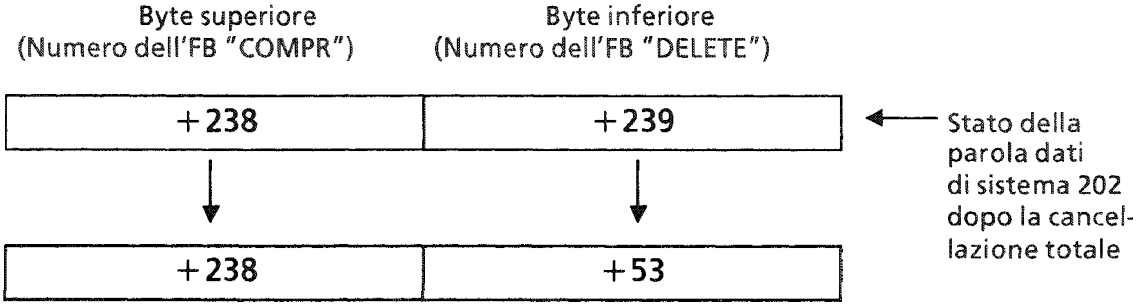
Tabella 11.9 Segnalazioni di FB239 (Parametro ERR)

Valore esadecimale del parametro ERR	Significato
00	Nessun errore
F0	Blocco non presente
F1	Tipo di blocco errato nel parametro TYPE
F2	Blocco presente, ma su EPROM
F4	**Funzione inibita da un'altra funzione in corso** (p.e. funzione PG)

Sussiste anche la possibilità di cambiare numero all'FB239 (DELETE)

- in DB1 (→ par. 11.3) oppure
- modificando la parola dati di sistema 202 con l'operazione "T BS 202" negli OB di AVVIAMENTO (OB21 e OB22). La parola dati di sistema 202 non deve essere modificata con le operazioni "EMIS.IND, TNB, TIR e TDI"!

Esempio:
Occorre dare all'FB239 incorporata il numero 53. Occorre verificare che il numero di FB53 non sia già stato assegnato ad un'altra FB (infatti: se un FB del programma utente ha lo stesso numero dell'FB "DELETE" incorporata, allora nella parola dati di sistema 202, rimane invariato il "vecchio" numero di FB). Il numero dell'FB238 incorporata, che può essere modificato agendo sulla parola dati di sistema 202, deve rimanere invariato!



Il programma in AWL, programmato qui in FB4, è il seguente:

FB4 AWL	Chiarimenti
L KY 238,53 T BS 202 L BS 202 !=F BEB STS BE	FB 4 viene richiamato da OB 21 e OB 22. I numeri delle FB COMPR e DELETE vengono trasferiti nella parola dati di sistema 202. Lettura del BS 202 (controllo se il nuovo numero è stato accettato) Se no, ... allora STOP!

11.2 Blocchi organizzativi

Nelle CPU dell'S5-115U, oltre ai blocchi funzionali, sono incorporati anche blocchi organizzativi.

11.2.1 OB31 Trigger del ciclo

Con un "guardiano del ciclo" viene controllata l'esecuzione temporale del programma. Se l'elaborazione del programma dura di più del tempo di controllo ciclo impostato, p.e. 500 ms, la CPU va in STOP.

Questo può succedere ad esempio in caso di:
- **Lunghezza eccessiva del programma applicativo**
- Programmazione di un loop senza fine .

Con il richiamo di OB31 (SPA OB31) si può, in qualsiasi punto del programma applicativo, eseguire un trigger del controllo del ciclo; si può cioè avviare nuovamente il tempo di controllo ciclo.

Presupposto: Impostare sul PG: COMANDI DI SISTEMA "SI"

Il tempo di controllo ciclo può essere impostato
- **nella parola dati di sistema 96 ($EAC0_H$)** (→ Cap. 2)
  oppure
- in DB1 (→ par. 11.3)

11.2.2 OB160 Loop di attesa variabile

L'OB160 "simula" il tempo di esecuzione delle operazioni. In questo modo, indipendentemente dai tempi diversi di esecuzione delle operazioni da parte delle CPU, è possibile programmare tempi di attesa in modo unitario per le diverse CPU della serie S5-115U.

Procedura:
Prima del richiamo dell'OB160, occorre caricare in ACCU il tempo di attesa in µs (campo: 160*...65535 risp. $A0_H$...$FFFF_H$).

Esempio:
Si vuole programmare un tempo di attesa di un millisecondo.

```
L   KF +1000
SPA OB 160.
```

Nella programmazione dell'OB160, occorre ricordare che:
Un interrupt di processo (OB2 ... OB5) e l'interrupt a tempo OB6 possono interrompere il tempo di attesa (supposto che non sia stata programmata la disabilitazione (AS) degli interrupt). Durante il tempo di interruzione, il tempo di attesa non scorre! Il tempo d'esecuzione è ugualmente prolungato a causa delle operazioni PG/OP in corso. Quindi i tempi impostati sono tempi minimi.
Un OB10 ... 13 ***non*** può interrompere l'OB160!

* per la CPU 944: 190 µs

11.2.3 OB251 Algoritmo di regolazione

Nel sistema operativo delle unità centrali CPU 942, 943 e 944 è incorporato un algoritmo di regolazione PID che l'utente può utilizzare per i suoi scopi avvalendosi del blocco funzionale OB251.
Prima di richiamare OB251, si deve aprire un blocco dati (DB per la regolazione) che contiene i parametri di regolazione e dati particolare specifici per la regolazione. L'algoritmo PID viene richiamato con una cadenza definita (tempo di campionamento) e produce la grandezza regolante. Quanto più preciso si mantiene il tempo di campionamento, in modo tanto più preciso il regolatore svolgerà la sua funzione. I parametri di regolazione assegnati nel DB per la regolazione devono essere adattati al tempo di campionamento. In generale, l'elaborazione comandata dal tempo viene realizzata con l'OB di tempo (OB13, nella CPU 944 anche da OB10 ... OB12).
Gli OB di tempo possono essere impostati in un intervallo di richiamo da 10 ms fino a 10 min. Il tempo massimo di elaborazione dell'algoritmo PID è di 1,7 ms.

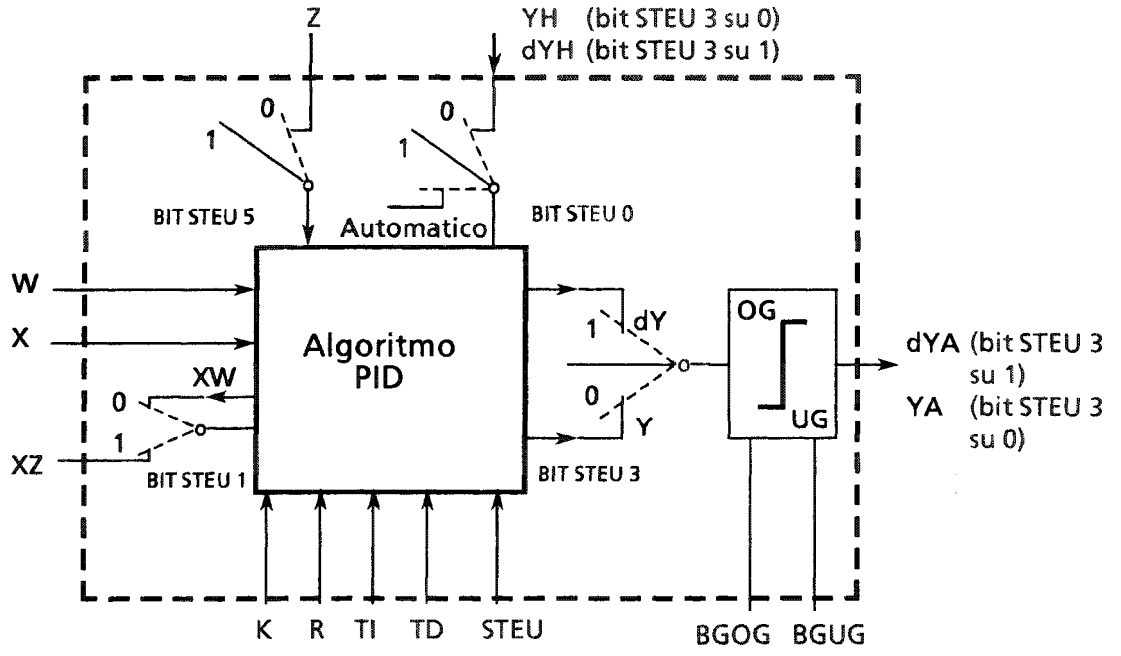


Fig. 11.3 Schema a blocchi del regolatore PID

Legenda:

K	= Guadagno K>0 senso di regolazione pos. K<0 senso di regolazione pos.	Y	= Grandezza regolante
		dY	= Incremento di regolazione
		YH	= **Valore regolante in manuale**
R	= Parametro R (in genere 1000)	dYH	= Incremento del valore regolante in manuale
TA	= Tempo di campionamento	BGOG	= Valore limite superiore
TN	= Tempo di ritardo	BGUG	= Valore limite inferiore
TV	= Tempo di anticipo	X	= Valore istantaneo
TI	= TA/TN	Z	= Grandezza disturbo
TD	= TV/TA	XZ	= **Grandezza sostitutiva** per lo scarto di regolazione
STEU	= Parola di comando	YA	= Uscita regolatore: grandezza regolante lim.
W	= Valore di riferimento	dYA	= Uscita regolatore: incremento di regolazione limitato
XW	= Scarto di regolazione		

Il regolatore continuo è progettato per i sistemi regolati del tipo di quelli che si presentano, p.e., nelle tecniche di processo per la regolazione di pressione, temperatura o portata.

Con la grandezza "R" si imposta la parte proporzionale del regolatore PID.
Se il regolatore deve avere un comportamento P, nella maggior parte dei progetti di regolazione viene impiegato il valore R = 1.

Le diverse parti P, I e D sono disinseribili tramite i rispettivi parametri (R, TI e TD), azzerando le relative parole dati. In questo modo si può realizzare facilmente qualsiasi struttura di regolazione (p.e. regolatori PI, PD o PID).

Al differenziatore si può inviare, a scelta, la differenza regolatrice XW oppure - tramite l'ingresso XZ - una grandezza perturbatrice a piacere o il valore effettivo X invertito. Per un verso di regolazione invertito occorre introdurre un valore K negativo.
Se l'informazione di regolazione (dY o Y) si trova ad un limite, la parte I viene automaticamente disinserita per evitare un degrado nel comportamento del regolatore.

Il posizionamento degli interruttori nello schema a blocchi viene realizzato, nella parametrizzazione del regolatore PID, mediante l'impostazione dei relativi bit nella parola comandi "STEU".

Tabella 11.10 Significato del bit di comando nella parola comandi STEU

Bit di comando	Nome	Stato del segnale	Significato
0	AUTO	0	Funzionamento manuale Nel funzionamento 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 bit 1 di STEU = 1 3) Z_K e Z_{K-1}, se bit 5 di STEU = 0 La grandezza dD_{K-1} viene posta = 0. L'algoritmo non viene calcolato.
		1	Funzionamento automatico
1	XZ EIN	0	Al differenziatore viene inviata XW_k. L'ingresso XZ non viene preso in considerazione.
		1	Al differenziatore viene inviata, tramite l'ingresso XZ, un'altra grandezza che non può essere XW_k.
2	REG AUS	0	Normale elaborazione di regolazione
		1	Al richiamo del regolatore (OB251) vengono cancellate, nel DB per la regolazione, tutte le grandezze (da DW 18 a DW 48), tranne 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	Per GESCHW = 0: Dopo la commutazione sul funzionamento manuale il valore regolante YA introdotto viene portato esponenzialmente in 4 passi di campionamento sul valore impostato manualmente. Sucessivamente altri valori manuali vengono trasferiti subito all'uscita del regolatore. Per GESCHW = 1: I valori manuali vengono subito collegati all'uscità del regolatore. Nel funzionamento manuale hanno effetto i valori limite.
		1	Per GESCHW = 0: Viene mantenuta l'ultima grandezza regolante emessa. Per GESCHW = 1: L'incremento di regolazione dY_K viene posto su zero.
5	NO Z	0	Con inserzione di una grandezza disturbo
		1	Nessuna inserzione di grandezza disturbo
6 ... 15	-		Questi bit vengono utilizzati dall'algoritmo come merker ausiliari.

Il programma del regolatore può essere alimentato con valori fissi o con parametri. L'introduzione dei parametri avviene tramite le apposite parole dati. La parte fondamentale del regolatore è costituita dall'algoritmo PID. Il suo segnale di uscita può essere emesso, a scelta, come grandezza regolante (algoritmo di posizione) o come variazione della grandezza regolante (algoritmo di velocità).

Algoritmo di velocità

Ad un determinato istante $t = k \cdot TA$ viene calcolato il rispettivo incremento di regolazione dY_k con la seguente formula:

- senza inserzione di grandezza disturbo (D11.5 = 1) e invio di XW al differenziatore (D11.1 = 0)

$$dY_k = K[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + \tfrac{1}{2}(TD\,(XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}) + dD_{k-1})]$$
$$= K\,(dPW_k + dI_k + dD_k)$$

- con inserzione di grandezza disturbo (D11.5 = 0) e invio di XW al differenziatore (D11.1 = 0)

$$dY_k = K[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + \tfrac{1}{2}(TD\,(XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}) + dD_{k-1})] + (Z_k - Z_{k-1})$$
$$= K\,(dPW_k + dI_k + dD_k) + dZ_k$$

- senza inserzione di grandezza disturbo (D11.5 = 1) e invio di XZ al differenziatore (D11.1 = 1)

$$dY_k = K[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + \tfrac{1}{2}(TD\,(XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}) + dD_{k-1})]$$
$$= K\,(dPW_k + dI_k + dD_k)$$

- con inserzione di grandezza disturbo (D11.5 = 0) e invio di XZ al differenziatore (D11.1 = 1)

$$dY_k = K[(XW_k - XW_{k-1})\,R + TI \cdot XW_k + \tfrac{1}{2}(TD\,(XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}) + dD_{k-1})] + (Z_k - Z_{k-1})$$
$$= K\,(dPW_k + dI_k + dD_k) + dZ_k$$

Parte P — Parte I — Parte D — Parte Z — k: k^{imo} campionamento

Nell'alimentazione di XW_k si ha:	XW_k	=	$W_k - X_k$
	PW_k	=	$XW_k - XW_{k-1}$
	QW_k	=	$PW_k - PW_{k-1}$
		=	$XW_k - 2XW_{k-1} + XW_{k-2}$
Nell'alimentazione di XZ si ha	PZ_k	=	$XZ_k - XZ_{k-1}$
	QZ_k	=	$PZ_k - PZ_{k-1}$
		=	$XZ_k - 2XZ_{k-1} + XZ_{k-2}$
Da ciò deriva:	dPW_k	=	$(XW_k - XW_{k-1})R$
	dI_k	=	$TI \cdot XW_k$
	dD_k	=	$\frac{1}{2}(TD \cdot QW_k + dD_{k-1})$ con invio di XW
		=	$\frac{1}{2}(TD \cdot QZ_k + dD_{k-1})$ con invio di XZ
	dZ_k	=	$Z_k - Z_{k-1}$

Algoritmo di posizione

Nell'algoritmo di posizione viene impiegata la stessa procedura di calcolo dell'algoritmo di velocità.
La differenza con l'algoritmo di velocità consiste nel fatto che nell'istante di campionamento t_k non viene emesso l'incremento di posizione calcolato dY_k in quel momento, ma la somma di tutti gli incrementi calcolati fino a quell'istante (in DW 48).

All'istante t_k viene calcolata la grandezza regolante Y_k nella maniera seguente:

$$Y_k = \sum_{m=0}^{m=k} dY_m$$

Parametrizzazione dell'algoritmo PID

L'interfaccia di OB251 con il suo ambiente è costituita dal DB per la regolazione.
Tutti i dati necessari per il calcolo del valore di regolazione successivo sono memorizzati nel DB per la regolazione. Ciascun regolatore necessita di un proprio DB per la regolazione.
I dati specifici della regolazione vengono parametrizzati in questo DB di regolazione che deve comprendere un minimo di 49 parole dati.
Se non è aperto alcun DB oppure se il DB è troppo corto, la CPU si pone in STOP con l'errore di trasferimento (TRAF).

> **Attenzione**
>
> Assicurarsi che prima del richiamo dell'algoritmo di regolazione OB251 sia veramente stato aperto il relativo DB per la regolazione.

Tabella 11.11 Struttura del DB di regolazione

Parola dati	Nome	Osservazioni
1	K	Guadagno (-32 768 ... + 32 767) per regolatori senza parte D Guadagno (-1500 ... + 1500) per regolatori con parte D * Con senso di regolazione pos., K è maggiore di zero, con senso di regolazione neg., K è minore di zero; i valori indicati vengono moltiplicati 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[1]? Normalmente uguale a 1 per regolatori con parte P; il valore indicato viene moltiplicato per il fattore 0,001**.
5	TI	Costante TI (da 0 a 9999) $TI = \frac{\text{Tempo di campionamento TA}}{\text{Tempo di adattamento TN}}$ Il valore indicato viene moltiplicato per il fattore 0,001
7	TD	Costante TD (da 0 a 999) $TD = \frac{\text{Tempo di derivazione TV}}{\text{Tempo di campionamento}}$
9	W	Valore di riferimento (da - 2047 a +2047)
11	STEU	Parola comandi (sequenza di bit)
12	YH	Valore per azionamento manuale (da - 2047 a +2047)
14	BGOG	Limite superiore (da - 2047 a +2047)
16	BGUG	Limite inferiore (da - 2047 a +2047)

* Sono possibili amplificazioni di grande valore, quando variazioni a gradino dello scarto di regolazione sono sufficientemente piccole. Grandi variazioni dello scarto di regolazione devono essere quindi suddivise in più variazioni di piccola entità; p.e. con il collegamento del valore di riferimento tramite una funzione di rampa.
** Il fattore 0,001 è un valore approssimato. Il valore esatto per il fattore è 1/1024 risp. 0,000976.

Tabella 11.11 Struttura del DB di regolazione (cont.)

Parola dati	Nome	Osservazioni
22	X	Valore istentano (da - 2047 a +2047)
24	Z	Grandezza disturbo (da - 2047 a +2047)
29	XZ	Parte D trasmessa (da - 2047 a +2047)
48	YA	Grandezza di uscita (da - 2047 a +2047)

Tutti i parametri (tranne la parola comandi STEU) devono essere assegnati nella forma di numeri in virgola fissa 16 bit.

Avvertenza

Le parole dati non riportate nella tabella vengono utilizzate dall'algoritmo PID come merker ausiliari.

Inizializzazione e richiamo del regolatore PID nel programma STEP-5

Mediante molteplici richiami di OB251 si possono realizzare diversi regolatori PID. Assicurarsi perciò, prima di ogni richiamo dell'OB251, che sia stato aperto il corrispondente DB di regolazione.

Avvertenza

Nel byte superiore della parola comandi DW 11 (DL 11) sono memorizzate importanti informazioni per la regolazione. Perciò bisogna stare attenti, nell'agire in scrittura sui bit della parola comandi disponibili all'utente, che vengano usate solamente T DR 11 o SU D 11.0 ... 11.7, oppure RU D 11.0 ... 11.7.

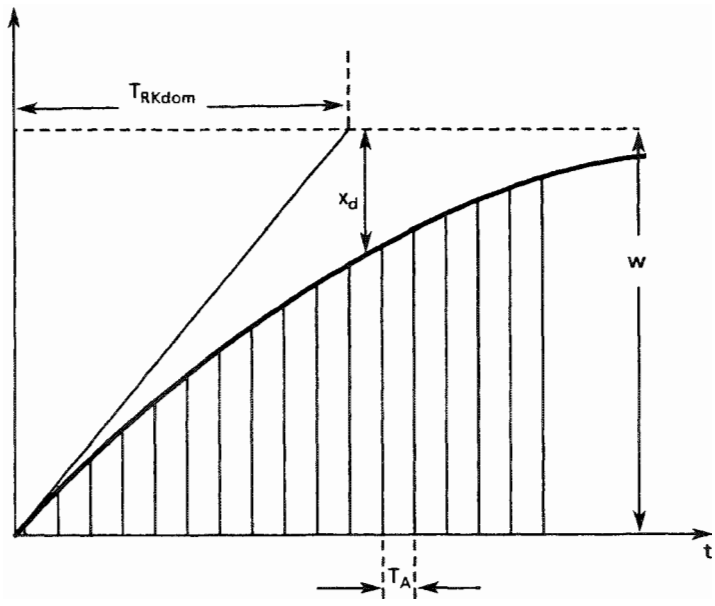
Scelta del tempo di campionamento

Per ottenere anche con i circuiti di regolazione digitali un'osservazione simile a quella ben nota di tipo analogico, è necessario scegliere un tempo di campionamento non troppo grande.
L'esperienza ha dimostrato che un tempo di campionamento TA di circa 1/10 della costante di tempo $T_{RK,dom}$* porta ad un risultato paragonabile a quello della regolazione analogica. La costante di tempo $T_{RK,dom}$ determina la risposta del circuito di regolazione chiuso ad un gradino.

$$TA = 1/10 \bullet T_{RK,dom}$$

Per realizzare un tempo di campionamento costante si deve fondamentalmente richiamare OB251 nell'OB di tempo (OB13).

* $T_{RK,dom}$ = costante di tempo sistematica predominante del circuito di regolazione chiuso



x = Grandezza regolante
t = Tempo
T_A = Tempo di campionamento
T_{RKdom} = Costante di tempo dominante del circuito chiuso di regolazione
w = grandezza pilota / valore di riferimento
x_d = Scarto di regolazione

Fig. 11.4 Stima della costante di tempo dominante del circuito chiuso di regolazione (T_{RKdom})

Esempio di applicazione dell'algoritmo PID

Si deve mantenere costante, mediante una regolazione PID, la temperatura di un forno per ricottura.
Il valore di riferimento di temperatura viene assegnato mediante un potenziometro.
I valori nominale ed istantaneo vengono rilevati da un'unità d'ingresso analogica e trasmessi al regolatore. La grandezza regolante viene quindi emessa da un'unità di uscita analogica.
Il tipo di funzionamento del regolatore viene impostato nel byte di ingresso 0 (v. parola comandi DW 11 nel DB per la regolazione).
L'impostazione del regolatore deve essere determinata dall'utente, per ogni sistema regolato, secondo la nota procedura di progetto di una regolazione.

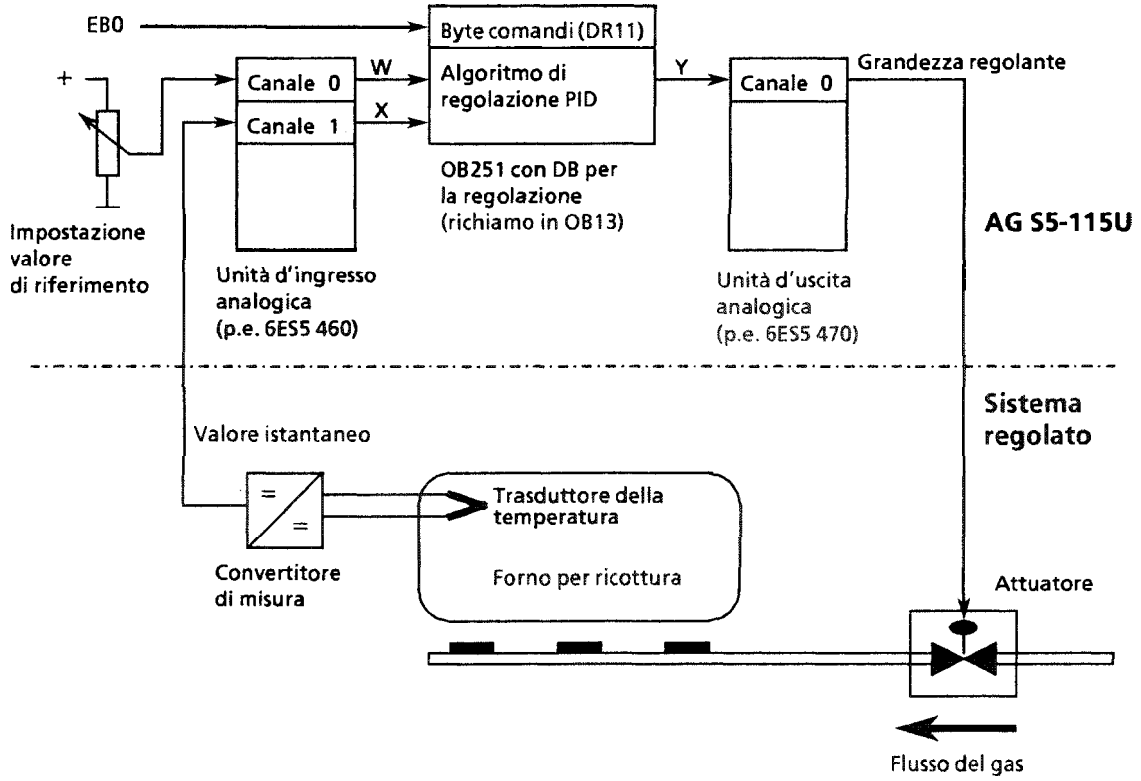


Fig. 11.5 Schema tecnologico

Ad ogni istante di campionamento (definito dall'OB13 a tempo), i segnali analogici del valore di riferimento e del valore istantaneo vengono convertiti nei rispettivi valori digitali. L'OB251 calcola con essi la nuova grandezza regolante digitale, dalla quale viene generato un corrispondente segnale analogico tramite l'unità di uscita analogica. Con questo segnale viene poi condizionato il circuito regolato.

Richiamo del regolatore nel programma

OB13 AWL	Spiegazioni
:SPA FB 10 NAME :REGLER 1 :BE	ELABORAZIONE REGOLAZIONE IL TEMPO DI CAMPIONAMENTO DEL REGOLA- TORE VIENE DEFINITO MEDIANTE IL TEMPO DI RICHIAMO DI OB 13 (IMPOSTAZIONE IN SD 97). NELLA SCELTA DEL TEMPO DI CAMPIONAMENTO SI DEVE FARE ATTENZIONE AL TEMPO DI CODIFICA DELL'UNITA ANALOGICA D'INGRESSO IMPIEGATA

FB10 AWL	Spiegazioni
NAME :REGLER 1	
:	
:A DB 30	APERTURA DB REGOLAZIONE
:	
:	**********
:	LETTURA BIT DI COMANDO PER REGOLATORE
:	**********
:	
:L PY 0	LETTURA INGRESSI DI COMANDO
:T MB 10	PER REGOLATORE
:T DR 11	E MEMORIZZAZIONE IN DR 11.
:	ATTENZIONE:
:	IN DL 11 SONO MEMORIZZATE
:	IMPORTANTI INFORMAZIONI
:	PER OB 251, PERCIO I BIT
:	DI COMANDO DEVONO ESSERE
:	TRASFERITI CON DR 11 PER
:	NON INFLUENZARE DL 11
:	
:	**********
:	LETTURA DEI VALORI ISTANT. E DI RIFER.
:	**********
:	
:U M 12.0	MERKER ZERO (PER FUNZIONI
:R M 12.0	NON USATE IN FB 250)
:UN M 12.1	MERKER 1
:S M 12.1	
:	
:SPA FB 250	LETTURA VALORE ISTANTANEO
NAME :RLG:AE	
BG : KF +128	INDIRIZZO UNITA'
KNKT : KY 0,6	NUMERO CANALE 0, VIRGOLA FISSA BIPOLARE
OGR : +2047	VALORE ISTANTANEO LIMITE SUPERIORE
UGR : -2047	VALORE ISTANTANEO LIMITE INFERIORE
EINZ : M 12.0	SENZA CAMPIONAMENTO SINGOLO
XA : DW 22	MEM. VAL. IST. NORM. IN DB-REG
FB : M 12.2	BIT DI ERRORE
BU : M 12.3	SUPERAMENTO CAMPO
TBIT : M 12.4	BIT ATTIVITA'
:	
:	
:SPA FB 250	LETTURA VALORE DI RIFERIMENTO

FB10 (cont.) AWL	Spiegazioni
NAME :RLG:AE	
BG : KF +128	INDIRIZZO UNITA'
KNKT : KY 1,6	NUMERO CANALE 1, VIRGOLA FISSA BIPOLARE
OGR : KF +2047	VALORE RIFERIMENTO LIMITE SUPERIORE
UGR : KF -2047	VALORE RIFERIMENTO LIMITE INFERIORE
EINZ : M 12.0	SENZA CAMPIONAMENTO SINGOLO
XA : DW 9	TRASMISSIONE VALORE RIFERIMENTO NORMA-
	LIZZATONEL DB PER REGOLAZIONE
FB : M 13.1	BIT DI ERRORE
BU : M 13.2	SUPERAMENTO CAMPO
TBIT : M 13.3	BIT ATTIVITA'
:	
:U M 10.0	IN MANUALE, IL VALORE DI
:SPB =WEIT	RIFERIMENTO VIENE IMPOSTATO COME IL
:L DW 22	VALORE ISTANTANEO, AFFINICHE' IL REGO-
:T DW 9	LATORE REAGISCA CON UN SALTO P AD UN
:	EVENTUALE PRESENTE SCOSTAMENTO DI REGO-
:	LAZIONE, QUANDO VIENE COMMUTATO IN
:	FUNZIONAMENTO AUTOMATICO
WEIT :	
:	**********
:SPA OB 251	RICHIAMO DEL REGOLATORE
:	**********
:	
:	**********
:	EMISSIONE VALORE REGOLANTE Y
:	**********
:SPA FB 251	
NAME :RLG:AA	
XE : DW 48	GRANDEZZA REGOLANTE Y ALL'USCITA ANALOGICA
BG : KF +176	INDIRIZZO UNITA'
KNKT : KY 0,1	CANALE 0, VIRGOLA FISSA BIPOLARE
OGR : KF +2047	LIMITE SUPERIORE SEGNALE REGOLANTE
UGR : KF -2047	LIMITE INFERIORE SEGNALE REGOLANTE
FEH : M 13.5	BIT DI ERRORE IN ASSEGNAZIONE VALORE LIMITE
BU : M 13.6	SUPERAMENTO CAMPO'
:BE	

DB30	AWL	Spiegazioni
0:	KH = 0000;	
1:	KF = +01000;	PARAM. K (QUI=1),FATTORE 0.001
2:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -32768 A 32767)
3:	KF = +01000;	PARAM. R (QUI=1),FATTORE 0.001
4:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -32768 A 32767)
5:	KF = +00010;	TI=TA/TN(QUI=0.01),FATTORE 0.001
6:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA 0 A 9999)
7:	KF = +00010;	TD=TV/TA (QUI=10), FATTORE 1
8:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA 0 A 999)
9:	KF = +00000;	VALORE RIFERIMENTO W, FATTORE 1
10:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
11:	KM = 00000000 00100000;	PAROLA COMANDI
12:	KF = +00500;	VAL. MANUALE YH, FATTORE 1
13:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
14:	KF = +02000;	LIMITE REG. SUP. BGOG, FATTORE 1
15:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
16:	KF = -02000;	LIMITE REG. INF. BGUG, FATTORE 1
17:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
18:	KH = 0000;	
19:	KH = 0000;	
20:	KH = 0000;	
21:	KH = 0000;	
22:	KF = +00000;	VAL. ISTANTANEO X, FATTORE 1
23:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
24:	KF = +00000;	GRANDEZZA DISTURBO. Z, FATTORE 1
25:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
26:	KH = 0000;	
27:	KH = 0000;	
28:	KH = 0000;	
29:	KF = +00000;	INSERZIONE XZ PER DIFF.,
30:	KH = 0000;	FATTORE 1, (DA -2047 A 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 REG. Y, FATTORE 1
49:	KH = 0000;	(CAMPO VALORI: DA -2047 A 2047)
50:		

11.2.4 OB254 Lettura degli ingressi digitali (soltanto CPU 944)

Richiamando OB254 (SPA OB254 oppure SPB OB254), gli ingressi digitali vengono riletti nell'immagine di processo degli ingressi (IPI). A differenza della lettura ciclica della IPI, con il richiamo di OB254 non viene preso in considerazione il bit No. 1 del dato di sistema 120, responsabile dell'abilitazione della lettura ciclica.

11.2.5 OB255 Emissione alle uscite dell'immagine di processo delle uscite (IPU) (soltanto CPU 944)

Richiamando OB255 (SPA OB255 oppure SPB OB255), l'IPU viene inviata alla periferia digitale, e ciò senza prendere in considerazione il bit No. 2 del dato di sistema 120, responsabile dell'abilitazione dell'emissione ciclica del'IPU alle uscite digitali.

11.3 DB1: Parametrizzazione delle funzioni interne

Il controllore rende disponibili funzioni che, se richieste, possono essere impostate. Si può ad esempio parametrizzare

- L'orologio incorporato (per le CPU 943 e CPU 944, ognuna con due interfacce seriali)
- Lo scambio dati tramite SINEC L1
- L'intervallo di richiamo dell'elaborazione a tempo (OB10...13)
- Le caratteristiche di sistema (p.e. controllo del tempo di ciclo)
- Gli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione.

Queste funzioni possono essere parametrizzate nel blocco dati DB1.

11.3.1 Configurazione e preimpostazioni di DB1

Per facilitare la parametrizzazione, nella CPU è già incorporato un DB1 con valori preimpostati (parametri di default). Se, dopo la cancellazione totale, si carica il DB1 di default dalla CPU nel PG e lo si visualizza, esso ha la seguente configurazione:

```
 0:      KC  ='DB1 TFB: OB13 100 ; SDP:' ;
12:      KC  =' WD 500 ; END ';
19:
```

Identificatori di blocco per i blocchi parametri

Questo DB1 preimpostato contiene un blocco dei parametri per ognuna delle seguenti funzioni

- Definizione dell'intervallo di richiamo di OB13; blocco parametri "TFB:"
- Le caratteristiche di sistema (p.e. controllo del tempo di ciclo); blocco parametri "SDP:".

Cosa contraddistingue un blocco parametri?

Un blocco parametri raccoglie i parametri di una funzione; esso comincia con un identificatore di blocco, seguito da un due punti. Dopo il due punti deve trovarsi sempre almeno un carattere di riempimento. Un punto e virgola (;) contraddistingue la fine di un blocco dei parametri.
Tra l'identificatore di blocco ed il punto e virgola (;) si trovano i *parametri*.

11.3.2 Definizione in DB1 degli indirizzi per i codici degli errori di parametrizzazione (Un esempio per una corretta parametrizzazione)

Esistono due motivi per cui si raccomanda di iniziare la parametrizzazione con questo esempio:

1. Il blocco dei parametri "ERT:" è l'unico blocco per il quale in DB1 non è previsto un parametro di default. Per questo motivo è necessario introdurlo in modo completo. Questa introduzione viene descritta passo passo, in modo da consentire il rapido apprendimento delle regole di parametrizzazione.
2. Il parametro "ERT:", se introdotto correttamente, offre il vantaggio di poter eliminare e correggere errori di parametrizzazione. Per questo motivo questo blocco in DB1 deve essere completato, prima di modificare o inserire gli altri parametri.

Per localizzare facilmente ed eliminare rapidamente errori di parametrizzazione, si può far generare dalla CPU una segnalazione di errore in forma codificata. Per questo occorre solo indicare alla CPU dove deve essere scritto il codice di errore. Questa indicazione viene fornita nel blocco dei parametri "ERT:" del DB1.
Il codice di errore può essere depositato in:

- parole di merker
  oppure in
- parole dati di un blocco dati

Per il codice di errore devono essere riservati 20 byte di merker risp. 10 parole dati. Indicare l'indirizzo di inizio per il codice di errore nel blocco parametri "ERT:"

Procedimento:

La CPU si trova in stato di STOP dopo l'esecuzione di una cancellazione totale.

- 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:

DB1	Chiarimenti
0: KC ='DB1 TFB: OB13 100 ; SDP:'; 12: KC =' WD 500 ; ERT: ERR MW1 :'; 24: KC =' END'; 26:	Il codice dell'errore di parametrizzazione viene depositato, dopo l'avviamento (automatico dopo il ritorno rete o manuale), a partire dalla parola di merker MW1.

- Controllare attentamente l'introduzione effettuata:
  - L'identificatore di blocco (ERT:) viene concluso con un due punti.
    Seguono poi:
  - almeno 1 carattere di riempimento
  - Il nome del parametro (ERR)
  - almeno 1 carattere di riempimento
  - L'argomento (MW1)
  - almeno 1 carattere di riempimento
  - un punto e virgola (;) come identificatore di fine blocco
  - L'identificatore finale (END) conclude il DB1.

- Caricare nella CPU il DB1 modificato
- Commutare ora la CPU da STOP→RUN.

Il DB1 modificato viene trasferito nella CPU.

Se in DB1 non viene indicato alcun blocco dei parametri "ERT:", in caso di una parametrizzazione errata è possibile localizzare l'errore nel REG.IN, ma non viene fornita alcuna indicazione sul tipo di errore. Lo stesso succede anche nel caso di un errore nell'introduzione del blocco dei parametri "ERT:".

11.3.3 Procedimento nella parametrizzazione di DB1

L'esempio nel capitolo 11.3.2 mostra come si deve procedere per completare o modificare i valori preimpostati di DB1.

- Visualizzare sul PG il DB1 di default con il relativo parametro "ERT:",
- Posizionare il cursore sul blocco parametri desiderato,
- Completare/modificare il parametro
- Trasferire nella CPU il DB1 modificato,
- Commutare la CPU da STOP→RUN.

I parametri di DB1 modificati e/o completati vengono trasferiti.

Per la parametrizzazione in DB1 vale in generale:

- *non* è necessario definire tutti i parametri di un blocco parametri in DB1. Se un parametro non è stato definito in DB1, vale automaticamente l'impostazione di default della parola dati di sistema corrispondente!
- Se DB1 viene cancellata nella CPU, alla cancellazione totale della CPU viene attivato nuovamente il DB1 incorporato.
- Se in DB1 vengono definiti parametri non rilevanti per la CPU (p.e. collegamento seriale per la CPU 943), allora la CPU resta in STOP con una segnalazione di errore (→ par. 11.3.5).
- E' possibile la scrittura in caratteri maiuscoli o minuscoli.

Avvertenza

Se la CPU riconosce un errore di parametrizzazione in DB1, dopo la commutazione STOP→RUN, essa rimane in STOP (LED rosso acceso).

11.3.4 Regole per la parametrizzazione di DB1

DB1 è costituito da:

- Un identificatore di inizio ..... : DB1
- Uno o più blocchi parametri ..... p. e.: TFB: OB13 100

  Un blocco parametri è costituito da:
  - Un identificatore di blocco ..... p.e.: TFB
  - Uno o più parametri ..... p. e.: OB13 100

    Un parametro è costituito da:
    - Un nome del parametro ..... p. e.: OB13
    - Uno o più argomenti ..... p. e.: 100
  - Un identificatore di fine blocco ..... : ; (punto e virg.)
- Un identificatore finale ..... : END

Nel seguito vengono descritte tutte le regole che devono essere rispettate, quando in DB1 si vogliono modificare singoli parametri oppure si vogliono integrare tutti i parametri. E' necessario rispettare queste regole poiché, in caso contrario, la CPU non è in grado di accettare le modifiche. La configurazione di DB1 dipende dal fatto che sia necessario o no definire merker di accoppiamento!

1. **Se è necessario definire i merker di accoppiamento:**
   DB1 comincia con la definizione dei merker di accoppiamento come descritto nel cap. 12.1.1. Dopo l'identificatore di fine merker di accoppiamento ($EEEE_H$) segue l'identificatore di inizio "DB1" per i rimanenti parametri di DB1. I tre caratteri non devono essere separati tra loro da caratteri di riempimento. All'identificatore di inizio "DB1" deve seguire almeno uno spazio.
   Se non devono essere definiti merker di accoppiamento:
   DB1 deve iniziare con l'identificatore di inizio "DB1". I tre caratteri non devono essere separati tra loro da spazi. All'identificatore di inizio deve seguire almeno uno spazio.

2. Dopo l'identificatore di inizio, spazio compreso, segue l'identificatore di blocco di un blocco parametri. La sequenza dei blocchi parametri in DB1 non è fissa. L'identificatore di blocco contraddistingue i parametri appartenenti ad un blocco. L'identificatore di blocco "TFB" corrisponde p.e. a "*T*imer *F*unction *B*lock" (elaborazione a tempo). Immediatamente dopo l'identificatore di blocco deve seguire un due punti (:). Se manca il due punti, la CPU salta questo blocco ed emette una segnalazione di errore. Dopo un identificatore di blocco, concluso con un due punti, deve essere inserito almeno un spazio.

3. Segue poi il nome di un parametro. Nomi dei parametri sono i nomi per i singoli parametri nell'ambito del blocco dei parametri. Nell'ambito di un blocco i primi quattro caratteri del nome di un parametro devono essere diversi tra loro. Dopo il nome del parametro deve essere inserito almeno uno spazio.

4. Ad ogni nome di un parametro corrisponde almeno un argomento. Per ogni argomento occorre introdurre un numero oppure un operando STEP 5. Se al nome di un parametro corrispondono più argomenti, allora gli argomenti devono essere separati tra loro da almeno uno spazio. All'ultimo argomento deve nuovamente seguire uno spazio.

5. La fine del blocco deve essere contraddistinta da un punto e virgola (;). Dopo il punto e virgola deve essere inserito almeno uno spazio. Se si dimentica il punto e virgola, questo porta ad errori di interpretazione da parte della CPU:

6. Possono poi seguire altri blocchi di parametri (vedi punti 2...5).

7. Dopo la fine dell'ultimo blocco dei parametri deve essere introdotto l'identificatore finale "END". Esso contraddistingue la fine di DB1. Se si dimentica di introdurre l'identificatore di fine, questo porta ad errori nella CPU.

I punti 1...7 rappresentano le richieste minime di parametrizzazione. Vi sono poi ancora alcune regole che consentono un maggiore comfort nella parametrizzazione.
Esiste infatti la possibilità di
- aggiungere commenti
  e di
- completare le abbreviazioni mnemoniche dei nomi dei parametri con un "testo in chiaro".

I commenti possono essere inseriti in tutti i punti di DB1 in cui è possibile introdurre uno spazio. Il carattere che contraddistingue un commento è il carattere "cancelletto" (#). Il cancelletto (#) deve trovarsi all'inizio e alla fine di un commento. Il testo tra i due caratteri che contraddistinguono il commento non può contenere altri "cancelletti".
Esempio: #Commento#
a cui deve seguire almeno uno spazio.

Per facilitare la lettura dei nomi dei parametri, è possibile aggiungere tutti i caratteri che si vuole se, dopo l'abbreviazione del nome del parametro, si aggiunge un carattere di sottolineatura.
Esempio: "OB13" può diventare "OB13_INTERVALLO DI TEMPO".
Dopo il nome del parametro e il relativo completamento, deve seguire almeno uno spazio.

Come semplice aiuto per la verifica del DB1, vale la seguente regola:
Min. uno spazio deve trovarsi
- ***dopo*** l'identificatore di inizio e
- ***prima e dopo*** l'identificatore di blocco, il nome del parametro, l'argomento ed il punto e virgola.

11.3.5 Riconoscimento ed eliminazione di errori di parametrizzazione

Nel caso fosse sfuggito un errore e la CPU non andasse in stato di RUN, allora sussistono due possibilità di riconoscere un errore di parametrizzazione:
- con l'aiuto di un codice di errore di parametrizzazione
  oppure
- con la funzione di analisi "REG.IN"

Entrambe le possibilità sono descritte nel seguito.

Interrogazione dei codici degli errori di parametrizzazione

Se nel blocco dei parametri "ERT:" di DB1 è stato indicato un indirizzo per i codici degli errori di parametrizzazione, allora è possibile, a questo indirizzo, apprendere la causa e la posizione dell'errore.

Il codice di errore occupa complessivamente 10 parole dati risp. 20 byte di merker. Negli esempi e tabelle che seguono si presuppone che il codice di errore sia memorizzato in un blocco dati a partire dalla parola dati 0. Il codice di errore occupa quindi DW0...DW9. Nel campo operandi "Merker" questo corrisponde a MW0 ... MW18.

Avvertenza

Per le CPU 941/942 il campo dei codici di errore non può essere un DB posto su una EPROM.
In caso di esercizio con sola EPROM, utilizzare un campo di merker risp. il blocco DB1, per il quale sia stato eseguito un controllo di assenza di errori.

Esempio:
Nel blocco dei parametri "ERT:" è stato definito l'indirizzo di inizio DB3 DW0 ed il DB1 così parametrizzato è già stato trasferito nella CPU. Subito dopo si continua la parametrizzazione di DB1. Dopo il trasferimento del DB1 modificato nella CPU, succede che la CPU resta in STOP. Si suppone che la causa dello STOP sia un errore di parametrizzazione. Per localizzare l'errore, si visualizza il DB3 sul PG. Sullo schermo compare il contenuto di DB3; le parole dati DW0...DW9 contengono il codice dell'errore di parametrizzazione. Nella figura che segue è presentato quanto potrebbe apparire sullo schermo. Alla figura che rappresenta l'immagine del video segue una lista completa dei codici degli errori di parametrizzazione ed il loro significato.

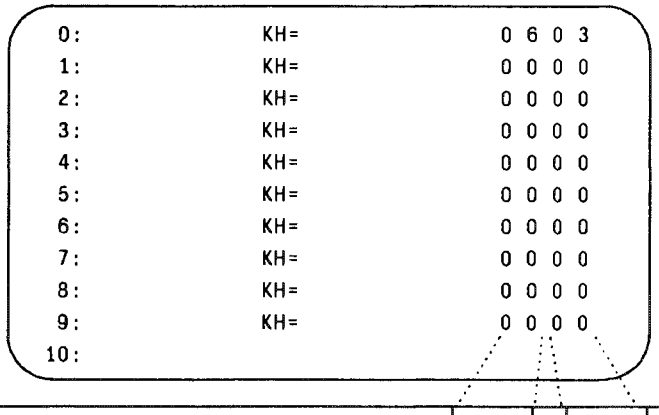


Immagine del video con errori di parametrizzazione

Causa dell'errore (quale è l'errore?)	DWL		DWR	Localizzazione dell'errore (in quale blocco dei parametri c'è l'errore?)
Nessun errore	00		03	SL1: SINEC-L1
Manca l'identificatore di inizio o di fine	01			
Commento non chiuso prima di END oppure	02		06	CLP: Parametro di clock (orologio)
manca il punto e virgola prima di END oppure			09	TFB: Timer-Function-Block
l'identificatore END			10	PFB: Placement of FB (238/239)
Errore di sintassi: identificazione del blocco	03		11	SDP: Caratteristiche di sistema
Errore di sintassi: parametro risp. indentificatore sconosciuto	04		99	ERT: Error Return
Errore di sintassi: argomento o superamento del campo	05		F0	L'errore non può essere attribuito ad alcun blocco
			FF	L'errore non può essere attribuito ad alcun blocco
Superam. del campo ammesso per un argomento	06			
Combinazione di parametri non ammessa	07			
non definito	08			
non definito	09			
Manca DB	10			
Ampiezza DB insufficiente (p.e. DB orologio)	11			
Errore nell'indicazione del giorno della settimana	12			
nella data	13			
Errore nell'indicazione del tempo	14			
Errore nel formato ora	15			

Fig. 11.6 Codici degli errori di parametrizzazione e relativo significato

Localizzazione dell'errore di parametrizzazione nel "REG.IN"

Se, durante l'avviamento, la CPU rileva un errore di parametrizzazione, allora esso resta nello stato di STOP e memorizza nel "REG.IN" sia l'indirizzo assoluto (dell'errore) sia l'indirizzo relativo (dell'errore). Il contatore indirizzi STEP (SAZ) nel REG.IN punta quindi

- **sull'**indirizzo che contiene l'introduzione errata
  oppure direttamente
- **prima** dell'indirizzo che contiene l'introduzione errata.

Si tratta in ogni caso di indirizzi a byte.

Esempio:
E' stato impostato il DB1 che segue; il punto evidenziato contiene un errore.

```
 0:     KC  ='DB1 TFB: OB13 100 ; SDP:';
12:     KC  =' WD 3000 ; ERT: ERR MW1 ';
24:     KC  ='; END';
26:
```

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).

Fig. 11.7 DB1 parametrizzato in modo errato

A causa dell'errore, REG.IN indica:
- L'indirizzo assoluto dell'errore: $B14C_H$ (SAZ assoluto)
- L'indirizzo relativo dell'errore: $001C_H$ (SAZ relativo)

Per localizzare esattamente l'errore nel DB1, occorre convertire l'indirizzo relativo (a byte) indicato in forma esadecimale in un indirizzo a parola in forma decimale.
Motivo: Il PG conta il contenuto di un DB in decimale e a parole,
Il SAZ conta il contenuto di un DB in esadecimale e a byte.

$001C_H$	=	28_D		28_D	:	2_D =	14_D
Indirizzo a byte esadecimale		Indirizzo a byte decimale					Indirizzo a parole decimale

Da cui segue:
L'errore si trova all'indirizzo a parola 14. Nel nostro esempio l'indirizzo 14 è occupato dall'argomento "3000". L'introduzione "3000" è errata; causa: superamento del campo ammesso.

11

11.3.6 Trasferimento dei parametri di DB1 nel controllore

La CPU elabora DB1 solo dopo un nuovo avviamento manuale o automatico dopo il ritorno rete.

Ogni modifica di DB1 deve essere seguita da un corrispondente avviamento, che può essere dovuto a
- RETE OFF → RETE ON
  oppure a
- STOP → RUN

Il controllore prende in carico i parametri del DB1 e li memorizza nel campo dei dati di sistema.

Avvertenza

Il controllore resta in STOP se durante l'avviamento è stato rilevato un errore di parametrizzazione. Sulla parte frontale si accende quindi un LED rosso e nel REG.IN viene indicato un indirizzo di errore del DB1.

11.3.7 Prontuario per la parametrizzazione di DB1

Parametro	Argomento	Significato
Identificatore di blocco: SL1:		**SINEC L1**
SLN	p	"***SL***ave ***N***o." (p = 1...30) p=0 ... 30 per le CPU 943/944 con 2 interfacce
SF EF KBE KBS	DBxDWy oppure MBy	Posizione della casella di trasmissione (Inizio di SF) Posizione della casella di ricezione (Inizio di EF) Posizione del byte di coordinamento 'Ricezione' Posizione del byte di coordinamento 'Trasmissione' (x = 2...255; y = 0...255)
PGN	p	***N***umero di bus del ***PG*** (p = 1...30) Nota: KBS e KBE si trovano in un byte di merker o nel byte superiore della parola dati indicata (DL)!
Identificatore di blocco: SDP:		**System-Dependent-Parameter**
WD	p	"***W***atch***D***og" (Controllo del tempo di ciclo) impostabile in millisecondi, ma a intervalli da 10 ms (p = 0...2250)
RDLY	r	"***R***un ***DeLaY***": Ritardo all'avviamento dopo RETE ON in ms (r = 0...65535) Avvertenza: RDLY attivo solo in esercizio con tampone; in esercizio con EPROM impostazione fissa a 1000 ms!
RT	J/N	"***R***esident ***T***imers" (con "J" tutti i temporizzatori sono a rimanenza, con "N" solo la prima metà)
RC	J/N	"***R***esident ***C***ounters" (con "J" tutti i contatori sono a rimanenza, con "N" solo la prima metà)
RF	J/N	"***R***esident ***F***lags" (con "J" tutti i merker sono a rimanenza, con "N" solo la prima metà)
PROT	J/N	"***PROT***ection": Attivazione della protezione del software? (Non è più possibile la lettura e la scrittura del programma)
PIO	J/N	"***P***rocess ***I***mage ***O***utput": Blocco dell'emissione dell'immagine di processo?
PII	J/N	"***P***rocess ***I***mage ***I***nput": Blocco alla lettura dell'immagine di processo?
PRIO	s	***PRIO***rità di **OB6** (nel seguito sono elencate le priorità in sequenza decrescente: s = 0 → **OB6**, OB2,...5, OB13...10 s = 1 → OB2...5, **OB6**, OB13...10 (Gli OB2...6 non sono interrompibili!)
	n/N=no J=si	
Identificatore di blocco: TFB:		**Timer-Function-Block**
OB10 OB11 OB12 OB13	p p p p	Intervallo (ms) entro il quale OB10...13 viene richiamato ed elaborato (p = 0...6553350 (su base 10 ms))

1 Porre inoltre su "RE" il commutatore per l'impostazione/cancellazione totale posto sul pannello operativo della CPU

Parametro	Argomento	Significato
Identificatore di blocco: PFB:		**Placement of FB**
SFB	p q	"**S**ubstitute ***FB***" Sostituisci il numero p dell'FB p (COMPR o DELETE) incorporata, con il numero q
p = 238, 239	q=0...239, 252...255	
Identificatore di blocco: CLP:		**Clock Parameters (solo per CPU 943/944 con due interfacce)**
CLK	DBxDWy oppure MBy	"***CL***oc***K*** Data" Inizio del campo dei dati dell'orologio
STW	DBxDWy oppure MBy	"***ST***atus ***W***ord" Posizione della parola di stato
SET	wt tt.mm.jj hh:mm:ss AM/PM[1]	Impostazione data, ora
TIS	wt tt.mm. hh:mm:ss AM/PM[1]	"***T***imer ***I***nterrupt ***S***et" Impostazione sveglia
OHS	hhhhhh:mn:ss[2]	"***O***peration ***H***our counter ***S***et" Impostazione del contatore delle ore di esercizio
OHE	J/N	"***O***peration ***H***our counter ***E***nable " Abilitare il contatore delle ore di esercizio
STP	J/N	"***STOP***" Attualizzazione orologio in stato di STOP?
SAV	J/N	"***SAV***e" Salvataggio dell'ora (dopo l'ultimo RUN→STOP risp. dopo l'ultima RETE ON)?
CF	P	"**C**orrection ***F***actor" Introduzione fattore di correzione

wt	=	1 ...7 (giorno dalla settimana=Do ... Sa)	p=-400 ...+400
tt	=	01 ... 31 (giorno)	x=2 ... 255
mm	=	01 ... 12 (mese)	y=0 ... 255
jj	=	0 ... 99 (anno)	j/J=si
hh	=	1 ... 12 (AM/PM) 00 ... 23	n/N=no
mn	=	00 ... 59 (minuti)	
ss	=	00 ... 59 (secondi)	
hhhhhh	=	000000 ... 999999 (ore)	

Identificatore di blocco: ERT:		Error Return
ERR	MBx oppure DByDWz	"***ERR***ors" posizione del codice di errore (x=0 ... 236 y=2 ... 255 z=0 ... 255)

[1] Se un argomento (p.e. giorno della settimana) non deve essere trasferito: introdurre XX! L'orologio continua con il valore attuale. Se dopo l'ora si introduce AM o PM, l'orologio continua con il corrispondente "modo 12 ore". Se questo argomento viene tralasciato, l'orologio continua nel "modo 24 ore".

[2] Se un argomento (p.e. giorno della settimana) non deve essere trasferito: introdurre XX! L'orologio continua con il valore attuale.

Per la definizione dei merker di accoppiamento non esiste alcun blocco parametri. Se, per l'impiego di determinati CP, occorrono i merker di accoppiamento, procedere come descritto nel cap. 12.1.1. Cominciare la parametrizzazione delle funzioni qui descritte solo dopo la definizione dei merker di accoppiamento.

11.3.8 Esempio di programmazione di DB1

L'esempio di un programma di DB1 che segue presenta ancora una volta la parametrizzazione di DB1.
Vengono parametrizzati:

- le caratteristiche di sistema
- lo scambio dati tramite SINEC L1
- l'elaborazione a tempo
- la posizione di FB
- l'orologio incorporato
- l'indirizzo dei codici degli errori di parametrizzazione

AWL	Chiarimenti
0: KC ='DB1	Codice intestazione DB1
12: KC ='# Systemeigenschaften #	Commento
24: KC ='SDP: WD_Zykueberw 500	Ident. blocco e param. controllo ciclo
36: KC ='RDLY_Anlaufverz 1000	Ritardo all'avviamento
48: KC ='RT_Remanenz_Timer n	Rimanenza per i timer (metà o tutti)
60: KC ='RC_Remanenz_Zaehler n	Rimanenza dei contatori (")
72: KC ='RF_Remanenz_Merker n	Rimanenza dei merker (")
84: KC ='PROT_Softwareschutz n	Protezione software attiva o no
96: KC ='PIO_PAA_Sperre n	Blocco immagine processo uscite
108: KC ='PII_PAE_Sperre n	Blocco immagine processo ingressi
120: KC ='PRIO_OB6_Prioritaet 0	Priorità di OB6 risp. a OB2
132: KC ='';	Ident. fine blocco
144: KC ='# Sinec-L1-Parameter #	Commento
156: KC ='SL1: SLN_Slavenummer 2	Param. Sinec L1: No. slave
168: KC ='PGN_PG_Bus_Nummer 2	No. del PG sul bus
180: KC ='SF_Sendefach DB60DW40	Posizione casella di trasmissione
192: KC ='EF_Empf_fach DB60DW0	Posizione casella di ricezione
204: KC ='KBS_KB_Senden MB61	Byte di coordinamento trasmissione
216: KC ='KBE_KB_Empf MB60	Byte di coordinamento ricezione
228: KC ='';	Ident. fine blocco
240: KC ='# Zeitgest. Bearb. #	Commento
252: KC ='TFB:	Ident. blocco per elab. a tempo
264: KC ='OB10_Intervall 400	Intervallo di richiamo OB10
276: KC ='OB11_Intervall 300	Intervallo di richiamo OB11
288: KC ='OB12_Intervall 200	Intervallo di richiamo OB12
300: KC ='OB13_Intervall 100	Intervallo di richiamo OB13
312: KC ='';	Ident. fine blocco
324: KC ='# Plazierung int. FB #	Commento
336: KC ='PFB:	Ident. blocco posiz. FB238/239
348: KC ='SFB_Compr 238 210	FB238 riceve il No. 210
360: KC ='SFB_Delete 239 211	FB239 riceve il No. 211
372: KC ='';	Ident. fine blocco
384: KC ='# Parametr. HW-UHR #	Commento
396: KC ='CLP:	Ident. blocco orologio HW
408: KC ='CLK_Uhrendat_Ber DB2DW0	Inizio campo dati orologio
420: KC ='STW_Statuswort MW190	Parola di stato per orologio

AWL (Continuazione)		Chiarimenti
432:	KC ='CF_Korrekturfaktor -12	Fattore di correzione
444:	KC ='STP_Aktual_im_Stop j	Attualizzare in STOP
456:	KC ='SAV_Uhrzeit_Retten j	Salva dati orol. per RUN/STOP
468:	KC ='OHE_Betr_Std_Zaehler j	Abil. contaore di esercizio
480:	KC ='SET_Uhrzeit_stellen	Impostazione orologio
492:	KC ='02 09.09.91 02:00:00 pm	
504:	KC ='TIS_Weckzeit_Stellen	Impostazione sveglia
516:	KC ='02 09.09. 03:XX:XX pm	
528:	KC ='OHS_Betriebsstd_Zaeh_St	Impost. contaore di esercizio
540:	KC ='000010:10:00	
552:	KC =';'	Ident. fine blocco
564:	KC ='# Fehlercodebereich #	Commento
576:	KC ='ERT:	Ident. blocco campo cod. errori
588:	KC ='ERR_Fehlercode DB4 DW0	Campo codici di errore
600:	KC =';'	
612:	KC ='END	Ident. fine DB1
624:		

12 Possibilità di comunicazione

12.1	Scambio dati	12- 1
12.1.1	Merker di accoppiamento	12- 1
12.1.2	Indirizzamento a pagina	12- 7
12.2	Sistema bus SINEC L1	12- 7
12.2.1	Collegamento dell'S5-115U al cavo di bus L1	12- 8
12.2.2	Coordinamento dello scambio dati in un programma applicativo	12- 9
12.2.3	Parametrizzazione dell'S5-115U per lo scambio dati	12- 12
12.3	Collegamento punto-punto	12- 16
12.3.1	Collegamento di un partner di comunicazione	12- 17
12.3.2	Parametrizzazione e funzionamento	12- 18
12.4	Driver ASCII (solo per le CPU 943/944 con due interfacce seriali)	12- 20
12.4.1	Traffico dati	12- 21
12.4.2	Byte di coordinamento	12- 23
12.4.3	Modi di trasmissione	12- 24
12.4.4	Set dei parametri ASCII	12- 26
12.4.5	Parametrizzazione	12- 29
12.4.6	Programma esemplificativo per il driver ASCII	12- 30
12.5	Collegamento seriale con protocollo di trasmissione 3964, 3964R (solamente CPU 944 con due interfacce seriali)	12- 38
12.5.1	Trasmissione dati tramite l'interfaccia SI 2	12- 40
12.5.2	Assegnazione di un numero di modo di trasmissione (dato di sistema 55, $EA6E_H$)	12- 41
12.5.3	Assegnazione del numero di driver per il collegamento seriale	12- 42
12.5.4	Dinamica della trasmissione	12- 42
12.5.5	Esempio di programmazione per la spedizione di dati	12- 53

Figure

12.1 Aree di merker di accoppiamento nell'impiego di più CP 12- 6
12.2 Collegamento di controllori con il bus SINEC L1 ..... 12- 8
12.3 Esempio di trasmissione di dati 12- 9
12.4 Struttura delle caselle di spedizione e ricezione 12- 10
12.5 Struttura dei byte di coordinamento "Ricezione" e "Spedizione" 12- 11
12.6 Disposizione degli allacciamenti in un collegamento diretto 12- 17
12.7 Struttura del byte di coordinamento "Ricezione" 12- 18
12.8 Struttura del byte di coordinamento "Spedizione" 12- 19
12.9 Esempio di assegnazione dei terminali del cavo per l'allacciamento alla stampante 12- 21
12.10 Esempio di trasferimento di dati 12- 21
12.11 Struttura dei byte di coordinamento 12- 23
12.12 Disposizione dei pin sulla linea che collega CPU 943, 944/SI 2 con la relativa stampante PT88 o PT88 S-21 (TTY) 12- 30
12.13 Struttura del programma driver ASCII per l'avviamento 12- 31
12.14 Struttura del programma driver ASCII per il funzionamento ciclico 12- 32
12.15 Collegamento seriale con la CPU 944 con due interfacce seriali 12- 38
12.16 Collegamento tra CPU 944 e CP 525 ..... 12- 39
12.17 Collegamento tra CPU 944 e CP 523 ..... 12- 39
12.18 Schema della trasmissione dei dati 12- 40
12.19 Struttura della casella di spedizione 12- 49
12.20 Struttura di KBS 12- 49
12.21 Struttura di KBE 12- 51

Tabelle

12.1 Definizione dei merker di accoppiamento nell'impiego di due CP (esempio) 12- 6
12.2 Assegnazione dei numeri di destinazione e di sorgente 12- 10
12.3 Pacchetto dei parametri SINEC L1 ..... 12- 12
12.4 Parametrizzazione come byte di merker 12- 13
12.5 Parametrizzazione come byte dati 12- 13
12.6 Interlocutore (Slave) nel collegamento punto-punto 12- 16
12.7 Significato della parola di sistema SD 46 ..... 12- 20
12.8 Segnali di errore nei byte di coordinamento 12- 24
12.9 Significato del numero di trasmissione 12- 25
12.10 Set dei parametri ASCII 12- 26
12.11 Configurazione carattere e sequenza dei bit sulla linea in caso di trasmissione ASCII (in funzione della parola 2 del set di parametri ASCII) .. 12- 28
12.12 Pacchetto dei parametri del driver ASCII 12- 29
12.13 Assegnazione del pacchetto dei parametri 12- 29
12.14 Pacchetto dei parametri per collegamento tra calcolatori 12- 41
12.15 Significato del numero del modo di trasmissione 12- 41
12.16 Parola dati di sistema 46 ..... 12- 42
12.17 Set di parametri 12- 47
12.18 Configurazione dei caratteri e sequenza dei bit sulla linea nel collegamento seriale (in funzione della parola 2 del set di parametri) 12- 48
12.19 Segnalazioni di errore nel "byte di coordinamento spedizione" 12- 50
12.20 Segnali di errore nel "byte di coordinamento ricezione" 12- 52

12 Possibilità di comunicazione

I processori delle singole unità (CPU, CP o IP) possono scambiarsi informazioni in diversi modi.

12.1 Scambio dati

Esistono principalmente tre possibilità di organizzazione dello scambio dati tra S5-115U e CP/IP:
- Scambio dati tramite merker di accoppiamento (p.e. con CP 525 e CP 526)
- Scambio dati tramite Dual Port RAM (indirizzamento a pagina)
- Scambio dati tramite il campo di periferia (p.e. CP 523; SINEC L2 con periferia ciclica e globale)

Nei paragrafi seguenti sono descritti i merker di accoppiamento e l'indirizzamento a pagina; informazioni precise sullo scambio dati tramite il campo di periferia nel caso di SINEC L2 si trovano nel manuale "Sistema a bus SINEC L2".

12.1.1 Merker di accoppiamento

Mediante i merker di accoppiamento vengono scambiati segnali binari tra le unità centrali (CPU 941...944) e alcuni processori di comunicazione (p.e. CP 526). I merker di accoppiamento sono trattati dalle CPU come merker "normali", però vengono disposti in un'area particolare della memoria, di 256 byte, tra gli indirizzi $F200_H$ e $F2FF_H$.
Il programma applicativo deve contrassegnare nel blocco dati 1, a livello di byte, i merker di accoppiamento come ingressi o uscite.

La trasmissione dei merker di accoppiamento avviene come per le immagini di processo:
- Gli ingressi dei merker di accoppiamento vengono letti prima dell'elaborazione del programma e trasferiti nella corrispondente area di memoria.
- Le uscite dei merker di accoppiamento vengono trasmesse alle corrispondenti CPU alla fine dell'elaborazione del programma.

Le uscite dei merker di accoppiamento possono essere trattate come merker "normali".
Gli ingressi dei merker di accoppiamento dovrebbero essere solamente interrogati, poiché un'impostazione o un reset dei bit possono essere revocati nella successiva trasmissione di dati.

Definizione dei merker di accoppiamento in DB1

Il blocco DB1 può essere programmato in due maniere:
- sul dispositivo di programmazione con l'ausilio di una maschera,
- introducendo direttamente le parole dati.

Avvertenza

Se si utilizzano i merker di accoppiamento e si impiega DB1 come DB di parametrizzazione per funzioni interne (→ cap. 11), allora procedere come segue:

- Cancellazione totale
- Trasferire nel PG il DB1 incorporato
- Inserire le convenzioni per i merker di accoppiamento (come descritto nel seguito) *prima* dei parametri di DB1 da interpretare (→ cap. 11)
- Modificare i parametri restanti e completarli (→ cap. 11)
- Trasferire il DB1 modificato nella CPU

Le prime tre parole dati costituiscono il codice d'intestazione e devono sempre venire programmate nel modo seguente:

DW 0 :	KH = 4D41	oppure	KC = MA
DW 1 :	KH = 534B	oppure	KC = SK
DW 2 :	KH = 3031	oppure	KC = 01

Dopo un codice per l'area operandi, vengono introdotti i numeri di tutti i byte di merker impiegati. La lista dei merker di accoppiamento deve terminare con un codice di terminazione. I codici sono:

KH = CE00	per	ingressi di merker di accoppiamento
KH = CA00	per	per uscite di merker di accoppiamento
KH = EEEE	per	la terminazione

Si possono impiegare complessivamente 256 byte come merker di accoppiamento. I byte vengono numerati rispetto all'indirizzo iniziale dell'area dei merker di accoppiamento (MB 0 ... 255). Dopo il codice di terminazione può seguire la parte DB1 nella quale sono state parametrizzate le funzioni interne (→ cap. 11).

Esempio:

Si vogliono definire i byte di merker MB 10, 20, 30 come ingressi, ed i byte di merker 11 e 22 come uscite di merker di accoppiamento.

Il blocco DB1 viene pertanto occupato nel modo seguente:

DW 0	:	KH	=	4D41	
1	:	KH	=	534B	Codice intestazione
2	:	KH	=	3031	(KC = 'MASK 01';)
DW 3	:	KH	=	CE00	
4	:	KF	=	+10	Ingressi di
5	:	KF	=	+20	merker di accoppiamento
6	:	KF	=	+30	
DW 7	:	KH	=	CA00	
8	:	KF	=	+11	Uscite di .
9	:	KF	=	+22	merker di accoppiamento
DW 10	:	KH	=	EEEE	Codice di terminazione

Per le assegnazioni nel blocco DB1 vale quanto segue:
- Le definizioni dei merker di accoppiamento devono stare sempre prima dei dati dei parametri da interpretare.
- Le aree dei merker di accoppiamento possono venire introdotte in qualsiasi ordine.
- I numeri di byte di un'area possono venire introdotti in qualsiasi ordine.
- Le registrazioni in DB1 vengono prelevate dalla CPU solo dopo un avviamento manuale o automatico, pertanto dopo ogni variazione apportata in DB1 si deve effettuare un nuovo avviamento del programma.

Scambio di segnali con un CP

Sul CP l'area necessaria per i merker di accoppiamento viene abilitata mediante una predisposizione di ponticelli. L'area tra i byte 0 e 255 viene suddivisa mediante i ponticelli in 8 gruppi di 32 byte ciascuno.
Normalmente viene abilitata l'intera area dei merker di accoppiamento. Una predisposizione diversa è necessaria soltanto quando si impiegano più CP con merker di accoppiamento.
Nel blocco DB1 vengono definiti i merker di accoppiamento desiderati - i byte devono trovarsi nell'area predisposta. In quest'area si può scegliere qualsiasi byte. L'utente dovrebbe tuttavia impiegare solamente la quantità di byte necessaria, per mantenere il più basso possibile il tempo di trasmissione.

Esempio:
Per uno scambio di segnali sono necessari 20 byte di merker di accoppiamento:
- 14 byte per trasmettere informazioni al CP
- 6 byte per ricevere informazioni dal CP

Mediante predisposizione di ponticelli sul CP viene ablitata l'area compresa tra il byte 128 e il byte 159:
Nel blocco DB1 vengono cosi defintì i merker di accoppiamento:
Uscite: MB 128 ... 141
Ingressi: MB 142 ... 147

Il blocco dati viene allora occupato nel modo seguente:

DW 0	:	KH	=	4D41	
1	:	KH	=	534B	Codice intestazione
2	:	KH	=	3031	
DW 3	:	KH	=	CE00	
4	:	KF	=	+142	
5	:	KF	=	+143	
6	:	KF	=	+144	Ingressi di merker di accoppiamento
.					
.					
.					
DW 9	:	KF	=	+147	
DW10	:	KH	=	CA00	
11	:	KF	=	+128	
12	:	KF	=	+129	Uscite di merker di accoppiamento
.		.		.	
.		.		.	
.		.		.	
DW 24		KF	=	+141	
DW25	:	KH	=	EEEE	Codice di terminazione

Particolarità quando s'impiegano i CP 525 e CP 526 all'avviamento

Avvertenza

Se s'impiegano il CP 525 ed il CP 526 nel controllore S5-115U, l'area di merker di accoppiamento abilitata sui CP, va cancellata all'avviamento quando si hanno le seguenti funzioni CP:

CP 525 (6ES5 525-3UA11):

- Componente: stampante di eventi se s'impiegano bit d'interdizione di gruppo
- Componente: servizio e supervisione ZBE 3975 se s'impiegano comandi di set e reset di bit

In generale vale l'asserto: i bit di interdizione di gruppo vanno depositati sempre nell'area dei merker di accoppiamento abilitata mediante la predisposizione di ponticelli.

CP 526 (6ES5 526-3Lxxx):

- Unità base: quando si usano comandi di set e reset di bit

Prima di sincronizzare i CP va richiamato in OB21/22 un FB che dovrà essere programmato secondo il seguente esempio:

Esempio:

Blocco FBxxx (p.e. FB11) per cancellare l'area di merker di accoppiamento su un CP.
Con il blocco seguente si possono cancellare le aree di merker di accoppiamento che erano state abilitate sul CP mediante ponticelli innestabili. Per ogni area di merker di accoppiamento interdipendente è necessario dichiarare questo FB con byte di merker iniziale (V-MB) e byte di merker finale (B-MB).
Se viene dichiarato un byte di merker che non corrisponde ad un limite di area, viene comunque cancellata l'intera area.

V-MB	:	MB35	(da)
B-MB	:	MB165	(fino a)

Con ciò viene cancellata l'area di merker di accoppiamento MB32 ... MB191. Questa area deve ovviamente essere abilitata sul CP.

FB11	AWL		Spiegazioni
NAME	: K-MB	LOE	FB PER CANCELLARE I MERKER DI ACCOPPIAMENTO
BEZ	: V-MB	E/A/D/B/T/Z: E	BI/BY/W/D: BY
BEZ	: B-MB	E/A/D/B/T/Z: E	BI/BY/W/D: BY
	:	LW =V-MB	CALCOLO DELL'INDIRIZZO INIZIALE
	:	L KH00FF	
	:	UW	
	:	L KHF200	
	:	OW	
	:	L KHFFE0	
	:	UW	
	:	T MW250	INDIRIZZO INIZIALE
	:	LW =B-MB	CALCOLO DELL'INDIRIZZO FINALE
	:	L KH00FF	
	:	UW	
	:	L KHF200	
	:	OW	
	:	L KH001F	
	:	OW	
	:	L KHFFFE	
	:	UW	
	:	T MW252	
M001	:		INDIRIZZO FINALE
	:	L KH0000	
	:	L MW250	CICLO PER
	:	TIR 2	CANCELLARE
	:	L MW252	MERKER DI ACCOPPIAMENTO
	:	!=F	
	:	BEB	
	:	L MW250	
	:	ADD KF+2	
	:	T MW250	
	:	SPA =M001	
	:	BE	

Avvertenza

Assicurarsi che nella maschera di predisposizione sia impostato "COMANDI DI SISTEMA SI".

Scambio di segnali con più CP

Quando una CPU comunica con più CP, si devono abilitare su ciascun CP una o più aree di merker di accoppiamento. Nella predisposizione dei ponticelli bisogna tenere presente:

- Le aree dei diversi CP non devono intersecarsi (dev'essere evitata una doppia assegnazione di indirizzi).
- Le aree dei singoli CP non devono essere assegnate con continuità.

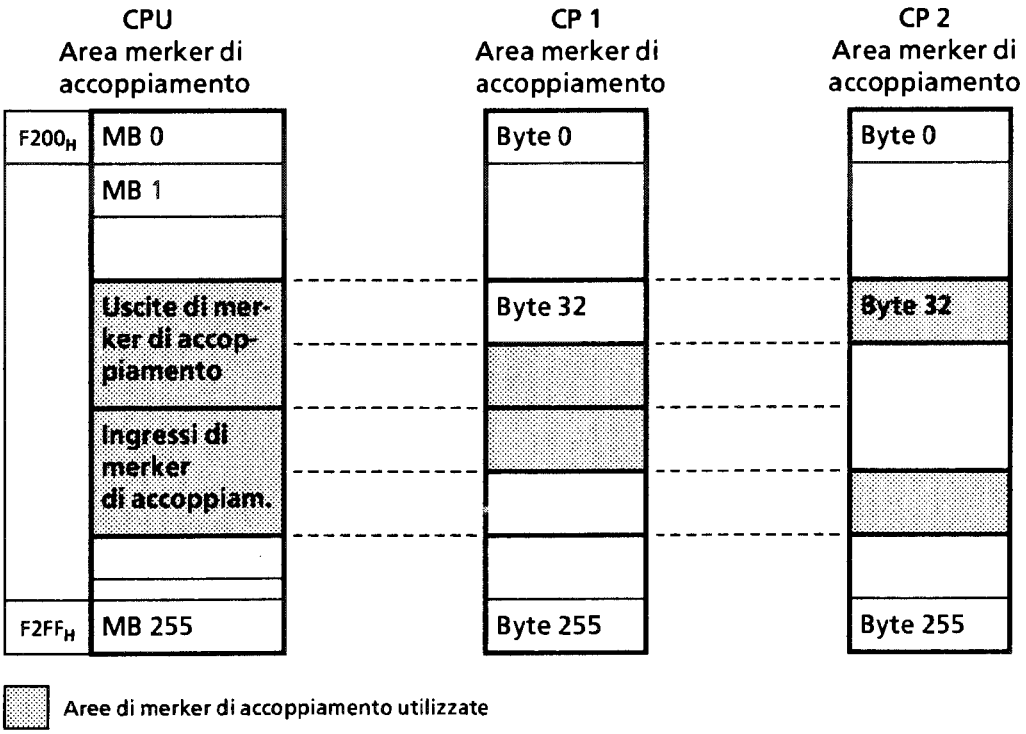


Fig. 12.1 Aree di merker di accoppiamento nell'impiego di più CP

I byte dei merker di accoppiamento vengono peraltro definiti in DB1 nella maniera nota.

Esempio:

La CPU deve comunicare con due CP. Nella tabella 12.1 sono rappresentati a titolo di esempio i byte di merker necessari ed una possibile numerazione.

Tabella 12.1 Definizione dei merker di accoppiamento nell'impiego di due CP (esempio)

CP	Numero dei byte di forzamento (uscite)	Numero dei byte di interrogazione (ingressi)	Aree predisposte dei merker dei CP	Uscite di merker di accoppiamento della CPU	Ingressi di merker di accoppiamento della CPU
CP 1	8	4	Byte 128 ... 159	MB 128 ... 135	MB 156 ... 159
CP 2	6	10	Byte 160 ... 191	MB 170 ... 175	MB 160 ... 169

12.1.2 Indirizzamento a pagina

Le operazioni complesse vengono eseguite nel sistema SIMATIC S5 da unità programmabili e parametrizzabili (CP e IP). Queste unità possiedono una "Dual-Port-RAM" di 1 x 2^{10} byte per lo scambio di dati con l'AG. A questa memoria d'interfaccia viene fatta corrispondere nella CPU un'area di indirizzi il cui accesso (indirizzamento) può avere luogo in modo diretto oppure su di una "pagina"[1].
Nell'indirizzamento diretto è necessaria, per ciascuna interfaccia, un'area di 1 x 2^{10} byte nella memoria di lavoro. Per non subire una "perdita di capacità" quando si impiegano numerosi CP, nell'AG S5-115U tutti i CP e alcuni IP vengono indirizzati su di una pagina. Oltre all'area di memoria $F400_H$ ... $F7FF_H$ per la pagina, è necessaria una sola posizione di memoria nel registro interno per l'assegnazione di un numero d'interfaccia (indirizzo $FEFF_H$) compreso tra 0 e 255.

Sulle unità vengono impostati gli stessi numeri. Con ciò viene stabilita l'interfaccia cui si accede tramite la pagina.
Se su di un'unità si trovano due interfacce, esse vengono numerate in ordine crescente.

Lo scambio dei dati viene effettuato dai blocchi di comunicazione (→ par. 11.1.3), che devono essere richiamati dal programma applicativo. Le funzioni essenziali per l'azione in questione vengono introdotte nella lista dei parametri del blocco di comunicazione.

12.2 Sistema bus SINEC L1

SINEC L1 è un sistema di comunicazione per il collegamento dei controllori programmabili SIMATIC S5 della serie U, che opera secondo il principio Master-Slave.

- **Master** è un unico AG, che effettua tutto il coordinamento e supervisione del traffico di dati nel sistema bus.
  Il controllore Master dev'essere dotato del processore di comunicazione CP 530.
- **Slave** può essere qualsiasi AG.

Nell'unità centrale dell'S5-115U sono incorporati i blocchi di comunicazione che supportano la comunicazione con la CP 530 (→ par. 11.1.3).

1 Una "pagina" rappresenta una determinata area di una memoria di lavoro.

12.2.1 Collegamento dell'S5-115U al cavo di bus L1

Al bus SINEC L1 si possono collegare un Master e fino a 30 Slave.
Ogni partecipante - Master o Slave - necessita di una morsettiera per bus BT 777 quale convertitore di livello. Questa morsettiera viene

- collegata all'interfaccia PG degli Slave (lo scambio dei dati tramite le caselle di spedizione e ricezione avviene poi come verrà descritto in seguito)
  oppure
- collegata all'interfaccia SINEC L1 del CP 530, Master o Slave, (poi si procede nel modo descritto nel manuale "Sistema bus SINEC L1"; 6ES5 998-7LA11. I dati vengono scambiati in questo caso con l'ausilio di blocchi di comunicazione).

La trasmissione dei dati avviene allora per mezzo di un cavo schermato a quattro fili che collega tra di loro le diverse morsettiere per bus.

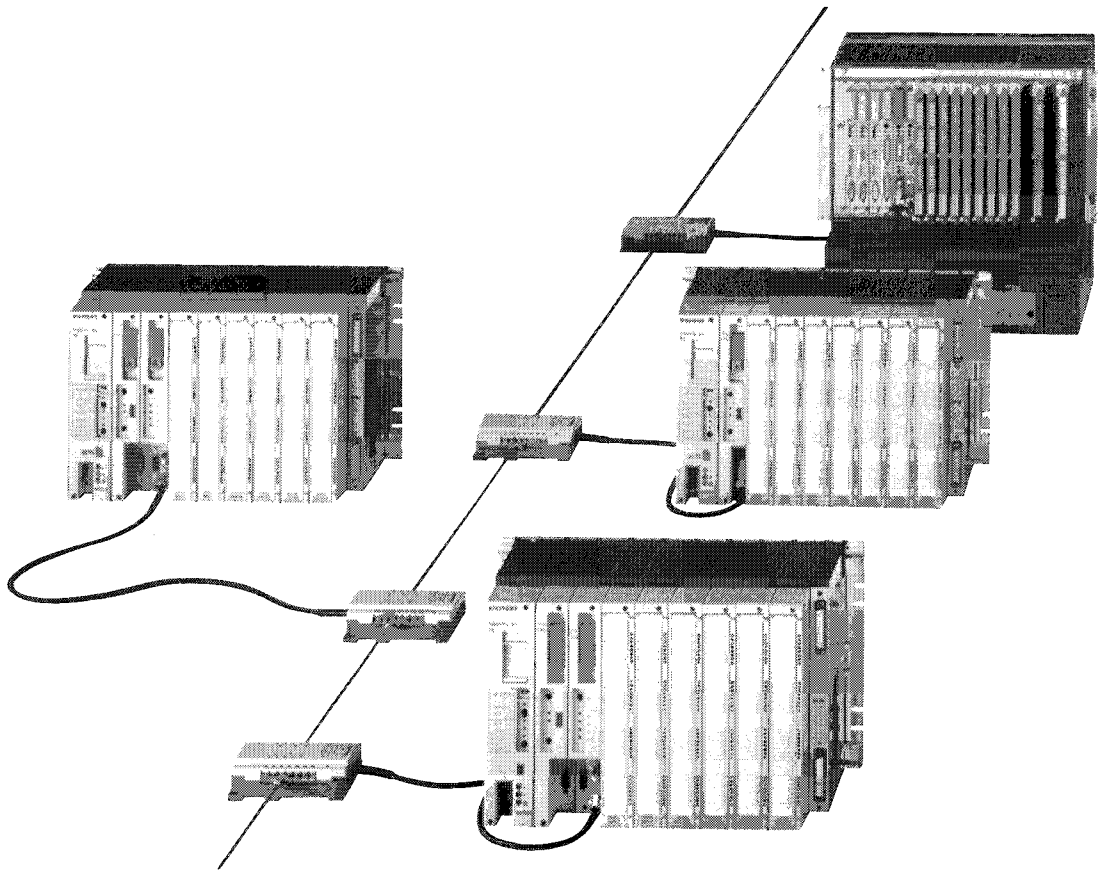


Fig. 12.2 Collegamento di controllori con il bus SINEC L1

Vi sono due possibilità di trasmettere i dati con il bus SINEC L1:
- da un qualsiasi partecipante ad un altro
  - Master → Slave
  - Slave → Master
  - Slave → Slave
- da un qualsiasi partecipante a tutti gli altri partecipanti contemporaneamente (broadcast).

Possono venire trasmessi i seguenti dati:
- stati dei segnali di ingressi, uscite e merker;
- contenuti di parole dati.

Oltre ai dati, mediante il bus SINEC L1 si possono trasmettere anche funzioni del PG. Un dispositivo di programmazione collegato al CP 530 del Master può interpellare anche i singoli Slave (→ Manuale SINEC L1 6ES5 998-7LA11).

12.2.2 Coordinamento dello scambio dati in un programma applicativo

Per lo scambio dei dati uno Slave ha bisogno di:
- un numero di Slave (1 ... 30),
- una casella di spedizione (SF),
- una casella di ricezione (EF),
- byte di coordinamento.

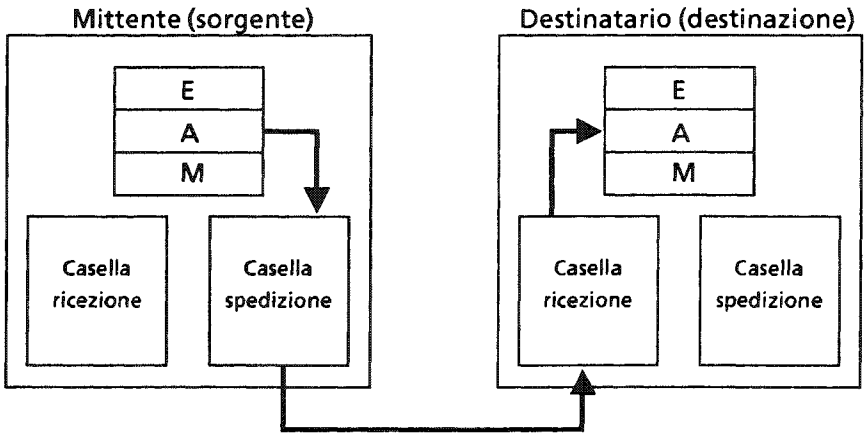


Fig. 12.3 Esempio di trasmissione di dati

Caselle di ricezione e spedizione

Le due caselle contengono i dati da spedire ed i dati ricevuti. Esse possono contenere fino a 64 byte di informazione. Le caselle inoltre contengono informazioni in merito a:

- la lunghezza del pacchetto di dati (1 ... 64 byte)
- il tipo della casella
  - nella casella di spedizione viene indicato il numero della destinazione
  - la casella di ricezione contiene il numero della sorgente.

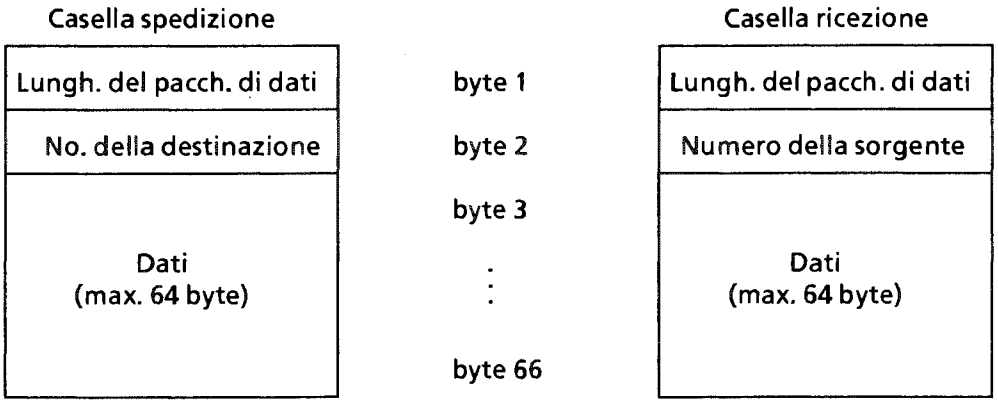


Fig. 12.4 Struttura delle caselle di spedizione e ricezione

Il numero della destinazione o della sorgente indica con quale "apparecchiatura" dev'essere effettuata la comunicazione. Il significato di questi numeri può essere desunto dalla seguente tabella:

Tabella 12.2 Assegnazione dei numeri di destinazione e di sorgente

Assegnazione	Interlocutore
0	Master
1 ... 30	Slave
31	Broadcast

L'accesso a queste caselle avviene tramite il programma applicativo.

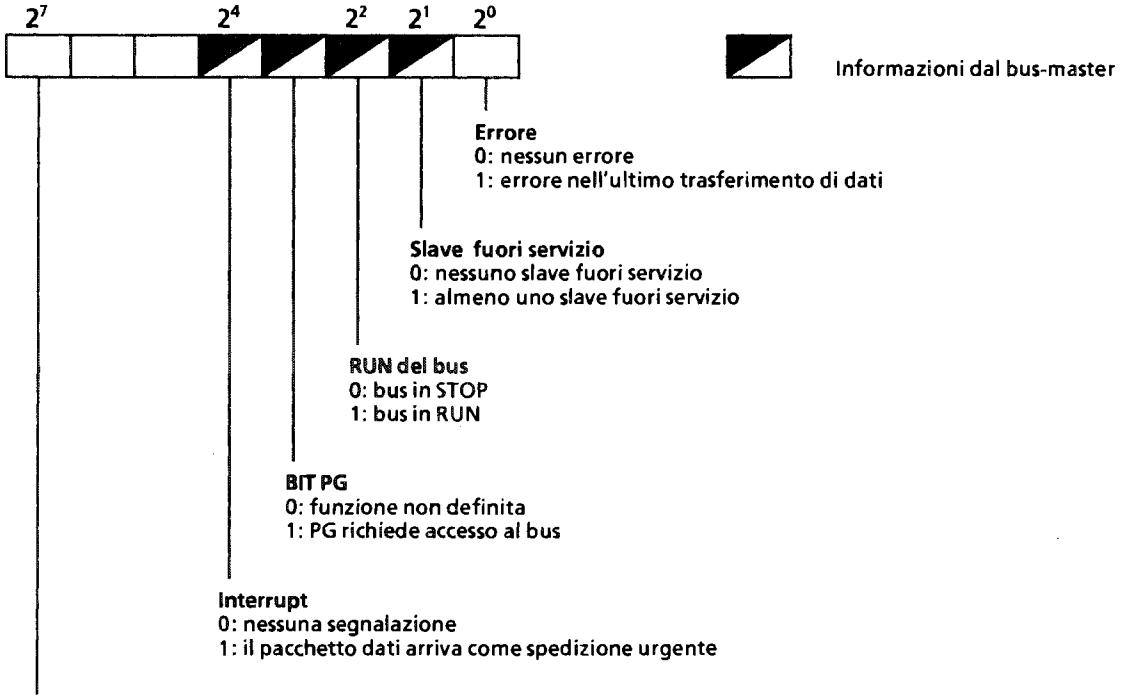
La posizione delle caselle può essere parametrizzata.
I loro indirizzi iniziali possono venire determinati in due modi:

- con l'indicazione di un blocco dati e di una parola dati,
- con l'indicazione di una parola merker.

Byte di coordinamento

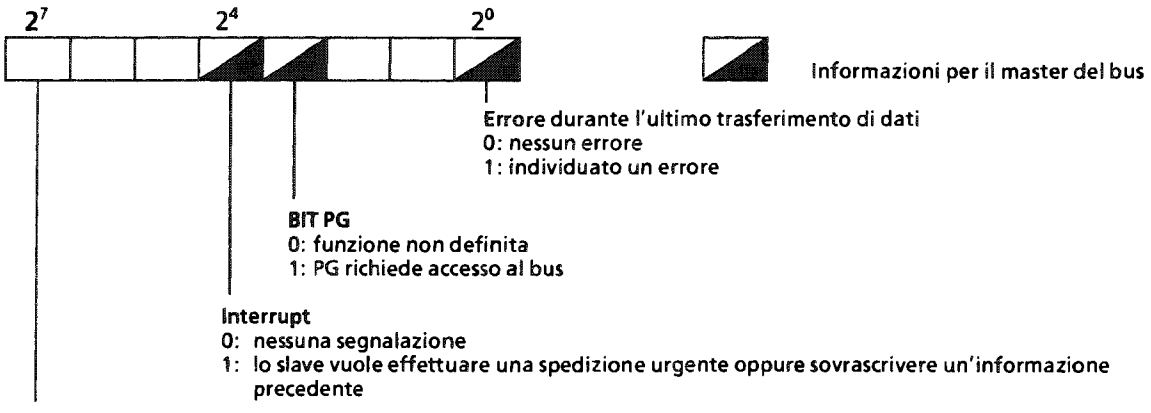
I byte di coordinamento costituiscono l'interfaccia con il sistema operativo dell'AG.
I programmi applicativi degli Slave possono, per mezzo di questi byte, osservare e influenzare lo svolgimento del traffico di dati.
Il significato dei diversi bit è rappresentato nelle due figure seguenti.

Byte di coordinamento "Ricezione" (KBE) (Byte merker oppure byte superiore in parola dati)



Pronto per ricevere (EMPF-ERL)
0: Il programma può prelevare dati dalla casella di ricezione. Il sistema operativo non può intervenire.
1: Il sistema operativo può ricevere dati dal bus nella casella di ricezione. Il programma non può intervenire. Quando EMPF-ERL = "1" vengono caricati nella casella di ricezione dati dal sistema operativo. Alla fine EMPF-ERL viene resettato su "0" dal sistema operativo.

Byte di coordinamento "Spedizione" (KBS) (Byte merker oppure byte superiore in parola dati)



Pronto per spedire (SEND-ERL)
0: Il programma può elaborare la casella di spedizione. Il sistema operativo non può intervenire.
1: Consenso alla casella di spedizione a trasmettere sul bus. Il programma non può intervenire. Con SEND-ERL = "1" viene permesso al sistema operativo di trasmettere il contenuto della casella di spedizione, dopo di che il sistema operativo resetta il bit SEND-ERL su "0".

Fig. 12.5 Struttura dei byte di coordinamento "Ricezione" e "Spedizione"

12.2.3 Parametrizzazione dell'S5-115U per lo scambio dati

L'utente deve definire nel programma:
- il proprio numero di slave
- le aree dati o merker per le caselle di spedizione e di ricezione
- la posizione dei byte di coordinamento (KBE e KBS)

Nel programma si può anche definire (se occorre):
- il numero del PG per le funzioni PG-bus

Nell'AG S5-115U si può parametrizzare sia la posizione del byte di coordinamento sia quella delle caselle di spedizione e di ricezione.
La programmazione viene effettuata
- in DB1 (par. 11.3) oppure
- in un blocco funzionale che viene richiamato tramite uno dei due blocchi organizzativi di avviamento (OB21 o OB22). Con l'istruzione di trasferimento di pacchetto "TNB" o "T BS", i corrispondenti parametri vengono caricati nell'area dei dati di sistema del controllore. Il pacchetto di parametri del SINEC L1 inizia dalla parola dati di sistema 57.

Tabella 12.3 Pacchetto dei parametri SINEC L1

Parola dati di sistema	Byte superiore	Byte inferiore	Indirizzi assoluti
SD 57	Numero PG * (1 ... 30)	Numero slave (1 ... 30)	EA72 EA73
SD 58	KBE Codice dati **	KBE DB o byte di merker	EA74 EA75
SD 59	KBE Parola dati	KBS Codice dati **	EA76 EA77
SD 60	KBS DB o byte di merker	KBS Parola dati	EA78 EA79
SD 61	SF Codice dati **	SF DB o byte di merker	EA7A EA7B
SD 62	SF Parola dati	EF Codice dati **	EA7C EA7D
SD 63	EF DB o byte di merker	EF Parola dati	EA7E EA7F

* Un numero di PG è necessario quando le funzioni PG devono venire trasmesse mediante il bus SINEC L1. Attenzione: se contemporaneamente il numero dello Slave nel byte inferiore è "0", ciò significa: funzionamento Master. In questo caso non è possibile alcuna funzione PG/OP all'interfaccia SI 2 della CPU 943 o CPU 944 (→par. 12.3.2)!
Nella cancellazione totale della CPU tramite PG-bus, il numero del PG rimane conservato.

** Merker o dato, → tab. 12.4 e 12.5

Con tre byte ciascuno vengono definiti: la locazione dei byte di coordinamento e gli indirizzi iniziali delle caselle di spedizione e ricezione.
Queste informazioni possono venire parametrizzate nel blocco funzionale.
I diversi byte vengono allora definiti come byte di merker oppure come il byte superiore di una parola dati.

Tabella 12.4 Parametrizzazione come byte di merker

Significato	Parametro	Indirizzi * KBE	KBS	SF	EF
Codice dati "merker"	$4D_H$ (M * *)	EA74	EA77	EA7A	EA7D
No. del byte di merker	0 ... 255	EA75	EA78	EA7B	EA7E
Irrilevante		EA76	EA79	EA7C	EA7F

Tabella 12.5 Parametrizzazione come byte dati

Significato	Parametro	Indirizzi * KBE	KBS	SF	EF
Codice dati "dato"	44_H (D * *)	EA74	EA77	EA7A	EA7D
No. del blocco dati	2 ... 255	EA75	EA78	EA7B	EA7E
No. della parola dati	0 ... 255	EA76	EA79	EA7C	EA7F

* Indirizzi di destinazione nell'area dei dati di sistema
* * Codice dati costituito da un carattere ASCII

Overflow

Se vengono ricevuti pacchetti di dati la cui lunghezza è maggiore di quella della casella di ricezione, ***non*** viene trascritto alcunché oltre il termine della casella di ricezione. Non viene segnalato l'overflow.
Il termine della casella di ricezione è il byte di merker 255 nel campo merker oppure l'ultima parola presente (nel blocco dati).

Esempio di una parametrizzazione SINEC L1:

I parametri vengono impostati in OB22 (OB21). Come mezzo ausiliario è stato creato un FB239 che sovrintende all'introduzione dei parametri.
Gli operandi formali forniscono tipo e numero del byte di coordinamento (KBE,KBS) e delle caselle dati (EF,SF), p.e. TKBE = tipo del byte di coordinamento "ricezione".

OB21/OB22 AWL	Spiegazioni
: SPA FB 255	
NAME : L1 PARAM	
PGDA : KY 0,1	SLAVE 1
TKBE : KC MB	KBE : AREA MERKER
NKBE : KY 100,0	MB 100
TKBS : KC MB	KBS : AREA MERKER
NKBS : KY 101,0	MB 101
TSF : KC DB	SF : BLOCCO DATI
NSF : KY 2,1	DB2 AB DW1
TEF : KC DB	EF : BLOCCO DATI
NEF : KY 2,40	DB2 AB DW40
: BE	

Significato dei parametri impiegati:

PGDA: Indirizzo bus PG/ Indirizzo Slave dati (KY a, b):
a) Indirizzo bus PG
b) Numero Slave dati

TKBE/NKBS: Tipo del byte KOOR RICEZIONE/SPEDIZIONE (KC):
sono possibili MB ≙ byte merker
DW ≙ parola dati (sinistra)

NKBE/NKBS: Numero o indirizzo del byte KOOR RICEZIONE/SPEDIZIONE (KY a,b):
a) con tipo MB ≙ Numero del byte merker
con tipo DW ≙ Numero del blocco dati
b) con tipo MB ≙ "0"
con tipo DW ≙ Numero della parola dati (dato a sinistra)

TSF/TEF: Tipo della casella SPEDIZIONE/RICEZIONE (KC):
sono possibili MB ≙ byte merker
DW ≙ parola dati (sinistra)

NSF/NEF: Numero della casella SPEDIZIONE/RICEZIONE (KY a,b):
a) Tipo MB ≙ Numero del byte merker col quale ha inizio la casella Spedizione/Ricezione
Tipo DB ≙ Numero del blocco dati
b) Tipo MB ≙ "0"
Tipo DB ≙ Numero della parola dati con la quale ha inizio la casella Spedizione/Ricezione.

FB255 AWL	Spiegazioni
NAME :L1 PARAM	
BEZ :PGDA E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TKBE E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NKBE E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TKBS E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NKBS E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TSF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NSF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TEF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NEF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
:LW =PGDA	BUS L1-PG/NO. SLAVE L1-BUS DATI
:T MW200	
:	
:	
:LW =TKBE	TIPO DEL BYTE DI COORDINAMENTO "E"
:T MW202	(RICEZIONE)
:	
:LW =NKBE	INDIRIZZO DI KBE
:T MW203	DB O NUMERO MB/NUMERO DW
:	
:LW =TKBS	TIPO DEL BYTE DI COORDINAMENTO "S"
:T MW205	(SPEDIZIONE)
:	
:LW =NKBS	INDIRIZZO DI KBS
:T MW206	DB O NUMERO MB/NUMERO DW
:	
:LW =TSF	TIPO DELLA CASELLA SPEDIZIONE
:T MW208	
:LW =NSF	INDIRIZZO DELLA CASELLA SPEDIZIONE
:T MW209	
:LW =TEF	TIPO DELLA CASELLA RICEZIONE
:T MW211	
:LW =NEF	INDIRIZZO DELLA CASELLA RICEZIONE
:T MW212	
:	
:L KHEED5	TRASFERIMENTO DA AREA M AD
:L KHEA7F	AREA SD
:TNB 14	
:	
:L KH0000	CANCELLAZIONE DELLE PAROLE MERKER DI LAVORO
:T MW200	
:T MW202	
:T MW204	
:T MW206	
:T MW208	
:T MW210	
:T MW212	
:	
:BE	

Se si vuole parametrizzare un AG S5-115U come partecipante al bus PG, utilizzare il seguente esempio di programmazione:

Esempio: Parametrizzazione di una CPU S5-115U, collegata al bus SINEC L1 solamente come partecipante PG.
Viene richiamato il blocco funzionale per l'assegnazione dell'indirizzo PG (FB1) negli OB di avviamento (OB21 e OB22).

OB21/OB22 AWL	Spiegazioni
: :SPA FB 1 NAME : G-ADR PGAD : KY 1,0 : :BE	RICHIAMO DI FB 1 PER ASSEGNAZIONE INDIRIZZO BUS PG INDIRIZZO BUS PG DI CPU E' 1 (CAMPO AMMESSO: 1...30)

FB1 AWL	Spiegazioni
NAME : PG-ADR BEZ : PGAD : L BS 57 : L KH 00FF : UW : LW =PGAD : OW : : T BS 57 :BE	E/A/D/B/T/Z : D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG : KY CARICAMENTO SD 57 CANCELLARE IL VECCHIO NO. DI PG CARICAMENTO INDIRIZZO BUS PG COMBINAZIONE OR DI SD 57 E INDIRIZZO BUS PG, IL BYTE INFERIORE DI SD 57 VIENE COSI MANTENUTO RISULTATO COMBINATORIO RISCRITTO IN SD 57

12.3 Collegamento punto-punto

La CPU 943 con due interfacce e la CPU 944 con due interfacce possono venire collegate con uno slave SINEC L1 senza che sia necessaria a tale scopo un'altra unità. Mediante questo collegamento si possono trasferire dati ed informazioni di controllo e di sicurezza. Le seguenti unità possono essere impiegate in qualità di slave (→ tab. 12.6).

Tabella 12.6 Interlocutore (Slave) nel collegamento punto-punto

Interlocutore		Allacciamento
S5-100U	con CPU 102/103	diretto tramite interfaccia CPU
S5-90U / 95U / 101U		
S5-115U	con CPU 941/942/943/944	diretto tramite interfaccia CPU o tram. CP 530
S5-135U / 150U / 155U		tramite CP 530

12.3.1 Collegamento di un partner di comunicazione

Il collegamento può essere realizzato in due modi:

- per mezzo di una linea bus con morsettiere per bus (BT 777) oppure
- per mezzo di una linea diretta (soltanto quando le due apparecchiature distano meno di 100 m tra di loro). In questo caso si impieghi un cavo schermato quadrifilare con una sezione minima di 0,14 mm². Raccomandiamo il cavo SIMATIC 6ES5 707-1AA00.

Disposizione della connessione (→ anche appendice C)

Collegare a ciascuna delle due estremità del cavo una spina D subminiature a 15 poli con custodia metallica. La disposizione degli allacciamenti è riportata nella figura seguente.

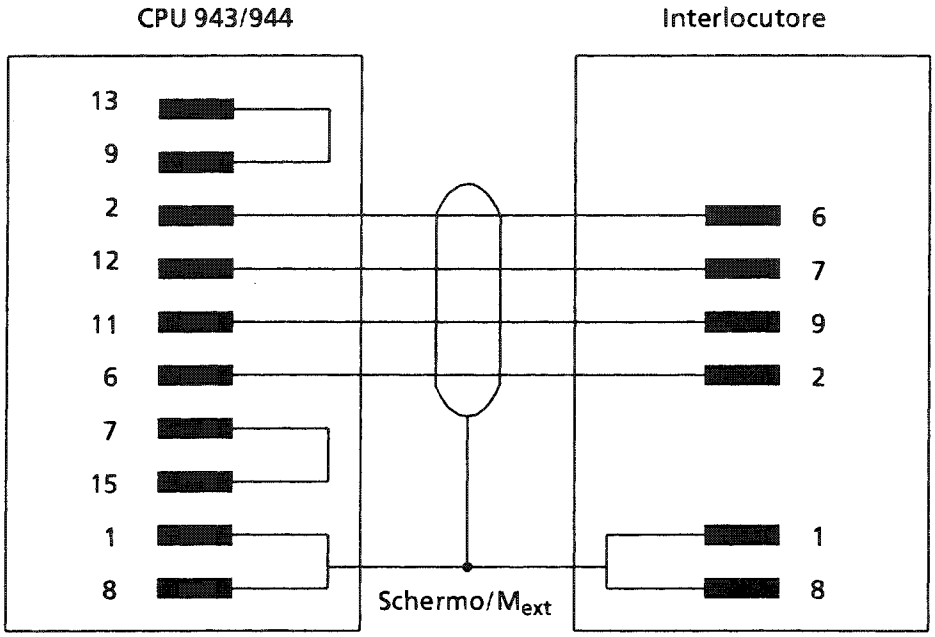


Fig. 12.6 Disposizione degli allacciamenti in un collegamento diretto

12.3.2 Parametrizzazione e funzionamento

L'interfaccia sulla CPU viene parametrizzata mediante il pacchetto di parametri SINEC L1 (→ par. 12.2.3).
Per il collegamento punto-punto con le CPU 943/944 si deve assegnare "0" al parametro "Numero dello slave" (funzione Master, possibile soltanto su SI 2). L'interlocutore viene sempre interpellato come Slave 1.
Fintanto che l'interfaccia SI 2 è parametrizzata per un collegamento punto-punto, non si possono impiegare su questo connettore né PG né OP.

> **Avvertenza**
>
> Nel collegamento punto-punto non è possibile né il broadcast né la trasmissione su interrupt.

Lo scambio dei dati avviene, come nel bus SINEC L1, tramite una casella di spedizione e una casella di ricezione alle quali il programma applicativo può accedere mediante operazioni di caricamento e di trasferimento.
Il sistema operativo della CPU controlla la trasmissione dei dati e dispone le relative informazioni in due byte di coordinamento. Entrambi i byte possono venire letti e valutati dal programma applicativo. Il significato dei bit contenuti nei byte di coordinamento è illustrato nelle figure seguenti.

Byte di coordinamento "Ricezione" (KBE) (Byte merker o byte superiore in parola dati)

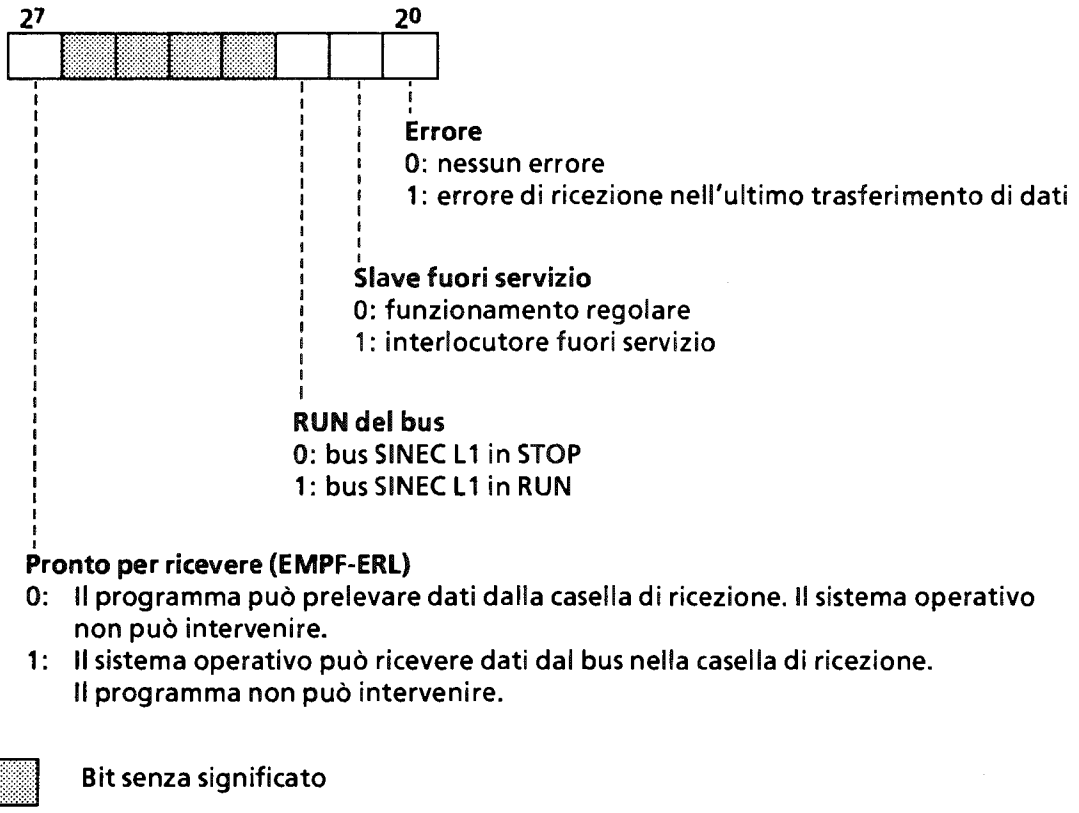


Fig. 12.7 Struttura del byte di coordinamento "Ricezione"

Byte di coordinamento "Spedizione" (KBS) (Byte merker o byte superiore in parola dati)



Errore
0: nessun errore
1: errore di trasmissione nell'ultimo trasferimento di dati

Pronto per trasmettere (SEND-ERL)
0: Il programma può elaborare la casella di spedizione. Il sistema operativo non può intervenire.
1: Il sistema operativo invia dati dalla casella spedizione sul bus. Il programma non può intervenire.

Bit senza significato

Fig. 12.8 Struttura del byte di coordinamento "Spedizione"

I byte di coordinamento, la casella di spedizione e quella di ricezione possono (come con SINEC L1) venire parametrizzati con un blocco funzionale (→ par. 12.2.3).
Se si devono trasferire troppi dati, avviene la stessa reazione che si ha nel caso "Overflow" sul bus SINEC L1.

Differenza tra i modi di operare nel collegamento punto-punto e nel collegamento con CP 530

Nel collegamento punto-punto i dati vengono scritti direttamente nella memoria di programma della CPU. Il programma applicativo può quindi accedere a quest'area solo dopo completata la ricezione e fino all'abilitazione della successiva spedizione.
Il coordinamento di queste fasi dev'essere definito nel programma applicativo.

Nel collegamento con CP 530 i dati di una spedizione vengono dapprima caricati in una memoria temporanea del CP 530.
Il programma applicativo provoca l'assunzione dei dati nei rispettivi DB. A tale fine è necessaria un'unica fase di lettura. Durante l'elaborazione dei DB da parte del programma applicativo, il CP 530 può già ricevere la prossima notifica.

12.4 Driver ASCII (solo per le CPU 943/944 con due interfacce seriali *)

Le CPU 943/944 rendono disponibile un driver ASCII sulla seconda interfaccia (SI 2). Esso gestisce il traffico dati tra il processore principale e la seconda interfaccia.

Il driver ASCII agisce solamente quando l'utente effettua l'opportuna impostazione nel byte superiore di SD 46 ($EA5C_H$) (→ tab. 12.7). Nel byte inferiore di questa parola dati di sistema vengono caricati segnali di errore.

> **Avvertenza**
>
> Quando è attivato il driver ASCII, non sono possibili altre funzioni su SI 2 (p.e. PG/OP).

Tabella 12.7 Significato della parola di sistema SD 46

Byte	Assegnazione	Significato
Byte superiore	00_H **	Funzionamento con OP/PG e SINEC L1
	01_H	Driver ASCII
Byte inferiore		**Segnali d'errore di ritorno**
	01_H	Driver ASCII non presente
	10_H	KBS non presente
	20_H	KBE non presente
	40_H	KBS e KBE non presenti

** Valore default

* Con modulo di sistema operativo 816-1BB11 (944)

Collegamento

Assegnazione dei connettori sull'esempio del cavo di allacciamento a stampante per CPU 943, 944 (Driver ASCII)/PT 88 (→ anche appendice C)

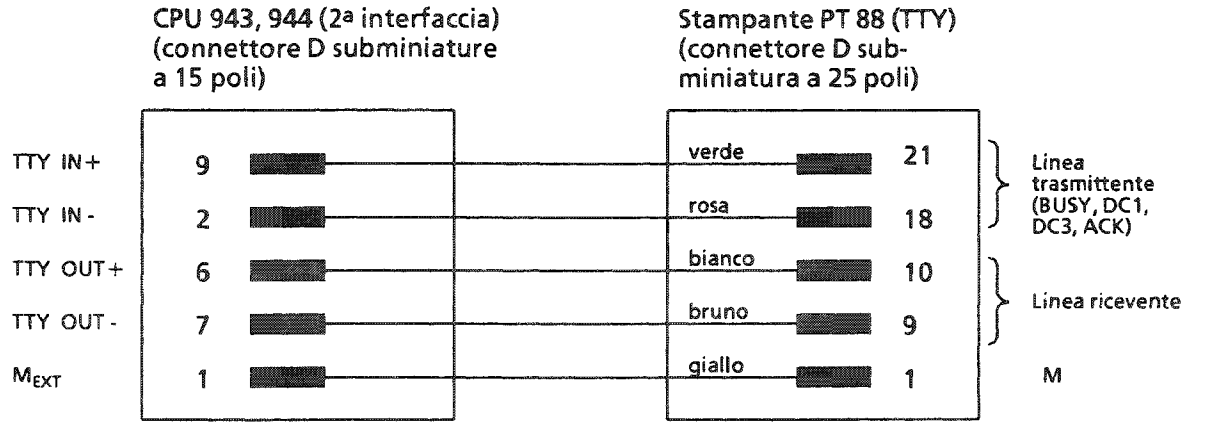


Fig. 12.9 Esempio di assegnazione dei terminali del cavo per l'allacciamento alla stampante

Avvertenza

In caso di cablaggio errato, l'interfaccia può essere distrutta.

12.4.1 Traffico dati

Nella fig. 12.10 è rappresentato in forma schematica il funzionamento del driver ASCII.

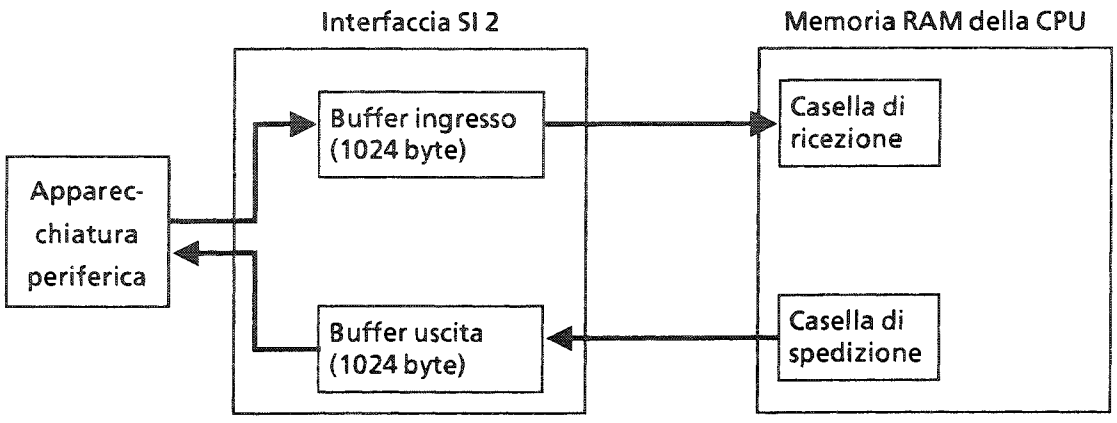


Fig. 12.10 Esempio di trasferimento di dati

La trasmissione dei dati può avvenire in due direzioni:

- Spedizione
  I dati presenti nella memoria applicativa (p.e. il contenuto di un DB) vengono elaborati dal driver ASCII ed emessi sulla seconda interfaccia.

- Ricezione
  Un'apparecchiatura periferica invia dati in codice ASCII alla seconda interfaccia. I dati vengono elaborati dal driver ASCII e caricati nella RAM interna.

Le due aree di memoria nella RAM interna, nelle quali vengono caricati i dati in partenza ed in arrivo, sono definite come casella di spedizione (SF) e casella di ricezione (EF).
I dati possono venire caricati in un blocco dati oppure in un'area merker; l'utente deve introdurre nel pacchetto dei parametri (→ tab. 12.13) le indicazioni in merito.

Altre proprietà delle caselle di spedizione e di ricezione:

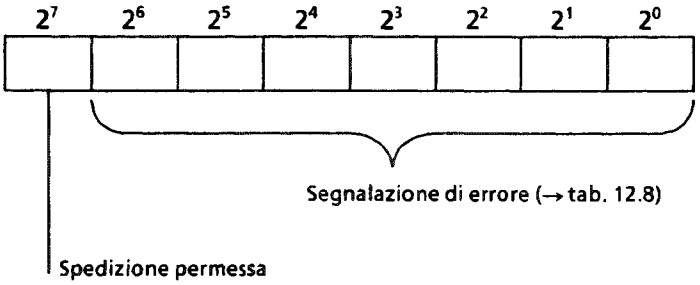
- In tutti i modi di trasmissione è disponibile un buffer di ingresso di 1024 byte.
- Nei modi in cui i caratteri in ricezione vengono interpretati, (p.e. XON, XOFF), il driver ASCII può ricevere dati risp. telegrammi anche se esso ha già inviato XOFF al partner di comunicazione. Il driver ASCII in questo caso riceve dati fino a quando il buffer di ingresso è pieno risp. riceve telegrammi fino a quando è stato raggiunto il massimo numero di telegrammi.
  Esempio di un caso "limite":
  Se un telegramma in ricezione è lungo 1024 byte e di conseguenza il driver ASCII invia XOFF, non sussiste più alcuna possibilità di accogliere nel buffer i dati ricevuti dal partner dopo l'invio di XOFF.
- Nei modi 1, 7 o 8 (→ par. 12.4.3) occorre indicare nella prima parola della casella di trasmissione il numero dei dati (in byte) che devono essere trasmessi.

12.4.2 Byte di coordinamento

Il driver ASCII sovrintende alla trasmissione dei dati e registra in due byte di coordinamento - di SPEDIZIONE (KBS) e di RICEZIONE (KBE) - i segnali di stato e di errore.

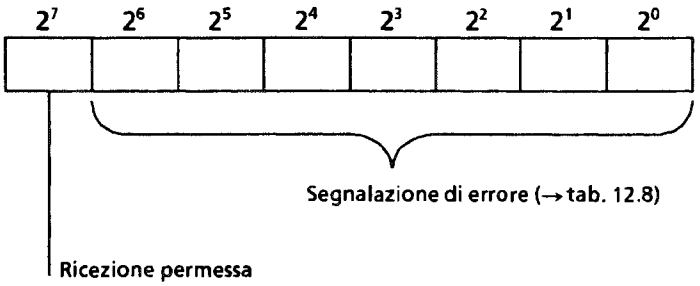
La figura seguente mostra la struttura dei due byte di coordinamento.

Byte di coordinamento SPEDIZIONE (KBS) (Byte merker o byte superiore in parola dati)



Viene impostato dall'utente e resettato dal driver ASCII quando la spedizione è terminata.
Quando a questo bit si presenta un fronte in salita, viene attivata la spedizione.

Byte di coordinamento RICEZIONE (KBE) (Byte merker o byte superiore in parola



Viene impostato dall'utente e viene resettato dal driver ASCII dopo una ricezione corretta o anomala.

Fig. 12.11 Struttura dei byte di coordinamento

Avvertenza

Fintanto che i bit "SPEDIZIONE/RICEZIONE permessa" sono impostati, non può essere modificata la posizione delle caselle di spedizione e ricezione (DB o area merker).

Avvertenza

I bit dei byte di coordinamento possono venire impostati o resettati dal sistema operativo dopo ogni istruzione, indipendentemente dal ciclo dell'AG. Ciò significa che un'interrogazione di un bit di coordinamento ripetuta entro un ciclo di programma, può fornire risultati differenti (attenzione nella valutazione del fronte!)

Nella tabella seguente sono elencate e spiegati i diversi segnali di errore.

Tabella 12.8 Segnali di errore nei byte di coordinamento

	Valore	Significato	Reazione
KBS	07_H	Buffer di uscita pieno	I dati vengono rifiutati
	$0D_H$	Errore nei parametri	
	11_H	Casella di spedizione non presente	
	13_H	Telegramma troppo lungo	
KBE	01_H	Superamento del tempo di ritardo intercarattere	I dati fino al superamento sono validi
	03_H	Errore di parità	I dati vengono rifiutati
	05_H	Ricezione dopo XOFF	
	07_H	Buffer d'ingresso pieno	
	09_H*	Ricezione di troppi telegrammi	I dati fino al superamento sono validi
	$0B_H$	Telegramma più grande della casella di ricezione	I dati vengono rifiutati
	$0F_H$	Casella di ricezione non presente	
	$1B_H$	Interruzione	

* Per KBE = 0 (ricezione impossibile in quanto p.e. l'AG si trova in STOP) possono venire memorizzati nel buffer d'ingresso fino a 100 telegrammi.

12.4.3 Modi di trasmissione

L'utente può definire il tipo di trasmissione di dati mediante i numeri delle modalità (1 ... 8). Il significato della DW 7 nell'insieme dei parametri ASCII varia con il numero della modalità.

Si distinguono due tipi di protocollo:

- Modo non interpretato (Modo No. 1, 2, 3)
  In trasmissione e ricezione non vengono impiegati caratteri di controllo.
- Modo interpretato (Modo No. 4 ... 8)
  Nella trasmissione dei dati viene usato un protocollo XON/XOFF. Al cambiamento dello stato del segnale nel bit "Pronto a ricevere" viene inviato un segnale alla seconda interfaccia:
  - XOFF per fronte in discesa
  - XON per fronte in salita.

Numero del modo di transmissione

La seguente tabella spiega il significato dei diversi numeri. La preimpostazione si riferisce alla DW 7 nel set dei parametri ASCII (→tab. 12.10). I numeri del modo di trasmissione devono essere definiti nella parola dati di sistema 55 (→ par. 12.4.5).

Tabella 12.9 Significato del numero di trasmissione

Modo	Significato	Preimpostazione
1	Spedizione di n byte: n* dev'essere assegnato nella prima parola della casella di spedizione Ricezione di m byte; m** viene indicato nel set di parametri ASCII	nessuna 64
2	Spedizione o ricezione di dati fino a che viene inviato o ricevuto il segno di terminazione definito nel set dei parametri (byte low). Anche il segno di terminazione viene trasmesso.	<CR>
3	Spedizione o ricezione di dati fino a che vengono spediti o ricevuti i due segni di terminazione definiti nel set dei parametri. Entrambi i segni di terminazione vengono trasmessi. La fine del testo viene riconosciuta soltanto quando il segno definito nel byte high viene spedito o ricevuto prima del segno definito nel byte low.	<CR> <LF>
4	Come il modo 2, con l'interpretazione dei seguenti caratteri ASCII in ricezione: RUB OUT : cancellare l'ultimo carattere XON : continuare a spedire XOFF : interrompere la spedizione ed aspettare XON	<CR>
5	Come il modo 3, con l'interpretazione dei seguenti caratteri ASCII in ricezione: RUB OUT : cancellare l'ultimo carattere XON : continuare a spedire XOFF : interrompere la spedizione ed aspettare XON	<CR> <LF>
6	Uscita su stampante. Trasmissione della casella spedizioni fino a che viene raggiunto un segno di terminazione definito nel set dei parametri (byte low). Il segno di terminazione non viene trasmesso. Possono essere ricevuti solamente XON/XOFF, che vengono anche interpretati	<EOT>
7	Uscita su stampante. Spedizione di n byte: n dev'essere assegnato nella prima parola della casella di spedizione. n non viene trasmesso. Possono essere ricevuti solamente XON/XOFF, che vengono anche interpretati.	nessuna
8	Come il modo 1, vengono inoltre interpretati in ricezione i seguenti caratteri ASCII: RUB OUT*** : cancellare l'ultimo carattere XON : continuare a spedire XOFF : interrompere la spedizione e aspettare XON	vedi modo 1

* in spedizione, n è variabile
** n ricezione, m è fisso
*** se un telegramma di m byte in ricezione contiene un RUB OUT, allora vengono caricati meno dati nella casella di ricezione e di conseguenza interviene il controllo del tempo di ritardo intercarattere → segnalazione di errore 01 in KBE.

Corrispondenza codice ASCII → esadecimale:

RUB OUT	$7F_H$	CR	$0D_H$	EOT	04_H
XON	11_H	LF	$0A_H$	ETX	03_H
XOFF	13_H	FF	$0C_H$		

12.4.4 Set dei parametri ASCII

Il modo di funzionare del driver ASCII può essere parametrizzato nel set dei parametri ASCII (→ tab. 12.10). I parametri sono già preimpostati, in funzione del modo prescelta. La presente assegnazione è riferita alla stampante PT 88.

Il set di parametri viene letto all'attivazione del driver ASCII oppure dopo un cambiamento del modo di trasmissione; il traffico dati sull'interfaccia deve essere precedentemente terminato (questo significa bit 7 di KBE=0 e bit 7 di KBS=0). Il set di parametri viene inoltre trasferito dopo RETE ON per l'AG, se il driver ASCII precedentemente era stato attivato).

> **Avvertenza**
>
> Solamente quando il set di parametri non è presente o non è interpretabile, vengono assunti i valori preimpostati (default).

Tabella 12.10 Set dei parametri ASCII

Parola	Significato	Campo di valori	Preimpostazione, secondo il modo							
			1	2	3	4	5	6	7	8
0	Vel. di trasmissione (baud)	2 ... 200 3 ... 300 4 ... 600 5 ... 1200 6 ... 2400 7 ... 4800 8 ... 9600	8	8	8	8	8	8	8	8
1	Parità	0 pari 1 dispari 2 marca ("1") 3 spazio ("0") 4 nessun controllo	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Formato dati*	0 ... 8	0	0	0	0	0	1	1	0
3	Tempo di attesa CR **	0 ... $00FF_H$ x 10ms	x	x	x	x	x	0	0	x
4	Tempo di attesa LF **	0 ... $00FF_H$ x 10ms	x	x	x	x	x	0	0	x
5	Tempo di attesa FF **	0 ... $00FF_H$ x 10ms	x	x	x	x	x	0	0	x
6	Tempo ritardo intercarattere (in ricezione)	1 ... $FFFF_H$ x 10ms	10	10	10	10	10	x	x	10

X = irrilevante
* significato del formato dati 0...8: vedi tabella 12.11
** n trasmissione

Tabella 12.10 Set dei parametri ASCII (cont.)

Parola	Significato	Campo di valori	Preimpostazione, secondo il modo							
			1	2	3	4	5	6	7	8
7	Carattere fine testo/Numero dei caratteri in ricezione	secondo il numero del modo di trasmissione (→ tab. 12.9)								
8	Sopprimere LF	0/1 sì/no	x	x	x	x	x	0	0	x
9	Righe per pagina	1 ... 255	x	x	x	x	x	72	72	x
10	Margine sinistro	1 ... 255	x	x	x	x	x	10	10	x
11	No. della pagina	o/u alto/basso	x	x	x	x	x	u	u	x
12 . . .	Righe di intestazione Righe di piedinatura***	Riga di intest. 1 Riga di intest. 2 Riga di pied. 1 Riga di pied. 2	x	x	x	x	x	CR CR CR CR	CR CR CR CR	x

x = irrilevante

*** Il contenuto delle singole righe di intestazione e di piedinatura (max. lunghezza ciascuna 120 caratteri) deve prevedere tassativamente il carattere separatore CR.

Il tempo di ritardo intercarattere (parola 6 del set di parametri ASCII) deve soddisfare alla seguente formula:

$$ZVZ \geq \frac{100}{\text{Vel. trasmissione}}$$

Esempio:

$$\text{Vel. trasmissione} = 4800 \frac{1}{s}$$

$$\Rightarrow \quad ZVZ \geq \frac{100}{4800} \text{ s}$$

$$\approx 20 \text{ ms}$$

⇒ Parola 6 nel set di parametri ASCII 2

12

Formato dati e configurazione carattere

Tabella 12.11 Configurazione carattere e sequenza dei bit sulla linea in caso di trasmissione ASCII (in funzione della parola 2 del set di parametri ASCII)

Parola 2 del set di parametri ASCII (Formato dati)	Config. Carat-tere	Parità	No. bit dati per carat-tere	Sequenza di bit sulla linea
0	11 Bit	0 ... 4*	7	1 bit di start, 7 bit di dati, 1 bit di parità, 2 bit di stop
1	11 Bit	0 ... 4*	8	1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di parità, 1 bit di stop
2	11 Bit	Impostazione irrilevante	8	1 bit di start, 8 bit di dati, 2 bit di stop
3	10 Bit	Impostazione irrilevante	7	1 bit di start, 7 bit di dati, 2 bit di stop
4	10 Bit	0 ... 4*	7	1 bit di start, 7 bit di dati, 1 bit di parità, 1 bit di stop
5	10 Bit	Impostazione irrilevante	8	1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di stop
6	-	-	-	-
7 come formato dati 0	11 Bit	0 ... 4*	7	1 bit di start, 7 bit di dati, 1 bit di parità, 2 bit di stop
8 come formato dati 1	11 Bit	0 ... 4*	8	1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di parità, 1 bit di stop

* cfr. tab. 12.10

12.4.5 Parametrizzazione

In un blocco di parametri (→ tab. 12.12) posto nel campo dati di sistema delle CPU 943/944 si deve definire, tramite il programma utente, la posizione del set di parametri ASCII, le caselle di trasmissione e di ricezione ed definire il byte di coordinamento; così viene assegnato anche il numero del modo.

Tabella 12.12 Pacchetto dei parametri del driver ASCII

Parola dati di sistema	Indirizzo assoluto	Byte superiore	Byte inferiore
SD 48	EA60	Set parametri ASCII: Codice dati	Set parametri ASCII: No. byte merker o No. DB
SD 49	EA62	Set parametri ASCII: No. parola dati	Casella spedizione: Codice dati
SD 50	EA64	Casella spedizione: No. byte merker o No. DB	Casella spedizione: No. parola dati
SD 51	EA66	Casella ricezione: Codice dati	Casella ricezione: No. byte merker o No. DB
SD 52	EA68	Casella ricezione No. parola dati	KBS Codice dati
SD 53	EA6A	KBS No. byte merker o No. DB	KBS No. parola dati
SD 54	EA6C	KBE Codice dati	KBE No. byte merker o No. DB
SD 55	EA6E	KBE No. parola dati	EF: No. modo trasmissione

L'assegnazione dei vari byte è riportata nella seguente tabella.

Tabella 12.13 Assegnazione del pacchetto dei parametri

Codice dati	Indicazione dell'area di memoria*	
$4D_H$ (M**) Merker	No. byte merker: 0 ... 255	---
44_H (D**) Dato	No. blocco dati: 2 ... 255	No. parola dati: 0 ... 255

* Per il set dei parametri ASCII e per le caselle di spedizione e ricezione vengono qui indicati gli indirizzi iniziali delle aree di memoria.

** Identificatore dati in codice ASCII

12.4.6 Programma esemplificativo per il driver ASCII

Svolgimento del programma esemplificativo:
Il presente programma redige un protocollo di segnalazione per l'emissione sulla stampante PT88. Esso fa in modo che venga lanciata automaticamente una stampa con la cadenza di 2 secondi. Si deve procedere nella maniera seguente:

- Impostare gli interruttori DIL sulla stampante

  Zoccolo di base (anteriore):

1	ON
2	ON
3	ON
4	ON
5	ON
6	ON
7	OFF
8	OFF
9	ON
10	ON

- Impostare il selettore del tipo di funzionamento sul modulo di adattamento interfacce SAP-S2 (per interfaccia TTY)

S1:	1	ON	S2:	1	OFF
	2	ON		2	OFF
	3	ON		3	ON
	4	ON		4	ON
	5	OFF		5	OFF
	6	ON		6	OFF
	7	OFF		7	ON
	8	OFF		8	ON

- Collegare la stampante PT88 all'interfaccia SI 2 della CPU 944, mediante il cavo appropriato (v. fig. 12.12)

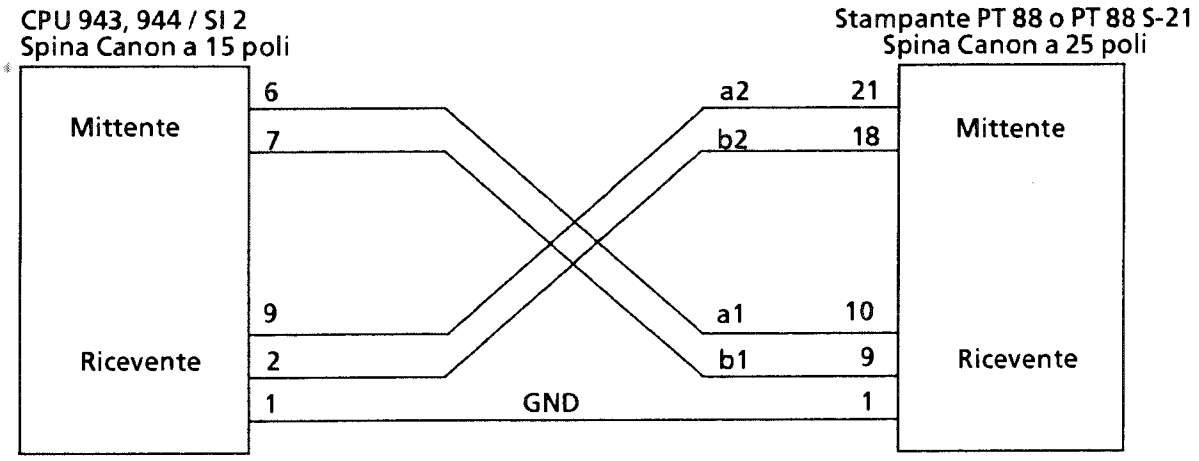


Fig. 12.12 Disposizione dei pin sulla linea che collega CPU 943, 944/SI 2 con la relativa stampante PT88 o PT88 S-21 (TTY)

- Regolare la posizione della carta sulla stampante
- Inserire la stampante (On-line)
- Inserire la CPU 943/944 ed effettuare la cancellazione totale (tipo di funzionamento della CPU: STOP)
- Introdurre il programma e trasmetterlo all'AG
- Commutare la CPU in RUN

La struttura del programma esemplificativo è descritta nelle fig. 12.13 e 12.14.

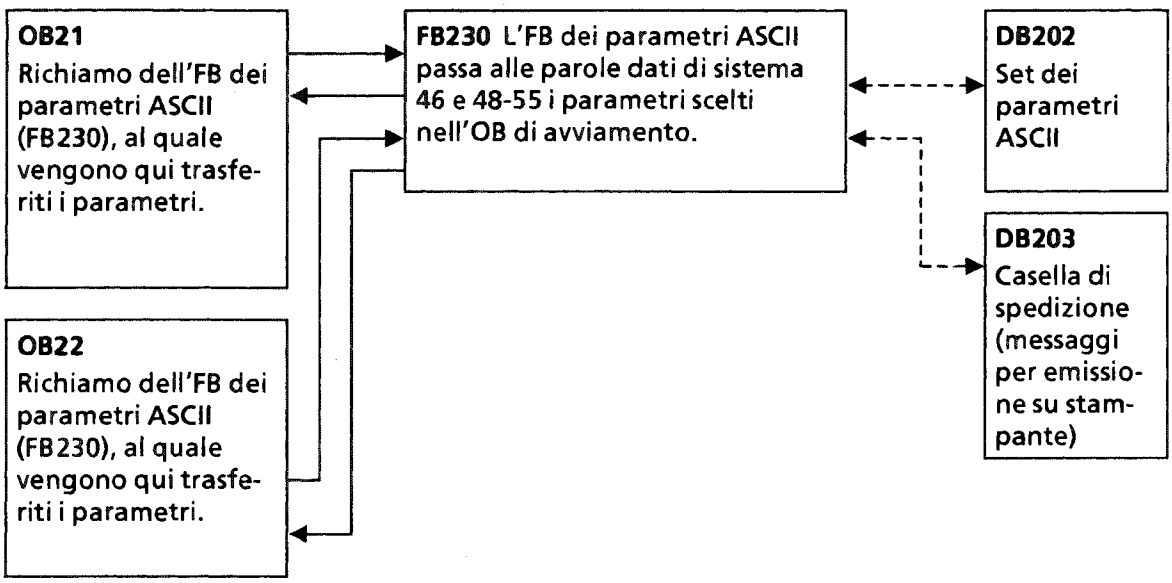


Fig. 12.13 Struttura del programma driver ASCII per l'avviamento

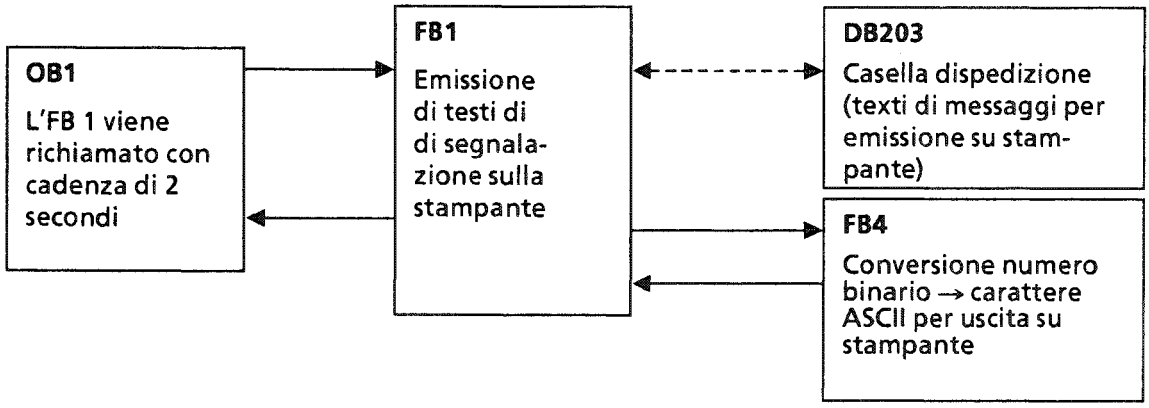


Fig. 12.14 Struttura del programma driver ASCII per il funzionamento ciclico

OB21 AWL	Spiegazione
: : :SPA FB 230 NAME :ASCII-PA TPAR : KC DB NPAR : KY 202,0 TSF : KC DB NSF : KY 203,0 TEF : KC XX NEF : KY 0,0 TKBS : KC MB NKBS : KY 200,0 TKBE : KC MB NKBE : KY 201,0 MODE : KF +6 : : :BE	RICHIAMO DELL'FB PARAMETRI ASCII IL TIPO DEL SET DI PARAMETRI ASCII È DB202 E COMINCIA DA DW0. LA CASELLA DI SPEDIZIONE SI TROVA IN DB203 A PARTIRE DA DW0. NON È NECESSARIO NON È NECESSARIO IL BYTE DI COORDINAMENTO PER LA SPEDIZIONE È MB200. IL BYTE DI COORDINAMENTO PER LA RICEZIONE È MB201. MODO DRIVER ASCII NUMERO 6

FB230 AWL			Spiegazione
NAME :ASCII-PA			FORNITURA LISTA PARAMETRI ASCII
BEZ :TPAR	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KC
BEZ :NPAR	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KY
BEZ :TSF	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KC
BEZ :NSF	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KY
BEZ :TEF	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KC
BEZ :NEF	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KY
BEZ :TKBS	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KC
BEZ :NKBS	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KY
BEZ :TKBE	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KC
BEZ :NKBE	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KY
BEZ :MODE	E/A/D/B/T/Z: D	KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG:	KF

FB230 AWL (Cont.)	Spiegazioni
:	FB 230 (Continuazione)
:L KH 0100	CODICE COMMUTAZIONE SI 2 SU ASCII
:T MW 200	MANTENERE LA REGISTRAZIONE ATTUALE NELLA PAROLA DATI DI SISTEMA 47
:T MW 202	
:LW =TPAR	TIPO DELLA LISTA PARAMETRI
:T MW 204	
:LW =NPAR	NUMERO MB O DB DELLA LISTA PARAMETRI
:T MW 205	
:LW =TSF	TIPO DELLA CASELLA DI SPEDIZIONE
:T MW 207	
:LW =NSF	NUMERO MB O DB DELLA CASELLA SPEDIZIONE
:T MW 208	
:LW =TEF	TIPO DELLA CASELLA DI RICEZIONE
:T MW 210	
:LW =NEF	NUMERO MB O DB DELLA CASELLA RICEZIONE
:T MW 211	
:LW =TKBS	TIPO DI KBS
:T MW 213	
:LW =NKBS	NUMERO MB O DB DI KBS
:T MW 214	
:LW =TKBE	TIPO DI KBE
:T MW 216	
:LW =NKBE	NUMERO MB O DB DI KBE
:T MW 217	
:LW =MODE	ASSEGNAZIONE NUM. MODO DRIVER
:T MB 219	
:L KH EEDB	INDIRIZZO ASSOLUTO DI MB 219
:L KH EA6F	INDIRIZZO SD 55 (BYTE INFERIORE)
:TNB 20	
:L KH 0000	CANCELLAZIONE AREA MERKER UTILIZZATA
:T MW 200	
:T MW 202	
:T MW 204	
:T MW 206	
:T MW 208	
:T MW 210	
:T MW 212	
:T MW 214	
:T MW 216	
:T MW 218	
:T MW 220	
:BE	

OB1 AWL	Spiegazioni
: :UN M 0.0 :L KT 200.0 :SE T 0 :U T 0 := M 0.0 : :SPB FB 1 NAME :DRUCKEN : :BE	RICHIAMO DI FB1 CON CADENZA 2 SEC.

Il blocco funzionale FB1 di questo esempio serve alla stampa di testi di segnalazione che sono stati memorizzati nel blocco dati per la spedizione DB203.
Ad ogni richiamo del blocco funzionale e reset del bit di attivazione alla spedizione (bit 7 di KBS), viene inviata un'emissione alla stampante.
Ad ogni esecuzione dell'FB viene anche incrementata di 1 la numerazione prevista nel testo di segnalazione.
Il blocco funzionale FB4 serve a convertire in un numero ASCII il numero di segnalazione presente in forma binaria.

FB1 AWL	Spiegazioni
NAME :DRUCKEN :A DB 203 : :U M 200.7 :SPB =ENDE : :L MW 202 :ADD KF +1 :T MW 202 : :SPA FB 4 NAME :DU>ASCII DUAL : MW 202 A-TH : DW 21 A-ZE : DW 22 : :L MW 204 :ADD KF +2 :T MW 204 :	FB PER L'EMISSIONE DI UNA SEGNALAZIONE APERTURA DB CASELLA DI SPEDIZIONE BIT KBS: "SPEDIZIONE" (STAMPA IN CORSO) AUMENTARE DI 1 IL NUMERO DELLA STAMPA DI SEGNALAZIONE DELL'ESEMPIO RICHIAMO DELL'FB DI CONVERSIONE NUMERO BINARIO DA CONVERTIRE RAPPR. ASCII T/H (parole dati da attualizzare RAPPR. ASCII Z/E nel DB di spedizione) AUMENTARE DI 2 IL NUMERO DEL TESTO DI ANOMALIA

FB1 AWL (Cont.)	Spiegazioni
:SPA FB 4	RICHIAMO DELL' FB DI CONVERSIONE
NAME :DU>ASCII	
DUAL : MW 204	
A-TH : DW 45	PAROLE DATI DA ATTUALIZZARE
A-ZE : DW 46	NEL DB DI SPEDIZIONE
:	
:UN M 200.7	BIT 7 DI KBS
:S M 200.7	ATTIVAZIONE STAMPA
:	
ENDE :BE	

FB4 AWL	Spiegazioni
NAME :DU>ASCII	CONVERS. NUM.DUALE IN NUM.ASCII
BEZ :DUAL E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: W	
BEZ :A-TH E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: W	
BEZ :A-ZE E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: W	
:L KB 0	AZZERAMENTO REGISTRI AUSILIARI
:T MW 240	
:T MW 242	
:T MW 244	REGISTRO VALORE DEL RESTO
:	
:L =DUAL	CARICAMENTO NUM.DUALE (CAMPO 0-9999)
:L KF +9999	
:>F	
:BEB	
:TAK	
SUBT :L KF +1000	VALUTAZIONE DELLE MIGLIAIA
:>=F	
:SPB =TAUS	SALTO ALL'ELABORAZIONE MIGLIAIA
:TAK	
SUBH :L KF +100	VALUTAZIONE DELLE CENTINAIA
:>=F	
:SPB =HUND	SALTO ALL'ELABORAZIONE CENTINAIA
:TAK	
SUBZ :L KF +10	VALUTAZIONE DELLE DECINE
:>=F	
:SPB =ZEHN	SALTO ALL'ELABORAZIONE DECINE
:SPA =EINE	SALTO ALL'ELABORAZIONE UNITA`
:	
TAUS :-F	
:T MW 244	
:L MB 240	
:ADD KF +1	
:T MB 240	INCREMENTO REGISTRO CONTEGGIO MIGLIAIA
:TAK	

FB4 AWL (Cont.)	Spiegazioni
:SPA =SUBT	SALTO ALL'ELABORAZIONE MIGLIAIA
:	
HUND :-F	
:T MW 244	
:L MB 241	
:ADD KF +1	
:T MB 241	INCREMENTO REGISTRO CONTEGGIO CENTINAIA
:TAK	
:SPA =SUBH	SALTO ALL'ELABORAZIONE CENTINAIA
:	
ZEHN :-F	
:T MW 244	
:L MB 242	
:ADD KF +1	
:T MB 242	INCREMENTO REGISTRO CONTEGGIO DECINE
:TAK	
:SPA =SUBZ	SALTO ALL'ELABORAZIONE DECINE
:	
EINE :TAK	
:T MB 243	SCRITTURA REGISTRO CONTEGGIO UNITA
:	
:L KH 3030	
:L MW 240	
:OW	
:T =A-TH	
:TAK	
:L MW 242	
:OW	
:T =A-ZE	
:	
:BE	

Blocco dati DB202 dei parametri per il driver ASCII per il programma di esempio

DB202 AWL	Spiegazioni
0: KF = +00008;	Baudrate: 8=9600 baud
1: KF = +00000;	Parità: 0=parità pari
2: KF = +00007;	Formato dati 0
3: KH = 0000;	Tempo attesa dopo CR: (nessuno)
4: KH = 0000;	Tempo attesa dopo LF: (nessuno)
5: KH = 0000;	Tempo attesa dopo FF: (nessuno)
6: KH = 000A;	Ritardo da 2 caratteri: A= 100ms
7: KH = 0004;	Carattere fine testo: "EOT"
8: KH = 0001;	Soppressione LF: NO
9: KF = +00066;	Righe per pagina: 66
10: KF = +00000;	Margine sinistro: 0 caratteri
11: KC =' u';	INDICAZIONE No. PAGINA IN BASSO
12: KH = 1B38;	Scrittura espansa ON
13: KC =' MELDEPROTOKOLL: CPU94'	Riga intestazione 1

DB202 AWL (Cont.)	Spiegazioni
25: KC ='44: STAMPA TESTO';	
33: KH = 1B3C;	Scrittura espansa OFF
34: KH = 0D0A;	CR / LF
35: KC ='========================';	Riga intestazione 2
47: KC ='========================';	
59: KC ='========================';	
71: KC ='========';	
75: KH = 0D0A;	CR / LF
76: KC ='************************';	Riga piedinatura 1
88: KC ='**********<Seite>*******';	
100: KC ='************************';	
112: KC ='********';	
116: KH = 0D0A;	CR / LF
117: KC =' Beis';	Riga piedinatura 2
129: KC ='piel CPU944-ASCII-Treibe';	
141: KC ='rschnittstelle ';	
151: KH = 0D0A;	CR / LF
152:	

Blocco dati spedizione DB203 per la stampa nel programma di esempio

DB203 AWL	Spiegazioni
0: KH = 0A0D;	Car. di controllo: LF / CR
1: KH = 1B5B;	Impostazione carattere di controllo
2: KH = 3477;	per passo di stampa 1/17
3: KC =' Segnalaz'	Testo messaggio
15: KC ='ione No. ':	
20: KH = 1B30;	Car. di contr.: sottolineatura ON
21: KC ='0000';	Numero messaggio (usato da FB4)
23: KH = 1B39;	Car. di contr.: sottolineatura OFF
24: KC =' *** >';	Testo messaggio
28: KH = 1B30;	Car. di contr.: sottolineatura ON
29: KC =' A T T E N Z I O N E: B ';	Testo messaggio
41: KC ='R U C I A T O R E 0000 S ';	Testo messaggio e numero informaz.
53: KC =' P E N T O ! ';	Testo messaggio
60: KH = 1B39;	Car. di contr.: sottolineatura OFF
61: KC ='< ';	Testo messaggio
62: KH = 200D;	Spazio e CR
63: KH = 1B5B;	Impostazione carattere di controllo
64: KH = 3177;	per passo di stampa 1/10
65: KH = 0A04;	Car. fine testo EOT (v. PAR-DB 202)
66: KH = 0000;	
67:	

12.5 Collegamento seriale con protocollo di trasmissione 3964, 3964R (solamente CPU 944 con due interfacce seriali*)

Il collegamento seriale consente lo scambio dati tra due controllori programmabili (due CPU) o tra un controllore programmabile ed un altro partner accoppiato (con procedura 3964/3964R). Il collegamento è possibile soltanto all'interfaccia SI 2.
Il programma applicativo sulla CPU attiva lo scambio di dati e la procedura di trasmissione 3964 (3964R) provvede a gestire tale scambio. La procedura 3964R differisce dalla procedura 3964 per un carattere di verifica pacchetto (BCC=Block-check-Character) generato e trasmesso alla fine della spedizione di un pacchetto di dati. Questo carattere di verifica è la parità trasversale di tutti i bit del pacchetto aventi lo stesso valore di posizione.
Sono possibili le seguenti configurazioni (fig. 12.15):

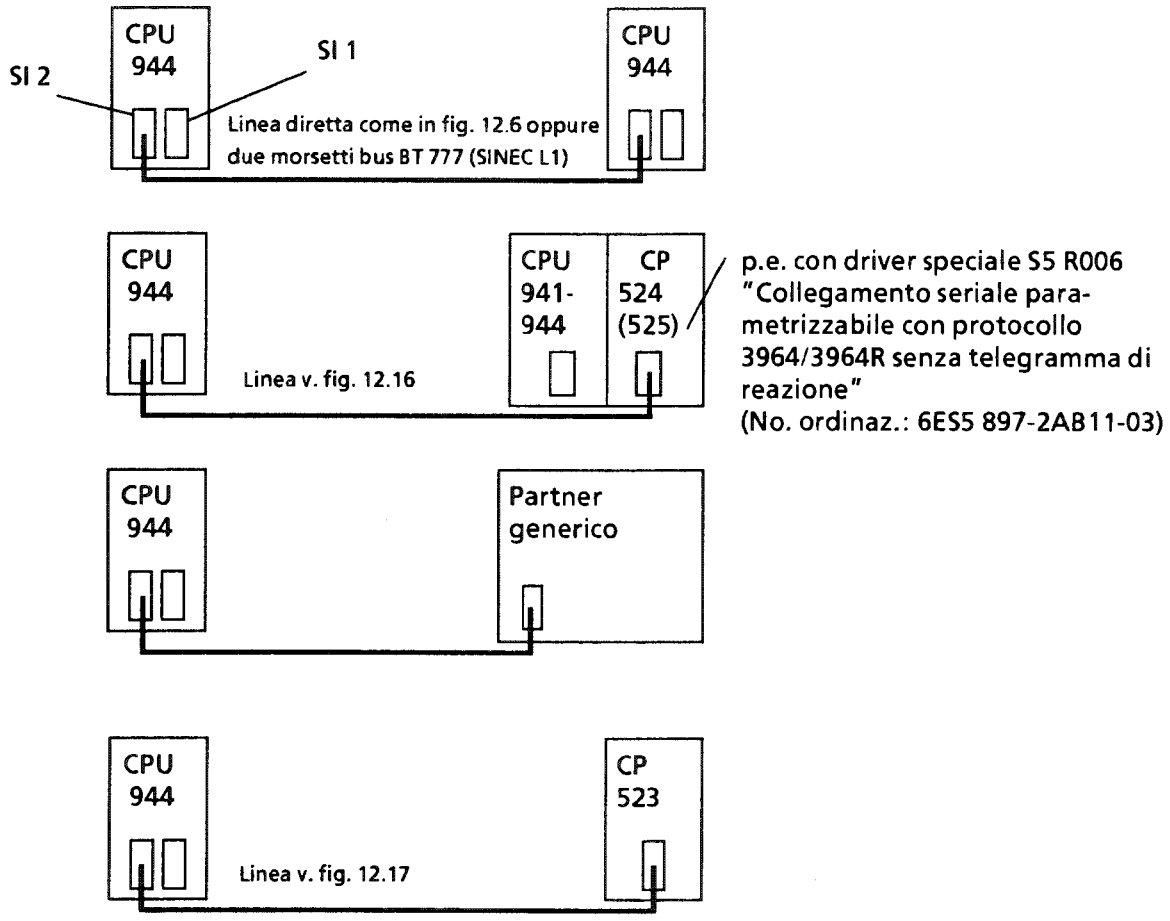


Fig. 12.15 Collegamento seriale con la CPU 944 con due interfacce seriali

* con modulo di sistema operativo 816-1BB21

Collegamento della CPU 944 con il CP 525

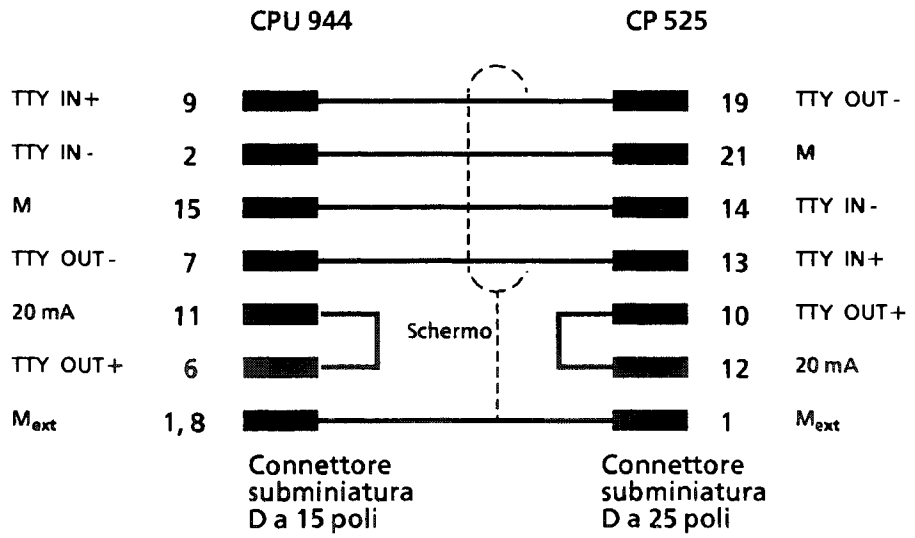


Fig. 12.16 Collegamento tra CPU 944 e CP 525

Collegamento della CPU 944 con CP 523

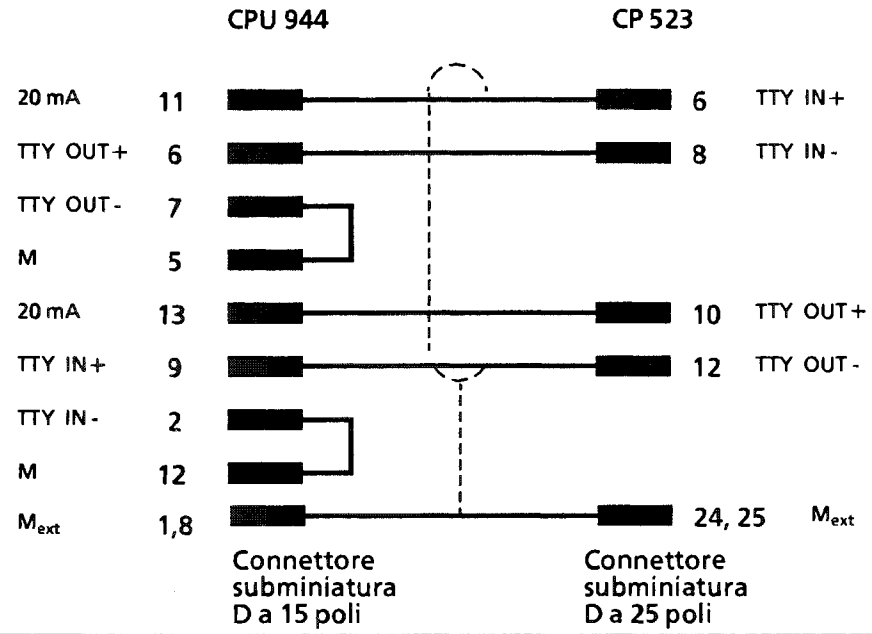


Fig. 12.17 Collegamento tra CPU 944 e CP 523

I partecipanti vengono collegati mediante una linea diretta (< 100 m)
Cavo necessario:
- a 4 fili
- schermato
- con sezione ≥ 0,14 mm²

Si raccomanda il cavo 6ES5 707-1AA00.

12.5.1 Trasmissione dati tramite l'interfaccia SI 2

I dati che l'utente vuole trasmettere, devono venire memorizzati in un'area di memoria dichiarato come "Casella di spedizione"; i dati che l'utente vuole ricevere, necessitano di una "Casella di ricezione", che ugualmente si trova in un'area di memoria da definire (informazioni dettagliate nel prossimo paragrafo). I dati vengono provvisoriamente memorizzati in un buffer d'ingresso o di uscita dell'interfaccia SI 2. La fig. 12.18 illustra il modo in cui ha luogo la trasmissione dei dati.

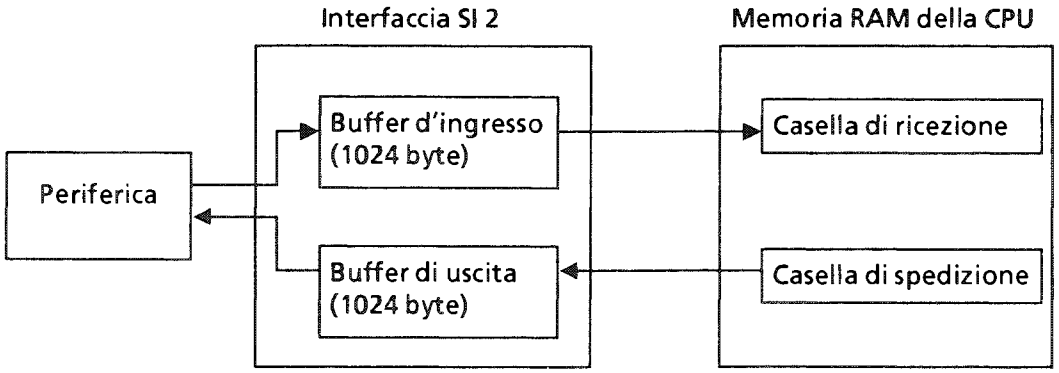


Fig. 12.18 Schema della trasmissione dei dati

Preimpostazione per il collegamento seriale

La procedura 3964 o 3964R ha anzitutto bisogno di informazioni che vanno introdotte in determinate parole dati di sistema.
Tra di esse vi sono:

- La posizione nella memoria della CPU dei dati da spedire (la "casella di spedizione")
- La posizione nella memoria della CPU dei dati da ricevere (la "casella di ricezione")
- La posizione nella memoria della CPU di un "byte di coordinamento spedizione" (KBS) e di un "byte di coordinamento ricezione" (KBE). Questi byte di coordinamento hanno la funzione sia di attivare il processo di spedizione/ricezione, sia di registrare un codice di errore in caso di un difetto nella trasmissione.
- La posizione nella memoria della CPU del set di parametri (si tratta qui di parametri come il baudrate, la parità, ecc.).

La procedura necessita inoltre dei seguenti dati, anch'essi da introdurre in parole di sistema:

- Numero del modo (il tipo di trasmissione dati, procedura 3964 oppure 3964R)
- Numero del driver per la procedura 3964, 3964R (denominato nel seguito collegamento seriale).

Sia l'area merker, sia i blocchi dati costituiscono possibili aree di memoria per le caselle di spedizione e ricezione, per KBS, KBE e per il set di parametri.

La posizione delle caselle di trasmissione e di ricezione, di KBS e KBE, del set di parametri ed del numero del modo devono essere memorizzate nelle parole dati di sistema 48 ... 55 tramite il programma utente, ad esempio con le operazioni T BS. La assegnazione precisa è indicata nella tabella 12.14. Deve essere inoltre attivato il collegamento seriale con la registrazione del numero di driver nella SD 46.

Tabella 12.14 Pacchetto dei parametri per collegamento tra calcolatori

Parola di dati sistema	Byte superiore	Byte inferiore	Indirizzi assoluti
SD 48	Set parametri codice dati[1]	Set parametri No. byte merker o No. DB[2]	EA60
SD 49	Set parametri No. parola dati[3]	Casella spedizione codice dati[1]	EA62
SD 50	Casella spedizione No. byte merker o No. DB[2]	Casella spedizione No. parola dati[3]	EA64
SD 51	Casella ricezione Codice dati[1]	Casella ricezione No. byte merker o DB[2]	EA66
SD 52	Casella ricezione No. parola dati[3]	KBS Codice dati[1]	EA68
SD 53	KBS No. byte merker o No. DB[2]	KBS No. parola dati[3]	EA6A
SD 54	KBE Codice dati[1]	KBE No. byte merker o No. DB[2]	EA6C
SD 55	KBE No. parola dati[3]	Numero modo	EA6E

1 $4D_H$ (KH) o "M" (KC) per area merker, 44_H (KH) o "D" (KC) per blocco dati
2 Byte merker No. 0...255 oppure blocco dati No. 2 ... 255
3 solamente nel caso che il set di parametri si trovi nel blocco dati, altrimenti è irrilevante

12.5.2 Assegnazione di un numero di modo di trasmissione (dato di sistema 55, $EA6E_H$)

Sono disponibili due modi di trasmissione dei dati. Introdurre il modo scelto, mediante il suo numero, nella parola dati di sistema 55 (byte inferiore) (cfr. tab. 12.14).

La tabella 12.15 mostra come sono definite le due modi di trasmissione.

Tabella 12.15 Significato del numero del modo di trasmissione

Modo	Significato
1	Alla fine di un pacchetto di dati ***non*** viene spedito un carattere di verifica del pacchetto (3964)
2	Alla fine di un pacchetto di dati viene spedito un carattere di verifica del pacchetto (3964R)

12.5.3 Assegnazione del numero di driver per il collegamento seriale

Il numero del driver per il collegamento seriale viene introdotto nella parola dati di sistema 46 ($EA5C_H$). In tal modo viene attivato il collegamento.

> **Avvertenza**
>
> Quando viene attivato il collegamento seriale, non sono possibili altre funzioni sull'interfaccia SI 2 (p.e. PG/OP).

Nella SD 46 viene anche scritto, dal sistema operativo, un codice di errore, nel caso in cui non siano presenti il driver per il collegamento tra calcolatori oppure i byte di coordinamento. Le attribuzioni si possono desumere dalla tabella 12.16.

Tabella 12.16 Parola dati di sistema 46

Byte	Valore	Significato
Byte superiore	00_H*	Funzioni PG/OP e SINEC L1
	02_H	Driver per collegamento seriale 3964(R)
Byte inferiore		**Segnali di errore in risposta**
	01_H	Collegamento seriale non presente
	10_H	KBS non presente
	20_H	KBE non presente
	40_H	KBS e KBE non presenti

* Valore default (valore preimpostato)

12.5.4 Dinamica della trasmissione

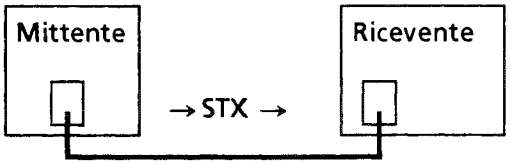
Sulla linea di collegamento vengono inviate, in forma di sequenze di bit, informazioni di controllo e dati utili.
Quando è impostata il modo 2 nel dato di sistema 55, alla fine della spedizione di un pacchetto di dati, denominato anche telegramma, viene inviato anche un carattere BCC. Il carattere di verifica del pacchetto viene determinato con la parità di volta in volta impostata, e trasmesso alla fine di un pacchetto. Affinché ciò avvenga bisogna introdurre il modo 2 nella parola dati di sistema 55 (→ tab. 12.14).
Prima della trasmissione i dati vengono provvisoriamente memorizzati in un buffer di uscita della capacità di 1024 byte. Se la mole dei dati da trasmettere non trova posto nel buffer di uscita, si avrà una segnalazione di errore (→ tab. 12.19).

I dati ricevuti vengono anzitutto memorizzati provvisoriamente in un buffer d'ingresso della capacità di 1024 byte, prima di essere, mediante un'attivazione da parte del programma applicativo, trasferiti nella casella di ricezione della CPU.

Il procedimento di spedizione e ricezione a livello protocollo 3964/3964R, in dettaglio

Attuazione del collegamento

Durante la trasmissione il driver 3964(R) esegue automaticamente nella spedizione i procedimenti descritti nel seguito.



Nello stato di riposo, quando non dev'essere eseguito alcun incarico di spedizione, il driver 3964(R) attende che il partner stabilisca la comunicazione.

STX è un carattere di controllo (02_H) che avvia l'attuazione del collegamento.

Possibili reazioni del ricevente	Spiegazione (dal punto di vista del mittente)
Il ricevente dà conferma entro il tempo di ritardo della risposta (QVZ) con il carattere di controllo DLE (10_H).	La comunicazione è stabilita; il mittente invia il primo carattere del buffer di spedizione. (QVZ: parola 5 del set di parametri)
Il ricevente dà conferma entro QVZ con un carattere che non è DLE o STX oppure il ricevente non dà conferma entro il tempo di ritardo della riposta	Il collegamento è per il momento fallito; il mittente cerca nuovamente di stabilire la comunicazione. (Numero di tentativi di attuare il collegamento: parola 7 del set di parametri) Se anche l'ultimo tentativo di stabilire la comunicazione fallisce, il mittente interrompe questo procedimento e introduce un segnale nel byte di coordinamento della spedizione (KBS).
Il ricevente invia entro QVZ il carattere di controllo STX	Se ha un conflitto di inizializzazione, cioè entrambi i partecipanti vogliono trasmettere. Il partner con la priorità inferiore invia DLE in modo che il partner con la priorità superiore possa effettuare la spedizione, dopo di che spedisce il partner con la priorità più bassa. I partecipanti al collegamento devono in ogni caso avere priorità opposte! (Priorità: parola 3 del set di parametri)

Spedizione e ricezione di un pacchetto dati

- Quando nella comunicazione si deve trasmettere il carattere avente il valore 10_H, esso dev'essere ripetuto in modo che il destinatario non lo interpreti come terminazione della comunicazione. Nel buffer d'ingresso del destinatario viene comunque introdotto una volta sola.

- Il destinatario controlla l'intervallo di tempo tra due caratteri successivi. Quando questo intervallo è maggiore del tempo di ritardo intercarattere (ZVZ, parola 3 del set dei caratteri) impostato, egli trasmette il carattere NAK ed attende una nuova spedizione del pacchetto di dati per il tempo introdotto nella parola 6 del set dei parametri.

- Quando il buffer d'ingresso del destinatario è pieno prima che il mittente abbia effettuato la terminazione della comunicazione, avviene quanto segue:
  - la ricezione prosegue fino alla terminazione della comunicazione
  - successivamente il destinatario invia il carattere di controllo NAK
  - l'errore viene introdotto nel byte di coordinamento della ricezione (KBE).

- Quando il ricevente invia al mittente il segno NAK mentre una spedizione è in corso, il mittente interrompe la trasmissione e ripete la spedizione del pacchetto di dati cominciando dal primo carattere.

- Quando il ricevente invia un carattere diverso da NAK mentre è in corso una spedizione, allora il mittente ignora questo carattere e prosegue con la trasmissione.

- Il ricevente reagisce ad un errore di trasmissione (carattere perduto, struttura del carattere difettosa, errore di parità) nella maniera seguente:
  - la ricezione viene proseguita fino alla sua terminazione
  - successivamente viene inviato il carattere NAK
  - se sono ancora disponibili tentativi di spedizione (parola 8 del set dei parametri), viene attesa una ripetizione del pacchetto. Per questa attesa è determinante il tempo di attesa pacchetto (parola 6 del set dei parametri).

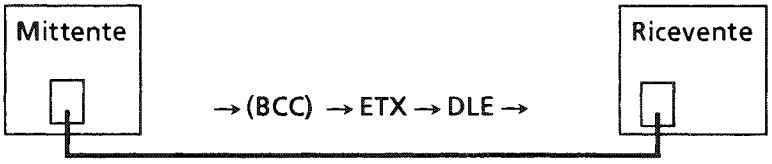
  Il ricevente interrompe la trasmissione e segnala un errore in KBE,
  - se non è stato possibile ricevere il pacchetto dati neppure con l'ultimo tentativo oppure
  - se il trasmittente non avvia la trasmissione entro il tempo di attesa pacchetto.

- Il mittente reagisce al segnale "BREAK" nel modo seguente:
  - interrompe la spedizione in corso
  - trasmette il carattere di controllo NAK
  - segnala un errore in KBS.

- Se un telegramma non è stato accettato dal ricevente (nessuna conferma positiva) entro il numero impostato di tentativi di attuazione risp. di trasmissione, il mittente reagisce da parte sua con la spedizione di un NAK.

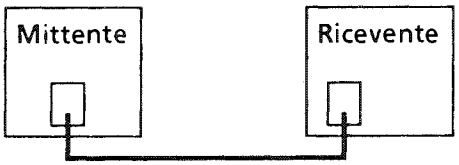
Abbattimento della connessione

Quando sono stati trasmessi tutti i caratteri contenuti nel buffer di spedizione, il mittente effettua l'abbattimento della connessione. Egli invia in successione i caratteri DLE (10_H), ETX (03_H) e, se preimpostato, BCC.



Possibili reazioni del ricevente	Spiegazione
Il ricevente invia il carattere di controllo DLE entro il tempo di ritardo di riposta QVZ	Il ricevente ha ricevuto il pacchetto dei dati senza errori, la comunicazione è stata terminata in modo regolare.
Il ricevente invia il carattere di controllo NAK o un altro carattere (diverso da DLE!) entro il tempo di ritardo di risposta oppure il ricevente non invia alcun carattere entro il tempo di ritardo della risposta	Se il numero preimpostato dei tentativi di spedizione è maggiore di 1, il pacchetto dei dati viene ritrasmesso (numero dei tentativi di spedizione: parola 8 del set dei parametri). Se anche l'ultimo tentativo de spedizione fallisce, il mittente interrompe la procedura di spedizione e segnala un codice di errore in KBS.

Esempio di un procedimento di spedizione senza errori



CPU 944 con
protocollo 3964R

STX (02_H) →
← DLE (10_H)
1° carat. →
. →
. →
. →
n° carat. →
DLE (10_H) →
ETX (03_H) →
BCC →
← DLE (10_H)

12

Esempio di risoluzione di un conflitto di inizializzazione



CPU 944
con protocollo
3964R
Alta priorità — Bassa priorità

	←	STX (02_H)
STX (02_H)	→	
	←	DLE (10_H)
1° carat.	→	
:	→	
:	→	
n° carat.	→	
DLE (10_H)	→	
ETX (03_H)	→	
BCC	→	
	←	DLE (10_H)
	←	STX (02_H)
DLE (10_H)	→	

Preimpostazione nel set dei parametri

Le preimpostazioni necessarie per uno scambio di dati sono effettuate nel set dei parametri, la cui locazione è definita mediante la parola dati di sistema 48 (o 48 e 49) (→ tab. 12.14). Nella tabella 12.17 sono riportate le impostazioni possibili e la loro codifica default.

> **Avvertenza**
>
> I valori di default (preimpostazione) vengono assunti solamente quando il set di parametri non esiste o non è interpretabile.

Tabella 12.17 Set di parametri

Parola	Significato	Campo di valori	Preimpos.
0	Baudrate	2 200 baud 3 300 baud 4 600 baud 5 1200 baud 6 2400 baud 7 4800 baud 8 9600 baud	8
1	Parità	0 pari 1 dispari 2 mark (bit di riemp. high) 3 space (bit di riemp. low) 4 nessun controllo	0
2	Formato dati *	0 ... 8	1
3	Priorità	0 bassa 1 alta	1
4	Tempo ritardo carattere (massimo intervallo di tempo nella ricezione di due caratteri successivi)	1 ... 65535 × 10 ms	22
5	Tempo ritardo di risposta (massimo intervallo di tempo entro il quale dev'essere data conferma a una richiesta di trasmettere o ad una terminazione di telegramma (DLE, ETX))	1 ... 65535 × 10 ms	200
6	Tempo attesa pacchetto (quando viene superato il tempo ritardo carattere, la nuova spedizione del pacchetto dati deve pervenire al destinatario entro il tempo attesa pacchetto)	1 ... 65535 × 10 ms	400
7	Tentativi di collegamento (numero massimo dei tentativi di stabilire la comunicazione)	1 ... 255	6
8	Tentativi di spedizione (numero massimo dei tentativi di spedire un pacchetto in caso di fallimento della trasmissione)	1 ... 255	6

* *Per il significato della parola 2 (formato dati) vedi tabella 12.18*

Il set di parametri viene letto all'attivazione del collegamento seriale oppure dopo un cambiamento del modo di trasmissione; il traffico dati sull'interfaccia deve essere precedentemente terminato (questo significa bit 7 di KBE=0 e bit 7 di KBS=0). Il set di parametri viene inoltre trasferito dopo RETE ON per l'AG, se il collegamento seriale precedentemente era stato attivato). L'impostazione dei parametri sulla CPU e sul partner di comunicazione deve essere identica fino alla parola 3 (priorità). Sul partner deve essere impostata una priorità opposta, in modo da risolvere conflitti di inizializzazione.

Nell'impostazione, tener conto dei seguenti rapporti dei tempi:
tempo di ritardo intercarattere < tempo di ritardo alla conferma < tempo di attesa blocco!
Concluse queste impostazioni, è possibile avviare la trasmissione o la ricezione.

Tabella 12.18 Configurazione dei caratteri e sequenza dei bit sulla linea nel collegamento seriale (in funzione della parola 2 del set di parametri)

Parola 2 del set di parametri (Formato dati)	Configurazione carattere	Parità	No. di bit di dati per carattere	Sequenza dei bit sulla linea
0	11 bit	0 ... 4*	7	1 bit di start, 7 di dati, 1 di parità, 2 di stop
1	11 bit	0 ... 4*	8	1 bit di start, 8 di dati, 1 di parità, 1 di stop
2	11 bit	Impostazione irrilevante	8	1 bit di start, 8 di dati, 2 di stop
3	10 bit	Impostazione irrilevante	7	1 bit di start, 7 di dati, 2 di stop
4	10 bit	0 ... 4*	7	1 bit di start, 7 di dati, 1 di parità, 1 di stop
5	10 bit	Impostazione irrilevante	8	1 bit di start, 8 di dati, 1 di stop
6	-	-	-	-
7 come formato dati 0	11 bit	0 ... 4*	7	1 bit di start, 7 di dati, 1 di parità, 2 di stop
8 come formato dati1	11 bit	0 ... 4*	8	1 bit di start, 8 di dati, 1 di parità, 1 di stop

* cfr. tab. 12.17

Avvertenza

Fintanto che i bit "Spedizione/Ricezione consentita" sono impostati, non può essere modificata la locazione delle caselle di spedizione e di ricezione (DB o area merker).

Spedizione di dati

- Nella prima parola della casella di spedizione va introdotta la lunghezza (in byte) del pacchetto dati da trasmettere. La lunghezza del blocco dati (parola 1) non viene trasmessa.

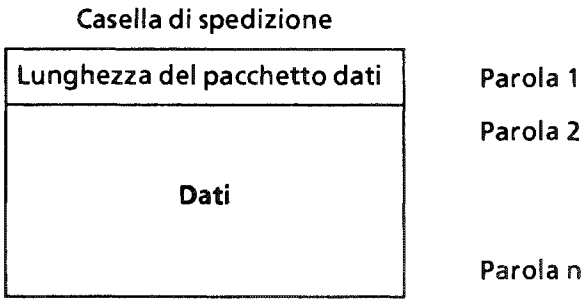


Fig. 12.19 Struttura della casella di spedizione

- Nelle successive parole della casella di spedizione vanno introdotti i dati da trasmettere.
- Impostare il bit 7 in KBS (il fronte in salita avvia il procedimento di spedizione). Al termine della spedizione questo bit viene resettato dal collegamento seriale.

Se la trasmissione non funziona, si esamini il numero contenuto nei bit da No. 0 a 6 di KBS, il quale indica in maggiore dettaglio l'errore. La tabella 12.19 fornisce il significato di questi codici di errore.

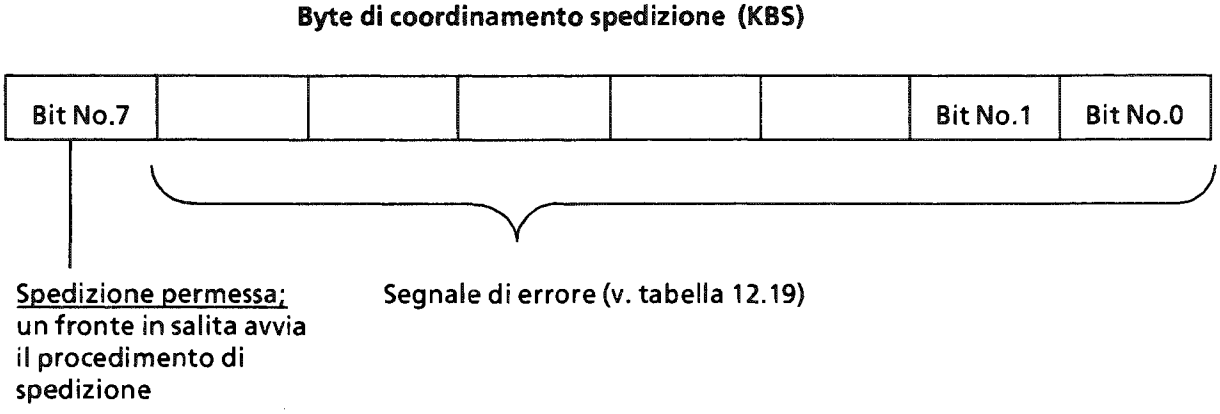


Fig. 12.20 Struttura di KBS

Tabella 12.19 Segnalazioni di errore nel "byte di coordinamento spedizione"

Impostazione	Significato	Reazione
09_H	Conferma negativa del destinatario nell'attuazione del collegamento	I dati non sono validi per il destinatario
$0B_H$	Conferma negativa del ricevente nell'attuazione del collegamento	I dati non vengono trasmessi
$0D_H$	Errore nei parametri	I dati non vengono trasmessi
$0F_H$	Spedizione interrotta da parte del destinatario	I dati non sono validi per il destinatario
11_H	Casella di spedizione non presente	I dati non vengono trasmessi
13_H	Lunghezza del pacchetto maggiore del buffer di uscita	
15_H	QVZ nell'attuazione del collegamento	
17_H	QVZ nella terminazione della comunicazione	I dati non sono validi per il destinatario
19_H	Conflitto di inizializzazione, entrambi i partner hanno alta priorità	I dati non vengono trasmessi
$1B_H$	Break	La spedizione viene interrotta
$1D_H$	Conflitto di inizializzazione, entrambi i partner hanno bassa priorità	I dati non vengono trasmessi

Ricezione dei dati

I dati ricevuti vengono automaticamente introdotti nel buffer d'ingresso dell'interfaccia SI 2 (capacità del buffer: 1024 byte), se lo spazio è sufficiente. Se lo spazio è insufficiente, appare un codice di errore in KBE (→ tab. 12.20).
Affinché questi dati vengano accolti nella casella di ricezione, il bit No. 7 in KBE dev'essere impostato dal programma applicativo. Nella prima parola della casella di ricezione il collegamento seriale introduce automaticamente il numero dei byte ricevuti. Se la casella di ricezione è colma, il collegamento seriale esegue il reset del bit No. 7 di KBE. Se la ricezione non avviene regolarmente, viene introdotto un codice di errore nei bit da No. 0 a 6 di KBE, il cui significato può essere desunto dalla tabella 12.20.
Poiché nell'esecuzione di una ricezione possono verificarsi più casi di errore, il collegamento tra calcolatori assegna delle priorità ai diversi errori. In KBE si trova sempre l'errore che nell'ultimo tentativo di ricezione aveva la più alta priorità. Nella tabella 12.20 è assegnato 0 alla priorità più alta e 6 alla priorità più bassa.

Byte di coordinamento ricezione (KBE)

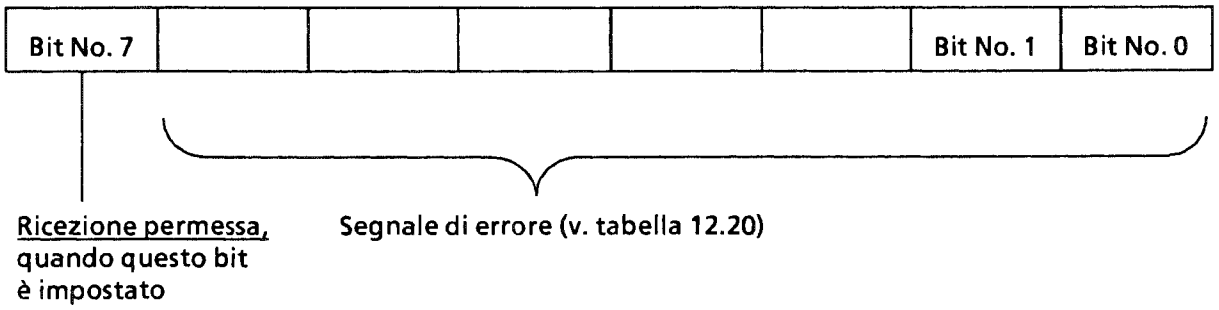


Fig. 12.21 Struttura di KBE

Tabella 12.20 Segnali di errore nel "byte di coordinamento ricezione"

Impostazione	Significato	Priorità	Reazione
03_H	Errore di parità	5	I dati vengono rifiutati
05_H	Telegramma di lunghezza 0	6	
07_H	Buffer d'ingresso colmo	2	
09_H	Ricevuti troppi telegrammi (più di 100 telegrammi)	2	I dati sono validi, i telegrammi successivi vengono rifiutati
$0B_H$	Telegramma più grande della casella di ricezione	0	I dati vengono rifiutati
$0D_H$	DLE non è stato duplicato o nessun ETX dopo DLE*	3	
$0F_H$	Casella di ricezione non presente	0	
11_H	Errore STX; traffico di conferma non iniziato con STX**	3	
13_H	Errore: tempo di ritardo intercarattere ZVZ	4	
15_H	Errore di tempo attesa pacchetto BWZ	2	
17_H	Errore nella somma di verifica	5	
$1B_H$	Break	1	

* DLE e ETX sono caratteri di controllo per l'attuazione e la terminazione del collegamento (DLE = Data Link Escape, ETX = End of Text). Affinché un dato avente lo stesso codice di un carattere di controllo (in questo caso DLE) possa essere riconosciuto dalla procedura come dato, la procedura duplica questo dato automaticamente.
La sequenza dei caratteri di controllo DLE - ETX è stabilita per la terminazione regolare della comunicazione.

** STX è il carattere di controllo che stabilisce la comunicazione con il partner (STX = Start of Text).

Avvertenza

Fintanto che i bit "Spedizione/Ricezione permessa" sono impostati, non si deve modificare la locazione delle caselle di spedizione e di ricezione (DB o area merker).

Avvertenza

I bit dei byte di coordinamento possono essere impostati o resettati dal sistema operativo dopo ogni istruzione, indipendentemente dal ciclo dell'AG. Ciò significa che un'interrogazione ripetuta di un bit di coordinamento in un ciclo di programma può portare a risultati differenti (attenzione alla valutazione del fronte!)

12.5.5 Esempio di programmazione per la spedizione di dati

Nell'avviamento vengono introdotti nelle parole dati di sistema 46 e da 48 a 55, i parametri per il collegamento seriale. A ciò provvede un blocco funzionale parametrizzabile (FB 220).
Queste sono le assegnazioni per il collegamento seriale:

- Set di parametri in DB202 a partire dalla DW 0
- Casella di spedizione in DB203 a partire da DW 0
- Casella di ricezione in DB204 a partire da DW 0
- KBS è MB 100
- KBE è MB 101
- Modo impostato: modo 2 (con BCC)

I dati da trasmettere si trovano nelle parole dati da DW 1 a DW 5 di DB203. Pertanto dev'essere assegnata la lunghezza del pacchetto dati di 10 byte.

L'esempio descrive il programma di un partner del collegamento. Può essere impiegato in modo analogo per una CPU 944 in funzione di partner, modificando la priorità (DB202, DW 3) in "bassa priorità".

OB21/ OB22 AWL	Spiegazioni
:	PREIMPOSTAZIONE AREA DATI DI SISTEMA PER
:SPA FB 220	COLLEGAMENTO SERIALE
NAME :PA-3964	
TPAR : KC DB	SET PARAM. COLLEGAMENTO SERIALE IN
NPAR : KY 202,0	DB202 A PARTIRE DA DW 0
TSF : KC DB	LA CASELLA DI SPEDIZIONE SI TROVA IN
NSF : KY 203,0	DB203 A PARTIRE DA DW 0
TEF : KC DB	LA CASELLA DI RICEZIONE SI TROVA IN
NEF : KY 204,0	DB204 A PARTIRE DA DW 0
TKBS : KC MB	IL BYTE DI COORDINAMENTO PER LA
NKBS : KY 100,0	SPEDIZIONE È MB 100
TKBE : KC MB	IL BYTE DI COORDINAMENTO PER LA
NKBE : KY 101,0	RICEZIONE È MB 101
MODE : KF +2	NUMERO MODO: 2 (CON BCC)
:	
:UN M 101.7	ABILITAZIONE ALLA RICEZIONE
:S M 101.7	
:BE	

FB220 AWL	Spiegazioni
NAME :PA-3964	
BEZ :TPAR E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NPAR E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TSF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NSF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TEF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NEF E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TKBS E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NKBS E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TKBE E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NKBE E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :MODE E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KF	
:	
:L KH 0200	NO. DRIVER PER COLLEGAMENTO SERIALE
:T MW 200	
:L BS 47	MANTENERE LA REGISTRAZIONE ATTUALE NELLA PAROLA DATI DI SISTEMA 47
:T MW 202	
:LW =TPAR	NO. DRIVER PER COLLEGAMENTO SERIALE
:T MW 200	
:LW =TPAR	TIPO MEMORIA DEL SET PARAMETRI
:T MW 204	
:LW =NPAR	NO. MB O DB DEL SET PARAMETRI
:T MW 205	
:LW =TSF	TIPO DELLA CASELLA DI RICEZIONE
:T MW 207	
:LW =NSF	NO. MB O DB DELLA CASELLA SPEDIZ.
:T MW 208	
:LW =TEF	TIPO DELLA CASELLA DI RICEZIONE
:T MW 210	
:LW =NEF	NO. MB O DB DELLA CASELLA RICEZ.
:T MW 211	
:LW =TKBS	TIPO DEL KBS
:T MW 213	
:LW =NKBS	NO. MB O DB DI KBS
:T MW 214	
:LW =TKBE	TIPO DEL KBE
:T MW 216	
:LW =NKBE	NO. MB O DB DI KBE
:T MW 217	
:LW =MODE	ASSEGNAZIONE DEL MODO
:T MB 219	
:L KH EEDB	INDIR. ASSOLUTO DI MB 219 (SORGENTE)
:L KH EA6F	INDIR. SD55 (BYTE INF.)(DESTINAZ.)
:TNB 20	
:L KB 0	CANCELLAZIONE AREA MERKER USATA
:T MW 200	
:T MW 202	

FB220 AWL (Cont.)	Spiegazioni
:T MW 204 :T MW 206 :T MW 208 :T MW 210 :T MW 212 :T MW 214 :T MW 216 :T MW 218 :T MW 220 :BE	CANCELLAZIONE AREA MERKER USATA

OB1 AWL	Spiegazioni
:SPA FB 1 NAME :SENDEN : :SPA FB 2 NAME :EMPFANG :BE	SPEDIZIONE RICEZIONE

FB1 AWL	Spiegazioni
NAME :SENDEN	
:A DB 203	APERTURA CASELLA DI SPEDIZIONE
:O M 100.7	FINE, SE SPEDIZIONE IN CORSO O SE
:ON E 0.0	NON C'E` INTENZIONE DI SPEDIRE
:BEB	(SPEDIZIONE ABILITATA CON E 0.0)
:	
:U M 100.0	ERRORE IN ULTIMA SPEDIZIONE?
:SPB PB 1	ALLORA VALUTAZIONE ERRORE IN PB1
:	
:	PREPARAZIONE CASELLA DI SPEDIZIONE
:L KF +10	SI DEVONO SPEDIRE 10 BYTE
:T DW 0	(PRIMA PAROLA IN CASELLA DI SPEDIZIONE)
:	
:L DW 1	MODIFICA DEI DATI
:ADD KF +1	
:T DW 1	
:	
:UN M 100.7	ATTIVAZIONE DELLA SPEDIZIONE
:S M 100.7	
:BE	

FB2 AWL	Spiegazioni
NAME :EMPFANG	
:A DB 204	APERTURA CASELLA DI RICEZIONE
:U M 101.7	FINE, SE NON E' STATO RICEVUTO
:BEB	ALCUN DATO.
:	
:U M 101.0	ERRORE IN RICEZIONE?
:SPB PB 2	ALLORA VALUTAZIONE ERRORE IN PB2
:	
:	PREPARAZIONE CASELLA DI RICEZIONE
:L DW 0	VALUTAZIONE LUNGHEZZA RICEZIONE
:T AW 0	
:L DW 1	VALUTAZIONE DATI RICEVUTI
:T AW 2	
:	
:UN M 101.7	CASELLA DI RICEZIONE NUOVAMENTE ABILITATA
:S M 101.7	
:BE	

DB202	Spiegazioni
0: KF = +00008;	BAUDRATE = 9600 BAUD
1: KF = +00000;	PARITA' PARI
2: KF = +00008;	FORMATO DI DATI 1
3: KF = +00001;	ALTA PRIORITA'
4: KF = +00022;	TEMPO RITARDO INTERCARATTERE = 220 MS
5: KF = +00200;	TEMPO RITARDO DI RISPOSTA = 2 SEC
6: KF = +00400;	TEMPO ATTESA PACCHETTO = 4 SEC
7: KF = +00006;	MAX. NUMERO TENTATIVI COLLEGAMENTO
8: KF = +00006;	MAX. NUMERO TENTATIVI SPEDIZIONE
9:	

13 Orologio incorporato

13.1	Parametrizzazione dell'orologio incorporato	13- 1
13.2	Struttura dell'area dati dell'orologio	13- 6
13.3	Struttura della parola di stato	13- 10
13.4	Mantenimento dell'alimentazione dell'orologio hardware	13- 12
13.5	Programmazione dell'orologio incorporato	13- 13

Figure

13.1 Accesso del programma applicativo e dell'orologio all'area dati dell'orologio 13- 6
13.2 Procedimento di lettura di Data attuale/Ora attuale 13- 16
13.3 Procedimento di lettura del conteggio delle ore di esercizio 13- 25

Tabelle

13.1 Area dati di sistema dell'orologio incorporato 13- 2
13.2 Significato dei valori dei bit 0 ed 1 del dato di sistema 11 ..... 13- 3
13.3 Posizione dei dati nell'area dati di orologio 13- 7
13.4 Campi di definizione dei dati di orologio 13- 8
13.5 Significato dei flag delle ore (bit No. 0, 1, 2 e 3 della parola di stato) 13- 11
13.6 Significato dei bit 4 e 5 della parola di stato 13- 11
13.7 Significato dei flag di conteggio ore di esercizio (bit No. 8, 9 e 10 della parola di stato) 13- 12
13.8 Significato dei flag di tempo di richiamo (bit No. 12, 13 e 14 della parola di stato) 13- 12

13 Orologio incorporato
(solamente CPU 943/CPU 944 con due interfacce seriali)

L'orologio incorporato fornisce all'utente altri mezzi per controllare lo svolgimento del processo:

- Funzione di richiamo o di allarme
  p.e. per controllare la durata di un processo
- Conteggio delle ore di esercizio
  p.e. per controllare l'intervallo tra le ispezioni
- Funzione di orologio vera e propria
  p.e. per determinare in quale momento un errore ha fatto commutare la CPU nello stato di "STOP".

La precisione dell'orologio è di ± 2 secondi al giorno alla temperatura di 15 °C. Essa varia con la temperatura secondo la formula seguente:
Dipendenza dalla temperature (T_U in °C): Δt in ms/giorno = $\pm 2\,s - 3{,}5 \cdot (T_U - 15)^2$ ms/giorno
Esempio: Tolleranza a 40 °C : $\pm 2\,s - 3{,}5 \cdot (40 - 15)^2$ ms/giorno → ca. 0 ... - 4 s/giorno.

13.1 Parametrizzazione dell'orologio incorporato

Affinché l'utente possa utilizzare le sue funzioni, l'orologio hardware delle CPU 943/CPU 944 necessita di un'area per i dati e di una parola di stato.
A questo scopo si devono introdurre le seguenti informazioni nei dati di sistema da 8 a 10:

- La locazione dell'area dati "orologio"
- La locazione della parola di stato

E' possibile parametrizzare l'orologio incorporato con il DB1 incorporato (→ par. 11.3, blocco parametri CLP).
L'altra possibilità di parametrizzazione dell'orologio incorporato è descritta nel seguito.

Parametrizzazione dell'orologio incorporato nel campo dei dati di sistema

In un blocco funzionale, scritto appositamente e richiamato in uno dei blocchi organizzativi di avviamento OB21 e OB22, è possibile parametrizzare le funzioni dell'orologio. Nel blocco funzionale, i parametri vengono depositati nei corrispondenti dati di sistema con l'uso delle operazioni di trasferimento (p.e. "T BS, T NB").

La posizione del campo dati orologio e della parola di stato sono indicate nelle parole dati di sistema 8 a 10. Qui viene definito se si tratta di un campo di merker o di un blocco dati. Viene inoltre definita l'esatta posizione nell'ambito del campo definito.
Il sistema operativo non fornisce alcuna indicazione standard di queste celle di dati di sistema, per cui in condizioni normali non è possibile alcun accesso all'orologio.
La tabella 13.1 fornisce informazioni sul significato dei singoli byte delle parole dati di sistema 8 a 10. Nella tabella 13.1 vengono inoltre descritte le parole dati di sistema 11 e 12.

Tabella 13.1 Area dati di sistema dell'orologio incorporato

Indirizzo assoluto in memoria RAM	Parola dati di sistema	Significato	Parametri possibili
EA10	8	Area operandi dei dati dell' orologio	Caratteri ASCII: D per area DB M per area merker
EA11		Indirizzo iniziale dei dati dell' orologio Area operandi D Area operandi M	Numero del DB (DB2 ... DB255) oppure Numero byte di merker
EA12	9	Indirizzo iniziale dei dati dell' orologio (interessa solo l'area operandi D)	Numero della parola dati DW 0 ... DW 255
EA13		Area operandi della parola di stato	Caratteri ASCII: D per area DB M per area merker
EA14	10	Indirizzo della parola di stato Area operandi D Area operandi M	Numero del DB (DB2 ... DB255) oppure Numero parola merker
EA15		Controllo avviamento del blocco orologio	Numero della parola dati DW 0 ... DW 255
EA16	11	Controllo avviamento del blocco orologio	
EA17			
EA18	12	Valore correttivo*	- 400 ... 0 ... +400
EA19			

* *viene verificato ed elaborato una sola volta all'ora*

Inizializzazione dell'orologio

Per ragioni di sicurezza, nell'inizializzazione del blocco "orologio" viene eseguita la verifica dell'accessibilità del blocco da parte del sistema operativo e della funzionalità del chip "orologio". A questo scopo sono disponibili i bit 0 ed 1 del dato di sistema 11. Un'interrogazione di questi bit, effettuata dal programma applicativo mediante l'istruzione di sistema "L BS 11", permette di rilevare lo stato dell'hardware.

Il significato di questi bit è riportato nella tabella 13.2.

Tabella 13.2 Significato dei valori dei bit 0 ed 1 del dato di sistema 11

Dato di sistema 11 ($EA16_H$)		Significato
Bit 1	Bit 0	
0	0	La seconda interfaccia non è presente
0	1	Chip orologio non accessibile (difettoso)
1	0	Il chip orologio non funziona
1	1	Il chip orologio funziona regolarmente

Il dato di sistema 11 può essere esaminato già negli OB21 e 22 di avviamento, cioè l'utente può eventualmente rilevare che l'orologio non funziona ed emettere una segnalazione.

Esempio: Inizializzazione dell'orologio nell'AVVIAMENTO dell'AG (OB21 e OB22)
Si vogliono introdurre i dati di orologio nel blocco dati 2 a partire dalla parola dati 0. La parola di stato viene introdotta nella parola di merker 10. Se l'orologio non si avvia regolarmente, viene impostato il merker 12.0.

OB21 AWL	Spiegazioni
:SPA FB 101	INIZIALIZZAZIONE DELL'OROLOGIO
NAME :UHR-INIT	
TUDA : KC DB	AREA DATI OROLOGIO IN DB.
NUDA : KY 2,0	QUI: DB2 A PARTIRE DA DW0
TUSW : KC MW	PAROLA DI STATO DELL'OROLOGIO E' MW
NUSW : KY 10,0	QUI: MW10
FEHL : M 12.0	BIT ERRORE = 1, SE OROLOGIO NON
:	AVVIATO CORRETTAMENTE.
:L KM 00000010 00110000	ASSEGNAZIONE PAROLA DI STATO
:T MW 10	(QUI P.E.: ATTIVAZIONE CONTATORE
:	ORE DI ESERCIZIO, MEMORIZZAZIONE
:	ULTIMA COMMUTAZIONE RUN-STOP,
:	ATTUALIZZAZIONE DELL'ORA ALLO
:	STOP DELLA CPU)
:BE	

FB101 AWL	Spiegazioni
NAME :UHR-INIT	INIZIALIZZAZIONE DELL'OROLOGIO
BEZ :TUDA E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NUDA E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :TUSW E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KC	
BEZ :NUSW E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KY	
BEZ :FEHL E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
:LW =TUDA	TIPO AREA OPERANDI PER DATI
:T MW 250	OROLOGIO
:LW =NUDA	INDIRIZZO INIZIALE AREA DATI OROLOGIO
:T MW 251	
:LW =TUSW	TIPO AREA OPERANDI PER PAROLA DI
:T MW 253	STATO
:LW =NUSW	INDIRIZZO PAROLA DI STATO
:T MW 254	
:	
:L KH EEFF	INDIRIZZO FINALE AREA SORGENTE (MB255)
:L KH EA15	INDIRIZZO FINALE AREA DESTINAZIONE (BS10)
:TNB 6	TRASFERIMENTO MB250-255 IN BS8-10
:L KF +0	CANCELLAZIONE MERKER PROVVISORI
:T MW 250	
:T MW 252	
:T MW 254	
:L BS 11	OROLOGIO AVVIATO CORRETTAMENTE?
:L KH 0003	
:!=F	
:RB =FEHL	RESET DEL BIT DI ERRORE
:BEB	
:S =FEHL	SET DEL BIT DI ERRORE
:BE	

DB2 AWL	Spiegazioni
0: KH = 0003;	--,GIORNO SETTIMANA //TEMPO ATTUALE
1: KH = 1402;	GIORNO, MESE
2: KH = 8908;	ANNO, ORA + BIT DI AM/PM
3: KH = 0000;	MINUTO, SECONDO
4: KH = 0103;	ANNO BIS., GIORNO SETTIM.//T. IMPOSTATO
5: KH = 1402;	GIORNO, MESE
6: KH = 8908;	ANNO, ORA + BIT DI AM/PM
7: KH = 0000;	MINUTO, SECONDO
8: KH = 0003;	--,GIORNO SETTIM. //T. RICHIAMO (IMPOST.)
9: KH = 1402;	GIORNO, MESE
10: KH = 0009;	--,ORA + BIT DI AM/PM
11: KH = 0000;	MINUTO,SECONDO
12: KH = 0000;	--,SECONDI //ORE ATTUALI ESERCIZIO
13: KH = 0001;	MINUTI, ORE
14: KH = 0000;	ORE X 100, ORE X 10000
15: KH = 0000;	--,SECONDI //ORE ESERCIZIO IMPOST.
16: KH = 0012;	MINUTI, ORE
17: KH = 0000;	ORE X 100, ORE X 10000
18: KH = 0000;	--,GIORNO SETTIM.// TEMPO DOPO STOP/RUN
19: KH = 0000;	GIORNO, MESE
20: KH = 0000;	ANNO, ORA
21: KH = 0000;	MINUTO, SECONDO
22:	

Valore correttivo

Per compensare l'imprecisione dell'orologio dovuta all'effetto della temperatura, si può introdurre nella parola dati di sistema (SD) 12 ($EA18_H$) un valore correttivo.
Questo valore (in secondi) è riferito ad un periodo di funzionamento di 30 giorni, vale a dire che se si stabilisce che l'orologio della CPU 943/944 ritarda in 30 giorni, p.e., di 20 secondi, il valore correttivo sarà +20.
Il sistema operativo compensa internamente l'orologio ad ogni ora con un valore minore di un secondo. In questo modo si ottiene che l'orologio non salti alcun secondo (il valore di correzione viene letto e controllato una sola volta all'ora). La compensazione funziona indipendentemente dal tipo di funzionamento selezionato, quindi sia nello stato STOP, sia nello stato RUN.
Campo di valori per la correzione: -400 ... 0 ...+400 (per "0" nessuna correzione).
Il valore di correzione deve essere introdotto nel formato "KF".
Dopo la CANCELLAZIONE TOTALE, in SD 12 si trova preimpostato il valore "0".

Se il valore correttivo non è valido, il sistema operativo imposta il bit No. 15 in SD 11; in questo caso il valore correttivo assunto sarà "0".

Con RETE OFF, il tempo non viene corretto. Dopo RETE ON, la correzione del tempo viene recuperata se durante questo tempo la CPU era alimentata dalla batteria tampone. Il recupero della correzione ha luogo a condizione che lo stato di RETE OFF non duri più di 6 mesi.
Se la CPU è rimasta disinserita più di 6 mesi, al ritorno della rete il sistema operativo imposta il bit No. 15 in SD 11 e non corregge il tempo!

13.2 Struttura dell'area dati dell'orologio

La posizione dell'area dati dell'orologio dev'essere introdotta nei dati di sistema 8 e 9. Lo scambio di dati tra il programma applicativo e l'orologio incorporato avviene sempre tramite l'area dati dell'orologio. In quest'area (area merker o blocco dati), da un lato l'orologio incorporato introduce i valori attuali di tempo, data e conteggio delle ore di esercizio, dall'altro lato nella stessa area vengono introdotte dal programma applicativo le assegnazioni dei valori per i tempi di richiamo e per i conteggi delle ore di esercizio. Il programma applicativo può eseguire operazioni di lettura o scrittura solamente nell'area dati di orologio, e non può mai accedere direttamente all'orologio. La fig. 13.1 illustra questa situazione.

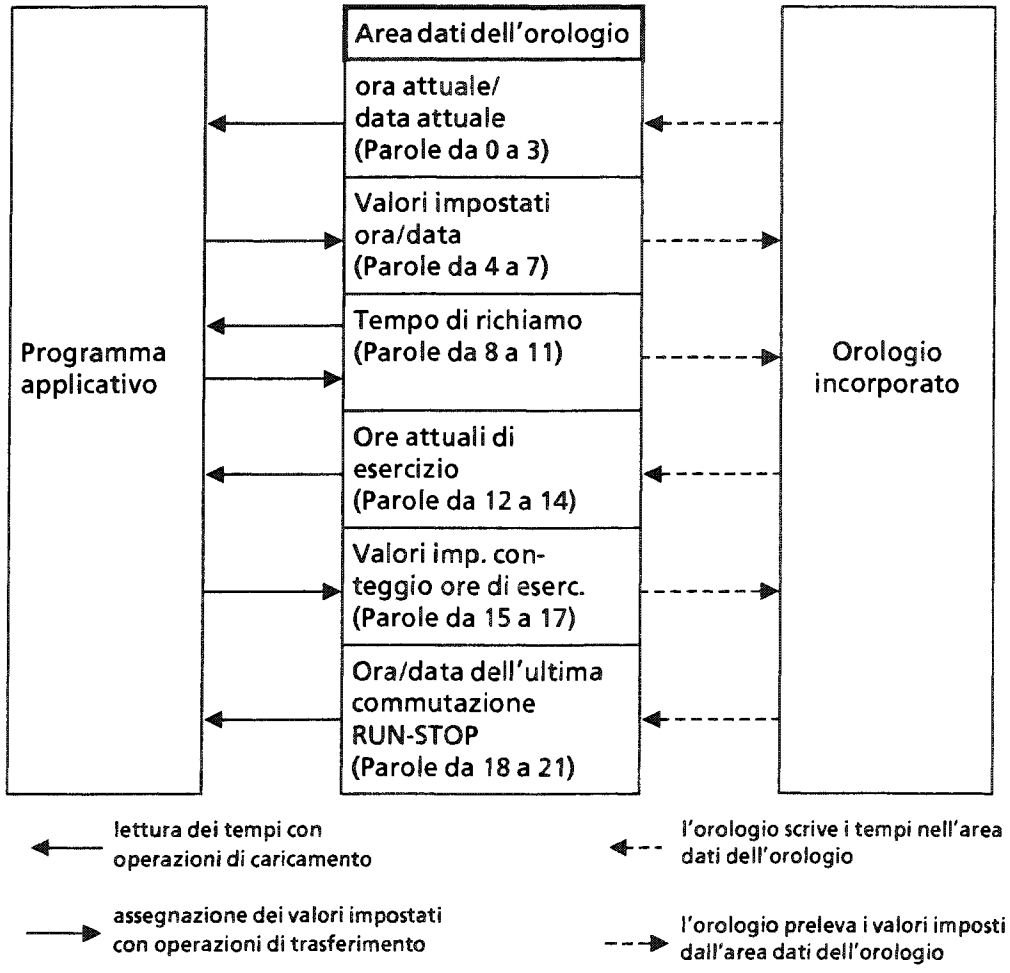


Fig. 13.1 Accesso del programma applicativo e dell'orologio all'area dati dell'orologio

Nell'impostazione dell'orologio si devono assegnare solamente i dati necessari per realizzare la funzione desiderata. Se, ad esempio, si vogliono modificare soltanto i dati per la funzione di orologio vera e propria, non si devono introdurre i dati per la funzione di richiamo o per il conteggio delle ore di esercizio.

La tabella 13.3 illustra la posizione entro l'area dati di orologio dei diversi dati, e ciò indipendentemente dall'area di memoria prescelta (area DB o area merker). Al fondo della tabella 13.3 si possono trovare chiarimenti sulle introduzioni nell'area dati dell'orologio.

Tabella 13.3 Posizione dei dati nell'area dati di orologio

Num. di parola nell'area dati dell'orologio	Significato	Parola Byte sinistro	Parola Byte destro
0	Ora attuale/ Data attuale	---	Giorno settimana
1		Giorno	Mese
2		Anno	AM/PM (bit No. 7), Ora
3		Minuto	Secondo
4	Impostazione di Ora/Data	Anno bisestile	Giorno settimana
5		Giorno	Mese
6		Anno	AM/PM (bit No. 7) , Ora
7		Minuto	Secondo
8	Tempo di richiamo	---	Giorno settimana
9		Giorno	Mese
10		---	AM/PM (bit No. 7) , Ora
11		Minuto	Secondo
12	Ore attuali di esercizio	-	Secondi
13		Minuti	Ore
14		Ore · 100	Ore · 10.000
15	Impostazione conteggio ore di esercizio	-	Secondi
16		Minuti	Ore
17		Ore · 100	Ore · 10.000
18	Ora/Data dopo commutazione RUN-STOP o RETE OFF (solo se in parola di stato il bit No. 5 = 1)	---	Giorno settimana
19		Giorno	Mese
20		Anno	AM/PM (bit No. 7) , Ora
21		Minuto	Secondo

Si devono tenere in considerazione le seguenti particolarità:

- Nell'area dati dell'orologio i valori vanno introdotti come numeri decimali codificati BCD.

- Agendo sul bit No. 1 della parola di stato, si può scegliere se l'orologio deve funzionare nella modalità 12 ore o in quella 24 ore (v. più in dettaglio in: "Struttura della parola di stato").
  Il flag AM/PM (0=AM; 1=PM) ha una funzione soltanto nella modalità 12 ore. Esso corrisponde al bit 7 delle seguenti parole:
  - parola 2
  - parola 6
  - parola 10
  - parola 20.

  In questa modalità di funzionamento non si possono definire in modo indipendente le ore ed il flag AM/PM, nell'impostazione del tempo di orologio e del tempo di richiamo.

  Nella modalità 24 ore, un flag AM/PM impostato nell'assegnazione del tempo di orologio e del tempo di richiamo provoca l'impostazione del rispettivo bit di errore.

- Le impostazioni dei valori devono rientrare nei campi di definizione forniti dalla tabella 13.4:

Tabella 13.4 Campi di definizione dei dati di orologio

Grandezza	Parametri ammessi	Grandezza	Parametri ammessi
Secondi	0 ... 59	Giorno	1 ... 31
Minuti	0 ... 59	Mese	1 ... 12
Ore	in modalità 24h: 0 ... 23 in modalità 12h: per AM 1 ... 12 (12≙ora 0) per PM 81 ... 92 (92≙mezzogiorno con bit AM/PM impostato) 0...99 in assegnazione conteggio ore di esercizio	Anno	0 ... 99
		Anno bisestile	0 ... 3 0 = l'anno in corso è bisestile 1 = l'anno scorso era bisestile 2 = l'anno bisestile era due anni fa 3 = l'anno bisestile era tre anni fa
Giorni della settimana	1 ... 7 1 = Domenica 2 = Lunedì 3 = Martedì 4 = Mercoledì 5 = Giovedì 6 = Venerdì 7 = Sabato		

Introduzioni di valori diversi da quelli ammessi provocano segnali di errore da parte del sistema operativo, che vengono indicati nella parola di stato. Segnali di errore nella parola di stato vengono resettati dal sistema operativo nella prossima impostazione dell'orologio, del tempo di richiamo o del conteggio delle ore di esercizio, qualora i valori impostati rientrino nel campo di definizione.
Se nell'assegnazione dei valori all'orologio non si vuole introdurre nell'orologio una grandezza impostata (tempo di richiamo o conteggio delle ore di esercizio), o se non si vuole modificare il valore attuale, bisogna introdurre per questa grandezza il valore numerico (esadecimale) "FF".

Se l'area dati di orologio è stata posta alla fine delle singole aree (merker, blocco dati) e non esiste più sufficiente spazio libero di memoria per l'area dati dell'orologio, verrà trasferito solamente il numero di dati dell'orologio che trovano ancora posto in quest'area. I valori impostati che si trovano al di fuori dell'area non vengono presi in considerazione.

- Se i dati dell'orologio si trovano in area di merker non ritentiva, dopo un RETE OFF o un AVVIAMENTO, tutti i valori impostati e il momento dell'ultima commutazione RUN-STOP vanno perduti!

- Tenere presente che la posizione dell'area dati dell'orologio può essere stabilita dall'utente e che i numeri di parola riportati nella tabella 13.3 sono valori relativi.

  - Se l'area dati dell'orologio è stata posta in un blocco dati e non comincia con DW 0 bensì con DW X, si deve addizionare il valore X al numero di parola riportato in tabella 13.3.

    Esempio: L'area dati dell'orologio comincia con DW 124. I dati relativi ad Ora/Data vengono allora introdotti in DW 124 fino a 127.

  - Se l'area dati dell'orologio viene posta nell'area di merker a partire dalla parola di merker 0, si deve moltiplicare per il fattore 2 il numero di parola riportato in tabella 13.3 per ottenere il corrispondente indirizzo della parola.

    Esempio: Si è posta l'area dati dell'orologio nell'area di merker a partire da MW 0. I dati per il conteggio delle ore di esercizio vengono allora introdotti a cominciare dall'indirizzo MW 24.

    Se l'area dati dell'orologio non comincia con la parola merker 0, bisogna allora addizionare questo valore.

13.3 Struttura della parola di stato

La parola di stato può da un lato essere esaminata per individuare un errore, p.e. nell'assegnazione dei valori, dall'altro lato, modificando determinati bit della parola di stato, si possono interdire o abilitare in modo mirato operazioni di caricamento o di lettura.
Inoltre mediante i bit previsti a tale scopo (flag), si può determinare il comportamento dell'orologio nella commutazione della CPU dallo stato RUN allo stato STOP oppure ad una caduta della rete.

- La parola di stato può essere posta nell'area di merker o in un blocco dati. La posizione dev'essere definita nei dati di sistema 9 e 10.

- L'orologio incorporato funziona indipendentemente dal tipo di funzionamento selezionato sulla CPU.
  L'accesso all'area dati dell'orologio dipende invece dal tipo di funzionamento impostato e dallo stato dei segnali dei bit 4 e 5 della parola di stato. Questi bit possono essere impostati o resettati dal programma applicativo mediante le operazioni "S" ed "R".
  Nel monitoraggio del programma con un dispositivo di programmazione (per esempio OP 396) è conveniente che la CPU attualizzi il tempo anche nello stato di STOP (il dato attuale).

- I bit "Caricamento valori impostati" (bit No. 2, 10, 14 della parola di stato) vengono resettati dal sistema operativo se
  - i valori sono stati accettati
  - i valori non sono stati accettati perché erano al di fuori del campo ammesso.
    In questo caso viene anche impostato il relativo bit di errore (bit No. 0, 8, 12 della parola di stato).

- I bit "Caricamento valori impostati" (bit No. 2, 10, 14 della parola di stato) non vengono resettati dal sistema operativo se
  - i dati di sistema per l'orologio sono errati o assenti
  - l'area dati dell'orologio è troppo piccola
  - l'orologio è difettoso (errore hardware).

- I bit della parola di stato si dividono in
  - flag delle ore
  - flag di sistema operativo
  - flag di conteggio ore di esercizio
  - flag di tempo di richiamo.

Le tabelle da 13.5 a 13.8 contengono informazioni sul significato dei diversi flag.

Flag delle ore

Tabella 13.5 Significato dei flag delle ore (bit No. 0, 1, 2 e 3 della parola di stato)

No. del bit	Stato del segnale	Significato
0	1	Errore nell'assegnazione
	0	Nessun errore nell'assegnazione
1	1	Rappresentazione 12h (Modalità orologio)
	0	Rappresentazione 24h (Modalità orologio)
2	1	Caricare i valori impostati
	0	Non caricare i valori impostati
3	1	Il tempo può essere letto
	0	Il tempo non può essere letto

Flag di sistema operativo

Tabella 13.6 Significato dei bit 4 e 5 della parola di stato

Tipo di funzionamento	Bit in parola di stato	Stato del segnale	Significato
STOP	4	1	L'orologio attualizza nell'area dati dell'orologio soltanto le parole da 0 a 3 (ora attuale/data attuale). L'ora può essere impostata con la funzione PG "FORZAMENTO VAR".
		0	L'orologio non attualizza l'area dati dell'orologio. Le parole da 0 a 3 contengono l'istante dell'ultima commutazione RUN-STOP.
	5	1	Le parole da 18 a 21 contengono l'istante dell'ultima commutazione RUN-STOP o l'istante dell'ultimo RETE OFF, se anche il bit 4 è impostato.
		0	Le parole da 18 a 21 non vengono utilizzate.
RUN	4	1/0	L'orologio attualizza continuamente l'area dati dell'orologio (parole da 0 a 17).
	5	1	Le parole da 18 a 21 contengono l'istante dell'ultima commutazione RUN-STOP o l'istante dell'ultimo RETE OFF.
		0	Le parole da 18 a 21 non vengono utilizzate.

Flag di conteggio ore di esercizio

Tabella 13.7 Significato dei flag di conteggio ore di esercizio (bit No. 8, 9 e 10 della parola di stato)

No. del bit	Stato del segnale	Significato
8	1	Errore nell'assegnazione
	0	Nessun errore nell'assegnazione
9	1	Abilitazione conteggio ore di esercizio
	0	Interdizione conteggio ore di esercizio
10	1	Caricare i valori impostati
	0	Non caricare i valori impostati

Flag di tempo di richiamo

Tabella 13.8 Significato dei flag di tempo di richiamo (bit No. 12, 13 e 14 della parola di stato)

No. del bit	Stato del segnale	Significato
12	1	Errore nell'assegnazione
	0	Nessun errore nell'assegnazione
13	1	Raggiunto tempo di richiamo impostato
	0	Non raggiunto tempo di richiamo impostato
14	1	Caricare i valori impostati
	0	Non caricare i valori impostati

I numeri di bit 6, 7, 11 e 15 vengono utilizzati dal sistema operativo e non possono essere modificati dall'utente.

Interrogazione della parola di stato

In un blocco dati si possono esaminare i singoli bit di una parola dati con l'operazione "P <Numero parola dati> <Numero del bit>". In un'area di merker si esaminano i singoli bit indicando l'<Indirizzo del byte> e il <Numero del bit L>.

Esempio: La parola di stato si trova in DW 13. Si vuole verificare se è stato raggiunto il tempo di richiamo.
L'interrogazione ha luogo mediante l'istruzione "P D 13.13".
Se la parola di stato è posta in MW 13, la stessa interrogazione è "U M 13.5"

13.4 Mantenimento dell'alimentazione dell'orologio hardware

Con la batteria inserita l'orologio continua a marciare anche alla caduta di rete. Se l'AG non ha la batteria tampone, dopo il ripristino della tensione, nell'inizializzazione dell'orologio i valori del tempo attuale vengono preimpostati su 01.01.89 12.00.00 ore, giorno della settimana: 1. E' anche preimpostata la modalità 24h. Per non perdere i dati di orologio, la batteria dovrebbe essere sostituita quindi nello stato di RETE ON.

13.5 Programmazione dell'orologio incorporato

Introduzione dei valori nell'orologio

- I valori d'impostazione vengono assegnati mediante operazioni di trasferimento nell'area dati di orologio (cfr. tabella 13.3).
- Il flag AM/PM (bit No. 7) interessa soltanto la modalità 12h.
  bit 7 = 1 → PM
  bit 7 = 0 → AM
- I dati di orologio devono essere introdotti codificati BCD.

> **Avvertenza**
>
> Il formato "KZ" dei dati carica una costante codificata BCD in ACCU 1 e quindi è particolarmente appropriato per introdurre i valori d'impostazione.

- Se si vuole che una grandezza d'impostazione non venga caricata, si deve contrassegnare il byte corrispondente con il valore numerico "255_D" o "FF_H". In questo modo l'orologio mantiene il valore precedente di questa grandezza.
- Dopo aver trasferito nell'area dati dell'orologio i valori d'impostazione, si deve impostare il bit 2 della parola di stato affinché i dati vengano prelevati dall'orologio.
- Se i valori d'impostazione sono errati, viene impostato il bit 0 della parola di stato e l'orologio continua a funzionare con i valori precedenti.

Esempio: Introduzione di nuovi valori d'impostazione (Ora/Data) nell'orologio mediante il PG

Si vuole impostare l'orologio con i seguenti dati: Martedì 01.03.88; 12:00:00. La parola di stato occupa la parola di merker 10 ed i dati dell'orologio vengono collocati in DB2 a partire dalla parola dati 0. I valori d'impostazione per i dati dell'orologio vengono introdotti:

- Con la funzione PG "FORZAMENTO VAR", quando l'AG è in "RUN"
- Con la funzione PG "FORZAMENTO VAR", quando l'AG è in "STOP e il bit 4 della parola di stato = 1

> **Avvertenza**
>
> Con "FORZAMENTO VAR" vanno introdotti prima i dati dell'orologio e dopo la parola di stato.

Operando	Impostazioni	Significato
DB2		
DW 4	KH=0003	Anno bisestile e G. settimana (Ma.)
DW 5	KH=0103	Giorno (01) e Mese (03)
DW 6	KH=8812	Anno (88) e Ora (12)
DW 7	KH=0000	Minuto (00) e Secondo (00)
MW 10	KH=0014	In "STOP" e "RUN": Bit 4=1: L'area dati viene attualizzata in "STOP". Bit 2=1: Caricamento valori impostati
oppure		
MW 10	KH=0004	Solamente in "RUN": Bit 4=0: I dati di orologio non vengono attualizzati in "STOP". Bit 2=1: Caricamento valori impostati

Esempio: Programma per impostare Ora e Data.

I valori impostati per Ora e Data vengono caricati in funzione dello stato del segnale in ingresso 12.1. Questi valori devono essere trasferiti nei byte di merker da 120 a 127 (v. OB1) prima di portare ad "1" il segnale sull'ingresso 12.1. I valori che non devono essere variati vanno introdotti come FF_H. Con l'ingresso 14.0 si può definire la modalità dell'orologio (1 = modalità 12 ore). L'ingresso 13.0 è il bit AM/PM del quale viene tenuto conto nella modalità 12 ore.
L'area dati di orologio si trova in DB2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1 AWL	Spiegazioni
:	================================
:	IMPOSTAZIONE ORA E DATA
:	================================
:	TRASFERIRE ANZITUTTO I VALORI PER
:	ORA E DATA IN MB120 FINO A MB127!
:U E 12.1	AVVIO DELL'IMPOSTAZIONE CON SET DI
:S M 20.0	M 20.0 (VERRA' RESETTATO IN FB10)
:	
:SPA FB 10	
NAME :UHR-STEL	
SCHJ : MB 120	ANNO BISESTILE
WOTG : MB 121	GIORNO DELLA SETTIMANA
TAG : MB 122	GIORNO
MON : MB 123	MESE
JAHR : MB 124	ANNO
STD : MB 125	ORA
AMPM : E 13.0	BIT AMPM (INTERESSA SOLO MOD. 12H)
MIN : MB 126	MINUTI
SEK : MB 127	SECONDI
FEHL : M 12.1	BIT DI ERRORE
MODE : E 14.0	MOD. 12H: E 14.0 = 1
:BE	

FB10 AWL	Spiegazioni
NAME :UHR-STEL	IMPOSTAZIONE OROLOGIO
BEZ :SCHJ E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BY	
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	MOD. 24H = 0, MOD. 12H = 1
:= M 11.1	(MOD. OROLOGICO BIT 1 DI PAROLA DI STATO)
:UN M 20.0	IL MERKER E' RESETTATO SE VALORI
:SPB =M001	D'IMPOSTAZIONE SONO STATI GIA'
:R M 20.0	LETTI NELL'AREA DATI DI OROLOGIO
:	
:A DB 2	AREA DATI DELL'OROLOGIO
:L =SCHJ	ASSEGNARE VALORE PER ANNO BISESTILE
:T DL 4	
:L =WOTG	ASSEGNARE VALORE PER G. SETTIMANA
:T DR 4	
:L =TAG	ASSEGNARE VALORE PER GIORNO
:T DL 5	
:L =MON	ASSEGNARE VALORE PER MESE
:T DR 5	
:L =JAHR	ASSEGNARE VALORE PER ANNO
:T DL 6	
:L =STD	ASSEGNARE VALORE PER ORA
:ON =AMPM	QUANDO E' IMPOSTATO MOD. 12H
:ON =MODE	E BIT AMPM = 1 (POMERIGGIO),
:SPB =VORM	ALLORA VIENE IMPOSTATO IL CORRI-
:L KH 0080	SPONDENTE BIT NELL'AREA DATI
:OW	DELL'OROLOGIO
VORM :T DR 6	
:L =MIN	ASSEGNARE VALORE PER MINUTO
:T DL 7	
:L =SEK	ASSEGNARE VALORE PER SECONDO
:T DR 7	
:UN M 11.2	CARICARE VALORI D'IMPOSTAZIONE
:S M 11.2	(PAROLA DI STATO E' MW10)
:L KT 020.1	AVVIO TEMPO DI CONTROLLO
:SV T 10	
M001 :U T 10	BEB, SE IL TEMPO DI CONTROLLO NON
:BEB	E' ANCORA TRASCORSO

FB10 AWL (cont.)	Spiegazioni
:UN M 11.2	TRASFERITI I VALORI IMPOSTATI?
:SPB =M002	SE SI, SALTO A M002
:S =FEHL	SE ERRORE, IMPOSTARE BIT DI ERRORE
:BEA	
M002 :UN M 11.0	ERRORE IN IMPOSTAZIONE VALORI?
:RB =FEHL	NO, RESETTARE BIT DI ERRORE
:BEB	BEB, SE NESSUN ERRORE
:S =FEHL	SE ERRORE, IMPOSTARE BIT DI ERRORE
:BE	

Lettura di Ora attuale/Data attuale

I dati attuali si trovano nelle prime quattro parole dati dell'area dati dell'orologio (cfr. tabella 13.2), da dove possono essere letti mediante operazioni di caricamento.

Per poter leggere l'ora in modo corretto, il bit 3 della parola di stato dev'essere impostato prima che il programma applicativo effettui l'accesso alla lettura. Con il bit 3 impostato, l'area dati dell'orologio non viene più attualizzata. Dopo la lettura dell'ora, questo bit dev'essere resettato.



Fig. 13.2 Procedimento di lettura di Data attuale/Ora attuale

Esempio: Lettura dell'ora e della data.

In funzione di un evento esterno, simulato qui mediante un fronte positivo sull'ingresso 12.0, l'ora viene memorizzata nei byte di merker da 30 a 36. Nel merker 13.1 viene indicata la modalità di lavoro dell'orologio. Il merker 13.0 è il bit AM/PM in modalità 12 ore.
L'area dati dell'orologio si trova in DB2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1 AWL				Spiegazioni
	:			================================
	:			LETTURA DI ORA E DATA
	:			================================
	:U	E	12.0	CON FRONTE POSITIVO DI E 12.0
	:UN	M	0.1	(EVENTO ESTERNO) ORA E DATA DEVONO
	:=	M	0.0	ESSERE MEMORIZZATE IN MB30 - MB36.
	:U	E	12.0	
	:=	M	0.1	
	:			
	:U	M	0.0	MERKER DEL FRONTE
	: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 MOD. 12H
MIN	:	MB	35	MINUTI
SEK	:	MB	36	SECONDI
MODE	:	M	13.1	M13.1=1, IN MODALITA' 12H
	:BE			

FB13 AWL	Spiegazioni
NAME :UHR-LES	LETTURA DELL'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	
:UN M 11.3	IL TEMPO PUO' ESSERE LETTO
:S M 11.3	(IMPOSTARE BIT 3 IN PAR. DI STATO)
: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	MASCHERAMENTO DEL BIT AMPM
:UW	(INTERESSA SOLO MODALITA' 12H)
:T =STD	
:P D 2.7	INDICARE BIT AMPM
:= =AMPM	(INTERESSA SOLO MODALITA' 12H)
:L DL 3	MINUTO
:T =MIN	
:L DR 3	SECONDO
:T =SEK	
:U M 11.3	IL TEMPO VIENE RIATTUALIZZATO
:R M 11.3	
:U M 11.1	INDICARE MODALITA' DELL'ORA
:= =MODE	MODE = 1, PER MODALITA' 12H
:BE	

Determinazione di Ora attuale/Data attuale dopo una commutazione RUN-STOP

> **Avvertenza**
>
> Quest'area dati dell'orologio viene scritta solamente quando
> - il bit 5 della parola di stato è impostato su "1",
> - ha avuto luogo una commutazione RUN-STOP oppure una caduta di tensione e
> - nell'area operandi esiste spazio di memoria disponibile.

Si ha quindi la possibilità di determinare una commutazione RUN-STOP o una caduta di tensione anche se nel frattempo l'AG è ritornato al funzionamento di tipo RUN. L'ora e la data dell'ultima commutazione RUN-STOP o l'ultima caduta di tensione si trovano nelle parole da 18 a 21 (cfr. tabella 13.3).

Se hanno avuto luogo più commutazioni RUN-STOP prima che si sia esaminata quest'area dati di orologio, si può determinare soltanto il momento dell'ultima commutazione.

Se non si dispone di spazio di memoria sufficiente per quest'area dati dell'orologio, si può fare a meno di utilizzare quest'area, oppure utilizzarla solo parzialmente, e ciò senza alcun'altra conseguenza.

Programmazione della funzione di richiamo

Caricamento dei valori di impostazione sull'orologio

- I valori d'impostazione vengono introdotti nell'area dati dell'orologio mediante operazioni di trasferimento (cfr. tabella 13.3).

- Il flag AM/PM (bit No. 7) ha significato soltanto nella modalità 12h.
  Bit 7 = 1 → PM
  Bit 7 = 0 → AM

- I dati dell'orologio devono essere introdotti con la codifica BCD.

> **Avvertenza**
>
> Il formato dati "KZ" carica in ACCU 1 una costante codificata BCD ed è perciò particolarmente adatto per l'assegnazione dei valori d'impostazione.

- Se per il tempo di richiamo si introduce in un byte il valore numerico "255_D" oppure "FF_H", questo byte non verrà preso in considerazione nella valutazione "Tempo di richiamo raggiunto". Ciò rende possibile, per esempio, una facile programmazione di un allarme che si ripete quotidianamente, introducendo il valore "255_D" o "FF_H" nelle grandezze "Giorno della settimana", "Giorno" e "Mese".

- Il caricamento nell'orologio dei valori d'impostazione della funzione di richiamo viene provocata tramite il bit 14 della parola di stato.

- Valori d'impostazione errati vengono segnalati con il bit 12 della parola di stato.

Avvio del tempo di richiamo

- Dopo l'avvio del tempo di richiamo viene impostato il bit 13 della parola di stato.
- Il bit 13 rimane impostato fino a che non viene resettato dal programma applicativo.
- Il tempo di richiamo può essere letto in qualsiasi momento.



Avvertenza di cautela

Se il tempo di richiamo viene raggiunto nel funzionamento STOP oppure nello stato di RETE OFF, il bit del tempo di richiamo non può essere valutato. Esso viene sempre cancellato in AVVIAMENTO!

Esempio: Impostazione e valutazione del tempo di richiamo.

Nel programma relativo a questo esempio, i valori d'impostazione del tempo di richiamo vengono prelevati o meno a seconda dello stato dell'ingresso 12.2. I valori d'impostazione devono essere trasferiti dall'utente nei byte di merker da 130 a 135 prima che l'ingresso 12.2 vada a "1". I valori che non devono essere presi in considerazione vanno impostati con FF_H.
Con l'ingresso 14.0 viene impostata la modalità dell'orologio. Con l'ingresso 13.0 si introduce il bit AM/PM per la modalità 12 ore.
Se il tempo di richiamo previsto viene raggiunto, il merker 13.2 viene impostato. Errori nelle assegnazioni del tempo di richiamo vengono segnalati nel merker 12.2.
I dati dell'orologio sono posti in DB2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW10.

OB1 AWL	Spiegazioni
:	==========
:	IMPOSTAZ. E VALUTAZ. DEL TEMPO DI RICHIAMO
:	==========
:	TRASFERIRE PRIMA I VALORI IN MB130
:	FINO A MB135!
:U E 12.2	AVVIO DELL'IMPOSTAZIONE DEL TEMPO
:S M 20.1	DI RICHIAMO CON IL SET DI M 20.1
:	(VERRA' RESETTATO 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 13.0	BIT AMPM (INTERESSA SOLO MOD. 12H)
MIN : MB 134	MINUTI
SEK : MB 135	SECONDI
FEHL : M 12.2	BIT DI ERRORE
ALRM : M 13.2	TEMPO DI RICHIAMO RAGGIUNTO
MODE : E 14.0	MOD 12H: E 14.0 = 1
:BE	

FB11 AWL	Spiegazioni
NAME :WECKZ-ST	IMPOSTAZIONE TEMPO DI RICHIAMO
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	MOD. 24H = 0, MOD. 12H = 1
:= M 11.1	(IMPOSTARE MODALITA' OROLOGIO)
:U M 10.5	INDICARE TEMPO RICHIAMO RAGGIUNTO
:S =ALRM	(BIT 13 DELLA PAROLA DI STATO)
:R M 10.5	RESET DOPO LA VALUTAZIONE
:	
:UN M 20.1	IL MERKER E' RESETTATO, SE
:SPB =M001	I VALORI D'IMPOSTAZIONE SONO
:R M 20.1	STATI GIA' LETTI NELL'AREA
:	DATI DELL'OROLOGIO
:A DB 2	AREA DATI DELL'OROLOGIO
:L =WOTG	ASSEGNARE VALORE PER G.SETTIMANA
:T DR 8	
:L =TAG	ASSEGNARE VALORE PER GIORNO
:T DL 9	
:L =MON	ASSEGNARE VALORE PER MESE
:T DR 9	

13

FB11 AWL (cont.)			Spiegazioni
	:L	=STD	ASSEGNARE VALORE PER ORA
	:ON	=AMPM	SE AMPM=1 (POMERIGGIO) ED E' IMPOSTATO
	:ON	=MODE	MOD. 12H, ALLORA VIENE IMPOSTATO
	:SPB	=VORM	IL BIT CORRISPONDENTE NELL'AREA
	:L	KH 0080	DATI DELL'OROLOGIO
	:OW		
VORM	:T	DR 10	
	:L	=MIN	ASSEGNARE VALORE PER MINUTO
	:T	DL 11	
	:L	=SEK	ASSEGNARE VALORE PER SECONDO
	:T	DR 11	
	:UN	M 10.6	CARICAMENTO VALORI IMPOSTAZIONE
	:S	M 10.6	(BIT 14 IN PAROLA DI STATO MW10)
	:L	KT 020.1	AVVIO TEMPO DI CONTROLLO
	:SV	T 11	
M001	:U	T 11	BEB, SE IL TEMPO DI CONTROLLO NON
	:BEB		E' ANCORA TRASCORSO
	:UN	M 10.6	CARICATI VAL. IMPOSTATI?
	:SPB	=M002	SE SI, SALTO A M002
	:S	=FEHL	SE ERRORE, IMPOSTARE BIT DI ERRORE
	:BEA		
M002	:UN	M 10.4	ERRORE IN ASSEGNAZIONE VALORI?
	:RB	=FEHL	NO, RESETTARE BIT DI ERRORE
	:BEB		BEB, SE NESSUN ERRORE
	:S	=FEHL	SE ERRORE, IMPOSTARE BIT DI ERRORE
	:BE		

Programmazione del conteggio ore di esercizio

Il conteggio delle ore di esercizio viene abilitato con il bit 9 della parola di stato. E' possibile per esempio determinare il tempo di esercizio di un motore. Il conteggio è attivo solo nel funzionamento "RUN".

Caricamento di valori d'impostazione sul contatore delle ore di esercizio

Con i valori d'impostazione si può assegnare al conteggio delle ore di esercizio un determinato valore iniziale (per esempio dopo la sostituzione della CPU).

- I dati dell'orologio devono essere introdotti codificati BCD.

> **Avvertenza**
>
> Il formato dei dati "KZ" carica in ACCU 1 una costante codificata BCD ed è pertanto particolarmente adatto per i valori d'impostazione.

- Se si vuole, nell'assegnazione dei valori d'impostazione del conteggio delle ore di esercizio, che una grandezza non venga assunta, contrassegnare il byte relativo con il valore numerico "255_D" oppure "FF_H".
  In questo modo nel contatore delle ore di esercizio rimane il valore già presente di questa grandezza.

- Dopo aver trasferito nell'area dati di orologio i valori d'impostazione, si deve impostare il bit 10 della parola di stato affinché i dati vengano prelevati dall'orologio.

- Valori errati d'impostazione vengono segnalati nella parola di stato con il bit 8.

Esempio: Impostazione del conteggio delle ore di esercizio.

I valori d'impostazione per il conteggio delle ore di esercizio vengono accettati o meno a seconda dello stato dell'ingresso 12.3. L'utente deve trasferire questi valori nei byte merker da 136 a 140, e precisamente prima che l'ingresso 12.3 vada a "1" (non effettuato nel programma dell'esempio). I valori da non modificare vengono assegnati come FF_H.
L'errore di assegnazione dei valori viene segnalato nel merker 12.3.
L'area dati dell'orologio si trova in DB2 a partire da DW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1 AWL	Spiegazioni
:	==========
:	IMPOSTAZIONE CONTEGGIO ORE DI ESERCIZIO
:	==========
:	TRASFERIRE PRIMA I VALORI IN MB136
:	FINO A MB140!
:U E 12.3	AVVIO DEL CARICAMENTO DEI VALORI
:S M 20.2	D'IMPOSTAZIONE PER IL CONTEGGIO
:	ORE DI ESERCIZIO CON 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	Spiegazioni
NAME :BETRST-S	IMPOSTAZIONE CONTEGGIO ORE 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	IL MERKER E' RESETTATO SE I VALORI
:SPB =M001	D'IMPOSTAZIONE ERANO STATI GIA'
:R M 20.2	LETTI NELL'AREA DATI DI OROLOGIO
:	
:A DB 2	AREA DATI DELL'OROLOGIO
:L =SEK	ASSEGNARE VALORE PER SECONDI
:T DR 15	
:L =MIN	ASSEGNARE VALORE PER MINUTI
:T DL 16	
:L =STD0	ASSEGNARE VALORE PER ORE
:T DR 16	
:L =STD2	ASSEGNARE VALORE PER ORE X 100
:T DL 17	
:L =STD4	ASSEGNARE VALORE PER ORE X 10000
:T DR 17	
:UN M 10.2	CARICAMENTO VALORI IMPOSTATI
:S M 10.2	(BIT 10 IN PAROLA DI STATO MW10)
:S M 10.1	ATTIVARE CONTEGGIO ORE DI ESERCIZIO
:	SE NON ANCORA ATTIVATO.
:L KT 020.1	AVVIO TEMPO DI CONTROLLO
:SV T 12	
M001 :U T 12	BEB, SE TEMPO DI CONTROLLO
:BEB	NON ANCORA TRASCORSO
:UN M 10.2	CARICATI VALORI IMPOSTATI?
:SPB =M002	SE SI, SALTO A M002
:S =FEHL	SE ERRORE, IMPOSTARE BIT DI ERRORE
:BEA	
M002 :UN M 10.0	ERRORE NELL'ASSEGNAZIONE DI VALORI?
:RB =FEHL	NO, RESETTARE BIT DI ERRORE
:BEB	BEB, SE NESSUN ERRORE
:S =FEHL	SE ERRORE, IMPOSTARE BIT DI ERRORE
:BE	

Lettura delle ore di esercizio attuali

I dati attuali si trovano nelle parole da 12 a 14 dell'area dati dell'orologio, da dove possono essere letti mediante operazioni di caricamento.

Per poter leggere correttamente il conteggio delle ore di esercizio, è necessario resettare, nel programma applicativo, il bit 9 della parola di stato prima dell'accesso per la lettura. Con il reset del bit 9 non viene più attualizzata l'area dati dell'orologio. Dopo la lettura dell'orologio si deve impostare nuovamente questo bit.



Fig. 13.3 Procedimento di lettura del conteggio delle ore di esercizio

Esempio: Lettura del conteggio delle ore di esercizio

Dopo 300 ore di esercizio si vuole disinserire una macchina per poter eseguire un'ispezione. Il merker 12.4 è impostato se la la macchina è stata disinserita. Dopo trascorse 300 ore di esercizio si salta a PB5 che deve realizzare il disinserimento (non programmato nell'esempio).

L'area dati dell'orologio si trova in DB2 a partire da MW 0, la parola di stato è MW 10.

OB1 AWL	Spiegazioni
:SPA FB 14 NAME :BETR-LES : :BE	VALUTAZIONE ORE DI ESERCIZIO

FB14 AWL	Spiegazioni
NAME :BETR-LES	LETTURA CONTEGGIO ORE DI ESERCIZIO
:A DB 2	DB, CONTENENTE I DATI DELL'OROLOGIO
:U M 12.4	SE MERKER AUSILIARIO 12.4 E' IMPOSTATO,
:BEB	LA MACCHINA E' GIA' DISINSERITA.
:	--> FINE BLOCCO
:U M 10.1	INTERDIRE CONTEGGIO ORE ESERCIZIO
:R M 10.1	(BIT 9 DELLA PAROLA DI STATO)
:L DL 14	CARICARE VALORE ORE X 100 IN ACCU 1
:	
:UN M 10.1	ATTIVARE CONTEGGIO ORE DI ESERCIZIO
:S M 10.1	
:L KZ 003	CONFRONTARE CON 3 (=300 ORE)
:><F	
:BEB	FINE, SE NON ANCORA RAGGIUNTE
:	300 ORE
:S M 12.4	IMPOSTARE MERKER AUSILIARIO
:SPA PB 5	SE SONO RAGGIUNTE 300 ORE DI ESERCIZIO,
:	SI SALTA A PB5.
:	
:BE	

14 Affidabilità, disponibilità e sicurezza dei comandi elettronici

14.1	Affidabilità	14- 1
14.1.1	Comportamento dei dispositivi elettronici in relazione ai guasti	14- 2
14.1.2	Affidabilità delle apparecchiature e dei componenti S5	14- 2
14.1.3	Distribuzione dei guasti	14- 3
14.2	Disponibilità	14- 4
14.3	Sicurezza	14- 5
14.3.1	Tipi di guasti	14- 5
14.3.2	Misure di sicurezza	14- 6
14.4	Conclusioni	14- 7

Figure

14.1 Andamento dell'indice di guasto nei dispositivi elettronici ("curva a vasca da bagno") 14- 2
14.2 Distribuzione dei guasti negli impianti realizzati con controllori programmabili 14- 3
14.3 Comando di una funzione "Fx" 14- 5

14 Affidabilità, disponibilità e sicurezza dei comandi elettronici

Relativamente ai concetti di affidabilità, disponibilità e sicurezza dei comandi elettronici sussistono ancora idee errate o perlomeno non completamente chiare. Da un lato ciò dipende dalla diversa tipologia del guasto dei comandi elettronici rispetto ai comandi convenzionali; d'altro lato negli ultimi anni le norme di sicurezza sono state nettamente inasprite in diversi settori applicativi. Il presente capitolo si propone di avvicinare a questa problematica i numerosi utilizzatori dei comandi elettronici SIMATIC.

Le considerazioni qui esposte sono fondamentalmente di carattere generale e valgono indipendentemente dal tipo di comando elettronico e dal suo costruttore.

14.1 Affidabilità

Con il termine affidabilità di un comando elettronico si intende la capacità di soddisfare, in un determinato periodo di tempo ed entro determinati limiti (dati tecnici), alle esigenze richieste dalla sua finalità applicativa.

Per quanti sforzi si facciano, non è possibile escludere completamente i guasti, per cui non esiste la possibilità di un'affidabilità del 100%.

Una misura dell'affidabilità di un dispositivo è data dall'indice di guasto λ con:

$$\lambda = \frac{n}{N_0 \times t} \quad \text{e} \quad \begin{array}{l} n = \text{numero di guasti nel tempo } t \\ N_0 = \text{numero iniziale dei dispositivi} \end{array}$$

14.1.1 Comportamento dei dispositivi elettronici in relazione ai guasti

Il comportamento in relazione ai guasti nel tempo può essere suddiviso, grossolanamente, in tre diverse fasi.

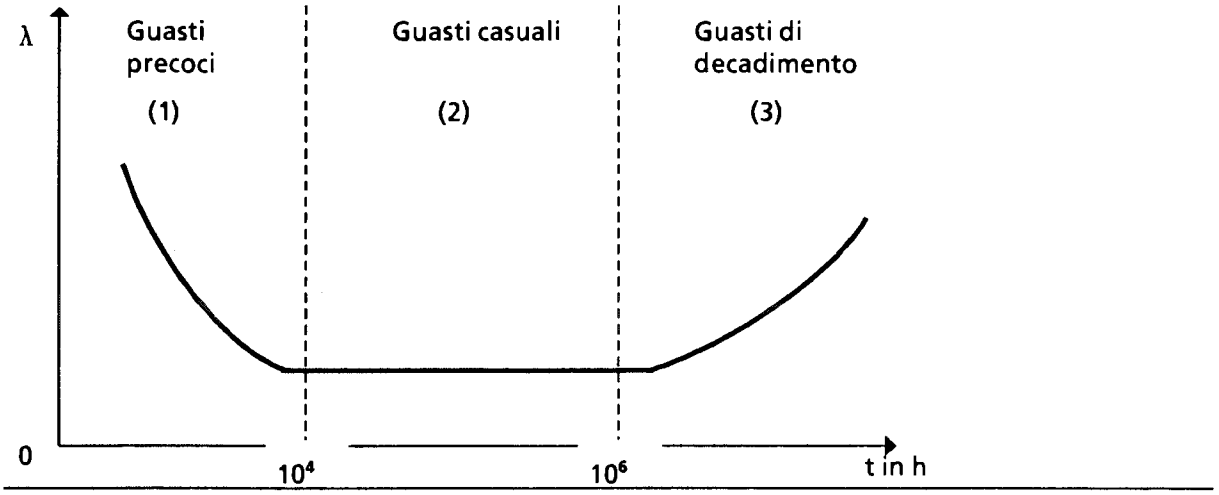


Fig. 14.1 Andamento dell'indice di guasto nei dispositivi elettronici ("curva a vasca da bagno")

(1) Guasti precoci sono dovuti a difetti dei materiali e della fabbricazione. L'indice di guasto decresce tuttavia rapidamente durante un primo periodo, relativamente breve, di funzionamento.

(2) Nella seconda fase l'indice di guasto rimane costante. Se le previste prescrizioni tecniche vengono rispettate, in questa fase si verificano solamente guasti casuali.
Questo "comportamento normale" costituisce la base per la valutazione di tutte le grandezze caratteristiche dell'affidabilità.

(3) Aumentando il tempo di funzionamento, l'indice di guasto comincia a crescere. Guasti dovuti all'usura cominciano ad accumularsi denunciando così l'approssimarsi della fine del periodo di utilizzo. Questa transizione avviene con gradualità, senza un brusco aumento dell'indice di guasto.

14.1.2 Affidabilità delle apparecchiature e dei componenti S5

L'affidabilità degli impianti SIMATIC-S5 è perseguita al massimo grado e con tutti i mezzi disponibili, dallo sviluppo del progetto alla fabbricazione.

Ad essa contribuiscono:

- scelta di componenti di elevata qualità;
- dimensionamento conservativo (worst-case) di tutti i circuiti;
- controllo sistematico, guidato da calcolatore, di tutti i componenti di fornitura;
- invecchiamento "burn-in" di tutti i circuiti ad alto grado di integrazione (p.e. processori, memorie, ecc.);
- provvedimenti per evitare l'accumularsi di cariche statiche sui componenti MOS;
- controlli visivi in diverse fasi della lavorazione;
- in-circuit-test di tutte le unità complete, cioè prova assistita da calcolatore di tutti i componenti e delle loro interazioni nel circuito;
- trattamento a caldo per più giorni con temperatura ambiente elevata;
- accurata prova finale guidata da calcolatore;
- valutazione statistica dei prodotti difettosi per introdurre subito eventuali contromisure correttive.

14.1.3 Distribuzione dei guasti

Anche con tutte le precauzioni possibili si deve preventivare il possibile verificarsi di guasti. Negli impianti realizzati con controllori programmabili si ha, grosso modo, la seguente distribuzione dei guasti.

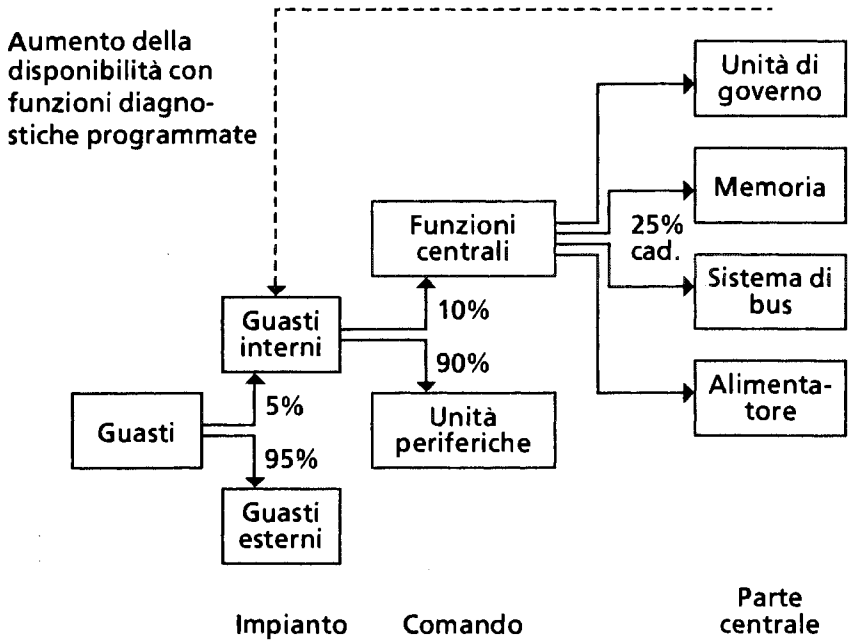


Fig. 14.2 Distribuzione dei guasti negli impianti realizzati con controllori programmabili

Osservazioni sulla distribuzione dei guasti:

- Solo una piccola parte (ca. 5%) dei guasti avviene nel comando elettronico. Questa parte è costituita da
  - guasti della parte centrale (circa il 10%, vale a dire soltanto lo 0,5% di tutti i guasti); a questa quota di guasti contribuiscono, in parti uguali, l'unità di governo, la memoria, il sistema di bus e l'alimentatore.
  - guasti nelle unità periferiche (circa il 90%, cioè soltanto il 4,5% di tutti i guasti).

- La gran parte dei guasti (circa il 95%) si verifica nei trasduttori, attuatori, cablaggi, ecc.

14.2 Disponibilità

La disponibilità "V" è la probabilità di avere un sistema funzionante in un determinato momento.

$$V = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTBF = Meantime-Between-Failure; tempo medio di funzionamento senza guasti

MTTR = Meantime-To-Repair; tempo medio di riparazione

La disponibilità ideale V = 1 non è mai raggiungibile a causa di un residuo di guasti sempre presente.

Ci si può tuttavia avvicinare molto a questo valore se si impiegano comandi realizzati con criteri di ridondanza. Sono noti in proposito:

- il principio stand-by
- sistemi ridondanti 2 su 3
- sistemi ridondanti a più canali che si controllano reciprocamente (per elevate esigenze di sicurezza).

Si può aumentare la disponibilità anche riducendo i tempi di fuori servizio. A questo scopo sono appropriate le seguenti misure:

- scorta adeguata di parti di ricambio
- preparazione del personale di manutenzione
- indicatori di guasto sugli apparecchi
- maggiore impegno di memoria e di software per la realizzazione di funzioni diagnostiche programmate.

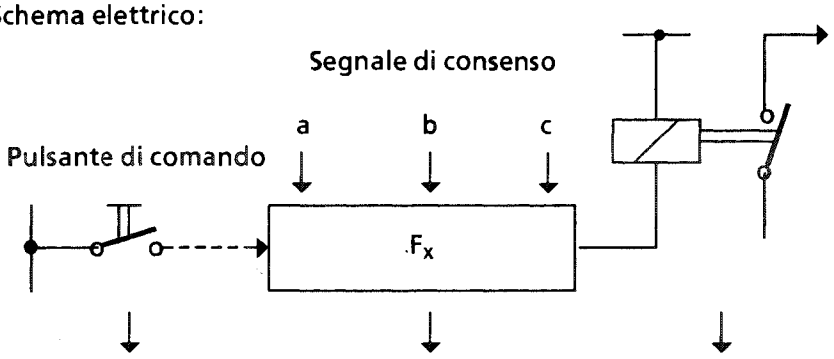
14.3 Sicurezza

14.3.1 Tipi di guasti

Discriminante per la tipologia di un guasto è l'effetto conseguente. Si possono avere guasti attivi o passivi, pericolosi o non pericolosi.

Esempio: Comando di una funzione "F_x"

Schema elettrico:



Ingresso	Comando	Uscita
0 1	senza guasti	contattore disinserito contattore inserito
0 1	guasto attivo guasto passivo	contattore inserito contattore disinserito

Fig. 14.3 Comando di una funzione "Fx"

Che le conseguenze di un guasto, attivo o passivo, costituiscano un pericolo, dipende dai compiti del comando.

Esempio:
- Nel comando di un azionamento, un guasto attivo provoca l'inserimento non ammesso dell'azionamento stesso.
- In un circuito di allarme, un errore passivo impedisce la segnalazione di una situazione di pericolo (blocco della procedura di allarme).

Ovunque la conseguenza di un guasto possa comportare danni considerevoli alle cose o addirittura alle persone, devono essere assolutamente adottati provvedimenti per aumentare la sicurezza del comando e devono quindi venire rispettate le relative prescrizioni normative.

14.3.2 Misure di sicurezza

Configurazione ad un canale

In un controllore programmabile ad un solo canale, vi sono possibilità limitate per aumentare il grado di sicurezza:

- Programmi, o loro parti, possono venire caricati ed elaborati più volte nel programma applicativo.
- Le uscite possono essere controllate, via software, mediante una retroazione sugli ingressi dello stesso apparecchio.
- Funzioni diagnostiche interne al controllore che, al verificarsi di un guasto interno, pongono le uscite dell'apparecchio in uno stato definito, generalmente di disinserzione.

Comportamento, in relazione ai guasti, dei comandi elettromeccanici ed elettronici:

- Relè e contattori si eccitano solamente se la bobina riceve tensione. In questi elementi di comando i guasti attivi sono meno probabili di quelli passivi.
- Nei comandi elettronici invece, guasti attivi e passivi si presentano in eguale misura, cioè, p.e., un transistor di uscita può, per un guasto, interdire o condurre permanentemente.

Da tali caratteristiche deriva una possibilità di aumentare la sicurezza dei comandi elettronici.

- Le funzioni che non sono rilevanti per la sicurezza dell'impianto, vengono comandate elettronicamente.
- Le funzioni influenti sulla sicurezza, vengono realizzate mediante elementi di comando convenzionali.

Configurazione a più canali

Se nel comando ad un solo canale le misure adottate non si dimostrano sufficienti a soddisfare le esigenze di sicurezza richieste, diventa necessario ricorrere ai comandi elettronici a più canali (ridondanti).

- Comandi a due canali
  I due "canali" si controllano a vicenda. Il rilevamento del guasto avviene secondo il criterio "1 su 2" o "2 su 2".
  Controllore tipico: AG S5-115F
  Questo controllore è costituito da due apparecchiature parziali AG, programmati in modo identico e funzionanti in sincronismo. Esse si controllano a vicenda, rilevano in tal modo gli errori e fanno scattare eventualmente le procedure di sicurezza.
- Comandi pluricanale
  Aumentando il numero dei "canali", si possono adottare altri criteri di scelta (p.e. il criterio "2 su 3").

14.4 Conclusioni

- Nei comandi elettronici possono verificarsi ovunque guasti di qualsiasi tipo.
- Nonostante tutti gli sforzi per una elevatissima affidabilità, la probabilità di guasto non scende mai a zero.
- E' determinante l'effetto conseguente al guasto. I guasti attivi o passivi possono essere pericolosi o non pericolosi, a seconda della finalità del comando.
- Se vi sono forti esigenze di sicurezza, si devono adottare misure appropriate per riconoscere i guasti pericolosi e bloccarne gli effetti conseguenti.
- Nel caso di comandi ad un solo canale, le possibilità di aumentare notevolmente il grado di sicurezza sono piuttosto limitate. Le funzioni legate alla sicurezza dovrebbero perciò venire realizzate fuori dall'elettronica, mediante componenti convenzionali collegati in serie.
- Per realizzare un funzionamento più sicuro è necessario ricorrere a comandi elettronici multicanale (ridondanti).
- Queste considerazioni fondamentali sono indipendenti:
  - dal tipo di comando (a programma cablato o su memoria)
  - dal costruttore
  - dal posto di fabbricazione (Europa, America, ecc.).

15 Dati tecnici

15.1 Dati tecnici generali 15- 1

15.2 Descrizione delle unità 15- 3
15.2.1 Telai di montaggio (CR, ER) 15- 3
15.2.2 Alimentatori 15- 7
15.2.3 Unità centrali 15- 12
15.2.4 Unità d'ingresso digitali 15- 18
15.2.5 Unità di uscita digitali 15- 28
15.2.6 Unità ingressi/uscite digitali 15- 41
15.2.7 Unità d'ingresso analogiche 15- 42
15.2.8 Unità di uscita analogiche 15- 48
15.2.9 Unità per la preelaborazione dei segnali 15- 54
15.2.10 Processori di comunicazione 15- 55
15.2.11 Unità d'interfaccia 15- 56
15.2.12 Unità di controllo 313 ..... 15- 60

15.3 Accessori 15- 61

Tabelle

15.1 Panoramica delle unità per la preelaborazione dei segnali 15- 54
15.2 Panoramica dei processori di comunicazione 15- 55

15 Dati tecnici

15.1 Dati tecnici generali

Condizioni ambientali climatiche		**Condizioni ambientali meccaniche**	
Temperatura		**Vibrazioni**	secondo IEC 68-2-6
Esercizio		- prova con	10 ... 57 Hz, (amp. cost. 0,15 mm) 57 ... 150 Hz, (accel. cost. 2 g)
- Installazione libera Temperatura aria di ventilazione (misurata sotto le unità)	0 ... +55 °C	**Urto**	secondo IEC 68-2-27
- Installazione in armadio (in questo caso si deve tenere conto che la potenza dissipata asportabile dipende dalla costruzione dell'armadio, dalla temperatura ambiente e dalla disposizione degli apparati) Temperatura aria di ventilazione (misurata sotto le unità)	0 ... +55 °C	- prova con	12 urti (mezza sin. 15 g/11 ms)
		Caduta libera	secondo IEC 68-2-32
		- prova con	altezza caduta 1 m
Magazzinaggio/Trasporto	-40 ... +85 °C		
Variazione di temperatura			
- Esercizio	max. 10 K/h		
- Magazz./Trasporto	max. 20 K/h		
Umidità relativa			
- Esercizio	≤95% (secondo DIN 40040)		
- Magazz./Trasporto	≤ 95% (senza rugiada)		
Pressione atmosferica			
- Escercizio	860 ... 1060 hPa [1]		
- Magazz./Trasporto	660 ... 1060 hPa [1]		
Sostanze nocive			
- SO_2	≤ 0,5 ppm, (umidità rel. ≤ 60%, senza rugiada)		
- H_2S	≤ 0,1 ppm, (umidità rel. ≤ 60%, senza rugiada)		

[1] Per i casi d'impiego al di sotto di 900 hPa (= 1000 m sul livello del mare) è opportuno che l'utente interpelli il costruttore in merito al sistema di raffreddamento più idoneo.

15

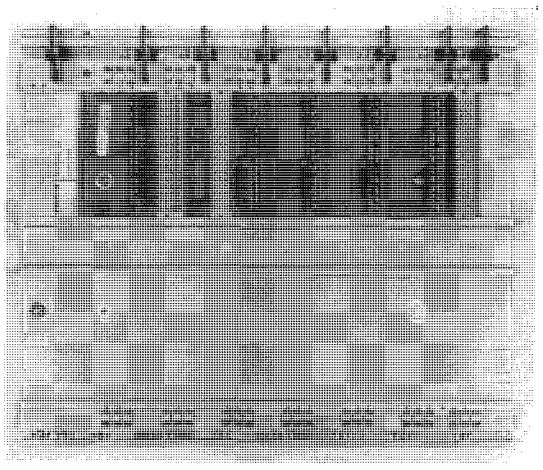
Compatibilità elettromagnetica (EMV) **Insensibilità ai disturbi**	
Frequenza di 1 MHz	secondo IEC 255-4
- Alimentatori in c.a.	2,5 kV
- Alimentatori in c.c.	1 kV
- Uscite 24 V c.c.	1 kV
- Ingressi 115/230 V a.c.	2,5 kV
- Unità ingresso/uscita digitali	2,5 kV
- Unità ingresso/uscita analogiche	1 kV
- Interfacce di comunicazione	1 kV
Prova con pacchetti di impulsi di disturbo	secondo IEC 65 (Sec) 87
- Alimentatori	2 kV
- Unità ingresso/uscita digitali	2 kV
- Unità ingresso/uscita analogiche	1 kV
- Interfacce di comunicazione	1 kV
Elettricità statica	secondo IEC 801-2 (scarica su tutte le parti accessibili all'utente nel normale servizio)
- Alimentatori	5 kV
- Unità ingresso/uscita digitali	5 kV
- Unità ingresso/uscita analogiche	5 kV
- Interfacce di comunicazione	5 kV
Campi elettromagnetici	secondo IEC 801-3
- Intensità campo di prova	3 V/m
Pacchetti di impulsi (scarica)	secondo IEC 801-4
- Alimentatori	classe III
- Unità ingresso/uscita digitali	
- Unità ingresso/uscita analogiche	
- Interfacce di comunicazione	

Indicazioni per la sicurezza **IEC/VDE**	
Tipo di protezione	secondo IEC 529
- Grado	IP 20
- Classe	I secondo IEC 536
Resistenza d'isolamento	
- tra circuiti elettricamente indipendenti e circuiti collegati con punto terra centrale	secondo VDE 0160
- tra tutti i circuiti e punto terra centrale (guida profilata)	secondo VDE 0160
Tensione di prova per una tensione nominale U_e dei circuiti (c.a. / c.c.)	seno, 50 Hz
$U_e = 0 \ldots 50$ V	500 V
$U_e = 50 \ldots 125$ V	1250 V
$U_e = 125 \ldots 250$ V	1500 V
Tensione impulsiva per una tensione nominale U_e dei circuiti (c.a./c.c.)	secondo IEC 255-4
$U_e = 0 \ldots 50$ V	1 kV, 1.2/50 µs
$U_e = 50 \ldots 125$ V	1 kV, 1.2/50 µs
$U_e = 125 \ldots 250$ V	3 kV, 1.2/50 µs
Soppressione radiodisturbi	secondo VDE 0871
- Classe limite	A
Attenzione: Le unità di uscita in c.a. non hanno la soppressione!	

15.2 Descrizione delle unità

15.2.1 Telai di montaggio (CR, ER)

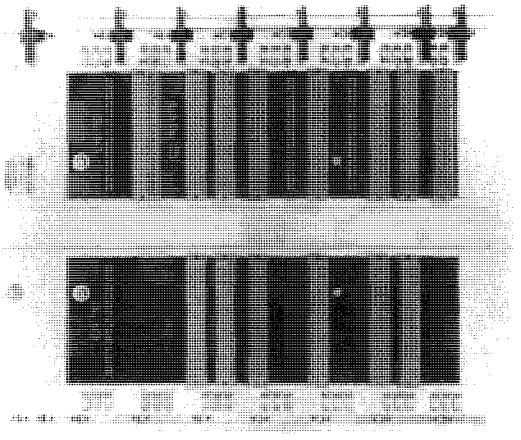
Telaio di montaggio CR 700-0 per apparecchiatura centrale 0 **(6ES5 700-0LA12)**



GWA 3952/4

Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	4
Numero di apparecchiature di ampliamento collegabili - centralizzate	max.	3
Dimensioni L x A x P (mm)		353 x 303 x 47
Peso		4 kg

Telaio di montaggio CR 700-0 per apparecchiatura centrale 0 **(6ES5 700-0LB11)**



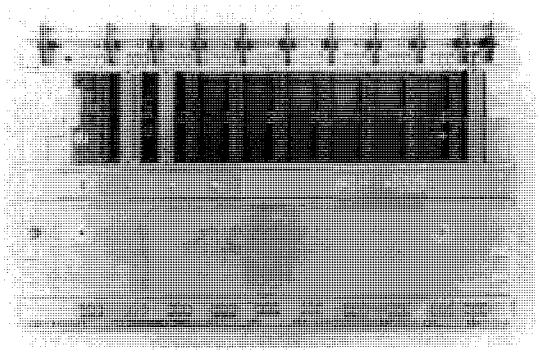
GWA 3997/11

Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	6
Numero di apparecchiature di ampliamento collegabili		
- centralizzate	max.	3
- decentralizzate fino*	max.	63
Dimensioni L x A x P (mm)		353 x 303 x 47
Peso		4 kg

* → par. 3.2.6

15

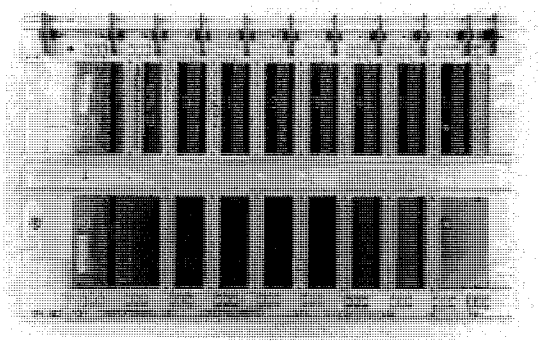
Telaio di montaggio CR 700-1 per apparecchiatura centrale 1 (6ES5 700-1LA12)



GWA 3952/7

Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	7
Numero di apparecchiature di ampliamento collegabili - centralizzate	max.	3
Dimensioni L x A x P (mm)		483 x 303 x 47
Peso		5 kg

Telaio di montaggio CR 700-2 per apparecchiatura centrale 2 (6ES5 700-2LA12)

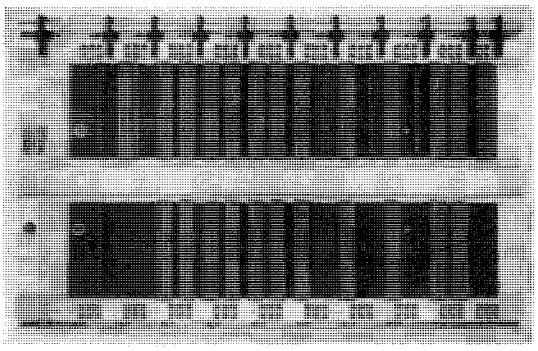


GWA 3952/9

Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	7
Numero di apparecchiature di ampliamento collegabili		
- centralizzate	max.	3
- decentralizzate*	max.	63
Dimensioni L x A x P (mm)		483 x 303 x 47
Peso		5 kg

* → par. 3.2.6

Telaio di montaggio CR 700-3 per apparecchiatura centrale 3 (6ES5 700-3LA12)

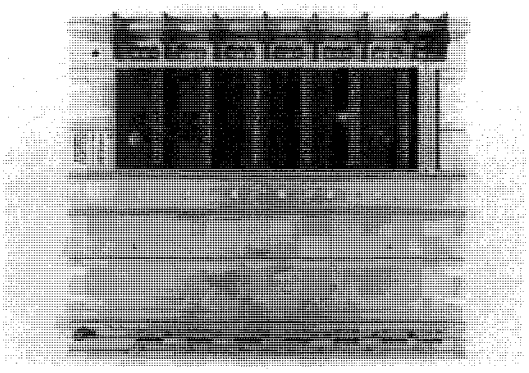


Dati tecnici

Numero di unità periferiche innestabili	max.	11
Numero di apparecchiature di ampliamento collegabili		
- centralizzate	max.	3
- decentralizzate*	max.	63
Dimensioni L x A x P (mm)		483 x 303 x 47
Peso		5 kg

* → par. 3.2.6

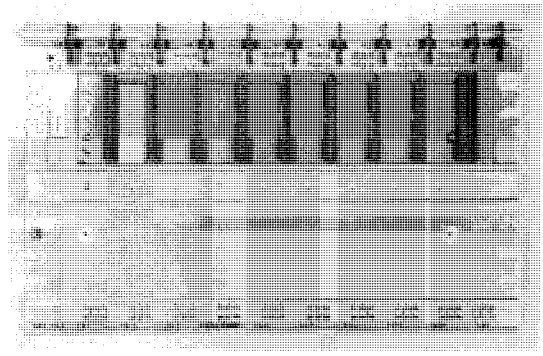
Telaio di montaggio ER 701-0 per apparecchiatura di ampliamento 0 (6ES5 701-0LA11)



Dati tecnici

Numero di unità periferiche innestabili	max.	6
Interfaccia - collegamento centralizzato		IM 305/IM 306
Trattamento interrupt		impossibile
Dimensioni L x A x P (mm)		353 x 303 x 47
Peso		4 kg

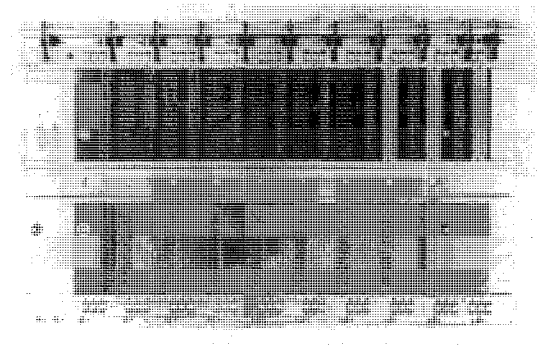
Telaio di montaggio ER 701-1 per apparecchiatura di ampliamento 1 (6ES5 701-1LA12)



GWA 3952/11

Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	9
Interfaccia - collegamento centralizzato		IM 305/IM 306
Trattamento allarme interrupt		impossibile
Dimensioni L x A x P (mm)		483 x 303 x 47
Peso		5 kg

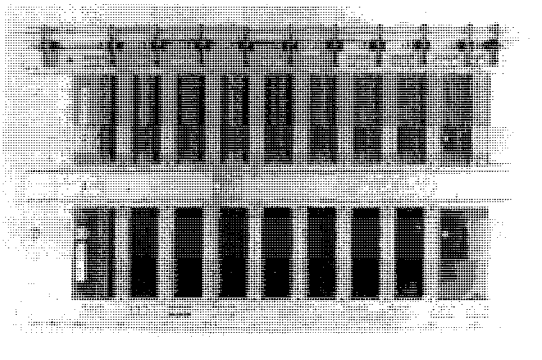
Telaio di montaggio ER 701-2 per apparecchiatura centrale 2 (6ES5 701-2LA12)



GWA 3951/1

Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	7
Interfaccia - collegamento centralizzato - collegamento decentralizz.		IM 306 AS 310/AS 311 IM 314/IM 317/ IM 318
Trattamento interrupt		impossibile
Dimensioni L x A x P (mm)		483 x 303 x 47
Peso		5 kg

Telaio di montaggio ER 701-3 per apparecchiatura di ampliamento 3 (6ES5 701-3LA12)

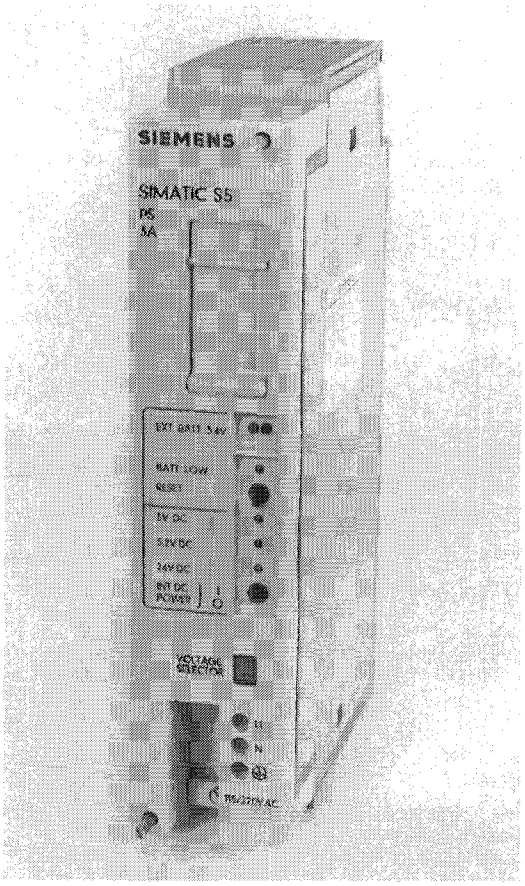


GWA 3951/4

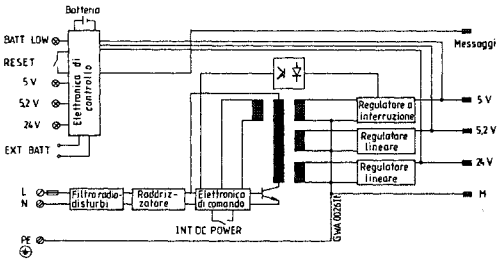
Dati tecnici		
Numero di unità periferiche innestabili	max.	7
Interfaccia - collegamento centralizz. - collegamento decentralizz.		IM 306 AS 310/AS 311 IM 314/IM 317 IM 318
Trattamento interrupt		possibile con IM 307/317
Dimensioni L x A x P (mm)		483 x 303 x 47
Peso		5 kg

15.2.2 Alimentatori

Alimentatore PS 951 115/230 V c.a.; 5 V, 3 A (6ES5 951-7LB14)



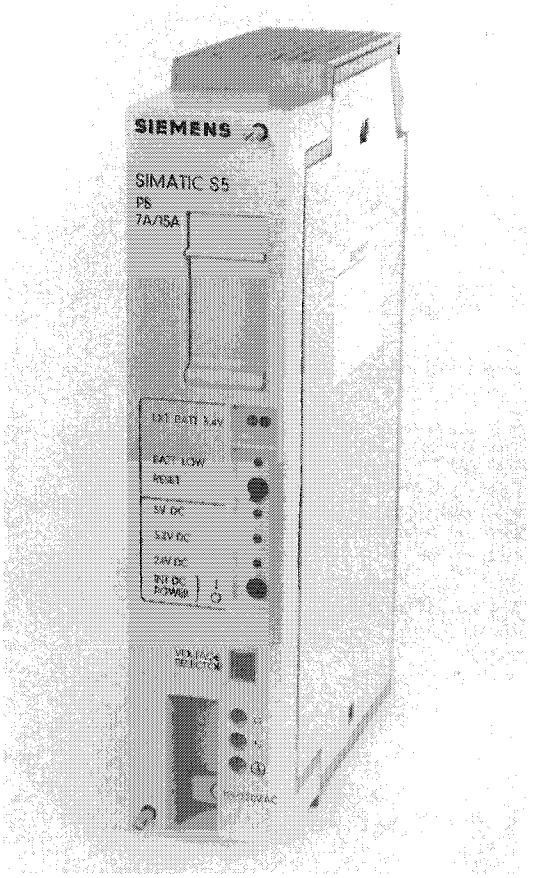
Dati tecnici		
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		115/230 V c.a.
- campo ammesso		94 ... 132 V/ 187 ... 264 V
Frequenza di rete		
- valore nominale		50 Hz
- campo ammesso		47 ... 63 Hz
Corrente ingresso per 115/230 V		
- valore nominale		0,4/0,7 A
- corrente d'inserzione	max.	54 A
- I^2t		1 A^2s
Potenza assorbita (attiva)		48 W
Tensione uscita		
- valore nominale		5 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		
- valore nominale senza ventilazione		3 A
- valore nominale con ventilazione		3 A
- campo ammesso		0,3 A ... 3 A
Tensione uscita (PG/OP)		
- valore nominale		5,2 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita	max.	1 A
Tensione uscita (tensione ausiliaria)		
- valore nominale		24 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita	max.	0,2 A
Batteria tampone		Batteria al Li, tipo C (3,6 V/5 Ah)
- tempo di tamponamento	min.	1 anno (a 0,6 mA, 25°C e tamponamento ininterrotto)
Interruzione di rete ammessa (per L1 min)	max.	2,5 ms
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Segnalazione guasti		no
Protezione (nel circuito primario)		incorporata
Classe di protezione		Classe 1
Separazione di potenziale		si
Resistenza d'isolamento		sec. VDE 0160
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		2700 V c.c.
Corrente dispersa primaria secondo VDE 0160 per 230 V c.a.		0,4 mA
Livello soppressione radiodisturbi		A secondo VDE 0871
Potenza dissipata	tipica	23 W
Peso	ca.	1,6 kg



Schema di principio

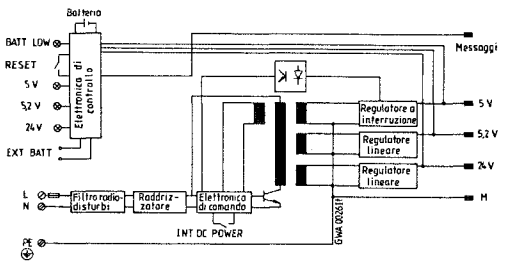
15

Alimentatore PS 951 115/230 V c.a.; 5 V, 7/15 A (6ES5 951-7LD12)



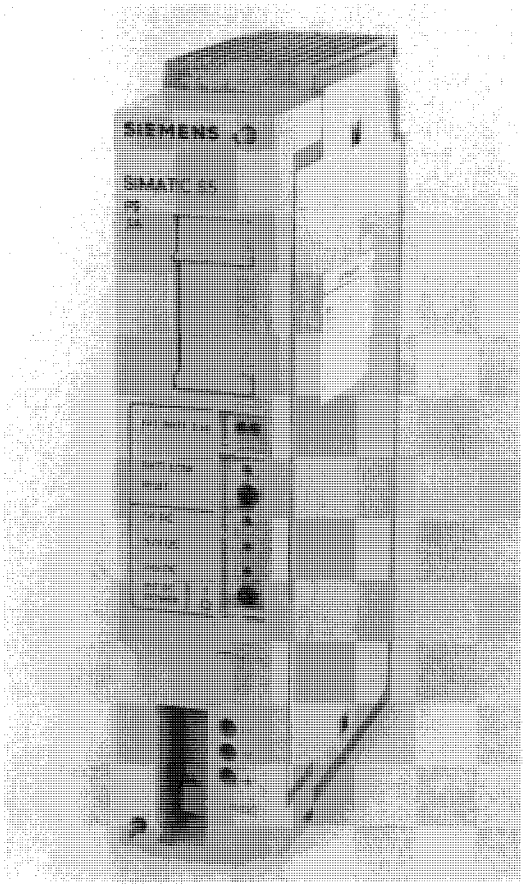
GWA 3951 / 11

Dati tecnici		
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		115/230 V c.a.
- campo ammesso		94 ... 132 V/ 187 ... 264 V
Frequenza di rete		
- valore nominale		50 Hz
- campo ammesso		47 ... 63 Hz
Corrente ingresso per 115/230 V		
- valore nominale		1,3/2,6 A
- corrente d'inserzione	max.	120 A
- I^2t		3 A^2s
Potenza assorbita (attiva)		153 W
Tensione uscita		
- valore nominale		5 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		
- valore nominale senza ventilazione		7 A
- valore nominale con ventilazione		15 A
- campo ammesso		0,3 ... 15 A
Tensione uscita (PG/OP)		
- valore nominale		5,2 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		max. 2,5 A
Batteria tampone		Batteria al Li, tipo C (3,6 V/5 Ah)
- tempo di tamponamento	min.	1 anno (a 0,6 mA, 25°C e tamponamento ininterrotto)
Interruzione di rete ammessa (per L1 min)	max.	2,5 ms
Tensione uscita (tensione ausiliaria)		
- valore nominale		24 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		max. 0,35 A
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Segnalazione guasti		no
Protezione (nel circuito primario)		incorporata
Classe di protezione		Classe 1
Separazione di potenziale		sì
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		2700 V c.c.
Corr. dispersa primaria secondo VDE 0160 per 230 V c.a.		4,1 mA
Livello soppressione radiodisturbi		A secondo VDE 0871
Potenza dissipata	tipico	57 W
Peso	ca.	1,9 kg



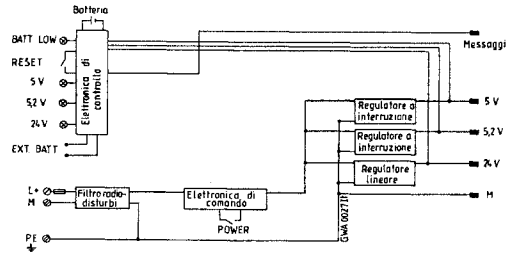
Schema di principio

Alimentatore PS 951 24 V c.c.; 5 V, 3 A (6ES5 951-7NB13)



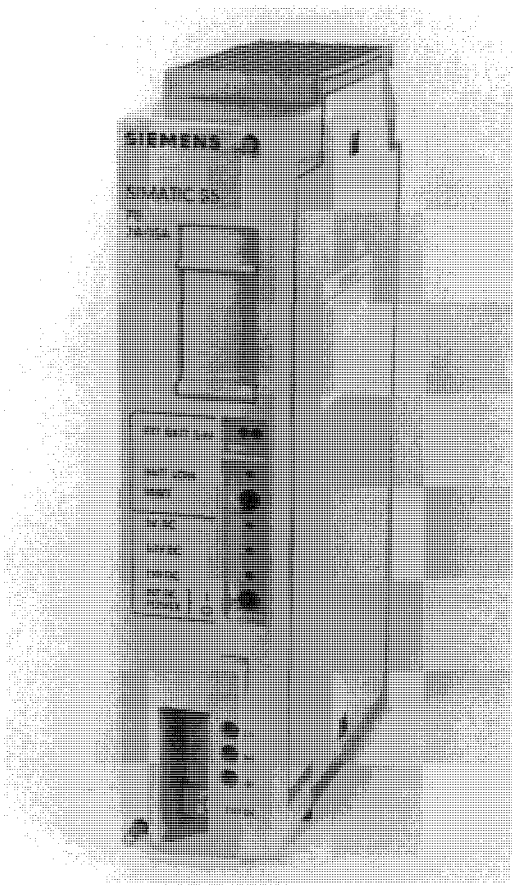
GWA 3953/3

Dati tecnici		
Tensione ingresso L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
Frequenza di rete		
- valore nominale		0 Hz
Corrente ingresso per 24 V		
- valore nominale		1,6 A
- corrente d'inserzione	max.	35 A
- I^2t		1 A^2s
Potenza assorbita		40 W
Tensione uscita		
- valore nominale		5 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		
- valore nominale senza ventilazione		3 A
- valore nominale con ventilazione		3 A
- campo ammesso		0,3 ... 3 A
Tensione uscita (PG/OP)		
- valore nominale		5,2 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		max. 1 A
Batteria tampone		Batteria al Li, tipo C (3,6 V/5 Ah)
- tempo di tamponamento	min.	1 anno (a 0,6 mA, 25°C e tamponamento ininterrotto)
Interruzione di rete ammessa (per L1 min)	max.	2,5 ms
Tensione uscita (tensione ausiliaria)		
- valore nominale		24 V
- tolleranza		±5%
Corrente uscita		max. 0,2 A
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Segnalazione guasti		no
Protezione (nel circuito primario)		incorporata
Classe di protezione		Classe 1
Separazione di potenziale		no
Livello soppressione radiodisturbi		A + 14 dB secondo VDE 0871
Potenza dissipata	tipica	15 W
Peso	ca.	1,6 kg



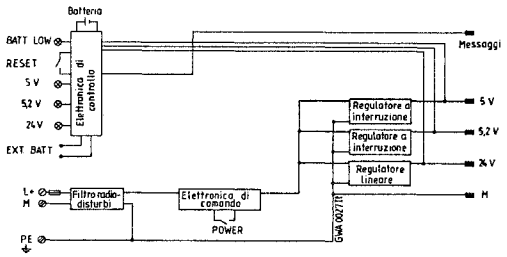
Schema di principio

Alimentatore PS 951 24 V c.c.; 5 V, 7/15 A (6ES5 951-7ND12)



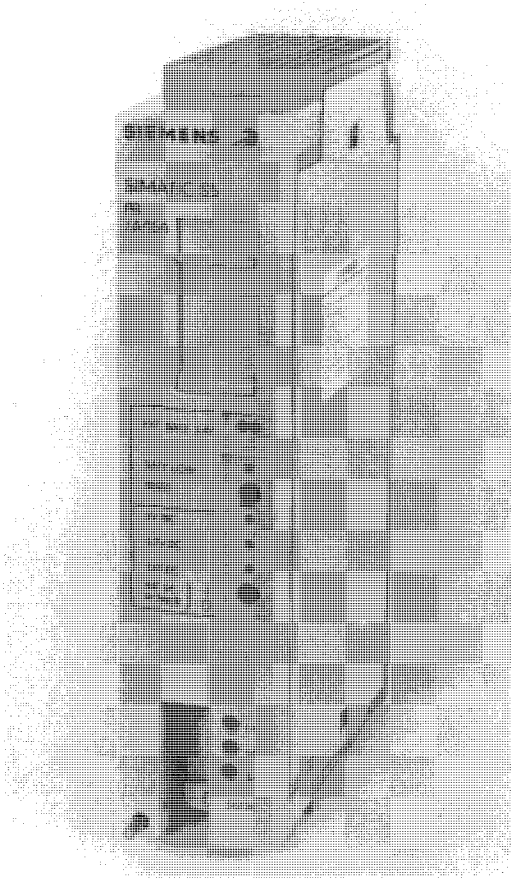
GWA 3953/1

Dati tecnici		
Tensione ingresso L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
Frequenza di rete		
- valore nominale		0 Hz
Corrente ingresso per 24 V		
- valore nominale		5,4 A
- corrente d'inserzione	max.	132 A
- I^2t		16 A^2s
Potenza assorbita		130 W
Tensione uscita		
- valore nominale		5 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		
- valore nominale senza ventilazione		7 A
- valore nominale con ventilazione		15 A
- campo ammesso		0,3 ... 15 A
Tensione uscita (PG/OP)		
- valore nominale		5,2 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		max. 2,5 A
Batteria tampone		Batteria al Li, tipo C (3,6 V/5 Ah)
- tempo di tamponamento	min.	1 anno (a 0,6 mA, 25°C e tamponamento ininterrotto)
Interruzione di rete ammessa (per L1 min)	max.	2,5 ms
Tensione uscita (tensione ausiliaria)		
- valore nominale		24 V
- tolleranza		±5%
Corrente uscita		max. 0,35 A
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Segnalazione guasti		no
Protezione (nel circuito primario)		incorporata
Classe di protezione		Classe 1
Separazione di potenziale		no
Livello soppressione radiodisturbi		A + 14 dB secondo VDE 0871
Potenza dissipata	tipica	34 W
Peso	ca.	1,9 kg



Schema di principio

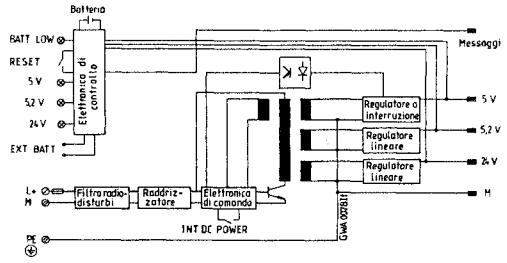
Alimentatore PS 951 24 V c.c.; 5 V, 7/15 A (6ES5 951-7ND32)



GWA 3953/1

Dati tecnici

Tensione ingresso L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
Frequenza di rete		
- valore nominale		0 Hz
Corrente ingresso per 24 V		
- valore nominale		5,4 A
- corrente d'inserzione		137 A
- I^2t		10,2 A^2s
Potenza assorbita		130 W
Tensione uscita		
- valore nominale		5 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		
- valore nominale senza ventilazione		7 A
- valore nominale con ventilazione		15 A
- campo ammesso		0,3 ... 15 A
Tensione uscita (PG/OP)		
- valore nominale		5,2 V
- tolleranza		±2%
Corrente uscita		max. 2,5 A
Batteria tampone		Batteria al Li, tipo C (3,6 V/5 Ah)
- tempo di tamponamento	min.	1 anno (a 0,6 mA, 25°C e tamponamento ininterrotto)
Tensione uscita (tensione ausiliaria)		
- valore nominale		24 V
- tolleranza		±5%
Corrente uscita		max. 0,35 A
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Segnalazione guasti		no
Protezione (nel circuito primario)		incorporata
Classe di protezione		Classe 1
Separazione di potenziale		sì
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
- Gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Livello soppressione radiodisturbi		A secondo VDE 0871
Potenza dissipata	tipica	40 W
Peso	ca.	1,6 kg

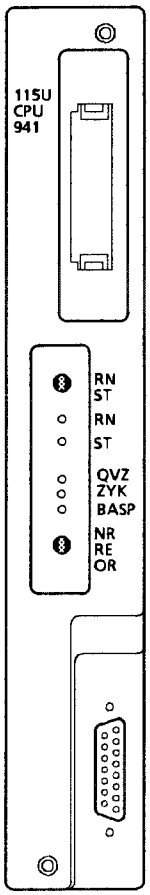


Schema di principio

15

15.2.3 Unità centrali

Unità centrale CPU 941 (6ES5 941-7UB11)



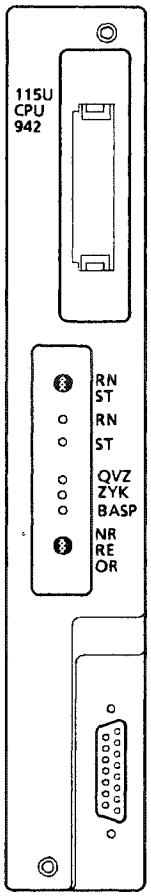
Dati tecnici

Capacità di memoria (complessiva)	max.	9216 istruzioni [1]
- memoria interna	max.	1024 istruzioni [1]
- modulo di memoria (RAM)	max.	8192 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EPROM)	max.	8192 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EEPROM)	max.	8192 istruzioni [1]
Tempo di elaborazione		
- per ogni operazione binaria	ca.	1,6 µs
- per ogni operazione sulle parole	ca.	1,6 ... 160 µs
Tempo controllo ciclo	ca.	500 ms (variabile)
Merker		2048; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
Temporizzatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei tempi		0,01 ... 9990 s
Contatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei conteggi		0 ... 999 (in avanti, all'indietro)
Ingressi/uscite digitali complessivamente	max.	512
Ingressi/uscite analogici complessivamente	max.	128
Blocchi organizzativi	max.	256
Blocchi di programma	max.	256
Blocchi funzionali	max.	256 (parametrizzabili)
Blocchi di passo	max.	256
Blocchi dati	max.	254
Repertorio istruzioni	ca.	170 istruzioni
Corrente di mantenimento richiesta dalla batteria tampone con Rete-off		
- RAM interna	ca.	100 µA
- modulo di memoria RAM	ca.	200 µA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		0,16 A
- da 24 V (senza PG)		0,04 A
(con PG)		0,06 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	2 W
- con PG	tipica	2,5 W
Peso	ca.	1,5 kg

[1] Un'istruzione occupa normalmente 2 byte della memoria di programma

[2] Con impiego di batteria tampone

Unità centrale CPU 942 (6ES5 942-7UB11)



Dati tecnici

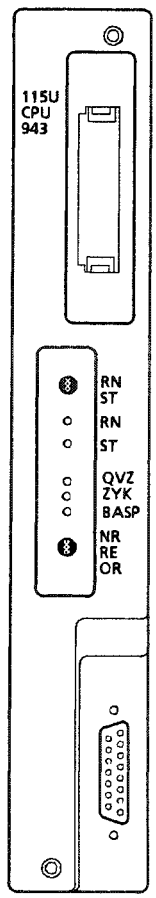
Capacità di memoria (complessiva)	max.	21504 istruzioni [1]
- memoria interna	max.	5120 istruzioni [1]
- modulo di memoria (RAM)	max.	16384 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EPROM)	max.	16384 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EEPROM)	max.	8192 istruzioni [1]
Tempo di elaborazione		
- per ogni operazione binaria	ca.	1,6 µs
- per ogni operazione sulle parole	ca.	1,6 ... 160 µs
Tempo controllo ciclo	ca.	500 ms (modificabile)
Merker		2048; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
Temporizzatori		
- numero		128; di cui la metàо tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei tempi		0,01 ... 9990 s
Contatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei conteggi		0 ... 999 (in avanti, all'indietro)
Ingressi/uscite digitali complessivamente	max.	2048
Ingressi/uscite analogici complessivamente	max.	128
Blocchi organizzativi	max.	256
Blocchi di programma	max.	256
Blocchi funzionali	max.	256 (parametrizzabili)
Blocchi di passo	max.	256
Blocchi dati	max.	254
Repertorio istruzioni	ca.	170 istruzioni
Corrente di mantenimento richiesta dalla batteria tampone con Rete-off		
- RAM interna	ca.	100 µA
- modulo di memoria RAM	ca.	200 µA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		0,16 A
- da 24 V (senza PG)		0,04 A
(con PG)		0,06 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	2 W
- con PG	tipica	2,5 W
Peso	ca.	1,5 kg

[1] Un'istruzione occupa normalmente 2 byte della memoria di programma

[2] Con impiego di batteria tampone

15

Unità centrale CPU 943 (con un'interfaccia seriale) (6ES5 943-7UB11)



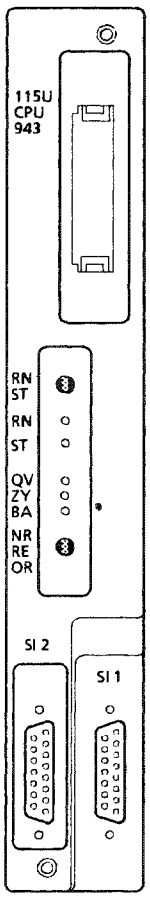
Dati tecnici

Capacità di memoria		
(complessiva)	max.	24576 istruzioni [1]
- memoria interna	max.	24576 istruzioni [1]
- modulo di memoria (RAM)	max.	16384 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EPROM)	max.	24576 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EEPROM)	max.	8192 istruzioni [1]
Tempo di elaborazione		
- per ogni operazione binaria	ca.	0,8 µs
- per ogni operazione sulle parole	ca.	0,8 ... 160µs
Tempo controllo ciclo	ca.	500 ms (modificabile)
Merker		2048; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
Temporizzatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei tempi		0,01 ... 9990 s
Contatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei conteggi		0 ... 999 (in avanti, all'indietro)
Ingressi/uscite digitali complessivamente	max.	2048
Ingressi/uscite analogici complessivamente	max.	128
Blocchi organizzativi	max.	256
Blocchi di programma	max.	256
Blocchi funzionali	max.	256 (parametrizzabili)
Blocchi di passo	max.	256
Blocchi dati	max.	254
Repertorio istruzioni	ca.	170 istruzioni
Corrente di mantenimento richiesta dalla batteria tampone con Rete-off		
- RAM interna	ca.	100 µA
- modulo di memoria RAM	ca.	200 µA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	tipico	0,2 A
- da 24 V (senza PG)		0,04 A
(con PG)		0,06 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	2 W
- con PG	tipica	2,5 W
Peso	ca.	1,5 kg

[1] Un'istruzione occupa normalmente 2 byte della memoria di programma

[2] Con impiego di batteria tampone

Unità centrale CPU 943 (con due interfacce seriali) (6ES5 943-7UB21)



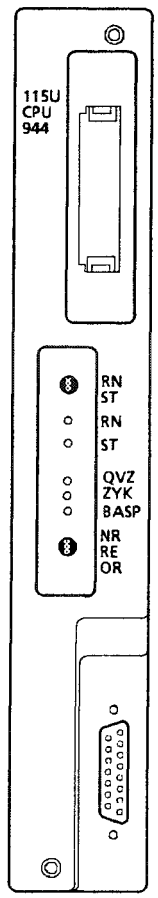
Dati tecnici

Capacità di memoria		
(complessiva)	max.	24576 istruzioni [1]
- memoria interna	max.	24576 istruzioni [1]
- modulo di memoria (RAM)	max.	16384 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EPROM)	max.	24576 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EEPROM)	max.	8192 istruzioni [1]
Tempo di elaborazione		
- per ogni operazione binaria	ca.	0,8 µs
- per ogni operazione sulle parole	ca.	0,8 ... 160 µs
Orologio		
- Precisione di marcia t_g		±2s/giorno
- Dipendenza dalla temperatura T_A (Temperatura ambiente TU in °C)		-3,5x $(T_U-15)^2$ ms/ giorno
- p.e. tolleranza a 40°C		±2 s - 3,5x $(40-15)^2$ ms/giorno
	ca.	0 ... - 4 s/giorno
Tempo controllo ciclo	ca.	500 ms (modificabile)
Merker		2048; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
Temporizzatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei tempi		0,01 ... 9990 s
Contatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei conteggi		0 ... 999 (in avanti, all'indietro)
Ingressi/uscite digitali complessivamente	max.	2048
Ingressi/uscite analogiche complessivamente	max.	128
Blocchi organizzativi	max.	256
Blocchi di programma	max.	256
Blocchi funzionali	max.	256 (parametrizzabili)
Blocchi di passo	max.	256
Blocchi dati	max.	254
Repertorio istruzioni	ca.	170 istruzioni
Corrente di mantenimento richiesta dalla batteria tampone con Rete-off		
- RAM interna	ca.	100 µA
- modulo di memoria RAM	ca.	200 µA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	tipico	0,45 A
- da 24 V (senza PG)		0,08 A
(con PG)		0,12 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	4,5 W
- con due PG	tipica	5,5 W
Peso	ca.	1,5 kg

[1] Un'istruzione occupa normalmente 2 byte della memoria di programma
[2] Con impiego di batteria tampone

15

Unità centrale CPU 944 (con un'interfaccia seriale) (6ES5 944-7UB11)

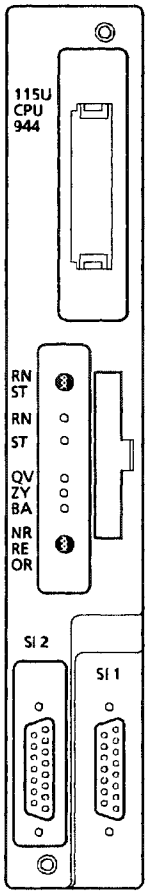


Dati tecnici

Capacità di memoria		
(complessiva)	**max.**	**49152 istruzioni [1]**
- memoria interna	**max.**	**49152 istruzioni [1]**
- modulo di mem. (EPROM)	**max.**	**49152 istruzioni [1]**
- modulo di mem. (EEPROM)	**max.**	**8192 istruzioni [1]**
Tempo di elaborazione		
- per ogni operazione bin.	**ca.**	**0,8 µs**
- per ogni operaz. sulle parole	**ca.**	**0,8 ... 3,6 µs**
Tempo controllo ciclo	**ca.**	**500 ms (modificabile)**
Merker		**2048; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]**
Temporizzatori		
- numero		**128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]**
- campo dei tempi		**0,01 ... 9990 s**
Contatori		
- numero		**128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]**
- campo dei conteggi		**0 ... 999 (in avanti, all'indietro)**
Ingressi/uscite digitali complessivamente	**max.**	**2048**
Ingressi/uscite analogici complessivamente	**max.**	**128**
Blocchi organizzativi	**max.**	**256**
Blocchi di programma	**max.**	**256**
Blocchi funzionali	**max.**	**256 (parametrzzabili)**
Blocchi di passo	**max.**	**256**
Blocchi dati	**max.**	**254**
Repertorio istruzioni	**ca.**	**170 istruzioni**
Corrente di mantenimento richiesta dalla batteria tampone con Rete-off		
- RAM interna	**ca.**	**100 µA**
- modulo di memoria RAM	**ca.**	**200 µA**
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	**tipico**	**0,2 A**
- da 24 V (senza PG)		**0,04 A**
(con PG)		**0,06 A**
Potenza dissipata dell'unità	**tipica**	**2 W**
- con PG	**tipica**	**2,5 W**
Peso	**ca.**	**1,5 kg**

[1] Un'istruzione occupa normalmente 2 byte della memoria di programma
[2] Con impiego di batteria tampone

Unità centrale CPU 944 (con due interfacce seriali) (6ES5 944-7UB21)



Dati tecnici

Capacità di memoria		
(complessiva)	max.	49152 istruzioni [1]
- memoria interna	max.	49152 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EPROM)	max.	49152 istruzioni [1]
- modulo di mem. (EEPROM)	max.	8192 istruzioni [1]
Tempo di elaborazione		
- per ogni operazione binaria	ca.	0,8 µs
- per ogni operazione sulle parole	ca.	0,8 ... 3,6 µs
Orologio		
- Precisione di marcia t_g		± 2 s/giorno
- Dipendenza dalla temperatura t_A (temperatura ambiente T_U in °C)		$-3,5 \times (T_U-15)^2$ ms/ giorno
- p.e. tolleranza a 40 °C		± 2 s - 3,5 x (40 -15)² ms/giorno ca. 0 ... - 4 s/giorno
Tempo controllo ciclo	ca.	500 ms (modificabile)
Merker		2048; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
Temporizzatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei tempi		0,01 ... 9990 s
Contatori		
- numero		128; di cui la metà o tutti facoltativamente ritentivi [2]
- campo dei conteggi		0 ... 999 (in avanti, all'indietro)
Ingressi/uscite digitali complessivamente	max.	2048
Ingressi/uscite analogici complessivamente	max.	128
Blocchi organizzativi	max.	256
Blocchi di programma	max.	256
Blocchi funzionali	max.	256 (parametrizzabili)
Blocchi di passo	max.	256
Blocchi dati	max.	254
Repertorio istruzioni	ca.	170 istruzioni
Corrente di mantenimento richiesta dalla batteria tampone con Rete-off		
- RAM interna	ca.	100 µA
- modulo di memoria RAM	ca.	200 µA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	tipico	0,45 A
- da 24 V (senza PG)		0,08 A
(con 2 PG)		0,12 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	4,5 W
- con 2 PG	tipica	5,5 W
Peso	ca.	1,5 kg

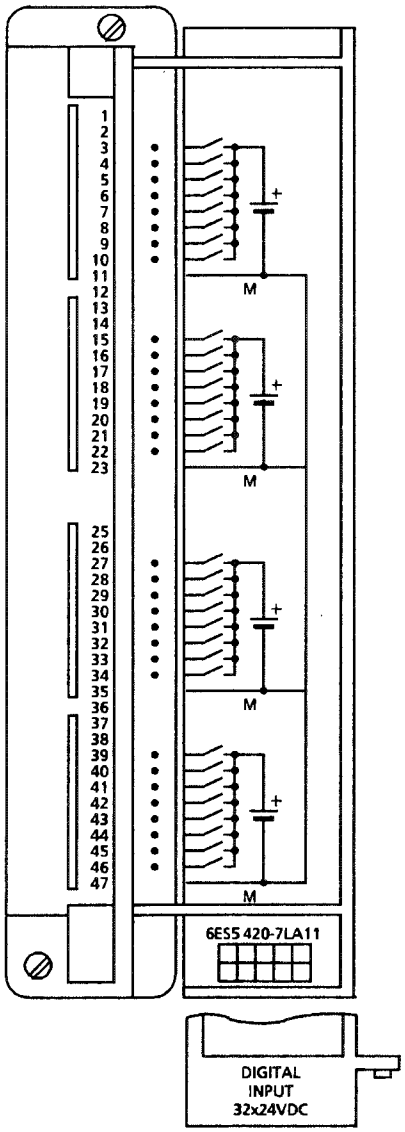
[1] Un'istruzione occupa normalmente 2 byte della memoria di programma

[2] Con impiego di batteria tampone

15

15.2.4 Unità d'ingresso digitali

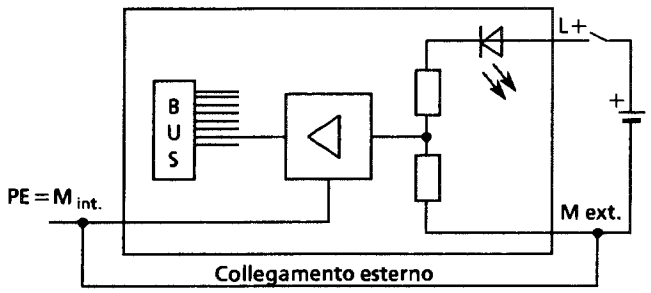
Unità d'ingresso digitale 32 x 24 V c.c., senza separazione di potenziale (6ES5 420-7LA11)



Dati tecnici

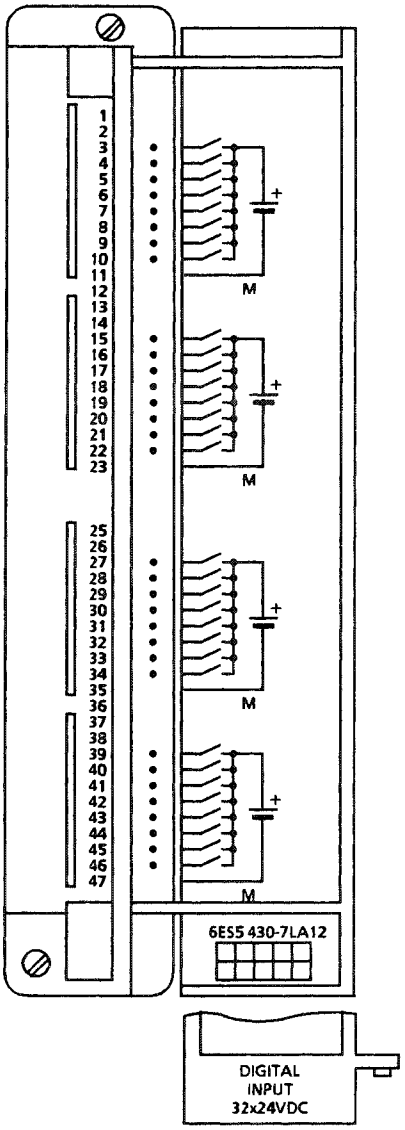
Numero ingressi		32
Separazione di potenziale		no
Tensione ingresso L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- per segnale "0"		- 30 ... + 5 V
- per segnale "1"		13 ... 30 V
Corrente ingresso		
- per segnale "1"	tipica	8,5 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		1,4 ... 5 ms
- da "1" a "0"		1,4 ... 5 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Collegamento di BERO		
a dure fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤ 5 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	6,5 W
Peso	ca.	0,7 kg

Disposizione collegamenti



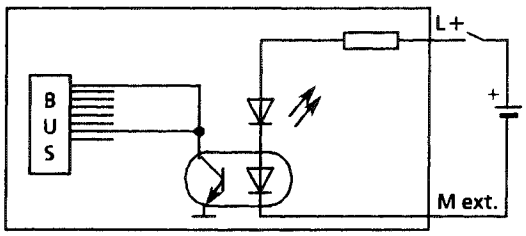
Schema di principio

Unità d'ingresso digitale 32 x 24 V c.c., con separazione di potenziale (6ES5 430-7LA12)



Disposizione collegamenti

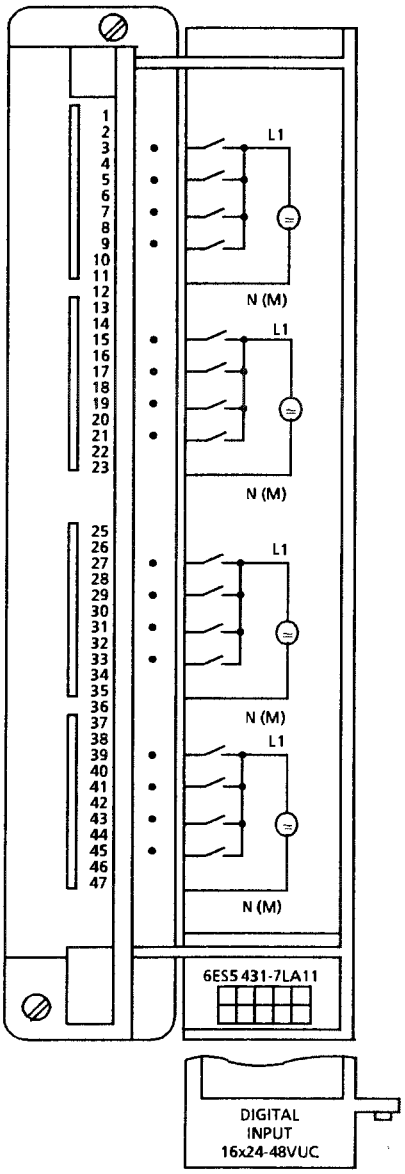
Dati tecnici		
Numero ingressi		32
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		8
Tensione ingresso L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- per segnale "0"		- 30 ... + 5 V
- per segnale "1"		13 ... 30 V
Corrente ingresso		
- per segnale "1"	tipica	8,5 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		tip. 2,2 ms; max. 4,6 ms
- da "1" a "0"		tip. 4,5 ms; max. 12 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento		
(tra i gruppi)		30 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Tensione d'isolamento		
(L+ verso ⏚)		30 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Collegamento di BERO		
a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤5 mA
Potenza dissipata		
dell'unità	tipica	6,5 W
Peso	ca.	0,7 kg



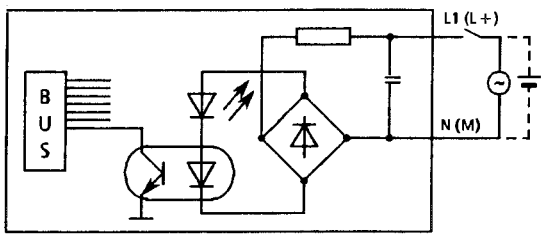
Schema di principio

15

Unità d'ingresso digitale 16 x 24 ... 48 V c.c./c.a. (6ES5 431-7LA11)



Disposizione collegamenti



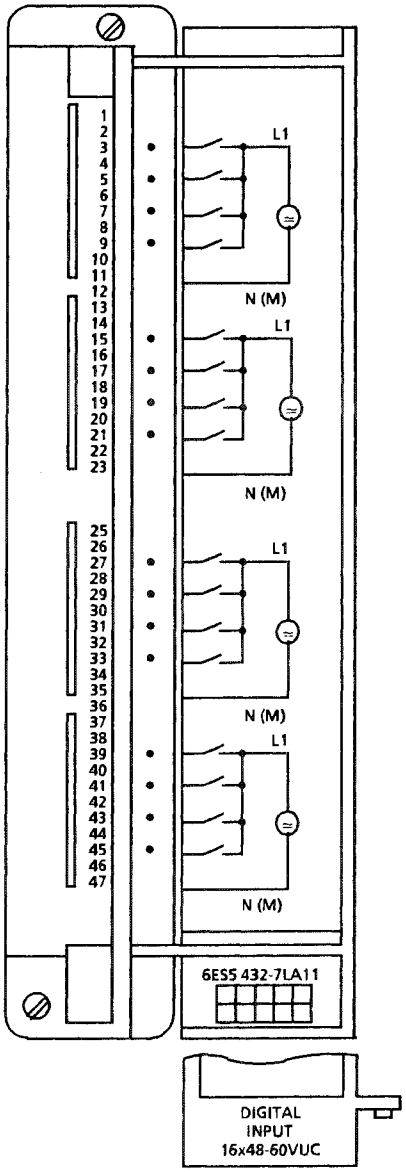
Schema di principio

Dati tecnici

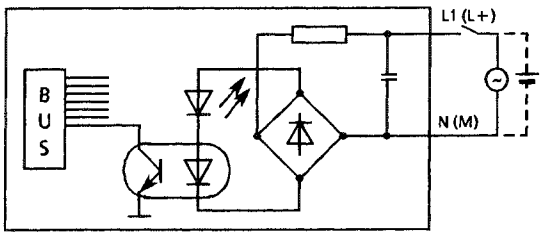
Numero ingressi		16
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		4
Tensione ingresso L +		
- valore nominale		24 ... 48 V c.c./c.a.
- frequenza		0 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 5 V
- per segnale "1"		13 ... 60 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per 24 V c.a.	tipica	8,5 mA
- per 24 V c.c.	tipica	9,0 mA
- per 48 V c.a.	tipica	10,5 mA
- per 48 V c.c.	tipica	10,5 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 25 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		60V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 2 mA
Assorbimento di corrente - da 5 V (interno)		≤ 5mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	9 W
Peso	ca.	0,7 kg

[1] Non è ammesso il collegamento di fasi diverse.

Unità d'ingresso digitale 16 x 48 ... 60 V c.c./c.a., con separazione di potenziale (6ES5 432-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

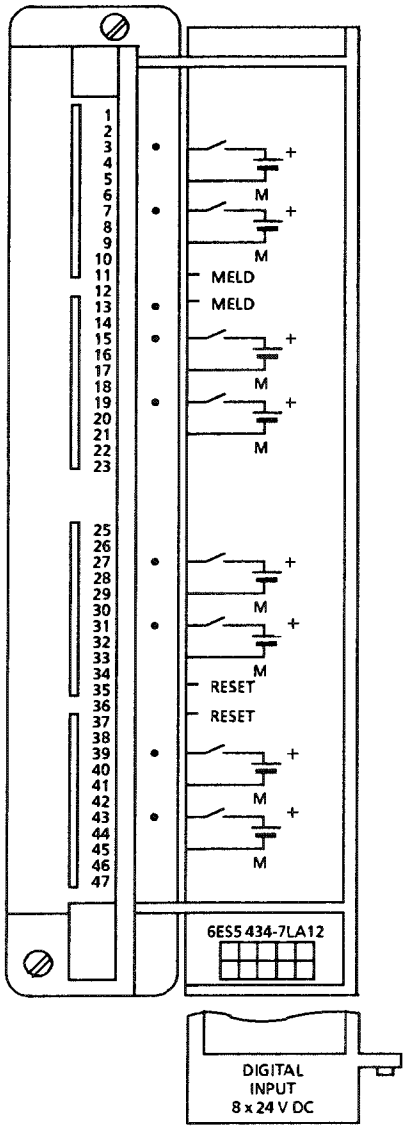
Dati tecnici

Numero ingressi		16
Separazione di potenziale		sì (optoisolatore)
- in gruppi di		4
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		48 ... 60 V c.c./c.a.
- frequenza		0 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 10 V
- per segnale "1"		30 ... 72 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per 48 V/50 Hz c.a.	tipica	8,5 mA
- per 48 V c.c.	tipica	9,5 mA
- per 60 V/50 Hz c.a.	tipica	9,5 mA
- per 60 V c.c.	tipica	10 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 25 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		60 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤ 5 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	10 W
Peso	ca.	0,7 kg

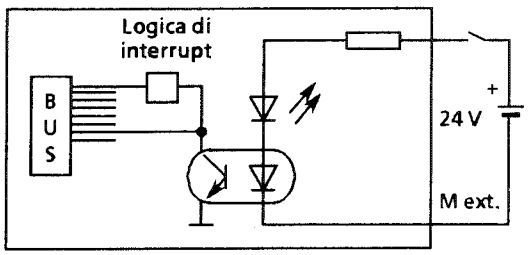
[1] Non è ammesso il collegamento di fasi diverse.

15

Unità d'ingresso digitale 8 x 24 V c.c. (con interrupt), con separazione di potenziale (6ES5 434-7LA12)



Disposizione collegamenti

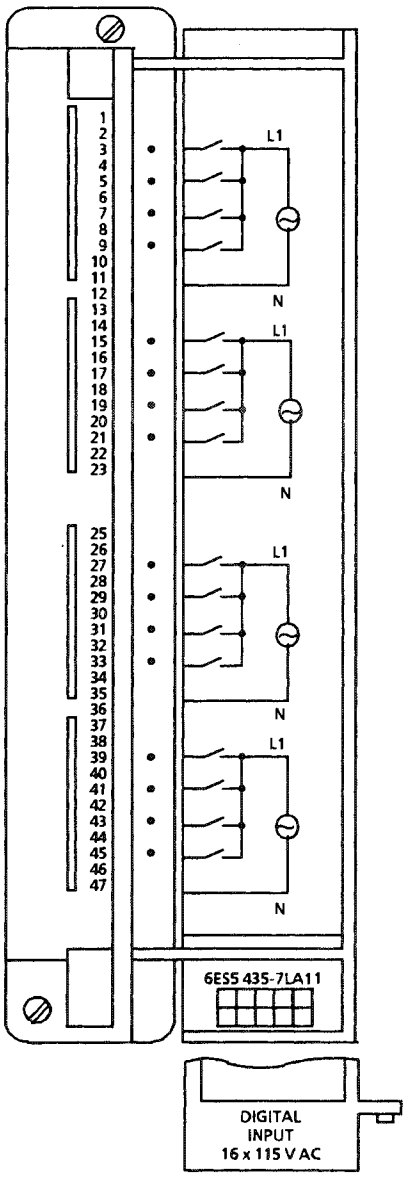


Schema di principio

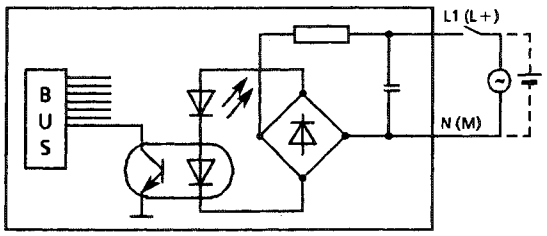
Dati tecnici

Numero ingressi		8
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		1
Tensione ingresso L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- per segnale "0"		- 30 ... + 5 V
- per segnale "1"		13 ... 30 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per 24 V c.c.	tipica	8,5 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		0,5 ... 1,5 ms
- da "1" a "0"		0,5 ... 1,5 ms
Segnalazione interrupt (esterna)		Relè autoritenuta (carico sul contatto: max. 0,2 A 50 V c.c., potenza manovra max. 20 W o 35 VA)
Segnalazione interrupt (interna)		tramite linea bus PRAL-N
Conferma		esterna tramite reset ingresso 24 V c.c.
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		30 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Tensione nominale d'isolamento (L+ verso ⏚)		30 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo	max.	≤ 1,5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		< 70 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	2 W
Peso	ca.	0,7 kg

Unità d'ingresso digitale 16 x 115 V c.a., con separazione di potenziale (6ES5 435-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

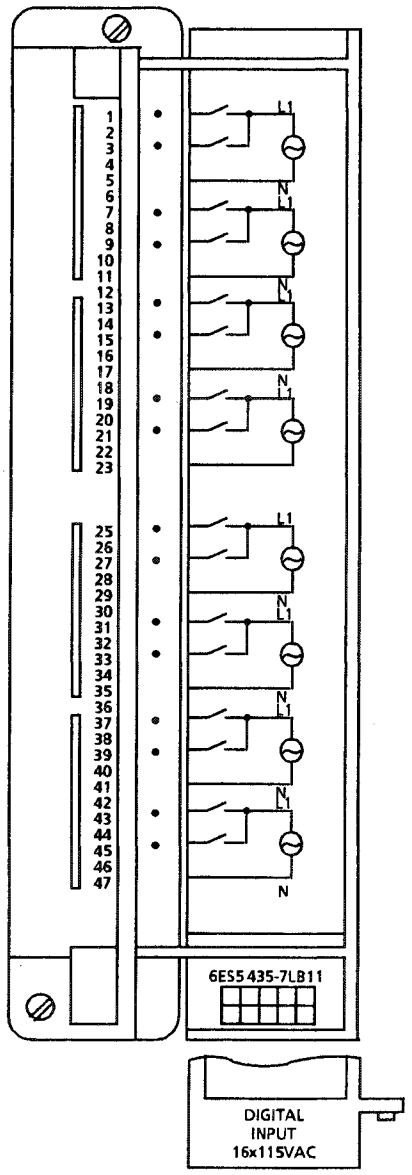
Dati tecnici

Numero ingressi		16
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		4
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		115 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 40 V
- per segnale "1"		85 ... 135 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per c.a., 50 Hz	tipica	15 mA
- per c.c.	tipica	6 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 25 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤ 5 mA
Fattore di contemporaneità (per gruppo, L1 = 135 V)		
- a 25 °C		100%
- a 55 °C		75%
Potenza dissipata dell'unità	tipica	11 W
Peso	ca.	0,7 kg

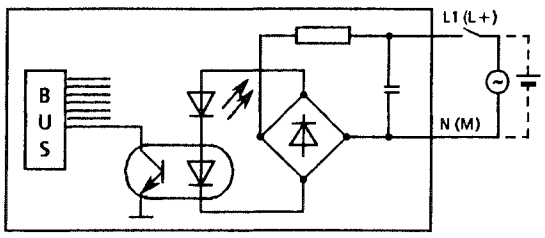
[1] E' ammesso il collegamento di fasi diverse.

15

Unità d'ingresso digitale 16 x 115 V c.a. (6ES5 435-7LB11)



Disposizione collegamenti



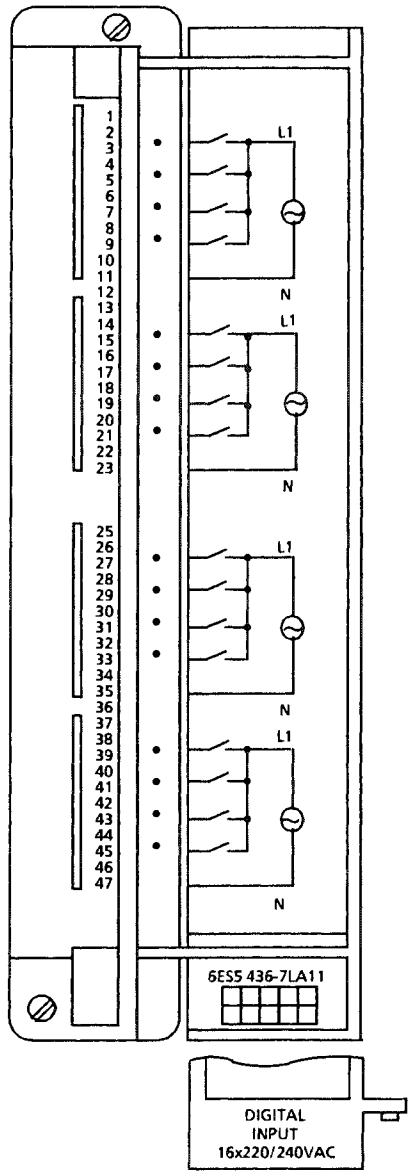
Schema di principio

Dati tecnici

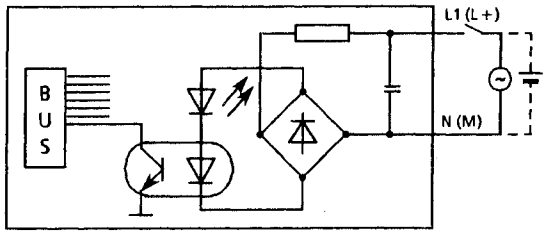
Numero ingressi		16
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		2
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		115 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 40 V
- per segnale "1"		85 ... 135 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per c.a., 50 Hz	tipica	10 mA
- per c.c.	tipica	6 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 25 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤ 5mA
Fattore di contemporaneità (per gruppo, L1 = 135 V)		
- a 25 °C		100%
- a 55 °C		75%
Potenza dissipata dell'unità	tipica	11 W
Peso	ca.	0,7 kg

[1] E' ammesso il collegamento di fasi diverse.

Unità d'ingresso digitale 16 x 230 V c.a., con separazione di potenziale (6ES5 436-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

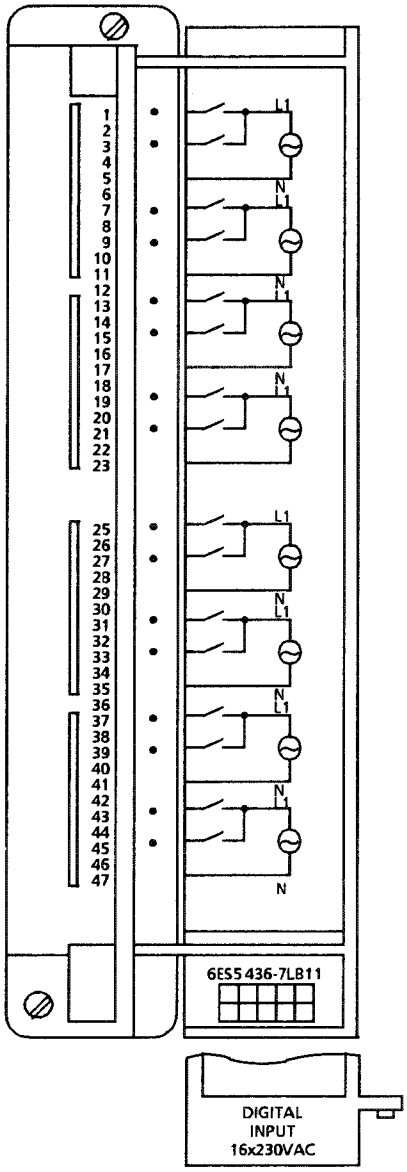
Dati tecnici

Numero ingressi		16
Separazione di potenziale		sì (optoisolatore)
- in gruppi di		4
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		230 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 70 V
- per segnale "1"		170 ... 264 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per c.a., 50 Hz	tipica	15 mA
- per c.c.	tipica	2,2 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 35 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 3 mA
Assorbimento di corrente - da 5 V (interno)		≤ 5 mA
Fattore di contemporaneità (per gruppo, L1 = 264 V)		
- a 25 °C		100%
- a 55 °C		75%
Potenza dissipata dell'unità	tipica	11 W
Peso	ca.	0,7 kg

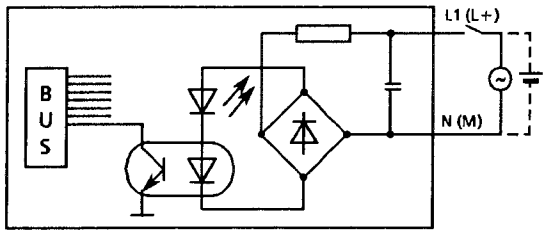
[1] Non è ammesso il collegamento di fasi diverse.

15

Unità d'ingresso digitale 16 x 230 V c.a. (6ES5 436-7LB11)



Disposizione collegamenti



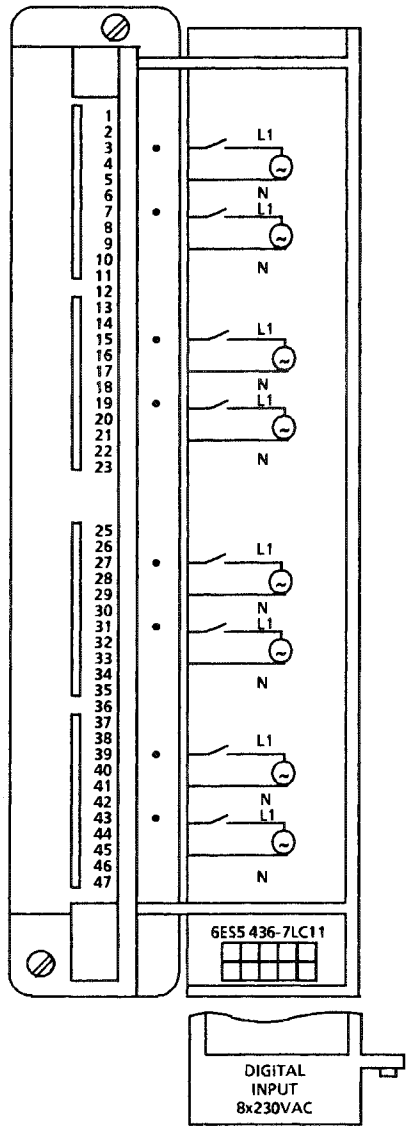
Schema di principio

Dati tecnici

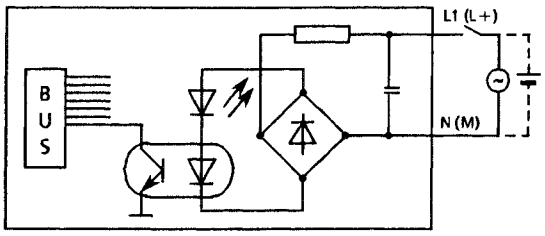
Numero ingressi		16
Separazione di potenziale		sì (optoisolatore)
- in gruppi di		2
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		230 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 70 V
- per segnale "1"		170 ... 264 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
- per c.a., 50 Hz	tipica	15 mA
- per c.c.	tipica	2,2 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 35 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤3 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤5 mA
Fattore di contemporaneità (per gruppo, L1 = 264 V)		
- a 25 °C		100%
- a 55 °C		75%
Potenza dissipata dell'unità	tipica	11 W
Peso	ca.	0,7 kg

[1] Non è ammesso il collegamento di fasi diverse.

Unità d'ingresso digitale 8 x 230 V c.a. (6ES5 436-7LC11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

Dati tecnici

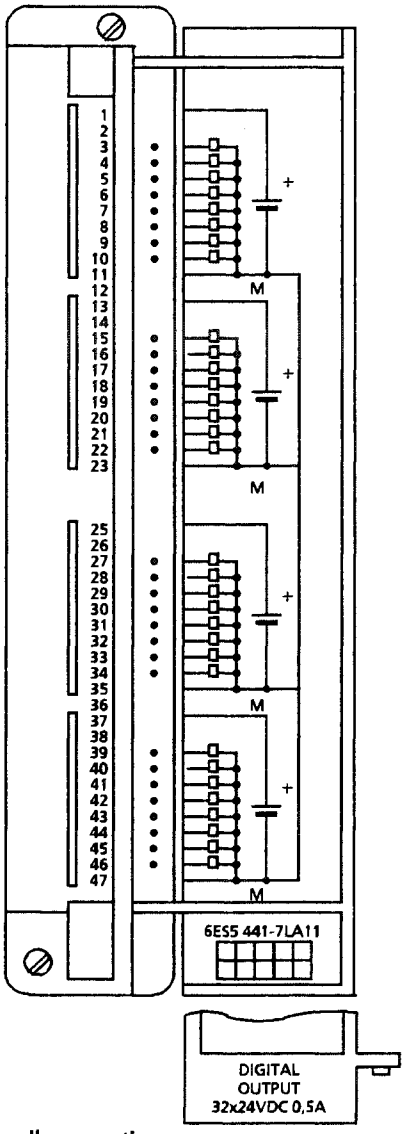
Numero ingressi		8
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		1
Tensione ingresso L1		
- valore nominale		230 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- per segnale "0"		0 ... 100 V
- per segnale "1"		177 ... 264 V
Corrente ingresso per segnale "1"		
per c.a.	tipica	16 mA
per c.c.	tipica	2,2 mA
Tempo ritardo		
- da "0" a "1"		2 ... 13 ms
- da "1" a "0"		10 ... 25 ms
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale [1] d'isolamento (tra i gruppi)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		2700 V
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		2700 V
Collegamento di BERO a due fili		possibile
- corrente di riposo		≤ 5 mA
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		≤ 5 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	5 W
Peso	ca.	0,7 kg

[1] Non è ammesso il collegamento di fasi diverse.

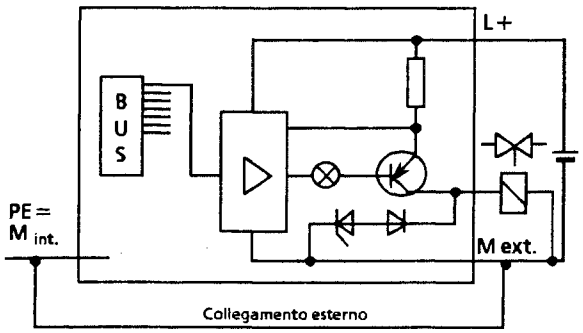
15

15.2.5 Unità di uscita digitali

Unità di uscita digitale 32 x 24 V c.c.; 0,5 A senza separazione di potenziale (6ES5 441-7LA11)



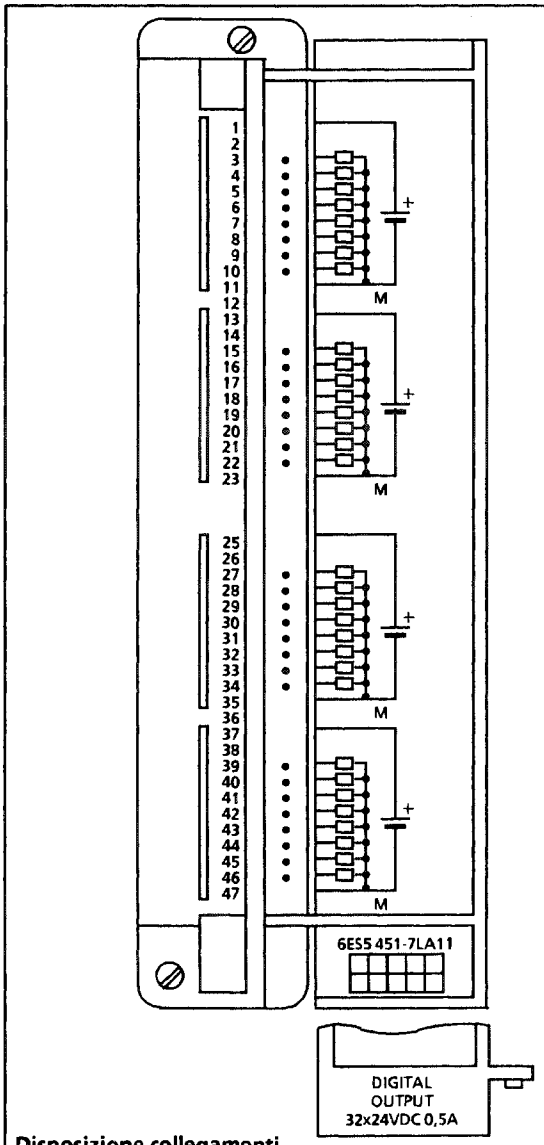
Disposizione collegamenti



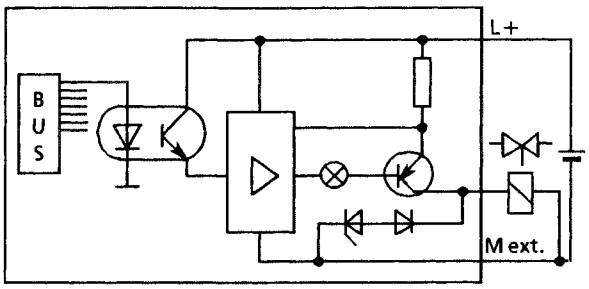
Schema di principio

Dati tecnici		
Numero uscite		32
Separazione di potenziale		no
Tensione carico L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t ≤0,5 s		35 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L +-2,5 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		0,5 A
- carico lampade	max.	5 W
Corrente residua per segnale "0"	max.	1 mA
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Carico complessivo ammissibile		100% a 25 °C e 50% a 55 °C (riferito alla somma delle correnti)
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Limitazione delle tensioni di apertura induttive		- 15 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo	max.	0,5 Hz
- con carico resistivo	max.	100 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		10 mA
- da L+ (senza carico)		17 mA/per gruppo
Potenza dissipata dell'unità	tipica	20 W
Peso	ca.	0,7 kg

Unità di uscita digitale 32 x 24 V c.c.; 0,5 A con separazione di potenziale (6ES5 451-7LA11)



Disposizione collegamenti

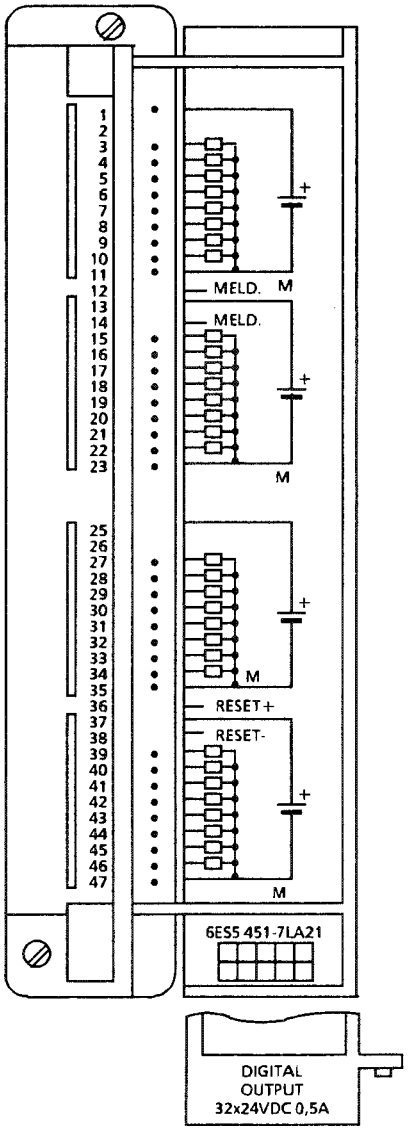


Schema di principio

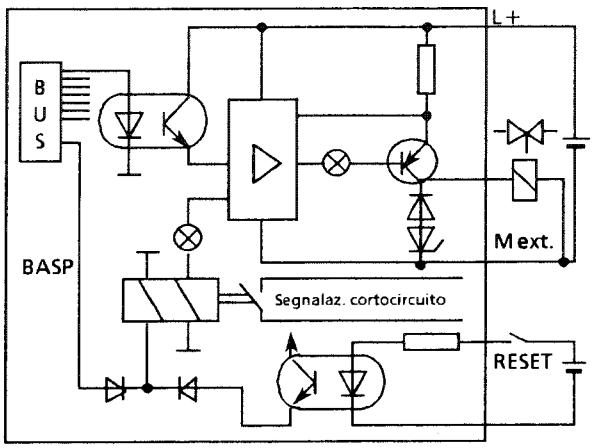
Dati tecnici

Numero uscite		32
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		8
Tensione carico L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t ≤ 0,5 s		35 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L + - 2,5 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		0,5 A
- carico lampade	max.	5 W
Corrente residua per segnale "0"	max.	1 mA
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Carico complessivo ammissibile		100% a 25 °C e 50% a 55 °C (riferito alla somma delle correnti)
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Limitazione delle tensioni di apertura induttive		- 15 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo	max.	0,5 Hz
- con carico resistivo	max.	100 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L+ verso ⏚)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		100 mA
- da L+ (senza carico)		17 mA/per gruppo
Potenza dissipata dell'unità	tipica	20 W
Peso	ca.	0,7 kg

Unità di uscita digitale 32 x 24 V c.c.; 0,5 A, con separazione di potenziale (6ES5 451-7LA21)



Disposizione

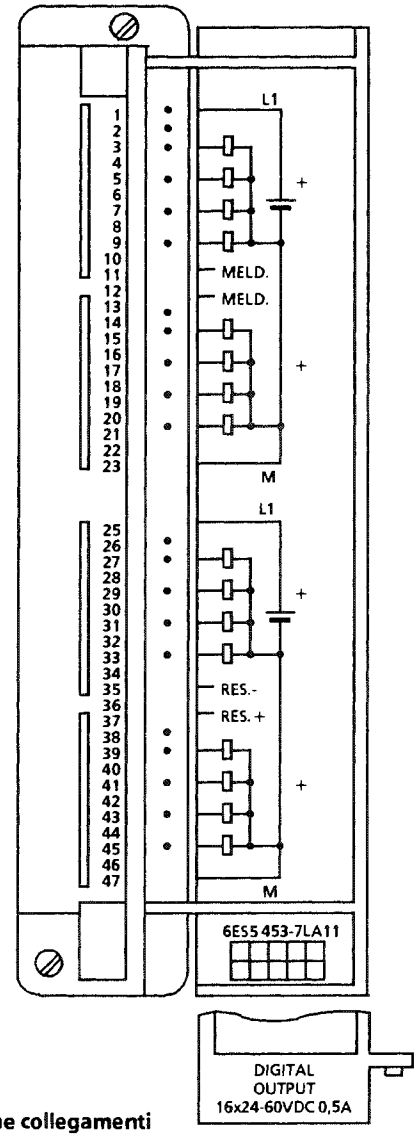


Schema di principio

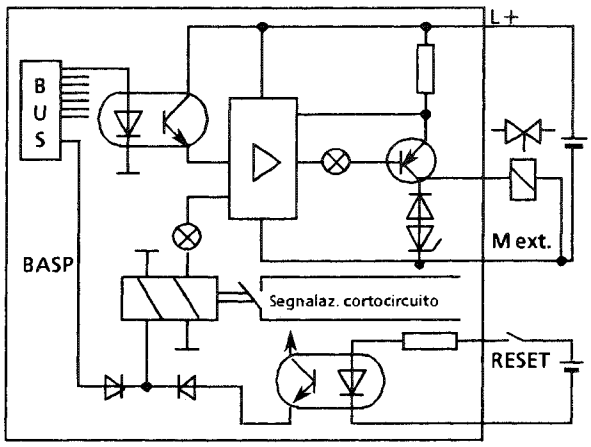
Dati tecnici		
Numero uscite		32
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		8
Tensione carico L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t ≤ 0,5 s		35 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L + - 2,5 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		0,5 A
- carico lampade	max.	5 W
Corrente residua per segnale "0"	max.	1 mA
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Carico complessivo ammissibile		100% a 25 °C e 50% a 55 °C (riferito alla somma delle correnti)
Protezione contro il corto circuito		elettronica
Visualizzazione corto circuito		LED rosso (per gruppo)
Segnale corto circuito		con memorizzazione[1]
(Contatto di relè bistabile)		
Tipo del relè		V23042 B201 B101
- carico ammesso		30 V c.c.; 0,1 A
- potenza di apertura		3 W o 6 VA
- ingresso reset		24 V c.c.
Limitazione delle tensioni di apertura induttive		- 15 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo	max.	0,5 Hz
- con carico resistivo	max.	100 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L+ verso ⏚)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		10 mA
- da L+ (senza carico)		17 mA/per gruppo
Potenza dissipata dell'unità	tipica	20 W
Peso	ca.	0,7 kg

[1] Ritardo all'eccitazione: ca. 1 s dall'inizio del corto-circuito

Unità di uscita digitale 16 x 24 ... 60 V c.c.; 0,5 A, con separazione di potenziale (6ES5 453-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

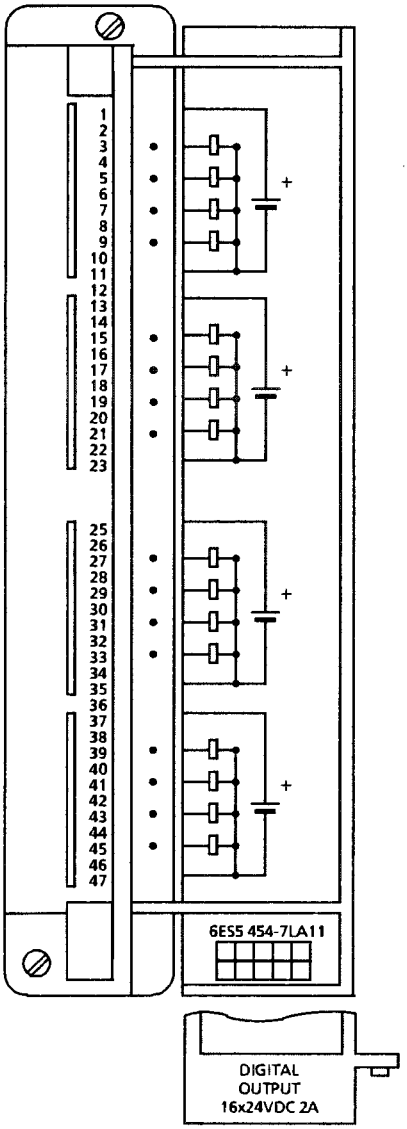
Dati tecnici

Numero uscite		16
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		8
Tensione carico L+		
- valore nominale		24 ... 60 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 75 V
- valore per ≤0,5 s		87 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	max.	L+ - 2,5 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		0,5 A
- carico lampade	max.	5 W
Corrente residua per segnale "0"	max.	1 mA
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Carico complessivo ammissibile		100%
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Visualizz. corto circuito		LED rosso (per grup.)
Segnale corto circuito (Contatto di relè bistabile)		con memorizz.[1]
Tipo del relè		V23042 B201 B101
- carico ammesso		100 V; 0,2 A c.c.
- potenza di apertura		20 W o 35 VA
- ingresso reset		24 V c.c.
Limitazione delle tensioni di apertura induttive		- 30 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo	max.	0,5 Hz
- con carico resistivo	max.	100 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		75 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L+ verso ⏚)		75 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		50 mA
- da L+ (senza carico)		50 mA/per gruppo
Potenza dissipata dell'unità	tipica	14 W
Peso	ca.	0,7 kg

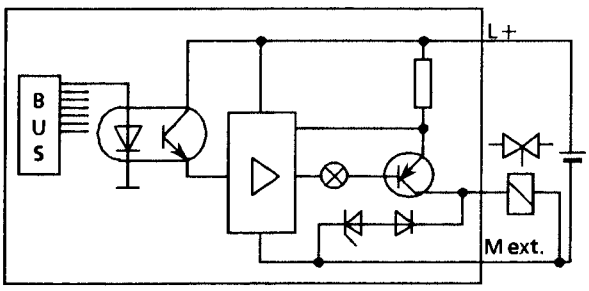
[1] Ritardo all'eccitazione: ca. 1 s dall'inizio del corto circuito

15

Unità di uscita digitale 16 x 24 V c.c.; 2 A con separazione di potenziale (6ES5 454-7LA11)



Disposizione collegamenti

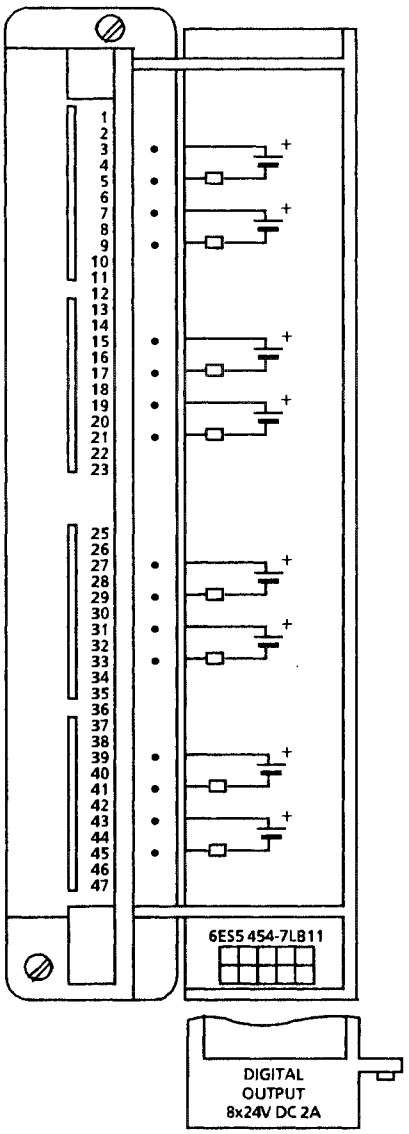


Schema di principio

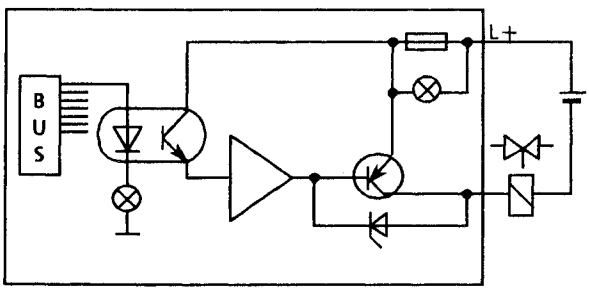
Dati tecnici

Numero uscite		16
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		4
Tensione carico L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t ≤0,5 s		35 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L+ - 3 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		2 A
- carico lampade	max.	10 W
Corrente residua per segnale "0"	max.	1 mA
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Carico complessivo ammissibile		50% (riferito alla somma delle correnti di un gruppo)
Protezione contro il cortocircuito		elettronica
Limitazione delle tensioni di apertura induttive		- 15 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo	max.	0,27 Hz
- con carico resistivo	max.	100 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L+ verso ⏚)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)		50 mA
- da L+ (senza carico)		8,5 mA/per gruppo
Potenza dissipata dell'unità	tipica	20 W
Peso	ca.	1,1 kg

Unità di uscita digitale 8 x 24 V c.c.; 2 A, con separazione di potenziale (6ES5 454-7LB11)



Disposizione collegamenti



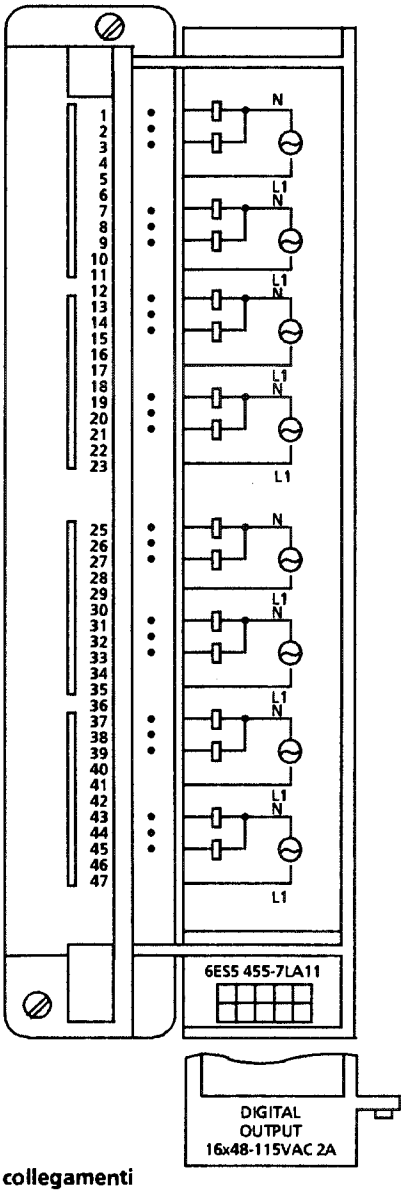
Schema di principio

Dati tecnici

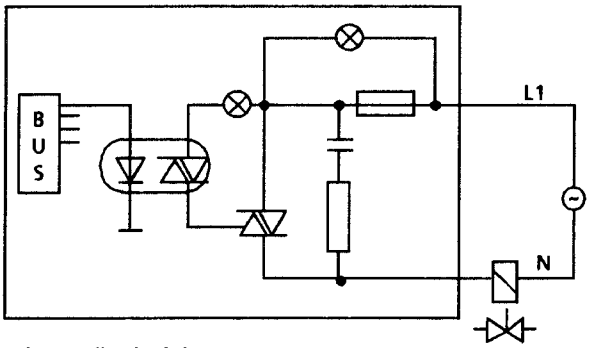
Numero uscite		8
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		1
Tensione carico L+		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t ≤0,5 s		35 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L+ - 3 V
Corrente uscita		
- valore nominale		2 A
- carico lampade	max.	10 W
Corrente residua per segnale "0"	max.	1 mA
Collegamento in parallelo di uscite		possibile
- corrente max.		1 x corrente nominale
Carico complessivo ammissibile		100% a 25 °C e 50% a 55 °C (riferito alla somma delle correnti di un gruppo)
Protezione contro il cortocircuito (per gruppo)		con fusibile F 2.5 A (p. es. Wickmann 19340)
Limitazione delle tensioni di apertura induttive	tipica	- 23 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo	max.	0,27 Hz
- con carico resistivo	max.	100 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	600 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L+ verso ⏚)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	50 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	20 W
Peso	ca.	0,8 kg

15

Unità di uscita digitale 16 x 48 ... 115 V c.a.; 2 A, con separazione di potenziale (6ES5 455-7LA11)



Disposizione collegamenti

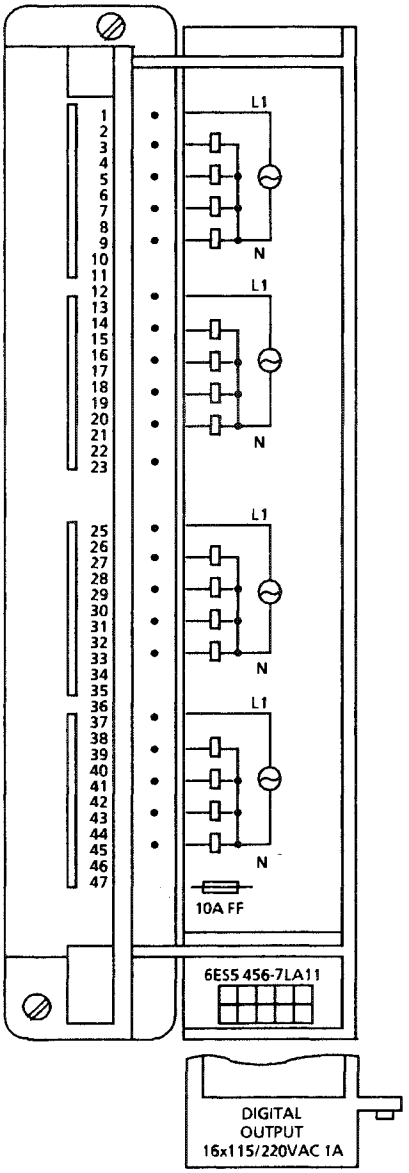


Schema di principio

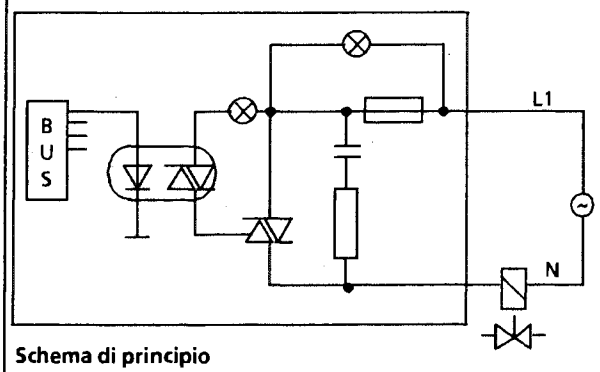
Dati tecnici

Numero uscite		16
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		2
Tensione carico L1		
- valore nominale		48/115 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- campo ammesso		40 ... 140 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L1 - 7 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		2 A/per gruppo
- campo ammesso		40 mA ... 2 A
- carico lampade	max.	50/100 W per gruppo
Corrente residua per segnale "0"	max.	1/3 mA
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Potenza all'inserzione		viene determinata dal fusibile
Carico complessivo ammissibile		100%
Protezione contro il cortocircuito (per gruppo)		con fusibile Gould GAB4 oppure Bussmann ABC4
Visualizzazione guasto (LED rosso per gruppo)		intervento fusibile
Frequenza delle commutazioni	max.	10 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	1000 m
- non schermato	max.	300 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	175 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	16 W
Peso	ca.	1,1 kg

Unità di uscita digitale 16 x 115 ... 230 V c.a.; 1 A, con separazione di potenziale (6ES5 456-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

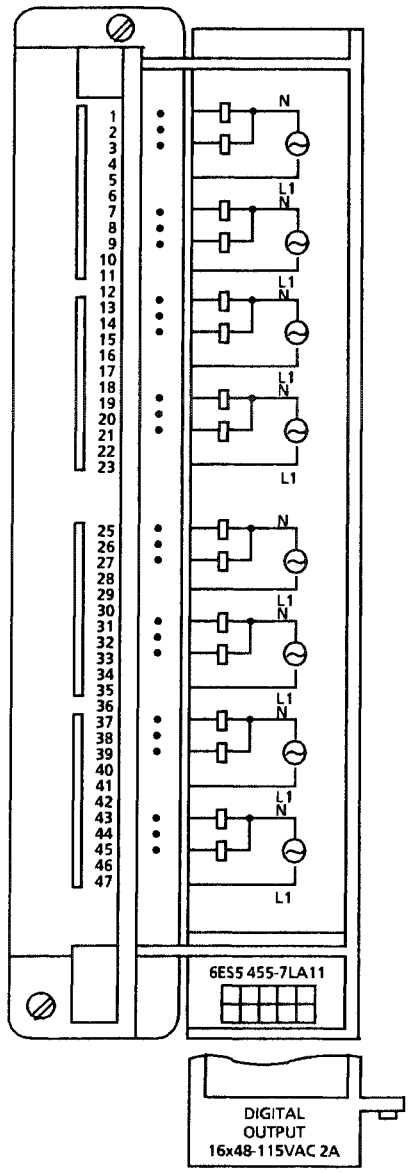
Dati tecnici

Numero uscite		16
Separazione di potenziale		sì (optoisolatore)
- in gruppi di		4
Tensione carico L1		
- valore nominale		115/230 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- campo ammesso		89 ... 264 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L1 - 7 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		1 A
- campo ammesso		40 mA ... 1 A
- carico lampade		25/50 W
Corrente residua per segnale "0"	tipica	3/5 mA [1]
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Potenza all'inserzione		viene determinata dal fusiblie
Carico complessivo ammissibile		100%
Protezione contro il cortocircuito (per gruppo)		con fusibile (10 A FF) (p. es. Wickmann 19231)
Visualizzazione guasto (LED rosso per gruppo)		intervento fusibile
Frequenza delle commutazioni	max.	10 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato		1000 m
- non schermato		300 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	70 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	16 W
Peso	ca.	1,1 kg

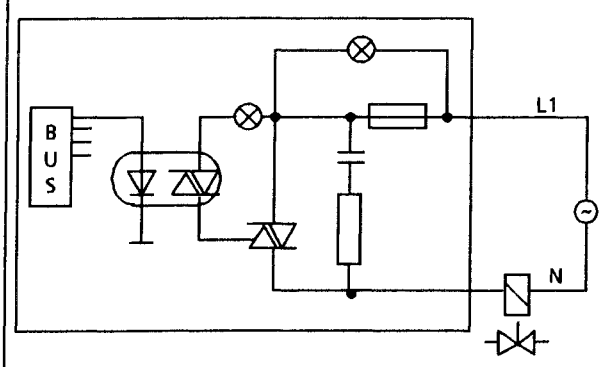
[1] Fare attenzione alla potenza max. di diseccitazione degli attuatori (I contattori delle serie 3TJ1 ... 3TJ5 e SIMICOMT serie non possono essere pilotati)!

15

Unità di uscita digitale 8 x 115 ... 230 V c.a.; 2 A (6ES5 456-7LB11)



Disposizione collegamenti



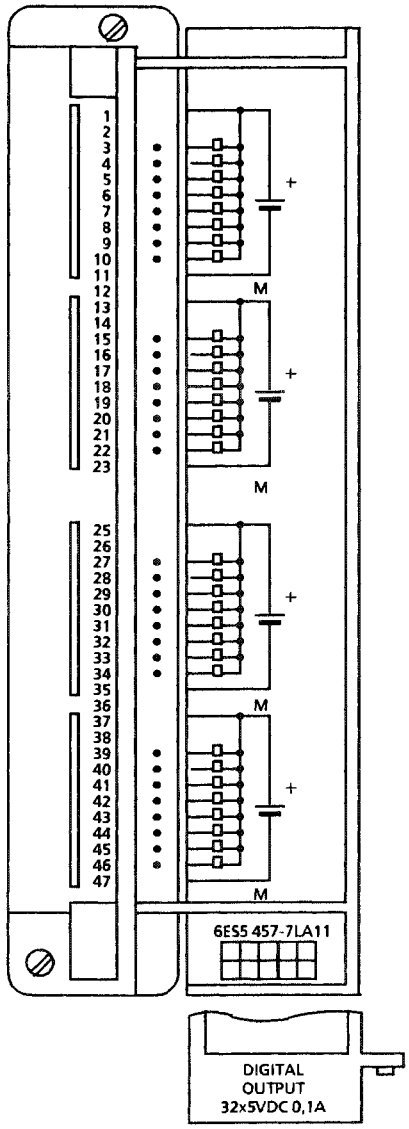
Schema di principio

Dati tecnici

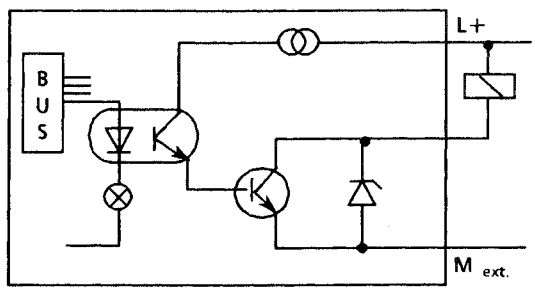
Numero uscite		8
Separazione di potenziale		si (optoisolatore)
- in gruppi di		1
Tensione carico L1		
- valore nominale		115 ... 230 V c.a.
- frequenza		47 ... 63 Hz
- campo ammesso		89 ... 264 V
Tensione uscita		
- per segnale "1"	min.	L1 - 7 V
Corrente uscita per segnale "1"		
- valore nominale		2 A
- campo ammesso		40 mA ... 2 A
- carico lampade		25/50 W
Corrente residua per segnale "0"	tipica	3 ... 5 mA [1]
Collegamento in parallelo di uscite		impossibile
Potenza all'inserzione		viene determinata dal fusibile
Carico complessivo ammissibile		100%
Protezione contro il cortocircuito (per gruppo)		con fusibile (6,3 A FF) (p. es. Wickmann 19231)
Visualizzazione guasto (LED rosso per gruppo)		intervento fusibile
Frequenza delle commutazioni	max.	10 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato		1000 m
- non schermato		300 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		2700 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (L1 verso ⏚)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		2700 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	35 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	16 W
Peso	ca.	1,1 kg

[1] Fare attenzione alla potenza max. di diseccitazione degli attuatori (I contattori delle serie 3TJ1 ... 3TJ5 e SIMICOMT non possono essere pilotati)!

Unità di uscita digitale 32 x 5 ... 24 V c.c.; 0,1 A, con separazione di potenziale (6ES5 457-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

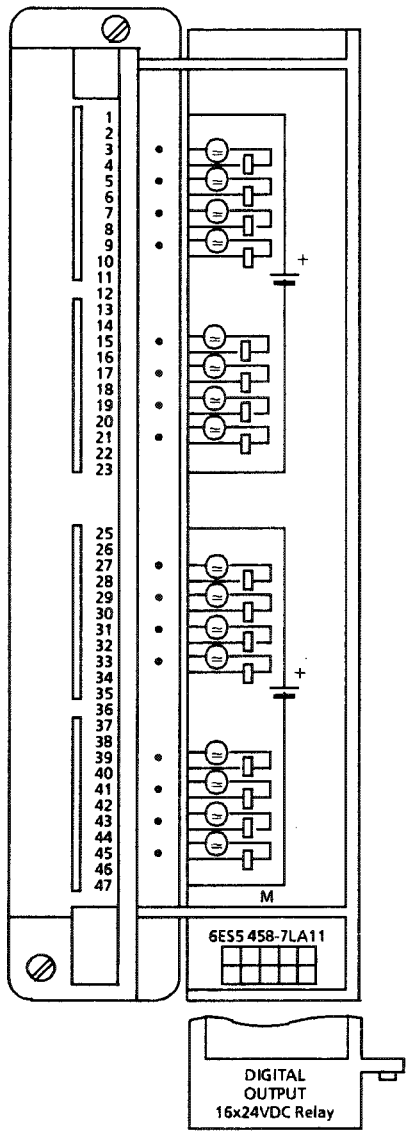
Dati tecnici

Numero uscite		32
Separazione di potenziale		sì (optoisolatore)
- in gruppi di		8
Tensione carico L1		
- valore nominale		5 ... 24 V c.c.
- campo ammesso		4,75 ... 30 V
Tensione uscita [1]		compatibile TTL
Corrente uscita per segnale "1"	max.	100 mA
Collegamento in parallelo di uscite		possibile
Carico complessivo ammissibile		100%
Protezione contro il cortocircuito		non disponibile
Limitazione delle tensioni di apertura induttive (per $U_p = 30$ V)		- 10 V
Frequenza delle commutazioni		
- con carico induttivo		2 Hz
- con carico resistivo		10 Hz
Lunghezza cavo		
- schermato		1000 m
- non schermato		300 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i gruppi)		30 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Tensione nominale d'isolamento (5 V verso ⏚)		30 V
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	100 mA
- da L1 (senza carico)	max.	4 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	6 W
Peso	ca.	0,7 kg

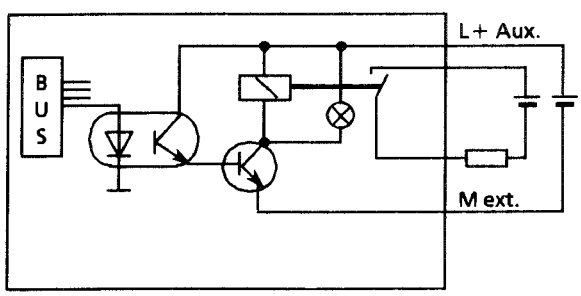
[1] Transistor con collettore aperto a commutazione su M

15

Unità di uscita a relè per correnti di misura 16 x 24 V c.c. (6ES5 458-7LA11)



Disposizione collegamenti

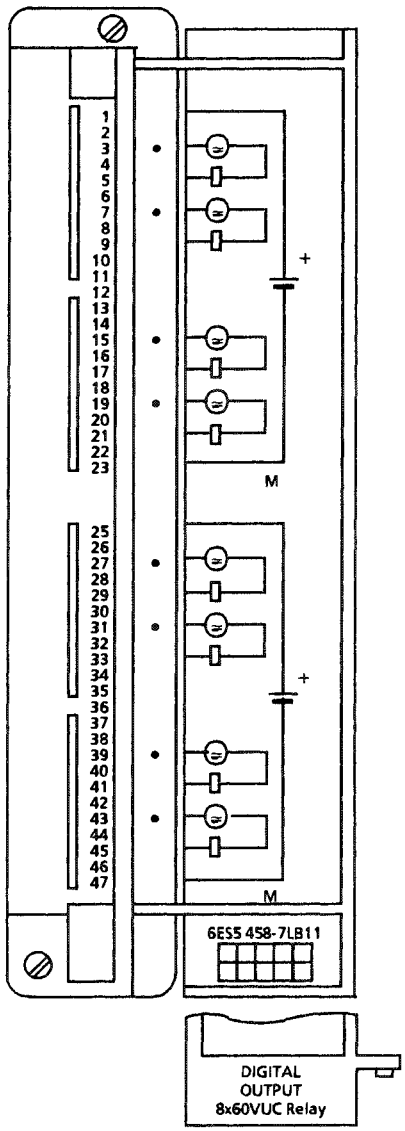


Schema di principio

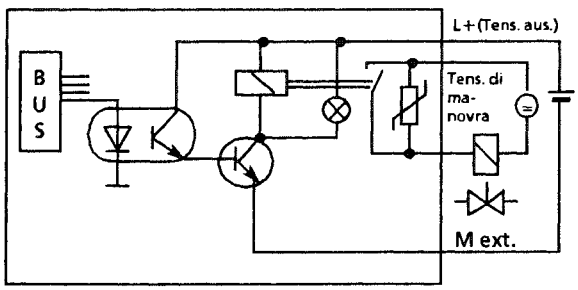
Dati tecnici

Numero uscite		16
- spegnimento contatti		no
- separazione di potenziale		sì
- in gruppi di		1
- tipo di relè		3700-2501-011 (Günther)
Corrente permanente per contatto		0,5 A
Collegamento in parallelo di uscite		possibile
Carico complessivo ammissibile		100%
Frequenza delle commutazioni		
- con carico resistivo	max.	60 Hz
- con carico induttivo		non ammesso
Tensione di commutazione	max.	30 V c.c.
Potenza di manovra dei contatti		
- con carico resistivo		10 W a 0,5 A;
- con carico induttivo		non ammesso
Ciclo di manovra dei contatti secondo VDE 0660, Parte 200		
- 11 c.c.		1×10^9
Tensione di alimentazione L+ (per relè)		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t < 0,5 s		35 V
- ondulazione	max.	3,6 V
Lunghezza cavo		
- schermato		1000 m
- non schermato		300 m
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i contatti)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (circuito contatti verso L+)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (circuito contatti verso ⏚)		30 V c.c.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	50 mA
- da L+ (per relè)		240 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	5 W
Peso	ca.	0,8 kg

Unità di uscita a relè 8 x 30 V c.c./230 V c.a.



Disposizione collegamenti

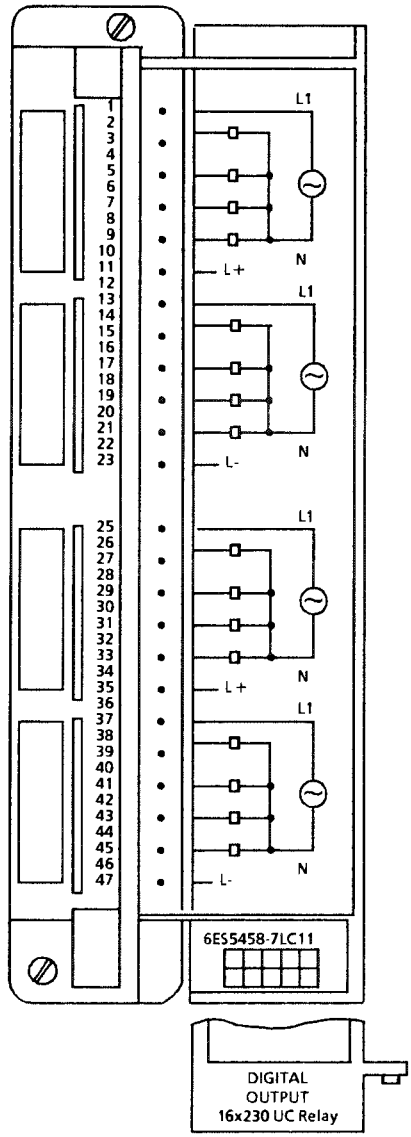


Schema di principio

Dati tecnici

Uscite		8
- spegnimento dei contatti		Varistore SIOV-S07-K275
- separazione di potenziale		sì
- in gruppi di		1
- tipo di relè		V23157-A006-A402 (Siemens)
Corrente permanente per contatto		5 A
Collegamento in parallelo di uscite		possibile
Carico complessivo ammissibile		100%
Corrente di manovra dei contatti		
- con carico resistivo		5 A a 250 V c.a. 2,5 A a 30 V c.c
- con carico induttivo		1,5 A a 250 V c.a 0,5 A a 30 V c.c.
Frequenza di commutazione	max.	10 Hz
Ciclo di manovra dei contatti secondo VDE 0660, Parte 200		
- 11 c.a.		$1{,}5 \times 10^6$
- 11 c.c.		$0{,}5 \times 10^6$
Tensione di alimentazione L+ (per relè)		
- valore nominale		24 V c.c.
- campo ammesso		20 ... 30 V
- valore per t < 0,5 s		35 V
- ondulazione	max.	3,6 V
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (tra i contatti)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (contatti verso L+)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (contatti verso ⏚)		250 V c.a.
- gruppo d'isolamento		C
- prova con		1500 V c.a.
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	max.	50 mA
- da L+ (per relè)		200 mA
Potenza dissipata dell'unità	tipica	4 W
Peso	ca.	0,8 kg

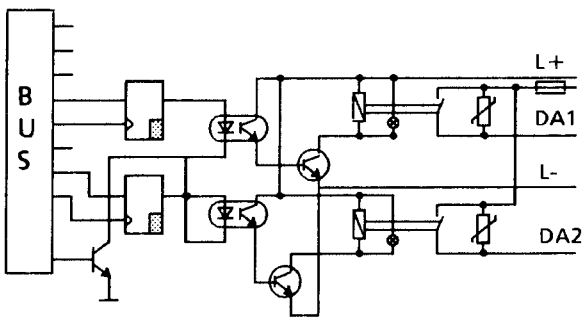
Unità di uscita a relè 16 x UC 230 V (6ES5 458-7LC11)



Dati tecnici

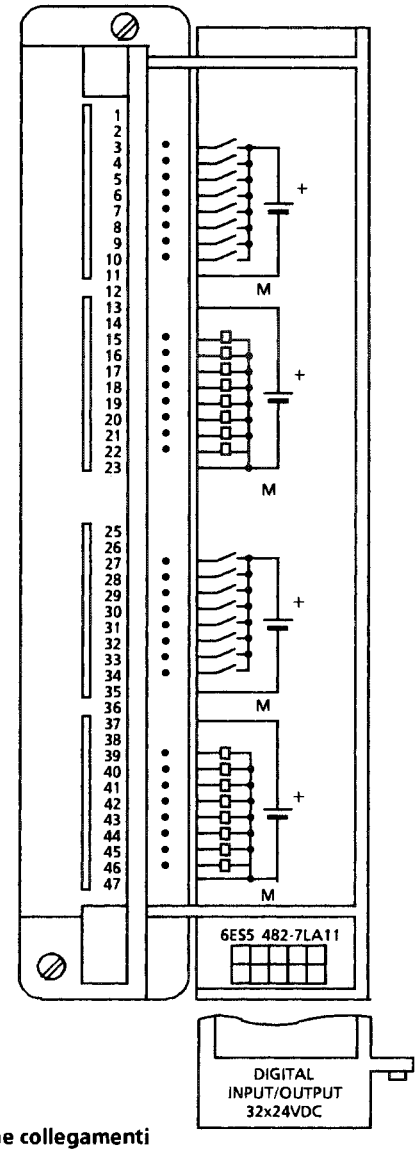
Numero delle uscite	16
- spegnimento contatti	Varistore SIOV-S07-K275
- separazione di potenziale	si
- in gruppi di	4 uscite
- tipo di relè	MSR V23061-B1007-A401
Corrente di manovra dei contatti	
- con carico resistivo	5,0 A a 250 V c.a. 5,0 A a 30 V c.c. 0,4 A a 110 V c.c.
- con carico induttivo	1,5 A a 250 V c.a. 1,0 A a 30 V c.c. 0,08 A a 110 V c.c.
Frequenza di conmutazione	
- con carico resistivo	max. 10 Hz
- con carico induttivo	2 Hz
Caricabilità dei contatti dei relè	
- un relè per gruppo	5 A/contatto
- due " " "	4 A/contatto
- tre " " "	2,5 A/contatto
- quattro " "	2 A/contatto
Cicli di manovra dei contatti secondo VDE 0660, parte 200	
- 11 c.c.	1,5 x 10^6 (c.a.) 0,5 x 10^6 (c.c.)
Tensione di alimantazione L+ /L- (per i relè)	
- valore nominale	24 V c.c.
- campo ammesso	20 ... 30 V
- valore per t ≤ 0,5 s	35 V
- ondulazione	max. 3,6 V
Lunghezza del cavo	
- schermato	1000 m
- non schermato	300 m
Resistenza d'isolamento	secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (contatto verso L+)	250 V c.a.
- grupo d'isolamento	C
- prova con	1500 V c.a.
Tensione nominale d'isolamento (circuito contatti verso M)	250 V c.a.
- gruppo d'isolamento	C
- prova con	1500 V c.a.
Assorbimento di corrente	
- da 5 V (interno)	2 mA (+ 4 mA per ogni canale attivo)
- da L+ (per i relè)	16 mA per ogni can. att.
Potenza dissipata delle unità	tipica 6,5 W
Peso	ca. 0,8 kg

Disposizione collegamenti

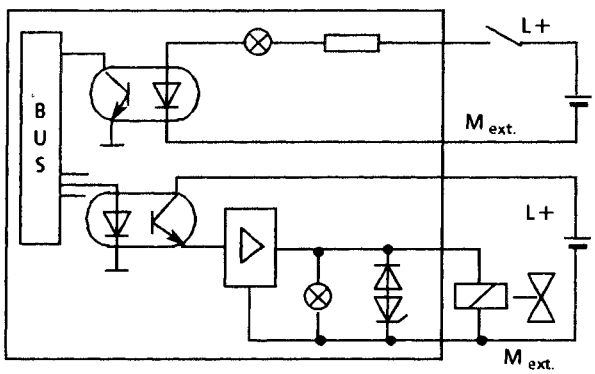


15.2.6 Unità ingressi/uscite digitali

Unità ingressi/uscite digitale 32 x 24 V c.c.; 0,5 A (6ES5 482-7LA11)



Disposizione collegamenti



Schema di principio

Dati tecnici

Numero ingressi	16
Separazione di potenziale	si (optoisolatore)
- in gruppi di	8
Tensione d'ingresso	
- valore nominale	24 V c.c.

I dati tecnici degli ingressi corrispondono a quelli dell'unità d'ingresso digitale 6ES5 430-7LA11.

Numero delle uscite	16
Separazione di potenziale	si (optoisolatore)
- in gruppi di	8
Corrente di uscita per segnale "1"	
- valore nominale	0,5 A

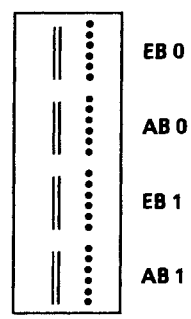
I dati tecnici delle uscite corrispondono a quelli dell'unità di uscita digitale 6ES5 451-7LA11.

Uscita	0 ... 3 e 4 ... 7 8 ... 11 e 12 ... 15	collegabili in parallelo
Corrente in parallelo		$\leq 0{,}8 \times I_{nom}$
Carico ammissibile		100% a 35 °C e 50% a 55 °C (riferito alla somma delle correnti di un gruppo)

Assorbimento di corrente - da 5 V (interno)	max.	50 mA
Potenza dissipata	tipica	18 W
Peso	ca.	0,7 kg
Importazione su IM 306		16 canali

Gli ingressi e le uscite hanno lo stesso indirizzo (p.es. E 0.0 ... E 1.7 e A 0.0 ... A 1.7)

Esempio: con indirizzo di inizio "0" dell'unità, l'indirizzamento è il seguente:

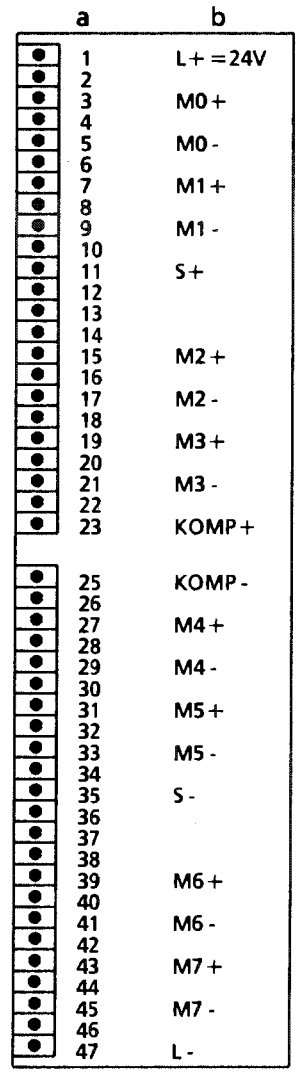


15

15.2.7 Unità d'ingresso analogiche

Unità d'ingresso analogica 8 x I/V/PT 100, con separazione di potenziale (6ES5 460-7LA12)

Disposizione collegamenti del connettore frontale



a = No. spinotto
b = Assegnazione

Unità d'ingresso analogica 8 x I/V/PT 100, con separazione di potenziale (6ES5 460-7LA12)

Dati tecnici		
Numero ingressi		8 ingressi tensione/corrente o 8 ingressi per PT 100
Separazione di potenziale		si (non per PT 100)
Campi ingresso (valori nominali)		±50 mV; ±500 mV; PT 100; ±1 V; ±5 V; ±10 V; ±20 mA; +4 ... 20 mA (selezionabile in comune per 4 canali con moduli di adattamento)
Resistenza d'ingresso		± 50 mV: ≥10 MΩ ± 500 mV: ≥10 MΩ PT 100: ≥10 MΩ ± 1 V: 90 kΩ; 2 ‰ ± 5 V: 50 kΩ; 2 ‰ ± 10 V: 50 kΩ; 2 ‰ ± 20 mA: 25 Ω; 1 ‰ ± 4 ... 20 mA: 31,25 Ω; 1 ‰
Tipo di collegamento del datore di segnale		Collegamento a 2 fili; con PT 100 a 4 fili
Rappresentazione digitale del segnale d'ingresso		12 bit + segno o 13 bit complemento a due (2048 unità = valore nominale)
Principio di misura		integrazione
Principio di conversione		Tensione-tempo
Tempo di integrazione (impostabile per la soppressione ottimale delle tensioni di disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica (codifica singola per 2048 unità)	max.	60 ms a 50 Hz 50 ms a 60 Hz
Tempo di ciclo - 8 ingressi		0,48 s a 50 Hz
Tensione ammessa tra ingressi e tra ingressi e punto terra centrale (limiti di distruzione)	max.	18 V o 75 V per max. 1 ms e rapp. di campionamento 1 : 20
Tensione ammessa tra potenziale di riferimento di un datore senza separazione di potenziale e punto terra centrale	max.	75 V c.c./60 V c.a.

Segnalazione errore per - superamento del campo		si (oltre 4095 unità)
- interruzione filo del datore di segnale		progettabile nel campo 50 mV, 500 mV e PT 100 (solo fili di misura)
Corrente prova interruzione filo, disinseribile		progettabile
Soppressione tensioni disturbo per f = n x (50/60 Hz ± 1%) n = 1, 2, ...		
- disturbi di modo comune (U_s < 1 V)	min.	100 dB
- disturbi di modo normale (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo)	min.	40 dB
Limiti errore di base		± 50 mV : ± 2‰ ± 500 mV : ± 1,5 ‰ PT 100 : ± 2‰ ± 1 V : ± 3,5 ‰ ± 5 V : ± 3,5 ‰ ± 10 V : ± 3,5 ‰ ± 20 mA : ± 2,5 ‰ + 4...20 mA: ± 2,5 ‰
Limiti errore d'uso (da 0 °C a 55 °C)		± 50 mV : ± 5 ‰ ± 500 mV : ± 4,5 ‰ PT 100 : ± 5 ‰ ± 1 V : ± 7,7 ‰ ± 5 V : ± 7,7 ‰ ± 10 V : ± 7,7 ‰ ± 20 mA : ± 6,7 ‰ + 4...20 mA: ± 6,7 ‰
Lunghezza cavo - schermato	max.	200 m; 50 m a ± 50 mV
Connettore frontale		46 poli
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (canale verso canale) - prova con		500 V
Tensione nominale d'isolamento (canale verso ⏚) - prova con		500 V
Tensione d'alimentazione - valore nominale - ondulazione U_{ss} - campo ammesso (compresa ondulazione)		24 V c.c. 3,6 V 20 ... 30 V
Assorbimento di corrente - da 5 V (interno) - da 24 V (esterno)	tipico tipico	0,15 A 0,1 A
Potenza dissipata dell'unità	tipico	3 W
Peso	ca.	0,4 kg

15

Unità d'ingresso analogica 16 x I/V oppure 8 x PT 100, senza separazione di potenziale **(6ES5 465-7LA12)**

Disposizione collegamenti del connettore frontale

a	b
1	L+ =24V
2	
3	M0+
4	M0 -
5	M1+
6	M1-
7	M2+
8	M2 -
9	M3+
10	M3 -
11	
12	
13	M_{ext}
14	
15	M4+
16	M4 -
17	M5+
18	M5 -
19	M6+
20	M6 -
21	M7+
22	M7 -
23	KOMP+
25	KOMP -
26	
27	M8+
28	M8 -
29	M9+
30	M9 -
31	M10+
32	M10 -
33	M11+
34	M11 -
35	
36	
37	M_{ext}
38	
39	M12+
40	M12 -
41	M13+
42	M13 -
43	M14+
44	M14 -
45	M15+
46	M15 -
47	

a = No. spinotto
b = Assegnazione

(Possibilità di collegamento → Cap. 10)

Unità d'ingresso analogica 16 x I/V oppure 8 x PT 100, senza separazione di potenziale (6ES5 465-7LA12)

Dati tecnici		
Numero ingressi		16 ingressi tensione corrente o 8 ingressi per PT 100
Separazione di potenziale		no
Campo ingresso (valori nominali)		±50 mV; ±500 mV; PT 100; ±1 V; ±5 V; ±10 V; ±20 mA; +4 ... 20 mA (selezionabile in comune per 4 canali con moduli di adattamento)
Resistenza d'ingresso		± 50 mV: ≥10 MΩ ± 500 mV: ≥10 MΩ PT 100: ≥10 MΩ ± 1 V: 90 kΩ; 2 ‰ ± 5 V: 50 kΩ; 2 ‰ ± 10 V: 50 kΩ; 2 ‰ ± 20 mA: 25 Ω; 1 ‰ ± 4 ... 20 mA: 31,25 Ω; 1 ‰
Tipo di collegamento del datore di segnale		Collegamento a 2 fili con PT 100 a 4 fili
Rappresentazione digitale del segnale d'ingresso		12 bit + segno o 13 bit complemento a due (2048 unità = valore nominale)
Principio di misura		Integrazione
Principio di conversione		Tensione-tempo
Tempo di integrazione (impostabile per la soppressione ottimale delle tensioni di disturbo)		20 ms a 50 Hz 16,6 ms a 60 Hz
Tempo di codifica (codifica singola per 2048 unità)	max.	60 ms a 50 Hz 50 ms a 60 Hz
Tempo di ciclo per - 8 ingressi - 16 ingressi		 0,48 s a 50 Hz 0,96 s a 50 Hz
Tensione ammessa tra ingressi e tra ingressi e punto terra centrale (limiti di distruzione)	max.	18 V o 75 V per max. 1 ms e rapporto di campionamento 1 : 20
Tensione ammessa tra potenziale di riferimento di un datore senza separazione galvanica e punto terra centrale	max.	± 1 V
Segnalazione errore per - superamento del campo - interruzione filo del datore di segnale		 sì (oltre 4095 unità) progettabile nel campo 50 mV, 500 mV (PT 100)
Corrente prova interruzione filo, disinseribile		progettabile

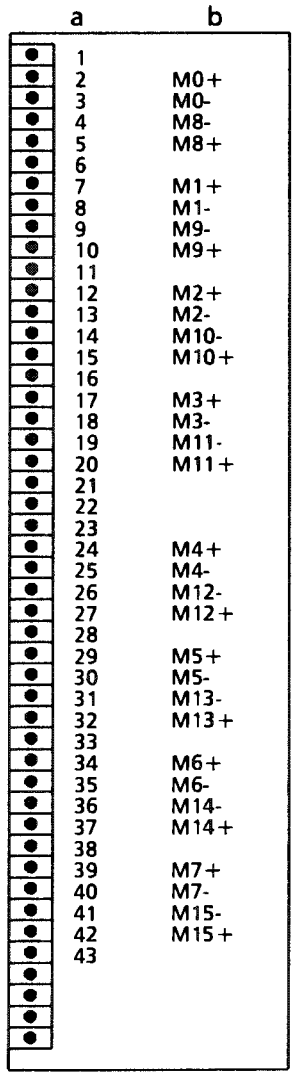
Soppressione tensioni disturbo per f = n x (50/60 Hz ± 1%) n = 1, 2, ...		
- disturbi di modo comune (U_s < 1 V)	min.	86 dB
- disturbi di modo normale (valore di picco del disturbo < valore nominale del campo)	min.	40 dB
Limiti errore di base		± 50 mV : ± 2‰ ± 500 mV : ± 1,5 ‰ PT 100 : ± 2‰ ± 1 V : ± 3,5 ‰ ± 5 V : ± 3,5 ‰ ± 10 V : ± 3,5 ‰ ± 20 mA : ± 2,5 ‰ + 4...20 mA: ± 2,5 ‰
Limiti errore d'uso (da 0 °C a 55 °C)		± 50 mV : ± 5 ‰ ± 500 mV : ± 4,5 ‰ PT 100 : ± 5 ‰ ± 1 V : ± 7,7 ‰ ± 5 V : ± 7,7 ‰ ± 10 V : ± 7,7 ‰ ± 20 mA : ± 6,7 ‰ + 4...20 mA : ± 6,7 ‰
Lunghezza cavo - schermato	max.	200 m; 50 m a ± 50 mV
Connettore frontale		46 poli
Tensione d'alimentazione - valore nominale - ondulazione U_{ss} - campo ammesso (compresa ondulazione)		 24 V c.c. [1] 3,6 V 20 ... 30 V
Assorbimento di corrente - da 5 V (interno) - da 24 V		 tipico 0,15 A max. 20 mA/convertitore
Potenza dissipata dell'unità	tipico	0,75 W
Peso	ca.	0,4 kg

[1] richiesto solo per convertitori di misura a due fili o per la disinserzione della corrente di prova interruzione conduttore.

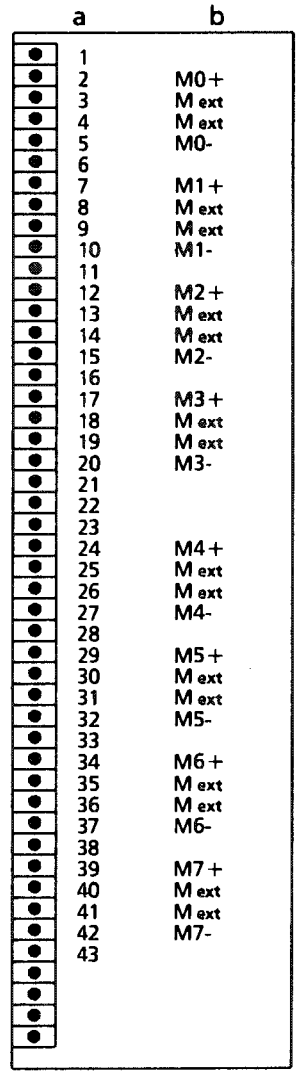
15

Unità d'ingresso analogica 16 I/V o 8 I/V con separazione di potenziale (6ES5 466-3LA11)

Disposizione dei collegamenti del connettore frontale



Misura riferita a massa



Misura differenziale

a = No. spinotto
b = Assegnazione

(Possibilità di collegamento → Cap. 10)

Unità d'ingresso analogica 16 I/V o 8 I/V con separazione di potenziale (6ES5 466-3LA11)

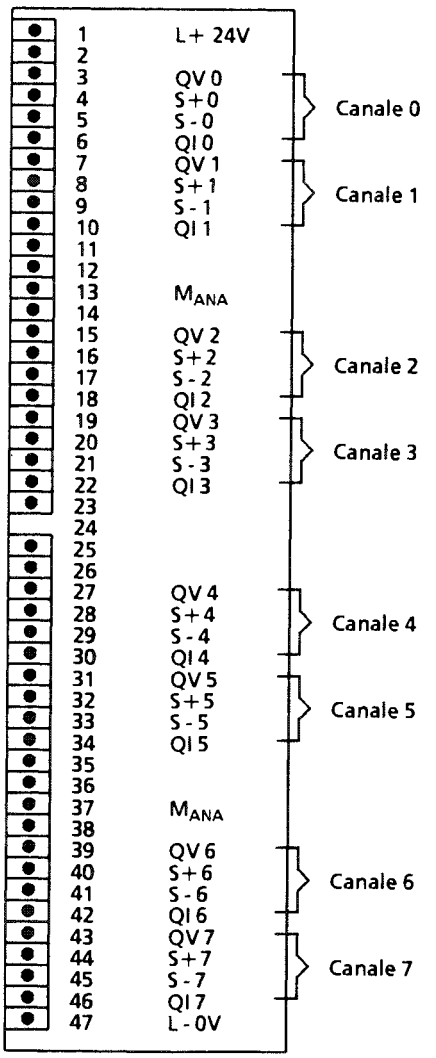
Dati tecnici	
Numero ingressi	16 ingressi singoli o 8 differenziali in 4 o 2 gruppi di canli (conmutabile) Misura in tensione o in corrente
Separazione di potenziale	si
Campi d'ingresso	0-20 mA, 4-20 mA, ±20 mA, 0-1.25 V, 0-2.5 V, 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V, ±1.25 V, ±2.5 V, ±5 V, ±10 V,
Resistenzia d'ingresso	
Campo di misura intensione	≥10 MΩ
Campo di misura incorrente	125 Ω
Tipo di collegamento del datore di segnale	Collegamento a due fili
Rappresentazione digitale del datore di ingresso	conmutabili tra i seguenti tipi di rappresentazione: - 12 bit complemento a due - 11 bit più segno - 12 bit binario
Principio di misura	Codifica del valore momentaneo
Principio di conversione	Approssimazioni seccessive
Tempo di conversione (2D)	tip. 25 µs (per canale)
Tempo di codifica per ogni valore di misura	250 µs
Durata del campionamento ciclico (tempo di ciclo)	
per 8 valori di misura	max. 2 ms
per 16 valori di misura	max. 4 ms
Max. tensione d'ingresso ammessa senza distruzione	max. ±30 V (statica) oppure ± 75 V (impulso per max. 1 ms e rapporto di tasteggio 1 : 20)
Tensione di separazione di potenziale ammessa tra potenziale di riferimento del datore e punto di terra urbale	max. 60 V c.a./75 V c.c.
Segnalazione d'errore per	
overflow	si (impostato il bit di overflow)
errore interno	si (impostato bit di errore (= bit F)
Disturbo di modo comune (U_{ss}=1V)	min. 70 dB

Limiti errore di base	
- campi di tensione esclusi 0-1.25 V, ±1.25 V	0,1%
- campi di corrente e 0-1.25 V, ±1.25 V	0,2%
Limiti errore d'uso (0 °C ... 60 °C)	
- campi di tensione esclusi 0-1.25 V, ±1.25 V	0,2%
- campi di corrente e 0-1.25 V, ±1.25 V	0,2%
Errore singolo	
linearità	0,02%
tolleanza	0,05%
inversione	0,05%
Errore di temperatura	0,005% / K
Lunghezza del cavo	
- schermato	max. 200 m
Connettore frontale	43 poli
Misura dell'isolamento	secondo VDE 0160
Tensione d'isolamento nominale (canali verso il punto di terra) prova con	500 V
Tensione di alimentazione	
interna	+5 V +/-5%
esterna	nessuna
Assorbimento di corrento interno	tip. 0,7 A
Potenza dissipata dall'unità	tip. 3,5 W
Peso	ca. 0,4 kg
Forma costruttiva	ES 902

15.2.8 Unità di uscita analogiche

Unità di uscita analogica 8 x ± 10 V; 0 ... 20 mA; con separazione galvanica (6ES5 470-7LA12)

Disposizione collegamenti del connettore frontale



M_{ANA}	=	Punto di riferimento comune di tutti i canali di corrente e tensione
QV x	=	Uscita in tensione del canale x
QI x	=	Uscita in corrente del canale x
S+x	=	Conduttore + del sensore, canale x
S-x	=	Conduttore - del sensore, canale x

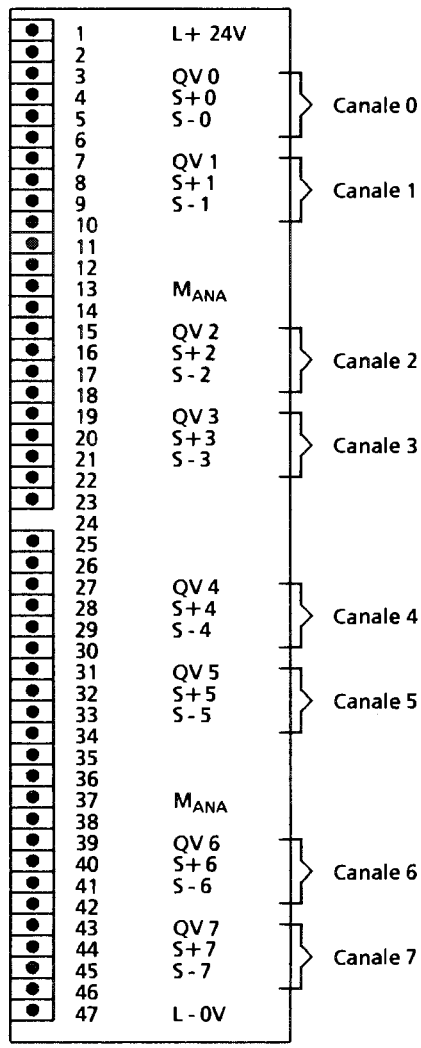
Unità di uscita analogica 8 x ± 10 V; 0 ... 20 mA; con separazione di potenziale (6ES5 470-7LA12)

Dati tecnici		
Numero uscite		8 uscite tensione e corrente
Separazione di potenziale		sì (non tra gli ingressi)
Campi di uscita (valori nominali)		± 10 V; 0 ... 20 mA
Resistenza di carico		
- uscite in tensione	min.	3,3 kΩ
- uscite in corrente	max.	300 Ω
Modalità di collegamento del carico		Collegamento carico verso M_{ANA}
Rappresentazione digitale del segnale di uscita		11 bit + segno (1024 unità = valore nominale)
Tempo di conversione		1 ms
Sovraccarico ammesso	ca.	25 % (fino a 1280 unità)
Protezione contro il corto circuito		sì
Corrente di corto circuito	ca.	25 mA (su uscite in tensione)
Tensione a vuoto	ca.	18 V (su uscite in corrente)
Tensione tra potenziale di riferimento del carico (collegamento M_{ANA}) e custodia delle apparecchiature	max.	60 V c.a./75 V c.c.
Linearità nel campo nominale		± 2,5 ‰ ± 3 unità
Limiti di errore in esercizio (da 0 °C a 55 °C)		± 6 ‰
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	200 m
Connettore frontale		46 poli
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (uscite verso ⏚)		
- prova con		500 V

Tensione d'alimentazione		
- valore nominale		24 V c.c.
- ondulazione U_{ss}		3,6 V
- campo ammesso (compresa ondulazione)		20 ... 30 V
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	tipico	0,25 A
- da 24 V (esterno)	tipico	0,3 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	8,5 W
Peso	ca.	0,4 kg

Unità di uscita analogica 8 x ± 10 V; con separazione di potenziale (6ES5 470-7LB12)

Disposizione collegamenti del connettore frontale



M_{ANA}	=	Punto di riferimento comune di tutti i canali di corrente e tensione
QV x	=	Uscita in tensione del canale x
S+x	=	Conduttore + del sensore, canale x
S-x	=	Conduttore- del sensore, canale x

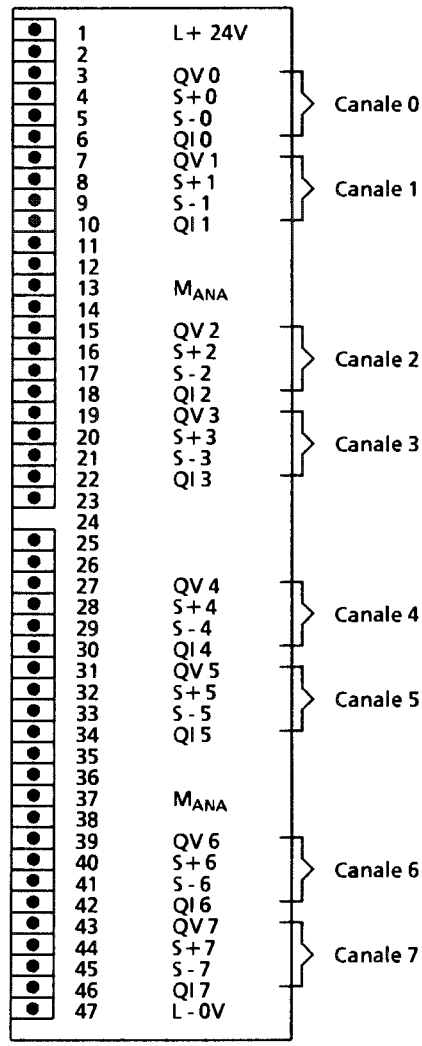
Unità di uscita analogica 8 x ± 10 V; con separazione di potenziale (6ES5 470-7LB12)

Dati tecnici		
Numero uscite		8 uscite tensione corrente
Separazione di potenziale		sì (non tra gli ingressi)
Campo di uscita (valori nominali)		± 10 V
Resistenza di carico	min.	3,3 kΩ
Modalità di collegamento del carico		Collegamento carico verso M_{ANA}
Rappresentazione digitale del segnale di uscita		11 bit + segno (1024 unità = valore nominale)
Tempo di conversione		1 ms
Sovraccarico ammesso	ca.	25 % (fino a 1280 unità)
Protezione contro il corto circuito		sì
Corrente di corto circuito	ca.	25 mA
Tensione tra potenziale di riferimento del carico (collegamento M_{ANA}) e custodia delle apparecchiature	max.	60 V c.a. /75 V c.c.
Linearità nel campo nominale		± 2,5 ‰ ± 3 unità
Limiti di errore in esercizio (da 0 °C a 55 °C)		± 6 ‰
Lunghezza cavo - schermato	max.	200 m
Connettore frontale		46 poli
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (uscite verso ⏚) - prova con		500 V

Tensione d'alimentazione		
- valore nominale		24 V c.c.
- ondulazione U_{ss}		3,6 V
- campo ammesso (compresa ondulazione)		20 ... 30 V
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	tipico	0,25 A
- da 24 V (esterno)	tipico	0,3 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	8,5 W
Peso	ca.	0,4 kg

Unità di uscita analogica 8 x +1 ... 5 V; +4 ... 20 mA;
con separazione di potenziale **(6ES5 470-7LC12)**

Disposizione collegamenti del connettore frontale



M_{ANA}	=	Punto di riferimento comune di tutti i canali di corrente e tensione
QV x	=	Uscita in tensione del canale x
QI x	=	Uscita in corrente del canale x
S+x	=	Conduttore + del sensore, canale x
S-x	=	Conduttore - del sensore, canale x

Unità di uscita analogica 8 x +1 ... 5 V; +4 ... 20 mA; con separazione di potenziale (6ES5 470-7LC12)

Dati tecnici		
Numero uscite		8 uscite tensione e corrente
Separazione di potenziale		sì (non tra gli ingressi)
Campi di uscita (valori nominali)		± 1 ... 5 V; 4 ... 20 mA
Resistenza di carico		
- su uscite in tensione	min.	3,3 kΩ
- su uscite in corrente	max.	300 Ω
Modalità di collegamento del carico		Collegamento carico verso M_{ANA}
Rappresentazione digitale del segnale di uscita		11 bit + segno (1024 unità = valore nominale)
Tempo di conversione		1 ms
Sovraccarico ammesso	ca.	25 % (fino a 1280 unità)
Protezione contro il corto circuito		sì
Corrente di corto circuito	ca.	25 mA (su uscite in tensione)
Tensione a vuoto	ca.	18 V (su uscite in corrente)
Tensione tra potenziale di riferimento del carico (collegamento M_{ANA}) e custodia delle apparecchiature	max.	60 V c.a./75 V c.c.
Linearità nel campo nominale		± 2,5 ‰ ± 3 unità
Limiti di errore in esercizio (da 0 °C a 55 °C)		± 6 ‰
Lunghezza cavo		
- schermato	max.	200 m
Connettore frontale		46 poli
Resistenza d'isolamento		secondo VDE 0160
Tensione nominale d'isolamento (uscite verso ⏚)		
- prova con		500 V

Tensione d'alimentazione		
- valore nominale		24 V c.c.
- ondulazione U_{ss}		3,6 V
- campo ammesso (compresa ondulazione)		20 ... 30 V
Assorbimento di corrente		
- da 5 V (interno)	tipico	0,25 A
- da 24 V (esterno)	tipico	0,3 A
Potenza dissipata dell'unità	tipica	8,5 W
Peso	ca.	0,4 kg

15

15.2.9 Unità per la preelaborazione dei segnali

Nel controllore AG S5-115U si possono impiegare le seguenti unità per la preelaborazione dei segnali.

Tabella 15.1 Panoramica delle unità per la preelaborazione dei segnali

Unità per la preelaborazione dei segnali*	Assorbim. corrente (interno a 5 V)	Richiesta ventilazione?	Richiesta capsula di adattamento?
IP 240 Conteggio e rilevam. spostamenti	0,6** A	no	sì
IP 241 Rilevamento digitale spostamenti	1 A	sì	sì
IP 242 Unità di conteggio	0,9 A	no	sì
IP 243 Unità analogica	0,6 A	no	sì
IP 244 Unità regolazione temperatura	0,8 A	no	sì
IP 245 Comando valvole	0,2 A	sì	sì
IP 246 Unità di posizionamento	1,0 A	no	sì
IP 247-4UA11 IP 247-4UA21 Unità di posizionamento	0,8 A	sì no	sì
IP 252 Unità di regolazione	2,3 A	no	sì
WF 625 Unità di posizionamento	1,6 A	sì	sì
IP260 Unità di regolazione	1A***	no	sì
IP 261 Unità di dosaggio	0,05 A	no	sì

* I numeri di ordinazione delle unità risp. dei manuali si trovano nel catalogo

** senza alimentazione del datore

*** Assorbimento di corrente esterno a 24 V, senza carico

15.2.10 Processori di comunicazione

Nel controllore AG S5-115U si possono impiegare i seguenti processori di comunicazione:

Tabella 15.2 Panoramica dei processori di comunicazione

Processori di comunicazione	Assorbim. corrente (int. a 5 V)	Richiesta ventilazione?	Richiesta capsula di adattamento?
CP 513 (Memoria a bolle) - 128 x 2^{10} byte - 256 x 2^{10} byte	2,3 A	sì	sì
CP 524 Collegam. tra calcolatori	1,5 A	sì	sì
CP 525 Protocollo collegam. tra calcolatori	1,8 A	sì	sì
CP 526 Protocollo collegam. tra calcolatori	2,2 A	sì	sì
CP 530A Realizzazione di un sistema bus SINEC L1	1,0 A	sì	sì
CP 530 Realizzazione di un sistema bus SINEC L1	1,0 A	no	no
CP 5430 Realizzazione di un sistema bus SINEC L2	0,33 A	no**	sì
CP 143-0AB.. Realizzazione di un sistema bus SINEC H1 CP 535	2,5 A 4 A	sì	sì
CP 523 Ingresso/uscità seriale	0,13 A	no	sì
CP 527 - per video B/N - per video a colori	1,5 A	sì	sì
CP 551 Memoria disco rigido	4,5 A	sì	sì***
CP 552-1 CP 552-2 Processore diagnostico	1,8 A 3,2 A	no no	sì

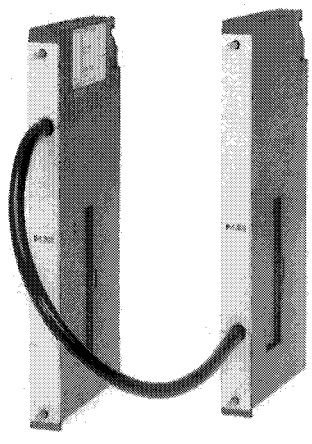
* I numeri di ordinazione delle unità risp. dei manuali si trovano nel catalogo

** cfr. cap. 3 "Istruzioni di montaggio"

*** inseribile solo con capsula di adattamento 6ES5 491-0LC11

15.2.11 Unità d'interfaccia

Unità d'interfaccia IM 305 **(6ES5 305-7LA11)**

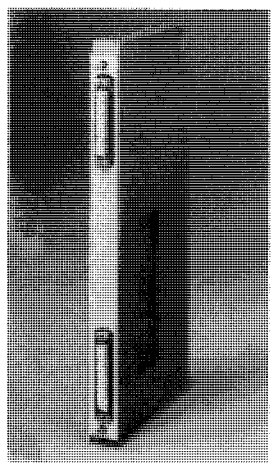


Dati tecnici

Alimentazione all'EG	max.	1 A
Assorbimento corrente (5 V; consumo proprio)		10 mA
Lunghezza linea		0,5 m
Peso (complessivo)	ca.	0,6 kg

L'unità d'interfaccia IM 305 serve per il collegamento centralizzato di un'apparecchiatura di ampliamento (EG) con un'apparecchiatura centrale (ZG) (→ anche Cap. 3).
E' costituita da 2 unità collegate in modo fisso tra di loro mediante un cavo (0,5 m).

Unità d'interfaccia IM 306 **(6ES5 306-7LA11)**



Dati tecnici

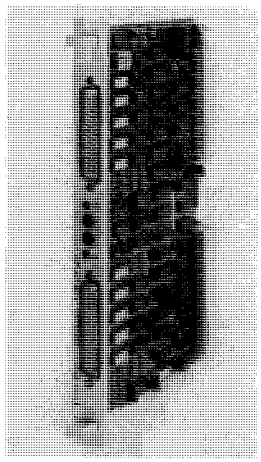
Alimentazione all'EG	max.	2 A
Assorbimento corrente (5 V; consumo proprio)		50 mA
Peso	ca.	0,6 kg

Accessori

Cavo con connettori 705	6ES5 705-0AF00
(→ Catalogo ST 52.3)	6ES5 705-0BB50

L'unità d'interfaccia IM 306 serve per il collegamento centralizzato di un massimo di 3 apparecchiature di ampliamento con un'apparecchiatura centrale (→ anche Cap. 3).

Unità d'interfaccia IM 304 **(6ES5 304-3UB11)**

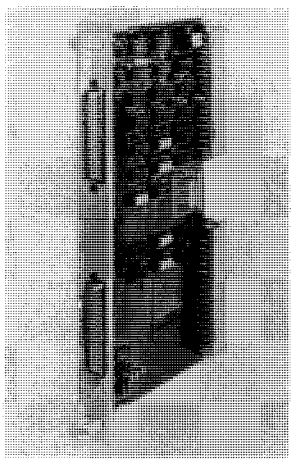


Dati tecnici

Assorbimento corrente (a 5 V)	max.	1,5 A
Peso	ca.	0,3 kg

L'unità d'interfaccia IM 304 serve, in unione con l'unità d'interfaccia IM 314, al collegamento decentralizzato - fino a 600 m - di apparecchiature di ampliamento (EG) con un'apparecchiatura centrale (ZG) (→ anche Cap. 3).

Unità d'interfaccia IM 314 **(6ES5 314-3UA11)**



Dati tecnici

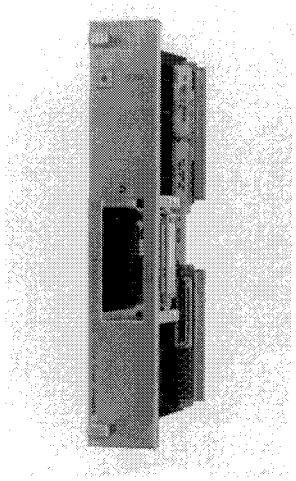
Assorbimento corrente (a 5 V)	max.	1,0 A
Peso	ca.	0,3 kg

Accessori

Capsula adattamento	6ES5 491-0LA12
Spina di chiusura per AS 314	6ES5 760-1AA11
Cavo con connettori 721 (→ Catalogo ST 52.3)	

L'unità d'interfaccia IM 314 serve, in unione con l'unità d'interfaccia IM 304, al collegamento decentralizzato - fino a 600 m - di apparecchiature di ampliamento (EG) con un'apparecchiatura centrale (ZG) (→ anche Cap. 3).

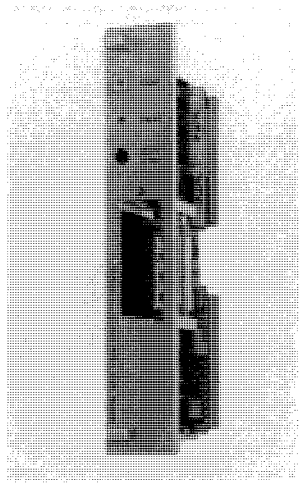
Interfaccia per apparecchiature di ampliamento IM 307 **(6ES5 307-3UA11)**



Dati tecnici

Assorbimento di corrente (a 5 V)	1A
Peso	400 g

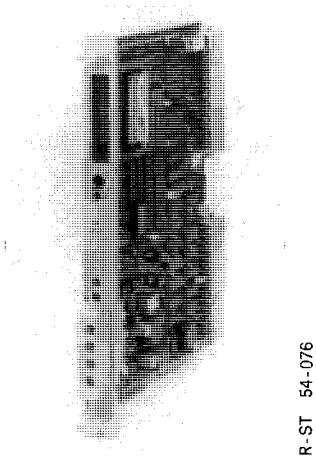
Interfaccia per apparecchiature centrali IM 317 **(6ES5 317-3UA11)**



Dati tecnici

Assorbimento di corrente (a 5 V)	1A
Peso	400 g

Unità d'interfaccia IM 308 **(6ES5 308-3UA12)**

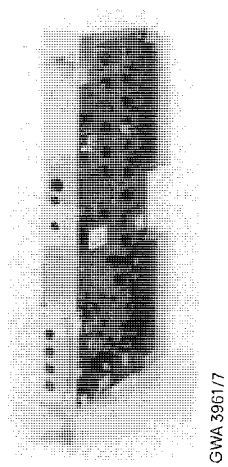


Dati tecnici

Assorbimento corrente (a 5 V)	max.	0,5 A
Peso	ca.	0,4 kg

L'unità d'interfaccia IM 308 serve al collegamento di ET 100 con il controllore AG S5-115U.

Unità d'interfaccia IM 318 **(6ES5 318-3UA11)**



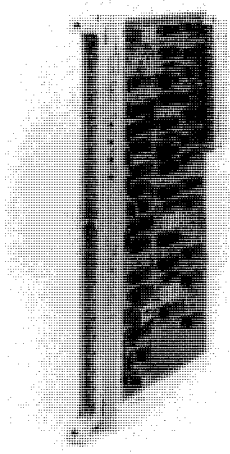
Dati tecnici

Assorbimento corrente (a 5 V)	max.	0,3 A
Peso	ca.	0,34 kg

L'unità d'interfaccia IM 318 serve, in unione con l'unità d'interfaccia IM 308, al collegamento decentralizzato - fino a 3000 m - di apparecchiature di ampliamento (EG) con un'apparecchiatura centrale (ZG).

15.2.12 Unità di controllo 313

Unità di controllo 313 **(6ES5 313-3AA11)**



Dati tecnici

Assorbimento corrente (a 5 V)	max.	0,4 A

Per ulteriori dati tecnici → Istruzioni per l'impiego C 79 000-B85000-C266-1

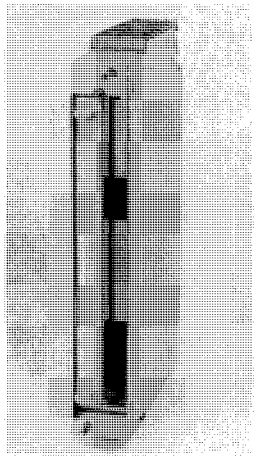
Accessori

Capsula adattamento	6ES5 491-0LA12

L'unità di controllo 313 serve per il controllo dei segnali sul bus S5. Con essa si può supervisionare il collegamento tra apparecchiatura centrale e di ampliamento in relazione a interruzione e cortocircuito.

15.3 Accessori

Capsula di adattamento per 2 schede **(6ES5 491-0LB11)**

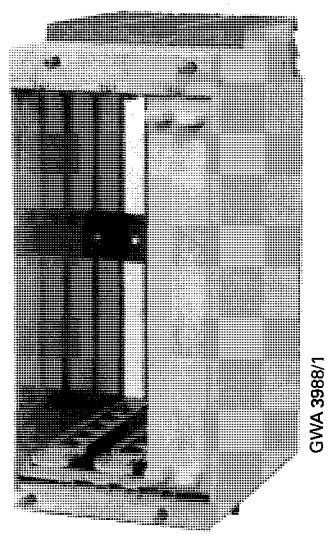


Dati tecnici

Dimensioni (L x A x P) in mm		43 x 303 x 187
Peso	ca.	0,9 kg

La capsula di adattamento permette d'impiegare in un AG S5-115U anche schede che non siano in forma di blocco.
Nella capsula di adattamento si possono inserire una o, nel CR 700-3, anche 2 schede, però una sola delle schede a larghezza doppia: IP 241, IP 245, IP 246 ed IP 247 (nella versione per ventilazione naturale), IP 252, CP 535.

Capsula di adattamento per memoria di massa CP 551 o per max. 6 schede **(6ES5 491-0LC11)**

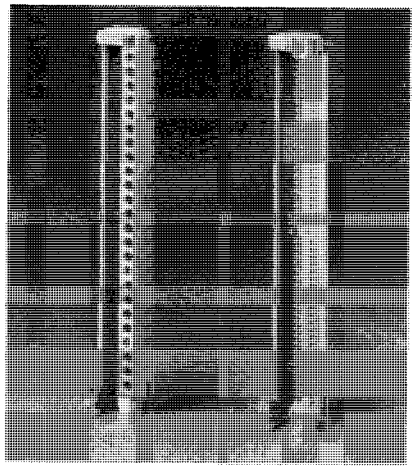


Dati tecnici

Dimensioni (L x A x P) in mm		129 x 363 x 187
Peso	ca.	1,8 kg

La capsula di adattamento permette d'impiegare in un AG S5-115U anche schede che non siano in forma di blocco.
Nella capsula di adattamento si possono inserire 3 o, anche 6 schede (di doppia ampiezza); inoltre, mediante questa capsula di adattamento si può impiegare nel telaio di montaggio dell'AG S5-115U la memoria a disco rigido CP 551.

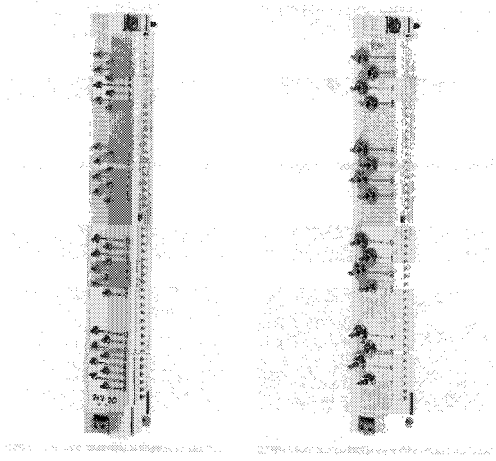
Connettore frontale 490



Dati tecnici
→ Catalogo ST 52.3

Connettore frontale 490	
- con morsetti a vite	
- 24 poli	**6ES5 490-7LB11**
- 46 poli	**6ES5 490-7LB21**
Pettine a ponticelli 763 (per impiego nel connettore frontale con morsetti a vite)	6ES5 763-7LA11
- con attacco Crimp 46 poli	
- senza contatti Crimp	**6ES5 490-7LA21**
- con 50 contatti Crimp	**6ES5 490-7LA11**
Contatti Crimp (250 pezzi)	6XX3 070
Pinza per applicazione manuale dei contatti	6XX3 071
Utensile per estrazione dei contatti Crimp	6ES5 497-4UC11

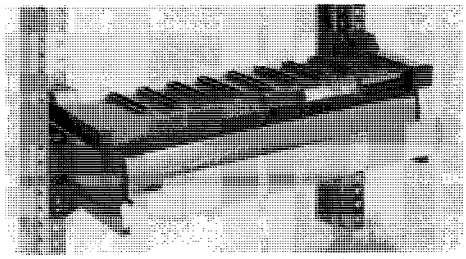
Simulatore



Dati tecnici
→ Catalogo ST 52.3

Simulatore	
- 32 inseritori/tasti 24 V c.c.	**6ES5 490-7SA11**
innestabile su	6ES5 420-7LA11
	6ES5 430-7LA11
- 16 inseritori/tasti 24/48/60/115/230 V c.a./c.c.	**6ES5 490-7SA21**
innestabile su	6ES5 431-7LA11
	6ES5 432-7LA11
	6ES5 435-7LA11
	6ES5 435-7LB12
	6ES5 436-7LA11
	6ES5 436-7LB12

Modulo di ventilazione



Se gli alimentatori 6ES5 951-7LD11 o 6ES5 951-7ND11 sono caricati con più di 7 A, oppure vengono impiegate unità con elevata potenza assorbita, è necessario l'impiego di un modulo di ventilazione.

Dati tecnici (6ES5 981-0HA11 e 6ES5 981-0HB11)

Ventilatore	6ES5 981-0HA11	6ES5 981-0HB11
Tensione d'ingresso		
- Valore nominale	230/115 V c.a.	230/115 V c.a.
- Tolleranza	da -10% a + 10%	da -10% a + 10%
Frequenza di rete		
- Valore nominale	50/60 Hz	50/60 Hz
Corrente d'ingresso	tip. 420 mA	tip. 420 mA
Potere di commutazione dei contatti		
- per carico resistivo	5,0 A per 230 V c.a. 2,5 A per 30 V c.c.	5,0 A per 230 V c.a. 2,5 A per 30 V c.c.
- per carico induttivo	1,5 A per 230 V c.a. 0,5 A per 30 V c.c.	1,5 A per 230 V c.a. 0,5 A per 30 V c.c.
- durata: cicli di manovre	$1{,}5 \cdot 10^6$ AC11	$1{,}5 \cdot 10^6$ AC11
Tipo di protezione	IP20 sec. DIN 40 050	IP20 sec. DIN 40 050
Soppressione radiodisturbi	A secondo VDE 0871	A secondo VDE 0871
Dimensioni LxAxP (mm)	423 x 110 x 135	294 x 110 x 135
Peso	1,5 kg	1,4 kg

Accessori

Elementi strutturali	6ES5 981-0GA11	6ES5 981-0GB11
Serie di feltri filtranti	6ES5 981-0JA11	6ES5 981-0JB11

Modulo di ventilazione (cont.)

Dati tecnici (6ES5 981-0HA21 e 6ES5 981-0HB21)

Ventilatore	6ES5 981-0HA21	6ES5 981-0HB21
Tensione d'ingresso		
- Valore nominale	24 V c.c.	24 V c.c.
- Campo ammesso (compresa ondulazione)	da + 20 V a + 30 V	da + 20 V a + 30 V
Corrente d'ingresso	tip. 800 mA	tip. 800 mA
Potere di commutazione dei contatti		
- per carico resistivo	5,0 A per 230 V c.a. 2,5 A per 30 V c.c.	5,0 A per 230 V c.a. 2,5 A per 30 V c.c.
- per carico induttivo	1,5 A per 230 V c.a. 0,5 A per 30 V c.c.	1,5 A per 230 V c.a. 0,5 A per 30 V c.c.
- durata Cicli di manovre	1,5·106 DC11	1,5·106 DC11
Tipo di protezione	IP20 sec. DIN 40 050	IP20 sec.DIN 40 050
Soppressione radiodisturbi	A secondo VDE 0871	A secondo VDE 0871
Dimensioni LxAxP (mm)	423 x 110 x 135	294 x 110 x 135
Peso	1,5 kg	1,4 kg
Accessori		
Elementi strutturali	6ES5 981-0GA11	6ES5 981-0GB11
Serie di feltri filtranti	6ES5 981-0JA11	6ES5 981-0JB11

Batteria tampone **(6EW1 000-7AA)**

Dati tecnici

Batteria al Li (3,4 V/5,2 Ah)

- Tempo di mantenimento (a 25 °C e mantenimento ininterrotto della CPU con modulo di memoria	ca.	2 anni
- Vita (a 25 °C)	ca.	5 anni
- Tensione mantenimento esterna		3,4 ... 9 V

Fusibili

Wickmann 19231	**2,5 A FF**	**6ES5 980-3BC21**
	4 A FF	**6ES5 980-3BC51**
	10 A FF	**6ES5 980-3BC41**
Gould GAB4		
Bussmann ABC4		

Relè

Siemens V23042 B201 B101

Günther 3700-2501-011

Siemens V23157-006-A402

Appendici

Appendice A ..... Elenco delle operazioni
Appendice B ..... Manutenzione
Appendice C ..... Posti connettore
Appendice D ..... Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione
Appendice E ..... SIEMENS nel mondo

A/B/C
D/E

A Elenco delle operazioni

A.1	Elenco delle operazioni: chiarimenti	A - 1
A.2	Operazioni fondamentali	A - 4
A.3	Operazioni complementari	A - 10
A.4	Operazioni di sistema	A - 15
A.5	Interpretazione di ANZ 1 e ANZ 0	A - 16
A.6	Elenco dei codici macchina	A - 17

A Elenco delle operazioni

A.1 Elenco delle operazioni: chiarimenti

Simboli	Spiegazione
ACCU 1	Accumulatore 1 (nel caricamento di ACCU 1, il suo contenuto originario viene trasferito in ACCU 2)
ACCU 2	Accumulatore 2
ANZ 0 / ANZ 1	Indicatori di risultato 0/1
AWL	Tipo di rappresentazione STEP 5: lista istruzioni
Operando formale	Espressione di max. 4 caratteri, il primo dei quali dev'essere una lettera
FUP	Tipo di rappresentazione STEP 5: schema logico
KOP	Tipo di rappresentazione STEP 5: schema a contatti
OV	Indicatore di overflow. Viene impostato quando p. es. in un'operazione aritmetica viene oltrepassato il campo numerico.
IPI	Immagine di processo degli ingressi
IPU	Immagine di processo delle uscite
RLC	Risultato di una combinazione logica
Dipendente da RLC S S ↑ / ↓ N	 L'istruzione viene eseguita soltanto quando è RLC = "1". L'istruzione viene eseguita soltanto al cambio positivo/negativo del fronte di RLC. L'istruzione viene sempre eseguita.
Limitante RLC S / N	RLC viene influenzato/non influenzato dall'operazione.
Limitante RLC S	RLC non viene modificato. Una ulteriore combinazione logica non è più possibile. Con la successiva combinazione binaria (non con una assegnazione), si ha un nuovo RLC.
N	In dipendenza dal fatto che l'operazione sia influente o no su RLC, questo viene combinato secondo l'operazione ed lo stato del bit interrogato oppure viene lasciato invariato.

A

Simb.	Spiegazione	Campo ammesso dei valori degli operandi			
		CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
A	Uscita	0.0 ... 63.7	0 ... 127.7		
AB	Byte di uscita	0 ... 63	0 ... 127		
AW	Parola di uscita	0 ... 62	0 ... 126		
BF	Costante byte (numero in virgola fissa)	- 128 ... + 127			
BS	Campo dati di sistema - nelle operazioni di caricamento (operazioni complementari) e di trasferimento (operazioni di sistema) - nelle operazioni di test e di set sui bit (operazioni di sist.)	0 ... 255 0.0 ... 255.15			
D	Dato (1 bit) - nelle operazioni di caricamento (operazioni complementari) e di trasferimento (operazioni di sistema) - nelle operazioni di test e di set sui bit (operazioni di sist.)	0.0 ... 255.15			
DB	Blocco dati	2 ... 255			
DL	Parola dati (byte di sinistra)	0 ... 255			
DR	Parola dati (byte di destra)	0 ... 255			
DW	Parola dati	0 ... 255			
E	Ingresso	0.0 ... 63.7	0.0 ... 127.7		
EB	Byte d'ingresso	0 ... 63	0 ... 127		
EW	Parola d'ingresso	0 ... 62	0 ... 126		
FB	Blocco funzionale	0 ... 255			
KB	Costante (1 byte)	0 ... 255			
KC	Costante (2 caratteri)	due caratteri alfanumerici qualsiasi			
KF	Costante (numero in virgola fissa)	- 32768 ... + 32767			
KH	Costante (esadecimale)	0 ... FFFF			
KM	Costante (stringa di bit lunga 2 byte)	qualsiasi stringa di 16 bit			
KT	Costante (valore di un tempo)	0.0 ... 999.3			
KY	Costante (2 byte)	0 ... 255 (ciascun byte)			
KZ	Costante (valore di un conteggio)	0 ... 999			
M	Merker	0.0 ... 255.7			
MB	Byte di merker	0 ... 255			
MW	Parola di merker	0 ... 254			

Simb.	Spiegazione	Campo ammesso dei valori degli operandi			
		CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
OB [1]	Blocco organizzativo	0 ... 255			
PB	Blocco di programma (nelle operazioni di richiamo di blocchi e di salto di ritorno)	0 ... 255			
PB/ PY [2]	Byte di periferia - Ingressi digitali - Ingressi analogici - Uscite digitali - Uscite analogiche	0 ... 63 0 ... 63	0 ... 127 128 ... 255 0 ... 127 128 ... 255		
PW	Parola di periferia - Ingressi digitali - Ingressi analogici - Uscite digitali - Uscite analogiche	0 ... 63 0 ... 63	0 ... 126 128 ... 254 0 ... 126 128 ... 254		
SB	Blocco di passo	0 ... 255			
T	Temporizzatore - nelle operazioni di test e di set sui bit (operazioni di sist.)	0 ... 127 0.0 ... 127.15			
Z	Contatore - nelle operazioni di test e di set sui bit (operazioni di sist.)	0 ... 127 0.0 ... 127.15			

1 Per una rassegna dei blocchi organizzativi e delle loro funzioni vedi il par. 7.3.1
2 PY con i PG in S5-DOS

Avvertenza

Nelle attribuzioni del tempo di esecuzione da par. A.2 a par. A.4, tenere presente che i tempi riportati sono valori indicativi. Essi dipendono dall'architettura del processore. A seconda del tipo di CPU l'operazione si svolge nel processore standard oppure nel coprocessore STEP 5.

Ad un cambiamento dall'elaborazione diretta nel coprocessore all'elaborazione interpretativa nel processore standard, al puro tempo di elaborazione si aggiunge anche un tempo di conversione. Questi tempi di conversione sono inclusi nei tempi di esecuzione forniti, sulla base di una combinazione di operazioni.

A

A.2 Operazioni fondamentali

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni logiche													
U	•	•	•	•	•	N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione AND: interrogazione su stato di segnale "1"
UN	•	•	•	•	•	N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione AND: interrogazione su stato di segnale "0"
O	•	•	•	•	•	N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione OR: interrogazione su stato di segnale "1"
ON	•	•	•	•	•	N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione OR: interrogazione su stato di segnale "0"
O						N	S	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione OR di funzioni AND
U(						N	S	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione AND di espressioni tra parentesi (6 livelli di parentesi)
O(						N	S	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione OR di espressioni tra parentesi (6 livelli di parentesi)
)						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Chiusura di parentesi (fine di una espressione tra parantesi)
Operazioni di memorizzazione													
S	•	•	•			S	N	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Impostazione degli operandi sul valore "1"
R	•	•	•			S	N	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Reset degli operandi sul valore "0"
=	•	•	•			S	N	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Assegnazione del valore di RLC agli operandi
Operazioni di caricamento													
L	EB					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di un byte d'ingresso da IPI
L	AB					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di un byte d'uscita da IPU
L	EW					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricam. in ACCU 1 di una parola d'ingresso da IPI: byte n→ACCU 1(bit 8-15); byte n+1→ACCU 1(bit 0-7)

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di caricamento (cont.)													
L	AW					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una parola d'uscita da IPU byte n → ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1 → ACCU 1 (bit 0-7)
L	PB/PY[1]					N	N	N	93*	93*	93*	4*	Caricamento in ACCU 1 di un byte di periferia degli ingressi digitali/analogici
L	PW					N	N	N	107*	107*	107*	4.8**	Caricamento in ACCU 1 di una parola di periferia degli ingressi digitali/analogici. Byte n → ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1→ACCU 1 (bit 0-7)
L	MB					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di un byte di merker
L	MW					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	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	3,4	3,4	1,7	1,7	Caricamento in ACCU 1 di una parola dati (byte sinistro) del blocco dati attuale
L	DR					N	N	N	3,4	3,4	1,7	1,7	Caricamento in ACCU 1 di una parola dati (byte destro) del blocco dati attuale
L	DW					N	N	N	3,9	3,9	2	2	Caricamento in ACCU 1 di una parola dati del DB attuale: byte n→ACCU 1 (bit 8-15); byte n+1→ ACCU 1 (bit 0-7)
L	KB					N	N	N	2,8	2,8	1,4	1,4	Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero di 1 byte)
L	KC					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (2 caratteri ASCII)
L	KF					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero virgola fissa)
L	KH					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (esadecimale)
L	KM					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (stringa di bit)
L	KY					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (numero di 2 byte)
L	KT					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (valore di tempo) (BCD)

1 PY con PG in S5-DOS
* +tempo di ritardo al ready della unità di periferia richiamata (periferia digitale: 2 µs / byte, periferia analogica: 16 µs / byte).
** +2 x tempo di ritardo al ready della unità di periferia richiamata

A

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di caricamento (cont.)													
L	KZ					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di una costante (valore di conteggio) (BCD)
L				•	•	N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Caricamento in ACCU 1 di un valore di tempo o di conteggio (codice duale)
LC				•	•	N	N	N	3,5	3,5	1,8	1,8	Caricamento in ACCU 1 di valori di tempo o conteggio (BCD)
Operazioni di trasferimento													
T	EB					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in un byte d'ingresso (in IPI)
T	AB					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in un byte di uscita (in IPU)
T	EW					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola d'ingresso (in IPI): ACCU 1 (bit 8-15)→byte n; ACCU 1 (bit 0-7)→byte n + 1
T	AW					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola di uscita (in IPU): ACCU 1 (bit 8-15)→byte n; ACCU 1 (bit 0-7) → byte n + 1
T	PB/PY[1]					N	N	N	67*	67*	67*	3,9*	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in un byte di periferia delle uscite digitali con aggiornamento di IPI o delle uscite analogiche
T	PW					N	N	N	85*	85*	85*	4,7**	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola di periferia delle uscite digitali con aggiornamento di IPU oppure delle uscite analogiche
T	MB					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in un byte di merker
T	MW					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola di merker (in IPU): ACCU 1 (bit 8-15) → byte n; ACCU 1 (bit 0-7) → byte n + 1
T	DL					N	N	N	2,2	2,2	1,1	1,1	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola dati (byte sinistro) del blocco dati attuale
T	DR					N	N	N	2,2	2,2	1,1	1,1	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola dati (byte destro) del blocco dati attuale
T	DW					N	N	N	2,7	2,7	1,4	1,4	Trasferimento del contenuto di ACCU 1 in una parola dati del blocco dati attuale

1 PY con PG in S5-DOS
* + tempo di ritardo al ready della unità di periferia richiamata (periferia digitale: 2 µs / byte, periferia analogica: 16 µs / byte).
** +2 x tempo di ritardo al ready della unità di periferia richiamata

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di temporizzazione													
SI				•		S ↑	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come impulso (limitazione segnale)
SV				•		S ↑	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come impulso prolungato (limitazione e prolungamento segnale)
SE				•		S ↑	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo all'inserzione
SS				•		S ↑	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo all'inserzione con memorizzazione
SA				•		S ↓	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Attivazione di un tempo (caricato in ACCU 1) come ritardo alla disinserzione
R				•		S	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Reset di un tempo
Operazioni di conteggio													
ZV					•	S↑	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Conteggio in avanti di 1
ZR					•	S↑	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Conteggio all'indietro di 1
S					•	S	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Impostazione di un contatore
R					•	S	N	S	3,7	3,7	1,9	1,9	Reset di un contatore
Operazioni aritmetiche													
+F						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Addizione di due numeri in virgola fissa: ACCU 1 + ACCU 2. Risultato valutabile tramite ANZ 1/ANZ 0/OV
-F						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Sottrazione di due numeri in virgola fissa: ACCU 2 - ACCU 1. Risultato valutabile tramite ANZ 1/ANZ 0/OV

A

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di confronto													
!=F						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Confronto di due numeri in virgola fissa su uguale: se ACCU 2 = ACCU 1 → RLC = "1". ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati
><F						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Confronto di due numeri in virgola fissa su disuguale: se ACCU 2 ≠ ACCU 1 → RLC = "1". ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati
>F						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Confronto di due numeri in virgola fissa su maggiore: se ACCU 2 > ACCU1 → RLC = "1". ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati
>=F						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Confronto di due numeri in virgola fissa su maggiore/uguale: se ACCU 2 ≥ ACCU 1 → RLC = "1". ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati
<F						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Confronto di due numeri in virgola fissa su minore: se ACCU 2 < ACCU 1 → RLC = "1". ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati
<=F						N	S	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Confronto di due numeri in virgola fissa su minore/uguale: se ACCU 2 ≤ ACCU 1 → RLC = "1". ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati
Operazioni di richiamo di blocchi													
SPA	OB					N	N	S	6,7	6,7	3,4	3,4	Richiamo assoluto di un blocco organizzativo
SPA	PB					N	N	S	6,7	6,7	3,4	3,4	Richiamo assoluto di un blocco di programma
SPA	FB					N	N	S	6,7	6,7	3,4	3,4	Richiamo assoluto di un blocco funzionale
SPA	SB					N	N	S	6,7	6,7	3,4	3,4	Richiamo assoluto di un blocco di passo
SPB	OB					S	S[1]	S	6,7 1,7	6,7 1,7	3,4 0,9	3,4 0,9	Richiamo condizionato di un blocco organizzativo Tempi valevoli per RLC = 1 / RLC = 0
SPB	PB					S	S[1]	S	6,7 1,7	6,7 1,7	3,4 0,9	3,4 0,9	Richiamo condizionato di un blocco di programma Tempi valevoli per RLC = 1 / RLC = 0
SPB	FB					S	S[1]	S	6,7 1,7	6,7 1,7	3,4 0,9	3,4 0,9	Richiamo condizionato di un blocco funzionale Tempi valevoli per RLC = 1 / RLC = 0
SPB	SB					S	S[1]	S	6,7 1,7	6,7 1,7	3,4 0,9	3,4 0,9	Richiamo condizionato di un blocco di passo Tempi valevoli per RLC = 1 / RLC = 0

1 RLC viene impostato su "1"

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di richiamo di blocchi (cont.)													
A	DB					N	N	N	3,6	3,6	1,8	1,8	Richiamo di un blocco dati
E	DB					N	N	N	270	270	270	270	Generazione di un blocco dati Lunghezza del blocco (No. parole dati) in ACCU 1
Operazioni di salto di ritorno													
BE						N	N	S	5	5	2,5	2,5	Terminazione (chiusura) di un blocco
BEB						S	S[1]	S	5 1,7	5 1,7	2,5 0,9	2,5 0,9	Terminazione condizionata di un blocco Tempi valevoli per RLC=1 / RLC=0
BEA						N	N	S	5	5	2,5	2,5	Terminazione assoluta (incondizionata) di un blocco
Operazioni nulle													
NOP 0						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Operazione nulla (cancellazione di tutti i bit)
NOP 1						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Operazione nulla (impostazione di tutti i bit)
Operazione di stop													
STP						N	N	N	50	50	50	50	Stop: il ciclo non viene portato a termine. Viene impostato il codice di errore STS in REG.IN
Operazioni di generazione della visualizzazione													
BLD 130						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Comando di generazione della visualizzazione per il dispositivo di programmazione: generazione di una riga vuota mediante ritorno carrello (CR)
BLD 131						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Comando di generazione della visualizzazione per il dispositivo di programmazione: commutazione su lista istruzioni (AWL)
BLD 132						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Comando di generazione della visualizzazione per il dispositivo di programmazione: commutazione su schema logico (FUP)

1 RLC viene impostato su "1"

A

☒ per blocchi organizzativi (OB)
☒ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☒ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di generazione delle visualizzazione (cont.)													
BLD 133						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Comando di generazione della visualizzazione per il dispositivo di programmazione: commutazione su schema a contatti (KOP)
BLD 255						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Comando di generazione della visualizzazione per il dispositivo di programmazione: terminazione di segmento

A.3 Operazioni complementari

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni logiche													
U=	Operando formale					N	S	N	160 *	160 *	160 *	3,6 *	Combinazione AND: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "1"
	•	•	•	•	•								
UN=	Operando formale					N	S	N	163 *	163 *	163 *	3,6 *	Combinazione AND: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "0"
	•	•	•	•	•								
O=	Operando formale					N	S	N	164 *	164 *	164 *	3,6 *	Combinazione OR: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "1"
	•	•	•	•	•								
ON=	Operando formale					N	S	N	165 *	165 *	165 *	3,6 *	Combinazione OR: interrogazione di operandi formali sullo stato di segnale "0"
	•	•	•	•	•								
UW						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione AND (su parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. Risultato valutabile con ANZ 1 / ANZ 0
OW						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione OR (su parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1. Risultato valutabile con ANZ 1 / ANZ 0
XOW						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Combinazione OR esclusivo (su parole): ACCU 2 con ACCU 1; risultato in ACCU 1 Risultato valutabile con ANZ 1 / ANZ 0

* più il tempo di elaborazione dell'operazione sostituita

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di test sui bit													
P				•	•	N	S	N	143	143	143	143	Test di bit di una parola di tempo o di conteggio sullo stato di segnale "1"
P	D					N	S	N	155	155	155	155	Test di bit di una parola dati sullo stato di segnale "1"
P	BS					N	S	N	141	141	141	141	Test di bit di una parola dati nell'area dati di sistema sullo stato di segnale "1"
PN				•	•	N	S	N	143	143	143	143	Test di bit di una parola di tempo o di conteggio sullo stato di segnale "0"
PN	D					N	S	N	159	159	159	159	Test di bit di una parola dati sullo stato di segnale "0"
PN	BS					N	S	N	139	139	139	139	Test di bit di una parola dati nell'area dati di sistema sullo stato di segnale "0"
SU				•	•	N	N	S	143	143	143	143	Impostazione incondizionata di bit di una parola di tempo o di conteggio
SU	D					N	N	S	159	159	159	159	Impostazione incondizionata di bit di una parola dati
RU				•	•	N	N	S	143	143	143	143	Reset incondizionato di bit di una parola di tempo o di conteggio
RU	D					N	N	S	158	158	158	158	Reset incondizionato di bit di una parola dati
Operazioni di memorizzazione													
S=	Operando formale					S	N	S	150 *	150 *	150 *	3,6 *	Impostazione di un operando formale (binario) (con RLC = 1)
	•	•	•										
RB=	Operando formale					S	N	S	150 *	150 *	150 *	3,6 *	Reset di un operando formale (binario) (con RLC = 1)
	•	•	•										
RD=	Operando formale					S	N	S	146 *	146 *	146 *	3,6 *	Reset di un operando formale (digitale) (con RLC = 1)
				•	•								
==	Operando formale					S	N	S	150 *	150 *	150 *	3,6 *	Assegnazione allo stato dell'operando formale del valore di RLC (binario)
	•	•	•										

* più il tempo di elaborazione dell'operazione sostituita

A

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di temporizzazione e conteggio													
FR				•	•	S↑	N	S	3,7	3,7	3,7	1,9	Abilitazione di temporizzatori/contatori per un nuovo avviamento. Quando RLC = 1 con - 'FR T' il tempo viene nuovamente attivato - 'FR Z' il contatore viene impostatto, avanzato o retrocesso
FR=	Operando formale					S↑	N	S	144 *	144 *	144 *	3,6 *	Abilitazione di operando formale (temporizzatori/contatori) per un nuovo avviamento. (Per altre informazioni v. operazione "FR")
				•	•								
SI=	Operando formale					S↑	N	S	144 *	144 *	144 *	3,6 *	Attivazione di un tempo (operando formale) come impulso. Il valore viene caricato in ACCU 1.
				•									
SE=	Operando formale					S↑	N	S	144 *	144 *	144 *	3,6 *	Attivazione di un tempo (operando formale) come ritardo all'inserzione. Il valore viene caricato in ACCU 1.
				•									
SVZ=	Operando formale					S↑	N	S	144 *	144 *	144 *	3,6 *	Attivazione di un tempo (operando formale) come impulso prolungato con il valore contenuto in ACCU 1 o impostazione di un contatore (op. formale) con il valore di conteggio indicato successivamente.
				•	•								
SSV=	Operando formale					S↑	N	S	144 *	144 *	144 *	3,6 *	Attivazione di un tempo (operando formale) come ritardo all'inserzione con memoria con il valore contenuto in ACCU 1 o conteggio in avanti di un contatore (operando formale)
				•	•								
SAR=	Operando formale					S↓ S↑	N	S	144 *	144 *	144 *	3,6 *	Attivazione di un tempo (operando formale) come ritardo alla disinserzione (↓) con il valore contenuto in ACCU 1 o conteggio all'indietro (↑) di un contatore (operando formale)
				•	•								
Operazioni di caricamento e di trasferimento													
L=	Operando formale					N	N	N	147 *	147 *	147 *	3,6 *	Caricamento in ACCU 1 del valore dell'operando formale (tipo del parametro: BY, W)
	•	•	•	•	•								
L	BS					N	N	N	89	89	89	89	Caricamento in ACCU 1 di una parola dall'area dei dati di sistema
LC=	Operando formale					N	N	N	145 *	145 *	145 *	3,6 *	Caricamento in ACCU 1 del valore dell'operando formale in codice BCD
				•	•								
LW=	Operando formale					N	N	N	124 *	124 *	124 *	3,6 *	Caricamento in ACCU 1 della sequenza di bit di un operando formale (genere del parametro: D; tipo del parametro: KF, FH, KM; KY, KC, KT, KZ)
	•	•	•	•	•								
T=	Operando formale					N	N	N	148 *	148 *	148 *	3,6 *	Trasferimento all'operando formale del contenuto di ACCU 1 (tipo del parametro: BY, W)
	•	•	•										

* più il tempo di elaborazione dell'istruzione sostituita

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di conversione													
KEW						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Generazione del complemento a 1 di ACCU 1
KZW						N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Generazione del complemento a 2 di ACCU 1. ANZ 1/ANZ 0 e OV sono influenzati.
Operazioni di scorrimento													
SLW	Parametro n=0 ... 15					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Il contenuto di ACCU 1 viene spostato a sinistra di "n" (parametro) posizioni. Le posizioni liberate vengono riempite con zero. ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati.
SRW	Parametro n=0 ... 15					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Il contenuto di ACCU 1 viene spostato a destra di "n" (parametro) posizioni. Le posizioni liberate vengono riempite con zero. ANZ 1/ANZ 0 sono influenzati.
Operazioni di salto													
SPA=	Indirizzo simb. max. 4 car.					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto assoluto (incondizionato) all'indirizzo simbolico
SPB=	Indirizzo simb. max. 4 car.					S	S[1]	S	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto condizionato all'indirizzo simbolico (se RLC = "0", RLC viene impostato su "1")
SPZ=	Indirizzo simb. max. 4 car.					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto per risultato 0: viene eseguito solo quando ANZ 1=0 e ANZ 0=0. RLC non si modifica.
SPN=	Indirizzo simb. max. 4 car.					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto per risultato ≠0: viene eseguito solo quando ANZ 1≠ANZ 0. RLC non si modifica.
SPP=	Indirizzo simb. max. 4 car.					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto per risultato >0: viene eseguito solo quando ANZ 1=1 e ANZ 0=0. RLC non si modifica.
SPM=	Indirizzo simb. max. 4 car.					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto per risultato <0: viene eseguito solo quando ANZ 1= 0 e ANZ 0=1. RLC non si modifica.
SPO=	Indirizzo simb. max. 4 car.					N	N	N	1,6	1,6	0,8	0,8	Salto per "overflow": viene eseguito solo quando è impostato l'indicatore di OVERFLOW. RLC non si modifica.

1 RLC viene impostato su "1"

A

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni speciali													
AS						N	N	N	55	55	55	55	Disabilitazione degli interrupt: vengono bloccati gli interrupt dalla periferia o dall'elaborazione degli OB a tempo
AF						N	N	N	55	55	55	55	Abilitazione degli interrupt: Annulla l'effetto dell'operazione AS
D						N	N	N	1,7	1,7	0,9	0,9	Il byte low (bit da 0 a 7) di ACCU 1 viene decrementato del valore n (n = da 0 a 255)
I						N	N	N	1,7	1,7	0,9	0,9	Il byte low (bit da 0 a 7) di ACCU 1 viene incrementato del valore n (n = da 0 a 255)
B =	Operando formale					N	N	N	170 *	170 *	170 *	3,6 *	Elaborazione di blocco (si possono sostituire soltanto A DB, SPA PB, SPA FB, SPA SB)
	•	•	•	•	•								
B	DW **					N	N	N	162 *	162 *	162 *	3,6 *	Elaborazione di parola dati: l'operazione seguente viene combinata col parametro indicato nella parola dati (combinazione OR) e poi eseguita**
B	MW **					N	N	N	134 *	134 *	134 *	2,6 *	Elaborazione di parola merker: l'operazione seguente viene combinata col parametro indicato nella parola merker (combinazione OR) e poi eseguita**

* + tempo di elaborazione dell'istruzione sostituita

** Operazioni consentite:
U, UN, O, ON;
S, R, =;
FR T, R T, SA T, SE T, SI T, SS T, SV T;
FR Z, R Z, S Z, ZR Z, ZV Z;
L, LC, T;
SPA, SPB, SPZ, SPN, SPP, SPM, SPO, SLW, SRW;
D, I;
A DB; T BS, TNB

A.4 Operazioni di sistema

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni di impostazione													
SU	BS					N	N	S	142	142	142	142	Impostazione incondizionata di bit nell'area dei dati di sistema
RU	BS					N	N	S	142	142	142	142	Reset incondizionato di bit nell'area dei dati di sistema
Operazioni di caricamento e trasferimento													
LIR	0 (→ ACCU 1) 2 (→ ACCU 2)					N	N	N	126 *	126 *	126 *	4,5 **	Caricamento indiretto dell'accumulatore 1 o 2 con il contenuto di una parola di memoria (indirizzata tramite ACCU 1) (0 = ACCU 1, 2 = ACCU 2) [1]
TIR	0 (→ ACCU 1) 2 (→ ACCU 2)					N	N	N	105 *	105 *	105 *	4,5 **	Il contenuto del registro (0: ACCU 1; 2: ACCU 2) viene trasferito in modo indiretto nella parola di memoria (indirizzata tramite ACCU 1)[1]
LDI	A1 (→ ACCU1) A2 (→ ACCU 2)					N	N	N	-	-	-	126	Caricamento indiretto dell'accumulatore 1 o 2 con il contenuto di una parola di memoria (indirizzata tramite ACCU 1) (A1 = ACCU 1, A2 = ACCU 2) [2]
TDI	A1 (→ ACCU 1) A2 (→ ACCU 2)					N	N	N	-	-	-	105	Il contenuto del registro (A1 = ACCU 1; A2 = ACCU 2) viene trasferito in modo indiretto nella parola di memoria (indirizzata tramite ACCU 1). [2]
TNB	Parametro n = 0 ... 255					N	N	N	68 + 34 · n *	68 + 34 · n *	68 + 34 · n *	2,9 + n(1,7 + *) *	Trasferimento di pacchetto di byte (da 0 a 255 byte) Indirizzo finale sorgente: ACCU 2 Indirizzo finale destinazione: ACCU 1
T	BS					N	N	N	75	75	75	75	Trasferimento di una parola nell'area dei dati di sistema
Operazione di salto													
SPR						N	N	N	105	105	105	105	Qualsiasi salto entro un blocco funzionale (distanza del salto: da -32768 a +32767)
Operazioni aritmetiche													
ADD	BF					N	N	N	57	57	57	57	Addizione ad ACCU 1 di una costante a byte (numero in virgola fissa)
ADD	KF					N	N	N	90	90	90	90	Addizione ad ACCU 1 di una costante in virgola fissa (parola)

1 con CPU 944 accesso al banco di memoria BANK 1
2 con CPU 944 accesso al banco di memoria BANK 2
* Nell'accesso al campo di periferia occorre sommare i tempi di ritardo alla conferma per ogni byte.
** +2 x tempo di ritardo al ready per accesso alla periferia

A

☐ per blocchi organizzativi (OB)
☐ per blocchi di programma (PB)
☒ per blocchi funzionali (FB)
☐ per blocchi di passo (SB)

Operazioni (AWL)	Operandi					1 dip. da RLC? 2 infl. RLC? 3 limit. RLC?			Tempo esecuz. tipico in µs				Descrizione della funzione
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944	
Operazioni speciali													
BI	Operando formale					N	N	N	174 *	174 *	174 *	174 *	Elaborazione indiretta mediante un operando formale. Il numero dell'operando formale si trova in ACCU 1
	•	•	•	•	•								
STS						N	N	N	50	50	50	50	Istruzione di stop: l'elaborazione del programma viene interrotta immediatamente dopo l'istruzione
TAK						N	N	N	80	80	80	80	Scambio dei contenuti di ACCU 1 e ACCU 2

* più il tempo di elaborazione dell'istruzione sostituita

A.5 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 espulso = 0	-
0	1	Risultato < 0	-	ACCU 2 < ACCU 1	-	Risultato < 0
1	0	Risultato > 0	Risultato ≠ 0	ACCU 2 > ACCU 1	bit espulso = 1	Risultato > 0

A.6 Elenco 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					O	
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

A

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	
5	C	0_o	0_o					S	Z
5	D	0_f	0_f					SPB	SB

Codice macchina								Operazione	Operando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
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	8	0	B					LDI	A1
6	8	0	F					TDI	A1
6	8	2	B					LDI	A2
6	8	2	F					TDI	A2
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	0	B	0_m	0_m	0_m	0_m	SPR	
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
7	E	0	0					BI	
8	0_b	0_a	0_a					U	M
8	8_b	0_a	0_a					O	M
9	0_b	0_a	0_a					S	M
9	8_b	0_a	0_a					=	M
A	0_b	0_a	0_a					UN	M
A	8_b	0_a	0_a					ON	M
B	0_b	0_a	0_a					R	M
B	8	0_o	0_o					U	Z
B	9	0_o	0_o					O	Z
B	A	0	0					U(	
B	B	0	0					O(	
B	C	0_o	0_o					UN	Z

Codice macchina								Operazione	Operando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
B	D	0_o	0_o					ON	Z
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	

* PY con PG S5-DOS

Spiegazione degli indici

a	+ indirizzo a byte	h	+ numero spostamenti
b	+ indirizzo a bit	i	+ indirizzo relativo del salto
c	+ indirizzo del parametro	k	+ indirizzo registro
d	+ No. temporizzatore	l	+ lunghezza pacchetto in byte
e	+ constante	m	+ ampiezza salto (16 bit)
f	+ No. blocco	n	+ valore
g	+ indirizzo a parola	o	+ No. contatore

A

B Manutenzione

B.1	Sostituzione dei fusibili	B - 1
B.2	Inserimento o sostituzione della batteria	B - 1
B.2.1	Estrazione della batteria	B - 1
B.2.2	Introduzione della batteria	B - 2
B.2.3	Eliminazione	B - 2
B.3	Sostituzione del filtro del ventilatore	B - 3

Figure

B.1 Apertura del vano batteria ..... B - 2
B.2 Sostituzione del filtro del ventilatore ..... B - 3

B Manutenzione

La funzionalità del controllore programmabile può essere garantita solamente se l'utente si astiene da qualsiasi intervento sulle parti elettroniche delle unità.
Nei prossimi paragrafi verranno illustrate le operazioni di manutenzione che l'utente può eseguire sul suo controllore.

B.1 Sostituzione dei fusibili

Nelle unità di uscita dotate di indicatori LED rossi che segnalano i fusibili guasti, questi possono venire smontati con un cacciavite (max. 3 mm di larghezza) dopo averli resi accessibili inclinando verso l'esterno il connettore frontale. Le caratteristiche dei fusibili sono indicate sull'interno del portello frontale.

B.2 Inserimento o sostituzione della batteria

Per il funzionamento "tampone" usare una batteria al litio 3,4 V/5 Ah (No. ordinaz. 6EW1 000-7AA; misura C). La sua vita, in caso di mantenimento continuo, è di almeno due anni (con l'impiego delle CP, 1 anno).

> **Avvertenza**
>
> Quando si inserisce o sostituisce la batteria con il controllore disinserito e senza alimentazione esterna, si deve effettuare la "cancellazione totale" della CPU; altrimenti la CPU non può commutare in RUN!

B.2.1 Estrazione della batteria

Si proceda nel modo seguente:

1. Aprire il portello del vano batteria (→ fig. B.1)
   ① Premere il chiavistello verso il basso e
   ② ribaltare in avanti il portello del vano batteria.

2. Estrarre la batteria
   Tirare in avanti l'estremità del nastro di plastica. La batteria scivola allora fuori dal suo supporto.

3. Chiudere il portello del vano batteria
   Ribaltare il portello verso l'indietro e bloccarlo nuovamente con il chiavistello.

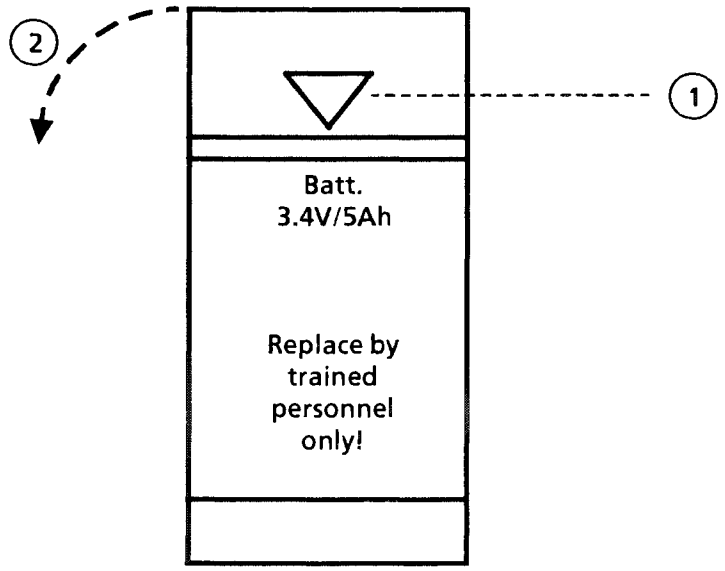


Fig. B.1 Apertura del vano batteria

B.2.2 Introduzione della batteria

Sono necessarie le seguenti operazioni:

1. Aprire il portello (→ par. B.2.1)

2. Introdurre la batteria
   Prima di spingere la batteria nel vano tenere presente:
   - La polarità è indicata sul retro del vano batteria.
   - Il nastro di plastica deve stare alla sinistra della batteria in modo che la sua estremità rimanga liberamente accessibile.
   - Prima di inserire una batteria al litio, occorre depassivare la batteria caricandola per due ore con 100 Ω.

3. Chiudere il portello (→ par. B.2.1)

B.2.3 Eliminazione

Le batterie usate sono rifiuti speciali!

Avvertenza di cautela

Il trattamento non appropriato delle batterie costituisce pericolo di incendio e di esplosione!
Le batterie al litio non possono essere ricaricate o smontate!
Proteggere le batterie dall'acqua, dal fuoco vivo e dalle radiazioni termiche oltre 100 °C!

B.3 Sostituzione del filtro del ventilatore

Nella parte inferiore del ventilatore è applicato un feltro che agisce da filtro (No. ordinaz. 6ES5 981-0JA11), che ha lo scopo di impedire l'imbrattamento delle parti elettroniche e dei circuiti stampati delle unità. A seconda del grado di impurità dell'aria ambiente, il filtro deve venire sostituito regolarmente come misura preventiva.

Per la sostituzione del filtro sono necessarie le seguenti operazioni (→ fig. B.2):
1. Estrarre il filtro sporco tirandolo in avanti per le due maniglie ①.
2. Disporre il filtro nuovo nelle guide ② e spingerlo verso l'indietro.

> **Avvertenza**
>
> Il filtro può essere sostituito anche durante il funzionamento.

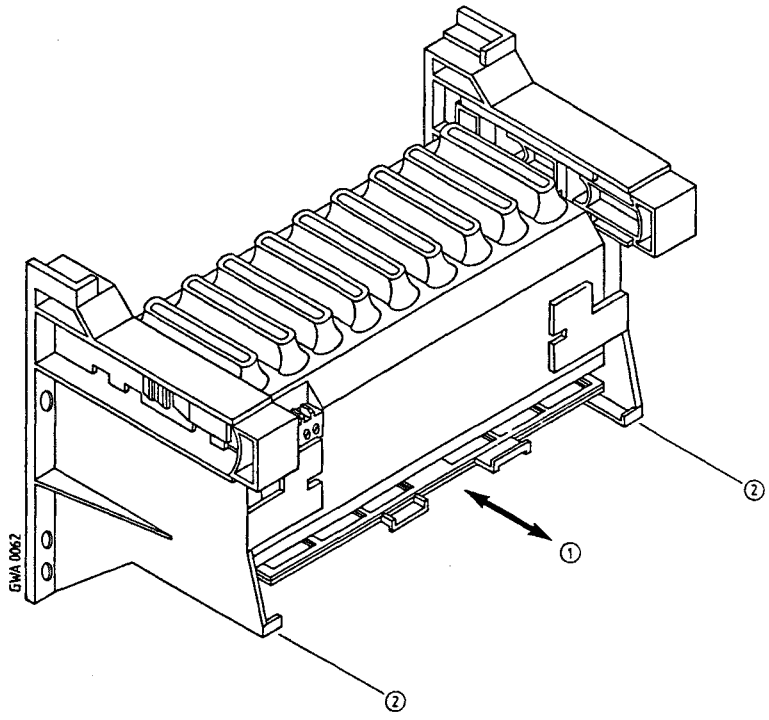


Fig. B.2 Sostituzione del filtro del ventilatore

C Posti connettore

C.1 Assegnazioni sui connettori dell'alimentatore ..... C - 1

C.2 Assegnazioni sui connettori delle unità centrali ..... C - 2

C.3 Assegnazioni sui connettori per CP ed IP ..... C - 3

C.4 Assegnazioni sul connettore per unità d'ingresso/uscita digitali e analogiche ..... C - 4

C.5 Assegnazioni sui connettori per interfacce ..... C - 5

C.5.1 Assegnazioni sui connettori delle interfacce EG simmetriche e seriali ..... C - 5

C.5.2 Assegnazioni sui connettori delle interfacce ZG simmetriche e seriali ..... C - 6

C.5.3 Assegnazioni sui connettori delle interfacce asimmetriche IM 305/IM 306 ..... C - 7

C.6 Assegnazioni sui connettori del telaio di montaggio per ER 701-3 C - 8

C.7 Leggenda delle assegnazioni sui connettori ..... C - 11

C Posti connettore

C.1 Assegnazioni sui connettori dell'alimentatore

Connettore superiore

	a	b
1	M	
2	+5V	
3	+5V	
4	+5V	
5	+5V	
6	+5V	
7	+5V	
8	+5,2V	
9	M	
10	M	
11	UBATT	
12	M	
13	$\overline{\text{HOLD}}$*	
14	M	
15	$\overline{\text{RESETA}}$	
16	M	
17	RESET	
18	M	
19	$\overline{\text{BAU}}$	
20	M	
21		
22	$\overline{\text{HOLDA1}}$*	
23	$\overline{\text{NAU}}$	
24	$\overline{\text{HOLDA2}}$*	
25	$\overline{\text{PEU}}$	
26	$\overline{\text{HOLDA3}}$*	
27	$\overline{\text{DSI}}$**	
28	M	
29	+24V	
30	M24V	
31		
32	M	

Connettore inferiore (presente solamente in ZG 2/3 e EG 2/3)

	a	b
1	M	
2	+5V	
3	+5V	
4	+5V	
5	+5V	
6	M	
7	M	
8	M	
9	M	
10	$\overline{\text{NAU}}$	
11	M	
12	$\overline{\text{BAU}}$	
13	M	
14	$\overline{\text{RESETA}}$	
15	M	
16	$\overline{\text{PEU}}$	
17	M	
18	$\overline{\text{HOLDA3}}$*	
19	$\overline{\text{HOLDA2}}$*	
20	$\overline{\text{HOLDA1}}$*	
21	$\overline{\text{HOLD}}$*	
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29	+24V	
30	M24V	
31		
32	M	

* presente solamente nell'alimentatore 7/15A
** manca in CR 700-1, presente solo con gli alimentatori da 7/15 A

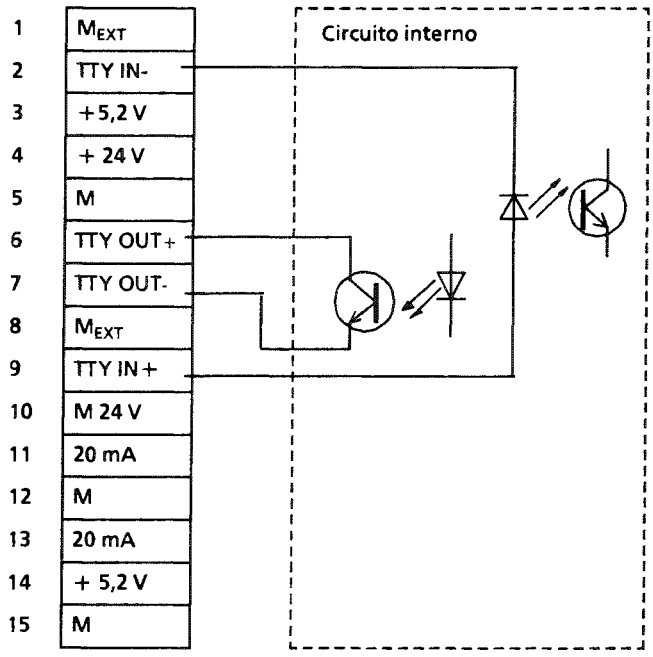
C.2 Assegnazioni sui connettori delle unità centrali

Posto connettore CPU
Connettore superiore

	z	b	d	f
2	+5V	M	+5,2V	+5V
4	TAKT	PESP	UBATT	$\overline{F0}$
6	RESET	ADB0	ADB12	$\overline{F1}$
8	$\overline{MRD}$	ADB1	ADB13	$\overline{F2}$
10	$\overline{MWR}$	ADB2	ADB14	$\overline{F3}$
12	$\overline{RDY}$	ADB3	ADB15	$\overline{F4}$
14	DB0	ADB4	$\overline{IRA}$	$\overline{F5}$
16	DB1	ADB5	$\overline{IRB}$	$\overline{F6}$
18	DB2	ADB6	$\overline{IRC}$*	$\overline{ASF}$
20	DB3	ADB7	$\overline{IRD}$*	$\overline{HOLD}$
22	DB4	ADB8	$\overline{BAU}$	$\overline{HOLDA1}$
24	DB5	ADB9	$\overline{NAU}$	$\overline{HOLDA2}$*
26	DB6	ADB10	$\overline{PEU}$	$\overline{HOLDA3}$*
28	DB7	ADB11		$\overline{PRAL}$
30	M24V	BASP		+24V
32		M	$\overline{BASPA}$	$\overline{ASG}$

* presente solamente nell'alimentatore 7/15 A

Assegnazioni delle interfacce seriali



C.3 Assegnazioni sui connettori per CP ed IP

Posti connettore 0 ... 5 (a sinistra)*
Connettore superiore

	z	b	d
2	+5V	M	+5,2V
4	TAKT	PESP	UBATT
6	RESET	ADB0	ADB12
8	$\overline{\text{MRD}}$	ADB1	ADB13
10	$\overline{\text{MWR}}$	ADB2	ADB14
12	$\overline{\text{RDY}}$	ADB3	ADB15
14	DB0	ADB4	$\overline{\text{IRA}}$
16	DB1	ADB5	$\overline{\text{IRB}}$
18	DB2	ADB6	$\overline{\text{IRC}}$
20	DB3	ADB7	$\overline{\text{IRD}}$
22	DB4	ADB8	$\overline{\text{BAU}}$
24	DB5	ADB9	$\overline{\text{NAU}}$
26	DB6	ADB10	$\overline{\text{PEU}}$
28	DB7	ADB11	$\overline{\text{DSI}}$ ***
30	M24V	BASP	+24V
32		M	$\overline{\text{BASPA}}$

Connettore inferiore
presente solamente con ZG 2 ed EG 3

	z	b	d
2	+5V	M	
4			
6			
8			
10			
12			
14	$\overline{\text{NAU}}$		
16	$\overline{\text{BAU}}$		
18	$\overline{\text{HOLDAX}}$*		
20	$\overline{\text{HOLD}}$		
22			
24			
26			
28			
30	M+24V	M+24V	
32	+24V	M	

* in ZG 0 e ZG1 soltanto sul posto connettore 0
in ZG 2 soltanto sui posti connettore 0...5
in ZG 3 soltanto sui posti connettore 0a...5a
0b...2b
in EG 3 soltanto sui posti connettore 0a...6a

** X= $\overline{\text{HOLDA1}}$ → posto connettore 0
$\overline{\text{HOLDA2}}$ → posto connettore 1 } impiegato soltanto in CPU 944
$\overline{\text{HOLDA3}}$ → posto connettore 2 }
manca in EG 3

*** manca in CR 700-1

C

C.4 Assegnazioni sul connettore per unità d'ingresso/uscita digitali e analogiche

Posti connettore 0 ... 8 (a destra)*

	a	b
1	M	
2	+5V	
3	PESP	
4	ADB0	
5	RESET	
6	ADB1	
7	$\overline{\text{MRD}}$	
8	ADB2	
9	$\overline{\text{MWR}}$	
10	ADB3	
11	$\overline{\text{RDY}}$	
12	ADB4	
13	DB0	
14	ADB5	
15	DB1	
16	ADB6	
17	DB2	
18	ADB7	
19	DB3	
20	ADB8	
21	DB4	
22	ADB9	
23	DB5	
24	ADB10	
25	DB6	
26	ADB11	
27	DB7	
28	BASP	
29	$\overline{\text{PRAL}}$	
30	M	
31	$\overline{\text{ASG}}$	
32	$\overline{\text{FX}}$**	

* in ZG0 posti connettore 0...3 in EG0 posti connettore 0...5
in ZG1 posti connettore 0...6 in EG1 posti connettore 0...8
in ZG2 posti connettore 0a...6a in EG2 posti connettore 0b...7b
in ZG3 posti connettore 3a...5a in EG3 posti connettore 0b...7b

** Linee di abilitazione dei singoli posti connettore (X = 0...8)

C.5 Assegnazioni sui connettori per interfacce

C.5.1 Assegnazioni sui connettori delle interfacce EG simmetriche e seriali

Posto connettore 6 (a sinistra) in ZG2
Posti connettore 6a e 6b in ZG3

Connettore superiore

	z	b	d
2	+5V	M	
4	TAKT	PESP	+5V
6	RESET	ADB0	ADB12
8	$\overline{\text{MRD}}$	ADB1	ADB13
10	$\overline{\text{MWR}}$	ADB2	ADB14
12	$\overline{\text{RDY}}$	ADB3	ADB15
14	DB0	ADB4	+5V
16	DB1	ADB5	+5V
18	DB2	ADB6	M
20	DB3	ADB7	M
22	DB4	ADB8	M
24	DB5	ADB9	M
26	DB6	ADB10	M
28	DB7	ADB11	M
30		BASP	M
32	M	M	$\overline{\text{BASPA}}$

Connettore inferiore

	z	b	d
2	+5V	M	
4			
6			
8			
10			
12	+5V	+5V	
14	+5V	+5V	
16	+5V	+5V	
18	$\overline{\text{RESETA}}$	$\overline{\text{PEU}}$	
20			
22	M	M	
24	M	M	
26	M	M	
28	M	M	
30	M	M	
32	M	M	

C

C.5.2 Assegnazioni sui connettori delle interfacce ZG simmetriche e seriali

Posto connettore 7 (a sinistra) in EG2/3

Connettore superiore

	z	b	d
2	+5V	M	
4		PESP	+5V
6	RESET	ADB0	
8	$\overline{\text{MRD}}$	ADB1	
10	$\overline{\text{MWR}}$	ADB2	
12	$\overline{\text{RDY}}$	ADB3	
14	DB0	ADB4	+5V
16	DB1	ADB5	+5V
18	DB2	ADB6	M
20	DB3	ADB7	M
22	DB4	ADB8	M
24	DB5	ADB9	M
26	DB6	ADB10	M
28	DB7	ADB11	M
30		BASP	M
32		M	$\overline{\text{BASPA}}$

Connettore inferiore

	z	b	d
2	+5V	M	M
4			
6			
8			
10			
12	+5V	+5V	
14	+5V	+5V	
16	+5V	+5V	
18	$\overline{\text{RESETA}}$	$\overline{\text{NAU}}$	
20			
22	M	M	
24	M	M	
26	M	M	
28	M	M	
30	M	M	
32	M	M	

C.5.3 Assegnazioni sui connettori delle interfacce asimmetriche IM 305/IM 306

Connettore superiore

	z	b	d
2	+5V	M	+5V
4		PESP	+5V
6	RESET	ADB0	$\overline{\text{RESETA}}$
8	$\overline{\text{MRD}}$	ADB1	$\overline{\text{F0}}$
10	$\overline{\text{MWR}}$	ADB2	$\overline{\text{F1}}$
12	$\overline{\text{RDY}}$	ADB3	$\overline{\text{F2}}$
14	DB0	ADB4	$\overline{\text{F3}}$
16	DB1	ADB5	$\overline{\text{F4}}$
18	DB2	ADB6	$\overline{\text{F5}}$
20	DB3	ADB7	$\overline{\text{F6}}$
22	DB4	ADB8	$\overline{\text{F7}}$*
24	DB5	ADB9	$\overline{\text{F8}}$**
26	DB6	ADB10	
28	DB7	ADB11	$\overline{\text{PEU}}$
30	M	BASP	$\overline{\text{ASF}}$
32	M	M	$\overline{\text{ASG}}$

* soltanto in EG1, EG2 ed EG3
** soltanto in EG1

C

C.6 Assegnazioni sui connettori del telaio di montaggio per ER 701-3

Alimentatore

	Connettore superiore		Connettore inferiore	
	a	b	a	b
1	M		M	
2	+5V		+5V	
3	+5V		+5V	
4	+5V		+5V	
5	+5V		+5V	
6	+5V		M	
7	+5V		M	
8	+5,2V		M	
9	M		M	
10	M		NAU	
11	UBATT		M	
12	M		BAU	
13			M	
14	M		$\overline{\text{RESETA}}$	
15	$\overline{\text{RESETA}}$		M	
16	M			
17	RESET		M	
18	M			
19	$\overline{\text{BAU}}$			
20	M			
21				
22				
23	$\overline{\text{NAU}}$			
24				
25	$\overline{\text{PEU}}$			
26	M			
27	$\overline{\text{DSI}}$			
28				
29			+24V	
30			M24V	
31				
32	M		M	

Posti connettore 0a ... 6a
Connettore superiore

	z	b	d
2	+5V	M	+5,2V
4	TAKT	PESP	UBATT
6	RESET	ADB0	ADB12
8	$\overline{\text{MRD}}$	ADB1	ADB13
10	$\overline{\text{MWR}}$	ADB2	ADB14
12	$\overline{\text{RDY}}$	ADB3	ADB15
14	DB0	ADB4	$\overline{\text{IRA}}$
16	DB1	ADB5	$\overline{\text{IRB}}$
18	DB2	ADB6	$\overline{\text{IRC}}$
20	DB3	ADB7	$\overline{\text{IRD}}$
22	DB4	ADB8	$\overline{\text{BAU}}$
24	DB5	ADB9	$\overline{\text{NAU}}$
26	DB6	ADB10	$\overline{\text{PEU}}$
28	DB7	ADB11	$\overline{\text{DSI}}$
30	M24V	BASP	+24V
32		M	$\overline{\text{BASPA}}$

Connettore inferiore

	z	b	d
2	+5V	M	
4			
6			
8			
10			
12			
14	$\overline{\text{NAU}}$		
16	$\overline{\text{BAU}}$		
18			
20			
22			
24			
26			
28			
30	M+24V	M+24V	
32	+24V	M	

Posto connettore 7a
Connettore superiore

	z	b	d
2	+5V	M	
4		PESP	+5V
6	RESET	ADB0	ADB12
8	$\overline{\text{MRD}}$	ADB1	ADB13
10	$\overline{\text{MWR}}$	ADB2	ADB14
12	$\overline{\text{RDY}}$	ADB3	ADB15
14	DB0	ADB4	+5V
16	DB1	ADB5	+5V
18	DB2	ADB6	M
20	DB3	ADB7	M
22	DB4	ADB8	M
24	DB5	ADB9	M
26	DB6	ADB10	M
28	DB7	ADB11	M
30		BASP	M
32		M	$\overline{\text{BASPA}}$

Connettore inferiore

	z	b	d
2	+5V	M	
4			M
6			
8			
10			
12	+5V	+5V	
14	+5V	+5V	
16	+5V	+5V	
18	$\overline{\text{RESETA}}$	$\overline{\text{NAU}}$	
20			
22	M	M	
24	M	M	
26	M	M	
28	M	M	
30	M	M	
32	M	M	

C

Posti connettore 0b ... 7b

Connettore superiore

	a	b
1	M	
2	+5V	
3	PESP	
4	ADB0	
5	RESET	
6	ADB1	
7	$\overline{\overline{MRD}}$	
8	ADB2	
9	$\overline{\overline{MWR}}$	
10	ADB3	
11	$\overline{\overline{RDY}}$	
12	ADB4	
13	DB0	
14	ADB5	
15	DB1	
16	ADB6	
17	DB2	
18	ADB7	
19	DB3	
20	ADB8	
21	DB4	
22	ADB9	
23	DB5	
24	ADB10	
25	DB6	
26	ADB11	
27	DB7	
28	BASP	
29		
30	M	
31	$\overline{\overline{ASG}}$	
32	$\overline{F_0} \ldots \overline{F_7}$	

C.7 Leggenda delle assegnazioni sui connettori

+5V	Tensione di alimentazione per tutte le unità
M	Massa per +5 V e +5,2 V
+5,2V	Tensione di alimentazione per PG 605U e PG 615
+24V	Tensione di alimentazione per interfaccia 20 mA e tensione di programmazione per PG 615.
M24V	Massa per +24 V
U_{BATT}	Tensione di batteria 3,4 V per tampone del contenuto della RAM
RESET	Impulso di reset per tutte le unità
$\overline{\text{RESETA}}$	Richiesta impulso di reset (attiva un impulso di reset o lo prolunga)
$\overline{\text{BAU}}$	Mancanza di batteria; il segnale arriva se non è inserita una batteria o se la batteria è scarica.
$\overline{\text{NAU}}$	Caduta di rete; il segnale arriva poco prima del collasso della tensione di alimentazione.
$\overline{\text{PEU}}$	Periferia non chiara; il segnale arriva quando manca l'alimentazione nell'apparecchiatura di ampliamento.
$\overline{\text{DSI}}$	Salvataggio dei dati; il segnale arriva ritardato dopo $\overline{\text{NAU}}$ e, con alcune unità, commuta per via hardware in Standby la RAM funzionante in tampone.
BASP	Interdizione dei comandi in uscita; il segnale arriva quando l'unità centrale passa nello stato di stop. Il segnale blocca le uscite digitali.
$\overline{\text{MRD}}$	Memory Read; il segnale arriva ad ogni intervento di lettura
$\overline{\text{MWR}}$	Memory Write; il segnale arriva ad ogni intervento di scrittura
$\overline{\text{RDY}}$	Ready; segnale di conferma all'intervento $\overline{\text{MRD}}$ o $\overline{\text{MWR}}$.
PESP	Memoria di periferia interessata; il segnale arriva ad ogni accesso di periferia.
$\overline{\text{ASF}}$	Interfaccia libera; l'apparecchiatura centrale viene fatto funzionare senza interfaccia. Dev'essere presente una spina di chiusura nel posto connettore IM.
$\overline{\text{ASG}}$	Interfaccia inserita
$\overline{\text{IRA}}$, $\overline{\text{IRB}}$	Interrupt A, B; Segnali d'interrupt hardware da unità intelligenti di periferia.
$\overline{\text{PRAL}}$	Allarme processo; segnale d'interrupt hardware da un'unità digitale periferica.
$\overline{\text{HOLDA1, 2, 3}}$	Abilitazione del bus S5 per l'unità di regolazione IP 252 (solo in caso di accesso diretto alla periferia)
$\overline{\text{HOLD}}$	Occupazione del bus S5 da parte dell'unità di regolazione IP 252 (solo in caso di accesso diretto alla periferia)
F0...8	Linea di abilitazione per le unità periferiche
ADB0...15	Bus indirizzi
DB0...7	Bus dati

D Guasti attivi e passivi di una apparecchiatura di automazione

D 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.** Nel 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 può portare a danni gravi alle cose oppure perfino a danni alle persone, occorre provvedere a ulteriori misure o dispositivi esterni che, anche in caso di guasto, garantiscano uno stato di esercizio sicuro (p.e. tramite fine corsa esterni, interblocchi meccanici, ecc.).

Modo di procedere in caso di manutenzione o riparazione

Se si deve procedere ad attività di misura e verifica **sul controllore**, allora occorre rispettare i vincoli e le normative di esecuzione delle prescrizioni per la prevenzione degli infortuni VBG 4.0, ed in particolare §8 "Variazioni ammesse nel caso di lavori su parti attive".

Riparazioni ad una apparecchiatura di automazione possono essere eseguite dal **Servizio clienti Siemens** oppure da **riparatori autorizzati da Siemens.**

Le indicazioni contenute in questa documentazione vengono controllate con regolarità per la loro attualità e correttezza e possono essere modificate senza una comunicazione particolare. La documentazione contiene informazioni che sono protette da Copyright. Non è ammessa la fotocopiatura e la traduzione in altre lingue se non previa autorizzazione scritta della Siemens.

E SIEMENS nel mondo

Filiali e Rappresentanze in Europa

Austria
Vienna
Bregenz
Graz
Innsbruck
Klagenfurt
Linz
Salisburgo

Belgio
Siemens S.A.
Bruxelles
Liège
Siemens N.V.
Brussel
Anversa
Gand

Bulgaria
Ufficio RUEN INTERPRED, rappresentante della Siemens AG
Sofia

Cecoslovacchia
EFEKTIM
Ufficio Tecnico Siemens AG
Praha

Danimarca
Siemens A/S
Kopenhagen, Ballerup
Hojbjerg

Germania
Siemens AG
Amburgo
Berlino
Brema
Colonia
Dortmund
Düsseldorf
Essen
Francoforte
Hannover
Lipsia
Mannheim
Monaco
Norimberga
Saarbrücken
Stoccarda

Finlandia
Siemens Osakeyhtiö
Helsinki

Francia
Siemens S.A.
Parigi, Saint-Denis
Lione, Caluire-et-Cuire
Marsiglia
Metz
Seclin (Lilla)
Strasburgo

Gran Bretagna
Siemens Ltd.
Londra, Sunbury-on-Thames
Birmingham
Bristol, Clevedon
Congleton
Edimburgo
Glasgow
Leeds
Liverpool
Newcastle

Grecia
Siemens A.E.
Atene
Salonicco

Irlanda
Siemens Ltd.
Dublino

Islanda
Smith & Norland H/F
Reykjavik

Italia
Siemens S. p. A.
Milano
Bari
Bologna
Brescia
Casoria
Firenze
Genova
Macomer
Padova
Roma
Torino

Jugoslavia
Generalexport
OOUR Zastupstvo
Belgrado
Lubiana
Rijeka
Sarajevo
Skopje
Zagrabia

Lussemburgo
Siemens S.A.
Lussemburgo

Malta
J.R. Darmanin & Co., Ltd.
Valletta

Norvegia
Siemens A/S
Oslo
Bergen
Stavanger
Trondheim

Olanda
Siemens Nederland N.V.
Den Haag

Polonia
PHZ Transactor S.A.
Varsavia
Danzica-Letnica
Katowice

Portogallo
Siemens S.R.A.L.
Lisbona
Faro
Leiria
Porto

Romania
Siemens birou de consultaţii tehnice
Bucarest

Spagna
Siemens S.A.
Madrid

Svezia
Siemens AB
Stoccolma
Eskilstuna
Göteborg
Linkoping
Luleå
Malmö
Sundsvall

Svizzera
Siemens Albis AG
Zurigo
Berna
Siemens Albis S.A.
Losanna, Renens

Turchia
ETMAŞ
Istanbul
Adana
Ankara
Bursa
Izmir
Samsun

URSS
Rappresentazione della
Siemens AG
Mosca

Ungheria
SICONTACT GmbH
Budapest

Filiali e Rappresentanze nei paesi Extraeuropei

Africa

Algeria
Siemens Bureau
Alger
Algeri

Angola
Tecnidata
Luanda

Burundi
SOGECOM
Bujumbara

Costa d'Avorio
Siemens AG
Succursale Côte d'Ivoire
Abigan

Egitto
Siemens Resident
Engineers
Cairo-Mohandessin
Alessandria
Centech
Zamalek-Cairo

Etiopia
Addis Electrical
Engineering Ltd.
Addis Abeba

Kenya
Achelis (Kenya) Ltd.
Nairobi

Libia
Siemens AG
Branch Office Libya
Tripoli

Marocco
SETEL
Société Electrotechnique
et de Télécommunica-
tions S.A.
Casablanca

Mauritius
Rey & Lenferna Ltd.
Port Louis

Mozambico
Siemens Resident
Engineer
Maputo

Namibia
Siemens Resident
Engineer
Windhoek

Nigeria
Electro Technologies
Nigeria Ltd. (Eltec)
Lagos

Ruanda
Etablissement Rwandais
Kigali

Sudan
National Electrical &
Commercial Company
(NECC)
Khartoum

Sudafrica
Siemens Ltd.
Johannesburg
Città del Capo
Durban
Middleburg
Newcastle
Port Elizabeth
Pretoria

Swaziland
Siemens (Pty.) Ltd.
Mbabane

Tanzania
Tanzania Electrical Services Ltd.
Dar-es-Salaam

Tunisia
Sitelec S.A.
Tunis

Zaire
SOFAMATEL S.P.R.L.
Kinshasa

Zambia
Electrical Maintenance Lusaka Ltd.
Lusaka
General Mining Industries Ltd.
Kitwe

Zimbabwe
Electro Technologies Corporation (Pvt.) Ltd.
Harare

America

Argentina
Siemens S.A.
Buenos Aires
Bahía Blanca
Córdoba
Mendoza
Rosario

Bolivia
Sociedad Comercial e Industrial Hansa Ltd.
La Paz

Brasile
Siemens S.A.
San Paolo
Belém
Belo Horizonte
Brasília
Campinas
Curitiba
Florianopolis
Fortaleza
Porto Alegre
Recife
Rio de Janeiro
Salvador de Bahía
Vitoria

Canada
Siemens Electric Ltd.
Montreal, Québec
Toronto, Ontario

Cile
INGELSAC
Santiago de Cile

Colombia
Siemens S.A.
Bogotá
Baranquilla
Cali
Medellín Costa Rica

Costa Rica
Siemens S.A.
San José

Ecuador
Siemens S.A.
Quito
OTESA
Guayaquil
Quito

El Salvador
Siemens S.A.
San Salvador

Guatemala
Siemens S.A.
Ciudad de Guatemala

Honduras
Representaciones Electro-industriales S. de R.L.
Tegucigalpa

Messico
Siemens S.A.
México, D.F.
Culiacán
Gómez Palacio
Guadalajara
León
Monterrey
Puebla

Nicaragua
Siemens S.A.
Managua

Paraguay
Rieder & Cia., S.A.C.I.
Asunción

Perù
Siemsa
Lima

Stati Uniti d'America
Siemens Energy & Automation Inc.
Alpharetta, Georgia

Uruguay
Conatel S.A.
Montevideo

Venezuela
Siemens S.A.
Caracas
Valencia

E

Asia

Arabia Saudita
Arabia Electric Ltd.
(Equipment)
Jeddah
Damman
Riyadh

Bahrain
Transitec Gulf
Manama
oppure
Siemens Resident Engineer
Abu Dhabi

Bangladesh
Siemens Bangladesh Ltd.
Dhaka

Corea (Repubblica)
Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
Seoul
Pusan

Emirati Arabi Uniti
Electro Mechanical Co.
Abu Dhabi
ooppure
Siemens Resident Engineer
Abu Dhabi
Scientechnic
Dubai
oppure
Siemens Resident Engineer
Dubai

Filippine
Maschinen & Technik Inc.
(MATEC)
Manila

Giappone
Siemens K.K.
Tokyo

Giordania
Siemens AG (Giordania
Branch)
Amman
oppure
A.R. Kevorkian Co.
Amman

Hong Kong
Jebsen & Co., Ltd.
Hong Kong

India
Siemens India Ltd.
Bombay
Ahmedabad
Bangalore
Calcutta
Madras
New Delhi
Secundarabad

Indonesia
P.T. Siemens Indonesia
Jakarta
P.T. Dian-Graha Elektrika
Jakarta
Bandung
Medan
Surabaya

Iran
Siemens Sherkate
Sahami Khass
Teherane

Iraq
Samhiry Bros. Co. (W.L.L.)
Bagdad
oppure
Siemens AG (Iraq Branch)
Bagdad

Jemen (Rep. Araba)
Tihama Tractors &
Engineering Co., Ltd.
Sanaa
oppure
Siemens Resident Engineer
Sanaa

Kuwait
National & German
Electrical and Electronic
Service Co. (INGEECO)
Kuwait, Arabia

Libano
Ets. F.A. Kettaneh S.A.
Beirut

Malaysia
Siemens AG
Malaysian Branch
Kuala Lumpur

Oman
Waleed Associates
Muscat
oppure
Siemens Resident Engineers
Dubai

Pakistan
Siemens Pakistan
Engineering Co., Ltd.
Karachi
Islamabad
Lahore
Peshawer
Quetta
Rawalpindi

Qatar
Trags Electrical Engineering
and
Air Conditioning Co.
Doha
oppure
Siemens Resident Engineer
Abu Dhabi

Repubblica Popolare Cinese
Siemens Represen-
tative Office
Beijing
Guangzhou
Shanghai

Siria
Siemens AG
(Damasco Branch)
Damasco

Sri Lanka
Dimo Limited
Colombo

Taiwan
Siemens Liaison Office
Taipei
TAI Engineering Co., Ltd.
Taipei

Thailandia
B. Grimm & Co., R.O.P.
Bangkok

Australia

Australia
Siemens Ltd.
Melbourne
Brisbane
Perth
Sydney

Nuova Zelanda
Siemens Liaison Office
Auckland

Elenco abbreviazioni

Elenco abbreviazioni

Elenco abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
A	Uscita CPU 941 (0.0 ... 63.7) CPU 942/943/944 (0.0 ... 127.7)
AB	Byte di uscita CPU 941 (0 ... 63) CPU 942/043/944 (0 ... 127)
ACCU 1	Accumulatore 1 (Caricando l'accumulatore, il contenuto originario viene spostato in ACCU 2)
ACCU 2	Accumulatore 2
AG	Controllore programmabile
AMPM	Parametri di DB1 (Modo orologio - Rappresentazione AM/PM)
ANZ 0 / ANZ 1	Visualizzazione di risultato 0 / Visualizzazione di risultato 1
ASCII	Codice americano per lo scambio di informazioni (American Standard Code for Information Interchange)
AW	Parola di uscita CPU 941 (0 ... 62) CPU 942/943/944 (0 ... 126)
AWL	Tipo di rappresentazione STEP 5: lista istruzioni
BF	Costante a byte (numero in virgola fissa) (-128 ... +127)
BS	Campo dei dati di sistema - per operazioni di caricamento (operazioni complementari) e operazioni di trasferimento (operazioni di sistema) (0 ... 255) - per test di bit e operazioni di set (operazioni di sistema) (0.0 ... 255.15)
CF	Parametro di DB1 (fattore di correzione per l'orologico incorporato)
CLK	Parametro di DB1 (inizio del campo dati dell'orologio)
CP	Processore di comunicazione
CPU	Unità centrale del controllore programmabile con unità di controllo e di calcolo (Central Processing Unit)
D	Dato (1 bit) (0.0 ... 255.15)
DB	Blocco dati (2 ... 255)
DL	Parola dati (byte sinistro) (0 ... 255)
DR	Parola dati (byte destro) (0 ... 255)
DW	Parola dati (0 ... 255)
E	Ingresso CPU 941 (0.0 ... 63.7) CPU 942/943/944 (0.0 ... 127.7)
EB	Byte di ingresso CPU 941 (0 ... 63) CPU 942/943/944 (0 ... 127)

Elenco abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
EF	Parametro di DB1 (Sinec L1, posizione della casella di ricezione)
EG	Telaio di espansione
EMV	Compatibilità elettromagnetica
ERR	Parametro DB1 (posizione del codice di errore)
EW	Parola di ingresso CPU 941 (0 ... 62) CPU 942/943/944 (0 ... 162)
FB	Blocco funzionale (0 ... 255)
FUP	Tipo di rappresentazione STEP 5: Schema logico
IP	Periferia intelligente
KB	Costante (1 byte) (0 ... 255)
KBE	Parametro di DB1 (SINEC L1, ubicazione del byte di coordinamento "Ricezione")
KBS	Parametro di DB1 (SINEC L1, ubicazione del byte di coordinamento "Trasmissione")
KC	Costante (2 caratteri) (2 caratteri alfanumerici qualsiasi)
KF	Costante (numero in virgola fissa) (-32768 ... +32767)
KH	Costante (esadecimale) (0 ... FFFF)
KM	Costante (stringa di bit a 2 byte) (stringa di bit qualsiasi; 16 bit)
KOP	Tipo di rappresentazione STEP 5: schema a contatti
KT	Costante (valore di tempo) (0.0 ... 999.3)
KY	Konstante (2 byte) (0 ... 255 per byte)
KZ	Costante (valore di conteggio) (0 ... 999)
M	Merker - a rimanenza (0.0 ... 127.7) - non a rimanenza (128.0 ... 255.7)
MB	Byte di merker - a rimanenza (0 ... 127) - non a rimanenza (128 ... 255)
MW	Parola di merker (0 ... 154)
OB	Blocco organizzativo
OHE	Parametro di DB1 (abilitazione del contatore di funzionamento)
OHS	Parametro di DB1 (impostazione del contatore di funzionamento)
OP	Panello operativo (Operator Panel)

Elenco abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
OV	Visualizzazione di overflow: viene impostata quando p. e. in operazioni aritmetiche viene superato il campo numerico.
PAA	Immagine di Processo delle Uscite
PAE	Immagine di Processo degli Ingressi
PB	Blocco di programma (per operazioni di richiamo blocchi e salti di ritorno) (0 ... 255)
PB o PY (in funzione del PG)	Byte di periferia CPU 941 (0 ... 63) CPU 942/943/944 (0 ...127) e (128 ... 254)
PG	Dispositivo di programmazione
PGN	Parametro di DB1 (SINEC L1, Numero del PG come partner del bus)
PII	Parametro di DB1 (blocco della lettura dell'immagine di processo)
PIO	Parametro di DB1 (blocco all'emissione dell'immagine processo)
PRIO	Parametro di DB1 (definizione della priorità di OB6)
PROT	Parametro di DB1 (attivazione della protezione del software)
PS	Alimentatore (Power Supply)
PW	Parola di periferia (0 ... 126)
RC	Parametro di DB1 (impostazione della rimanenza dei contatori)
RDLY	Parametro di DB1 (ritardo all'avviamento)
RF	Parametro di DB1 (impostazione della rimanenza dei merker)
RT	Parametro di DB1 (impostazione della rimanenza dei temporizzatori)
SAV	Parametro di DB1 (salvataggio dell'ora dopo RETE-OFF risp. RUN→STOP)
SAZ	Contatore indirizzi STEP
SB	Blocco di passo CPU 942/943/944 (0 ... 255)
SET	Parametro di DB1 (impostazione dell'ora)
SF	Parametro di DB1 (SINEC L1, ubicazione della casella di trasmissione)
SFB	Parametro di DB1 (il numero p dell'FB incorporato viene sostituito de numero q)
SLN	Parametro di DB1 (SINEC L1, numero di slave)
STP	Parametro di DB1 (attualizzazione dell'orologio in stato di STOP della CPU)
STW	Parametro di DB1 (lunghezza della parola di stato)
T	Temporizzatore - nelle operazioni complementari "Test di bit" e "Impostazione" (0 ... 127) e (0.0 ... 127.15)
TIS	Parametro di DB1 (impostazione tempo di sveglia)
VKE	Risultato Logico Combinatorio

Elenco abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
WD	Parametro di DB1 (controllo del tempo di ciclo)
Z	Contatore (0 ... 127) e (0.0 ... 127.15)
ZG	Telaio centrale

Indice analitico

Indice analitico

A

Accesso
- diretto 6-10
- PAA (IPU) 6-9
- PAE (IPI) 6-8

Accessori 15-61
Accumulatore 2-5, 8-10
Affidabilità 14-1
Algoritmo
- di posizione 11-36
- di regolazione PID 11-33
- di velocità 11-36

Alimentatore 2-1, 2-6, 3-27, 15-7
- assegnazione sui connettori C-1

Alimentazione 1-2
Allarme → Interrupt
Analisi di anomalia 5-1
Apparato di servizio 1-6
Apparato di supervisione 1-6
Apparecchiatura centrale 3-1
Apparecchiatura di ampliamento 3-7
Area dati dell'orologio 13-6
Area dati di sistema
- occupazione di memoria 6-16

Area di periferia
- occupazione degli indirizzi 6-15

Assegnazione di indirizzo
ai posti connettore 6-1

Assegnazione sui connettori
- alimentatore C-1
- unità centrale C-2

Attivazione
- tempo 8-19

AVVIAMENTO 2-16
Avviamento 2-19
- comportamento 2-14, 2-18
- routine 2-14

AWL → Lista istruzioni

B

Base dei tempi 8-16
Batteria tampone 2-16, 2-28, 15-65, B-1
Bit di analisi 5-2
Bit di comando 5-8
Blocco 7-5
- di adattamento dei valori analogici 10-56
- di calcolo 11-3
- di comunicazione 11-5

Blocco
- CONTROL 11-25
- di conversione 11-2
- dati 4-5, 7-16
- FETCH 11-24
- incorporato 11-1
- intestazione 7-12
- modifiche 7-25
- organizzativo 7-8, 11-32
- parametri 7-12
- di passo 7-11
- di programma 7-11
- RECEIVE 11-22
- RESET 11-26
- SEND 11-20
- SYNCHRON 11-27

Blocco di interrupt
- programmazione 9-1

Blocco funzionale 7-11
- incorporato 11-2
- parametrizzazione 7-15

Byte di coordinamento 12-10, 12-23, 12-51

C

Cablaggio 3-27
Campionamento 10-49
- ciclico 10-49
- singolo 10-49, 10-58

Cancellazione totale 4-1
Capsula di adattamento 3-14, 15-61
Caricamento 8-10
- contenuto di registri 8-67
- di un valore tempo 8-16

Casella di ricezione 12-10, 12-18, 12-22, 12-40
Casella di spedizione 12-10, 12-18, 12-22, 12-40
Causa di anomalia 5-18
Circuito
- di carico 3-32
- di comando 3-32

Codice macchina A-17
Codificazione del posto connettore 3-13
Collegamenti possibili 3-26
Collegamento
- centralizzato 3-7, 3-18
- decentralizzato 2-24, 3-7, 3-19
- punto-punto 12-16
- seriale 12-38

Combinazione logica
- binaria 8-59
- digitale 8-44

Compatibilità elettromagnetica (EMV) 15-2
Compensazione del potenziale 3-40
Componenti del sistema 1-2
Comportamento a rimanenza 4-5
Comportamento all'avviamento 7-18
COMPRESSIONE 7-25
Condizioni ambientali
- climatiche 15-1
- meccaniche 15-1

Configurazione
- centralizzata 1-5
- decentralizzata 1-5

Connettore 3-29
Connettore frontale 15-62
- disposizione dei collegamenti 15-42, 15-48
- disposizione dei collegamenti per l'unità analogica di ingresso 460 10-4
- disposizione dei collegamenti per l'unità analogica di ingresso 463 10-17

Contatore 2-4
- di indirizzi step 5-3

Conteggi
- occupazione di memoria 6-18

Conteggio ore di esercizio 13-12
Contenuto di registri
- caricamento 8-67
- trasferimento 8-67

Controllo elaborazione 4-8
Convertitore di codice 11-2
Convertitore di misura 10-11

D

Dati di sistema
- campo 2-14

DB 1
- parametrizzazione 11-46, 11-48, 11-54
- preimpostazione 11-46

DB per la regolazione 11-33
Differenza di potenziale 10-5
Disponibilità 14-4
Dispositivi di controllo 3-43
Dispositivi di protezione 3-43
Dispositivo
- di programmazione 1-6, 2-29
- di servizio 2-29
- di supervisione 2-29

Disposizione dei collegamenti
- connettore frontale dell'unità analogica di ingresso 460 10-4

Disposizione dei collegamenti
- connettore frontale dell'unità analogica di ingresso 463 10-17

Disposizione dei collegamenti
- per termometro a resistenza 10-10, 10-20
- unità analogica di ingresso 465 10-26

Divisore 11-4
- binario 8-77

Driver ASCII 12-20
Dual-Port-RAM 12-7

E

Elaborazione comandata dal tempo 11-33
Elaborazione del programma
- a tempo 7-20
- AVVIAMENTO 7-18
- ciclica 7-20
- su interupt 7-22

Elemento di codifica 3-13
Elenco delle operazioni A-1
Elenco indirizzi dei blocchi 6-18
EMV → Compatibilità elettromagnetica 15-2
Errore
- di parametrizzazione 11-11, 11-19
- di programmazione 7-23

Errori
- indirizzo 5-12
- nel programma 5-11
- rimedio 5-11

F

Flip-flop T 8-77
FORZAMENTO 4-11
- VAR 4-11

FUP → Schema logico
Fusibile 15-65, B-1

G

Generatore d'impulsi 8-78
Generazione di interrupt
- programmabile 9-5

Giunto autocompensante 10-7
GRAPH 5 7-1
Guasto dell'apparecchiatura 7-23

I

Immagine di processo 6-7
- degli ingressi (IPI) 2-4
- delle uscite (IPU) 2-4

Impianto
- messa in servizio 4-14

Impostazione di interruttore
- per collegamento decentralizzato 3-21

Impostazione di ponticello
- per collegamento decentralizzato 3-21

Impulso 8-20
Indirizzamento a pagina 11-20, 12-7
Indirizzamento del posto connettore 6-1
Indirizzo 6-1
- calcolo 5-14
- contatore 5-12
- errori 5-12
- impostazione 6-5

Insensibilità ai disturbi 15-2
Interfaccia seriale 2-2, 2-4, 4-12
Interfaccia SI 2 12-21, 12-40
Interrupt 8-53
- di processo 9-1, 9-5

Intestazione del blocco 7-12
IP → Preelaborazione dei segnali
IPI → Immagine di processo degli ingressi
IPU → Immagine di processo delle uscite

K

KOP → Schema a contatti

L

Lista istruzioni (AWL) 7-1

M

Mantenimento dell'alimentazione
- orologio hardware 13-12

Manutenzione B-1
Memoria di programma 2-4
- compressione 7-25
- interna 2-4

Merker 2-4
- di accoppiamento 12-1
- occupazione di memoria 6-18

Messa in servizio 4-1
- impianto 4-14

Misura differenziale 10-28
Misura riferita a massa 10-26
Misure di protezione contro i fulmini 3-44
Misure speciali antidisturbo 3-41
Modulo
- di adattamento della misura 10-21
- di memoria 2-4, 2-28, 5-10
- di misura 10-13
- del sistema operativo 2-3
- di ventilazione 3-31, 15-63

Moltiplicatore 11-3
Montaggio
- elettrico 3-33
- unità 3-12
- ventilatore 3-15

N

Numero di modalità 12-24
Numero di modo 12-41

O

Occupazione degli indirizzi
- area di periferia 6-15

Occupazione di memoria
- area dati di sistema 6-16
- conteggi 6-18
- merker 6-18
- tempi 6-18
- unità centrale 6-11

Operando attuale 7-14
Operazione
- aritmetica 8-31, 8-70
- di attivazione 8-41
- sui blocchi 8-32
- di caricamento 8-40
- complementare A-10
- di confronto 8-30
- di conteggio 8-25
- di conversione 8-50
- di decremento 8-52
- di elaborazione 8-54
- fondamentale 8-1, A-4
- di incremento 8-52
- logica 8-2
- di memorizzazione 8-7
- di salto 5-16, 8-57, 8-69
- di scorrimento 8-48
- di servizio 2-12
- di sistema 8-65, A-15
- di temporizzazione 8-15
- di test sui bit 8-42
- tipo 7-2

Orologio hardware
- mantenimento dell'alimentazione 13-12
Orologio incorporato 13-1

P

PAA (IPU)
- accesso 6-9
PAE (IPI)
- accesso 6-8
Pagina 11-6, 12-7
Pannello operativo 2-13
Parametri del blocco 7-12
Parametrizzazione 12-12
- blocco funzionale 7-15
Parametro di sistema 5-18
Parola di stato
- struttura 13-10
Parola di visualizzazione 11-15, 11-17
Parola lunghezza 11-19
Parte di programma 7-5
Possibilità di ampliamento 1-4
Priorità 7-21
Procedure diagnostiche 5-1
Processore di comunicazione 1-4, 2-2, 15-55
Profondità di inscatolamento 7-6
Programma
- modifiche 7-25
- trasferimento 4-3
Programmazione 7-8
- blocco di interrupt 9-1
- generazione di interrupt 9-5
- lineare 7-4
- strutturata 7-5

R

Rappresentazione dei numeri 7-26
REG.BL 5-16
REG.IN 5-2
Registro delle interruzioni 5-2
Relè 15-65
Repertorio di operandi 7-3
Ricerca 4-8
Ricerca del percorso seguito dal programma 5-16
Rilevazione del fronte del segnale 8-76
Ritardo all'inserzione 8-22
Ritardo alla disinserzione 8-24
Run 2-17

S

Scambio dati 12-1
Scambio di segnali 12-3, 12-6
Scheda tecnologica 2-3
Schema a contatti (KOP) 7-1
Schema funzionale
- trasposizione 7-3
Schema logico (FUP) 7-1
Schermatura 3-39
Segnalazione dell'interruzione del circuito di misura 10-47
- nel termometro a resistenza 10-48
Segnale di errore 5-2
Segnali di processo
- elaborazione 6-7
Selettore delle funzioni
- unità analogica di ingresso 465 10-23
- unità analogica di ingresso 460 10-15
Set dei parametri 12-46
Set dei parametri ASCII 12-26
Settore indirizzamento 6-3
Sicurezza 14-5, 15-2
Simulatore 3-30, 15-62
SINEC L1 12-14
Sistema bus SINEC L1 12-7
Sistema di comunicazione 1-5
Stampante 2-29
STATO 4-9
Stato degli indicatori 8-73
Stato di segnale 6-7
STATO VAR 4-9
Stesura dei cavi 3-35
STOP 2-14

T

Tamponamento 2-6
Telaio di montaggio 2-2, 3-1, 15-3
Tempo
- attivazione 8-19
- di controllo ciclo 2-27
- di elaborazione 2-8, 2-22
- di elaborazione del sistema 2-25
- di elaborazione utente 2-22
- occupazione di memoria 6-18
- di reazione 2-26
- di ritardo 8-79
- di sveglia 7-22

Tempo di ciclo
- misura 2-21
- stima 2-22
Tempo di reazione all'interrupt
- calcolo 9-3
Tempo di richiamo 13-12
- di ritardo al pronto 2-24
Temporizzatore 2-4
Tensione di disturbo 3-37
Termocoppia 10-7
Termometro a resistenza 10-9, 10-19
- segnalazione dell'interruzione del circuito di misura 10-48
Tipo di blocco 7-5, 7-7
Tipo di funzionamento
- cambio 2-20
- "STOP" 2-14
Traffico dati 12-21
Trasduttore di misura 10-4, 10-17, 10-21, 10-26
Trasferimento 8-10
- contenuto di registri 8-67
- di un pacchetto di dati 8-68
- del programma 4-3
Trasmissione dati 12-40

U

Unità analogica 1-3
- di ingresso 10-1
- di uscita 10-50
Unità centrale 1-3, 2-2, 2-7, 15-12
- assegnazione sui connettori C-2
- occupazione di memoria 6-11
- pannello operativo 2-12
Unità
- di controllo 15-60
- digitale 1-3, 3-28
- funzionale 2-3
- di governo 2-5, 6-8
- d'ingresso 1-3, 2-2,15-18, 15-42
- d'interfaccia 2-2, 3-18, 15-56
- periferica intelligente (IP) 1-4
- per la preelaborazione dei segnali 1-4, 15-54
- di uscita 1-3, 2-2, 15-28, 15-48

V

Valore correttivo 13-2,13-5
Valore digitale
- di ingresso 10-36
- di uscita 10-54
Valore tempo
- caricamento 8-16
Valori analogici
- blocco di adattamento 10-56