



HPD N

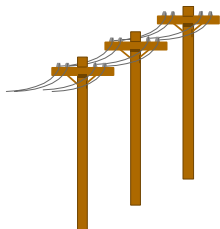
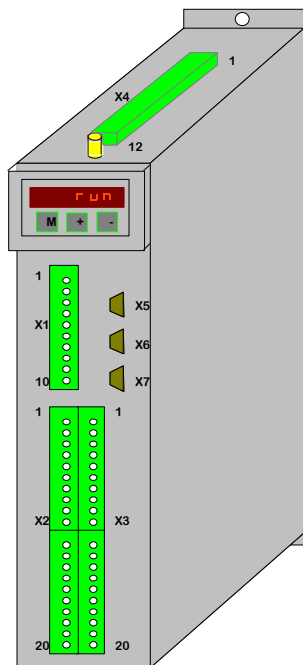
(HPD2N, HPD5N, HPD8N, HPD16N,
HPD20N, HPD24N)

manuale d'uso

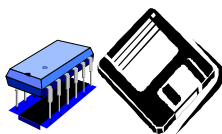
rev. 8.5
Novembre 2004
(software rel. 41)

HPD

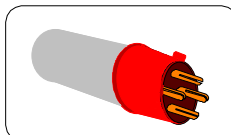
HIGH PERFORMANCE DRIVE



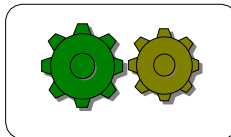
RS-485 or RS-422 SERIAL LINK



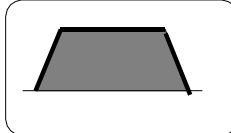
SOFTWARE & HARDWARE
EXPANSION



EXTENDED
VOLTAGE RANGE



DIGITAL-LOCK
VARIABLE RATIO



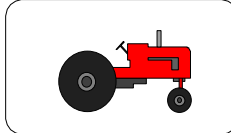
POSITIONER



STEP MOTOR
SIMULATION



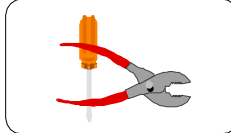
EASY
MAINTENANCE



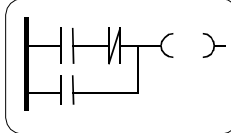
TORQUE CONTROL



ACCELERATION
CONTROL



SPINDLE ORIENTATION
FOR TOOL CHANGING



BUILT-IN P.L.C.

Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C.

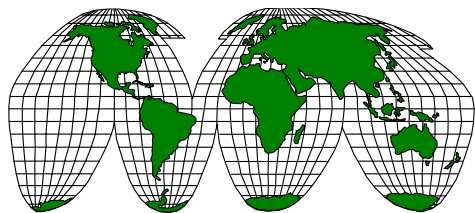
20092 Cinisello Balsamo (Milano)

Via Gounod, 1

tel. +39-02-66012478

fax +39-02-66012808

e-mail: drivesbc@parker.com



HPD :
*ovunque per ogni
applicazione*



Parker Hannifin S.p.A.
Divisione S.B.C.
Via Gounod, 1 – Tel.02 66012459
20092 Cinisello Balsamo (MI) – Italy

COMPANY
WITH QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001/2000 =

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE CE DECLARATION OF CONFORMITY

Dichiarazione N. **DC007-R 0.0**
Declaration N.

Costruttore **PARKER HANNIFIN S.p.A. – Divisione S.B.C.**
Manufacturer

Indirizzo **Via Gounod, 1**
Address **20092 Cinisello Balsamo (MI)**
ITALIA

Prodotto **Azionamento**
Product **Drive**

Nome del Prodotto **HPD2N, HPD5N, HPD8N, HPD16N, HPD 20N, HPD24N**
Product name

Il prodotto sopra descritto è conforme a:
The above product is conform to:

Doc. N. / Doc. Nr.	Titolo / Title	Edizione / Edition
CEI EN 60065	Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici similari- Requisiti di sicurezza. <i>Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements.</i>	8a / 6768 Gennaio 2003
CEI EN 50178	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza. <i>Electronic equipment for use in power installations</i>	1a/5080 Marzo 1999
CEI EN 61000-6-2	Compatibilità elettromagnetica Parte 6-2: Norme Generiche – Immunità per gli ambienti industriali. <i>Electromagnetic compatibility 6-2: Generic Standards- Immunity for industrial environments</i>	2a / 6671 Ott.2002
CEI EN 61000-6-4	Compatibilità elettromagnetica Parte 6-4: Norme generiche – Emissioni per gli ambienti industriali. <i>Electromagnetic compatibility 6-4: Generic Standards- Emission standard for industrial environments</i>	1a / 6673 Ott.2002
CEI EN 61800-3 e /A11	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici. <i>Adjustable speed electrical power drive systems Part 3: EMC product standard including specific test methods.</i>	1a / 2861 Settembre 1996 5805 Ottobre 2000
CEI EN 60204-1	Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine, Parte 1: Regole Generali <i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines, Part1: General requirements</i>	3a/4455 Aprile 1998

Note / notes:

I prodotti devono essere installati seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione.
These products must be installed scrupulously following the instructions written on the handbook.

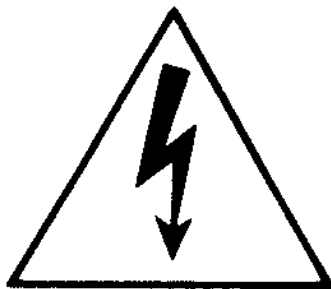
I prodotti inclusi sono conformi ai requisiti della Direttiva 73/23/CEE modificata dalla 93/68/CEE, e alla Direttiva 89/336/CEE.
These products are corresponding to the 73/23/CEE requirements guideline, modified by 93/68/CEE and 89/336/CEE guidelines.

Cinisello Balsamo, 05/06/2003

Ottorino SALVALAI, Direttore Generale (General Manager)

Parker Hannifin S.p.A.
Divisione S.B.C.

ATTENZIONE



ALTA TENSIONE !

Alcuni circuiti interni al convertitore **HPD**, sono sottoposti a tensioni che potrebbero creare seri pericoli all'incolumità della persona o essere addirittura letali.

È vietato accedere a qualsiasi parte con il convertitore alimentato.

Qualora fosse necessario accedervi, prima di operare sul convertitore non alimentato lasciar passare 15 minuti per dar modo ai condensatori di potersi scaricare. È dovere dell'Utilizzatore far sì che l'installazione avvenga secondo le Norme di Sicurezza sul Lavoro vigenti.

Si rammenta a tal proposito che il convertitore è da considerarsi come un componente, non come una macchina.

Qualsiasi manomissione o intervento non autorizzato comporta il decadimento immediato della garanzia. Il periodo di garanzia è di anni 1 (uno).

Il presente manuale d'uso si riferisce alla versione standard del convertitore.

La Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. declina ogni responsabilità per qualsiasi tipo di danno derivante da un inappropriato uso del convertitore.

Solo a personale qualificato e addestrato che abbia una conoscenza di base di elettronica, è permesso di installare e svolgere operazioni di manutenzione sul convertitore e sui dispositivi ad esso connessi.

Solo a personale qualificato e addestrato con buona conoscenza in elettronica e nella tecnologia dei convertitori è consentita la messa in servizio.

Su richiesta, la La Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. organizza corsi di addestramento.

Sono garantite le prestazioni del convertitore HPD solo con motori sincroni a magneti permanenti della serie MB da noi costruiti

ISBN 0411091645

INDICE dei contenuti:

1	INTRODUZIONE.....	5
1.1	Informazioni generali.....	5
1.2	Descrizione del prodotto.....	5
1.3	Connessione diretta alla rete.....	6
1.4	Identificazione.....	6
2	Dati tecnici.....	7
2.1	Caratteristiche principali hardware.....	7
2.2	Caratteristiche principali software.....	8
2.3	Conformità agli standard per l'EMC.....	8
2.4	Sicurezza.....	8
3	INSTALLAZIONE.....	9
3.1	Istruzioni per la sicurezza.....	9
3.2	Consigli per la soppressione delle interferenze.....	10
3.3	Istruzioni per l'installazione dei filtri di rete.....	10
3.4	Esempio di layout del quadro di controllo.....	12
3.5	Filtri di rete per l'HPD.....	13
3.6	Disposizione morsettiere.....	16
3.7	Collegamenti di potenza.....	18
3.8	Schema di collegamento della potenza.....	19
3.9	Collegamento cavi segnali.....	20
3.10	Schema di collegamento dei cavi segnali.....	20
3.11	Collegamento ingresso frequenza.....	20
3.11.1	Uscita encoder simulato.....	23
3.12	Collegamento linea seriale.....	23
3.13	Resistenza di frenatura.....	24
3.14	Backup.....	24
4	PARAMETRI E PROGRAMMAZIONE.....	25
4.1	Utilizzo del tastierino.....	26
4.2	Prima messa in marcia dell'HPD.....	27
4.3	Parametri fondamentali.....	30
4.4	Comandi fondamentali.....	36
4.5	Taratura del controllo di velocità.....	37
4.6	Modi operativi.....	43
4.6.1	Controllo di coppia.....	43
4.6.2	Controllo di accelerazione.....	43
4.6.3	Procedura bassa tensione (rel. Sw.41 e superiori).....	44
4.6.4	Manutenzione e messa in servizio.....	45
4.6.5	Posizionatore.....	46
4.6.6	Albero elettrico ("digital-lock").....	48
4.6.7	Simulatore motore passo-passo.....	49
4.6.8	Orientamento mandrino.....	51
4.7	Diagrammi a blocchi.....	51
4.8	PROGRAMMAZIONE INGRESSI E USCITE DIGITALI.....	58
4.8.1	Il "pico-PLC".....	58
4.8.2	Esempi e applicazioni.....	63
4.9	Programmare con "Pcbrush".....	80
5	INTERFACCIA SERIALE.....	81

5.1	Protocollo di comunicazione.....	81
5.2	Esempi di utilizzo della linea seriale	85
5.3	Indirizzi seriali e lunghezze dei parametri.....	87
6	Appendice A : dimensioni meccaniche HPD.....	89
7	Appendice B : caratteristiche hardware	90
8	Appendice C : soglie di tensioni sul DC bus	91
9	Appendice D : convenzioni.....	91
10	Appendice E : temporizzazioni software	92
11	Appendice F : programma di default del “pico-PLC”	93
12	Appendice G : informazioni <i>flash</i>	94
13	Appendice H : Ricerca guasti	95
14	Appendice I : Opzioni	97
15	Appendice L : EC4.....	98
15.1	Descrizione Prodotto.....	98
15.2	Caratteristiche principali.....	98
15.3	Il diagramma a blocchi della EC-4 è il seguente:.....	99
15.4	Identificazione prodotto e identificazione connettori.	100
15.5	Installazione EC-4.....	101
16	Connettore Profibus-DP.....	102
17	Connettore Can bus.....	103
18	Digital I / O	104
19	Encoder e serial link.....	106
20	Cenni sulle funzioni motion.....	108
21	Esempi applicativi.....	109
21.1	ALIMENTATORE PER PRESSE.....	109
21.2	CAMMA ELETTRONICA.....	110
21.3	POSIZIONATORE con 250 QUOTE PREIMPOSTABILI	111
21.4	PRELEVATORE A DUE ASSI	112
21.5	ROBOT ANTROPOMORFO	113
21.6	STAMPA IN CONTINUO	114
21.7	TAGLIO AL VOLO	115
21.8	TERMOSALDATRICE.....	116
22	Appendix M: modulo di frenatura esterna	117
23	Appendice N: Descrizione applicazione.....	119
24	Storia delle revisioni del manuale.....	121

1 INTRODUZIONE

1.1 Informazioni generali

Questo manuale illustra la installazione e la messa in servizio del convertitore di frequenza per motori brushless HPD (**H**igh **P**erformance **D**rive). Leggere attentamente tutti i capitoli prima dell'utilizzo.

Incompatibilità con le versioni precedenti: se si utilizza il collegamento dei BUS tra convertitori, essi devono essere della stessa serie. Attenzione nel caso di ordine di ricambi.

Con esclusione del caso descritto al punto precedente è sempre possibile utilizzare un HPD della serie "N" in sostituzione di un convertitore della serie precedente.

Nel caso si utilizzi la funzione "backup" deve essere posta attenzione a non sostituire un HPD della serie "N" con un convertitore della serie precedente.

1.2 Descrizione del prodotto

L'HPD è un convertitore di frequenza digitale per motori AC BRUSHLESS. L'utilizzo di una Interfaccia-Operatore di tipo parametrico rende semplice e ripetibile la configurazione del convertitore. Configurazioni di tipo diverso lo rendono adatto a soddisfare innumerevoli applicazioni.

La potenza del Microcontrollore a 16 bit permette non solo di controllare la velocità con le caratteristiche richieste ad un controllore servo, ma anche di dare una serie di prestazioni ausiliarie che possano essere utili a ridurre l'elettronica di controllo nell'applicazione con un evidente ritorno dal punto di vista economico.

Oltre a funzioni di posizionatore con profilo trapezoidale, alberi elettrici, orientamento mandrino, simulatore di motore passo-passo, controllo di coppia e controllo di accelerazione l'HPD contiene al suo interno anche un PLC. Esso utilizza gli standard di programmazione industriali più diffusi, garantisce una grossa libertà nell'utilizzo degli ingressi e delle uscite ed inoltre rende possibile lo sviluppo di prestazioni aggiuntive non presenti nelle funzionalità base del convertitore. Sull'HPD è disponibile un'Interfaccia Seriale RS-422/RS-485 attraverso la quale è possibile configurare, monitorare, impartire comandi fino a trentadue HPD contemporaneamente.

Oltre a quanto sopra esposto l'HPD può ospitare anche delle schede di espansione hardware e software, proponendosi come sistema aperto. Per informazioni sulle espansioni attualmente disponibili contattare direttamente la Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. o l'Agente/Distributore.

1.3 Connessione diretta alla rete

La serie di convertitori HPD è stata appositamente progettata per il collegamento diretto a reti di alimentazione trifase da 90 a 480V~ 50/60 Hz, senza l'utilizzo di trasformatori. È responsabilità dell'Utilizzatore il collegamento dei fusibili di protezione. L'utilizzo di reti di alimentazione monofase è consentito, ma si deve considerare un declassamento della potenza all'albero motore; la massima potenza disponibile sarà data dalla formula seguente:

$$P_{max} = 14 \cdot 10^{-3} V_{rete}^2 \text{ [watt] } \quad \text{solo per HPD2N}$$

$$P_{max} = 27 \cdot 10^{-3} V_{rete}^2 \text{ [watt] } \quad \text{solo per HPD5N e HPD8N}$$

non applicabile agli HPD16N HPD20N HPD24N

Tutte le protezioni richieste per la sicurezza come controllo di sovratensioni, protezioni per cortocircuiti, sovra temperature convertitore e motore, sono integrate nel convertitore.

Filtri di rete e filtri motore vanno considerati durante il progetto del quadro elettrico per poter soddisfare gli standard EMC e poter quindi porre il marchio CE.

Il Capitolo 2 illustra in modo approfondito tutte le problematiche relative all'EMC.


N.B. tra una accensione e la successiva devono intercorrere almeno 60 sec.


L' HPD della serie "N" ha un tempo di accensione di circa 2.5 Sec.

Nella serie precedente questo tempo era di circa 10 Sec.

1.4 Identificazione

I convertitori della serie HPD sono disponibili in 6 modelli: HPD2N, HPD5N, HPD8N, HPD16N, HPD20N e HPD24N. Il numero che segue la sigla HPD corrisponde al valore della corrente nominale del convertitore in ampere (tranne per l'HPD24N che ha una corrente nominale di 25A).

S.B.C. MOTOVARIATORI S.r.l. VIA GOUNOD 1 - 20092 CINISELLO B. (MILANO) - ITALY	
HPDxN S/N 9803XXXXX	
POWER INPUT 3XAC90..480V xxA 50..60 Hz	POWER OUTPUT 3XAC90..480V xxA 50..60 Hz
	
READ INSTALLATION INSTRUCTION MANUAL BEFORE INSTALLING	USE COPPER WIRE RATED 60/75°C

	WARNING
DEVICE IS LIVE UP TO 60s AFTER REMOVING FROM MAIN VOLTAGE GROUND PE MUST ALWAYS BE CONNECTED	
	ATTENTION
L' APPAREIL EST SOUS TENSION PENDANT 60s APRES LA COUPURE DE LA TENSION RESEAU. TERRE PE DOIT ETRE TOUJOURS CONNECTE	
SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN 5000 rms SYMMETRICAL AMPERES, 480 V MAXIMUM	

2 Dati tecnici

2.1 Caratteristiche principali hardware

<i>Specifica</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valore</i>					
Tensione di alimentazione	V~	90...480					
Modelli		HPD2N	HPD5N	HPD8N	HPD16N	HPD20N	HPD24N
Corrente di uscita nominale	A	2	5	8	16	20	25
Corrente di uscita di picco (4 s)	A	4	10	16	32	65	50
Corrente di ingresso	FLA	1.6	4.2	6.2	12	15	19
Potenza resa all'albero (400 V~)	kW	1	2.5	4.1	8.3	10	12.5
Dissipazione elettronica di controllo	W	18					
Dissipazione stadio di potenza	W	25	60	89	158	200	246
Temperatura ambiente	°C	45					
Resistenza di frenatura		interna / esterna					
Dissip. resistenza di frenatura interna	W	120				240	
Retroazione		resolver (speed 1)					
Frequenza di switching stadio di potenza	kHz	8					
Frequenza fondamentale in uscita massima	Hz	450					
Grado di protezione		IP 20					
Ingressi digitali 24V =	N°	8					
Uscite digitali 24V = / 100mA / PNP	N°	6					
Uscite digitali a contatto pulito	N°	1					
Simulazione encoder RS-422	steps/rev	128..16384					
Ingresso frequenza / segno o encoder	kHz	800 / 200					
Riferimento analogico	V	±10 diff 15 bit					
Ingresso analogico ausiliario	V	±10 diff 10 bit					
Uscita analogica ausiliaria	V	±10 - 8 bit					
Uscita simulazione tachimetrica	V	±10 V					
Linea seriale		RS-422 / RS-485					
Backup per simulazione encoder	V	24 =					
Backup per simulazione encoder	A	max. 2					

2.2 Caratteristiche principali software

L'HPD nel suo software di base ha implementato le seguenti funzionalità:

Controllore di velocità

Gestore evoluto sui limiti di coppia

Gestione finestre di velocità

Esegue posizionamenti con profilo di velocità trapezoidale

Esegue funzioni di albero elettrico con rapporto variabile e correzione di fase

Esegue orientamento mandrino

Esegue la simulazione di un motore passo passo

Controlla il motore in coppia con sovrapposizione del controllo di velocità

Controlla il motore in accelerazione con sovrapposizione di velocità

Ha una modalità per poter semplificare la manutenzione e la messa in servizio

Ha internamente un PLC per la programmazione evoluta degli ingressi/uscite

2.3 Conformità agli standard per l'EMC

Immunità:

EN50082-1* / EN61000-6-2

Specifiche di base per immunità

IEC1000-4-2 (ex IEC 801-2)

livello 3

Immunità per carica elettrostatica

IEC1000-4-3 (ex IEC 801-3)

livello 3

Immunità per campo elettromag.

IEC1000-4-4 (ex IEC 801-4)

livello 4

Immunità condotte fast trans. burst

Compatibilità:

EN50081-1* / EN61000-6-4

Specifiche di base per radio interferenze

EN55011 gruppo 1, classe A

Limiti di misura per radio interferenze

EN55011 gruppo 1, classe B*

Limiti di misura per radio interferenze

2.4 Sicurezza

Norma di sicurezza

EN60065

Direttiva bassa tensione

73/23/CEE modificata da 93/68/CEE

Norma applicata

EN60204-1

Disponibili con marchio cULus

UL508C

- La conformità all'ambiente domestico o industriale è funzione della installazione.

Questo prodotto appartiene alla classe di commercializzazione ristretta conforme alla EN61800-3. In un ambiente domestico questo prodotto può provocare radio interferenze, nel qual caso l'utilizzatore deve adottare precauzioni adeguate.

3 INSTALLAZIONE

- Il convertitore HPD deve essere montato in posizione verticale (morsettiera di potenza X4 in alto).
- Deve essere lasciato uno spazio libero sopra e sotto il convertitore di **almeno** 190 mm.

3.1 Istruzioni per la sicurezza

- Controllare che il convertitore sia dimensionato correttamente per il motore che si intende utilizzare. Comparare le tensioni e le correnti nominali.
- Cablare il quadro/convertitore/motore in accordo con le istruzioni riportate in questo capitolo, in accordo con le norme per la compatibilità elettromagnetica ed in accordo con le norme vigenti per la sicurezza.
- L'utilizzatore è responsabile per i fusibili di protezione sull'alimentazione AC del convertitore.
- Un interruttore differenziale non può essere utilizzato sull'ingresso di alimentazione del convertitore. La protezione contro contatti indiretti deve essere realizzata attraverso altre vie, ad esempio attraverso un sezionatore di sovracorrente in accordo alla EN 50178/1994 Sez. 5.3.2.3 e alla EN 60204-1 Sez. 6.3 6.3.1 6.3.2 6.3.3 e comunque in accordo alle leggi vigenti nel paese di installazione.
- Prima di alimentare il convertitore, tutti i componenti ed il motore devono essere a terra o connessi ai punti di terra attraverso cavi isolati.

La corrente di perdita verso terra è superiore ai 3,5mA. E' quindi richiesta una ottima connessione di terra (EN 50178/1994 sez. 5.12.11.1).

- I cavi di potenza ed i cavi di controllo devono essere tenuti separati (min. 20 cm) e se necessariamente si devono incrociare lo devono fare ad angolo retto. I cavi motore e di alimentazione non devono mai essere paralleli.
- Tutti i cavi di potenza devono avere una sezione sufficiente (riferirsi alla tabella riportata nel paragrafo 2.7, e comunque conformi alla IEC227-2).
- I cavi connessi al convertitore tramite morsettiera non vanno consolidati con saldatura stagno-piombo (EN60065, art.15.3.5).
- Assicurarsi che il convertitore ed il motore siano appropriatamente messi a terra.
- Assicurarsi che la massima tensione ai terminali L1, L2, L3 non ecceda per più del 10% la tensione nominale, anche nel caso peggiore (vedi EN60204-1, sezione 4.3.1). Una tensione di alimentazione eccessiva può danneggiare irreparabilmente il convertitore di frequenza.
- Mai rimuovere le connessioni elettriche dal convertitore quando è sotto tensione.
- Seguire scrupolosamente passo dopo passo quanto suggerito in questo manuale per l'installazione. Se sorgessero dubbi, contattare telefonicamente l'Agente/Distributore di zona o il nostro Servizio Assistenza .
- Dopo aver interrotto l'alimentazione e dopo che il convertitore si è spento per 60 secondi possono persistere delle tensioni pericolose; non toccare nessun cavo di potenza in questo intervallo di tempo.
- Mai aprire il convertitore; oltre la pericolosità esiste il decadimento immediato della garanzia.

Le operazioni di installazione e di cablaggio si devono sempre svolgere in completa assenza di tensione dell'intero quadro elettrico. Bisogna assicurarsi che il comando di abilitazione del convertitore sia "tagliato" dal circuito di emergenza. La prima volta che viene data tensione al quadro deve essere presente personale tecnico qualificato.

3.2 Consigli per la soppressione delle interferenze

A causa dei veloci fronti della tensione di PWM a volte delle correnti non volute di considerevole valore possono circolare attraverso accoppiamenti capacitivi e sistemi di terra. Queste correnti possono interferire con altre unità funzionali. Perciò, in funzione delle dimensioni geometriche del sistema (convertitore di frequenza, cavi motore, motore), ci si deve aspettare un più o meno significativo ammontare di energia non voluta. Questa energia sarà radiata nello spazio dove potrà interferire con altri sistemi. Gli standard presenti non prevedono limitazioni per radiazioni di questo tipo.

Contromisure.

Di base sono: il disaccoppiamento tra il convertitore di frequenza ed il suo ambiente, un buon sistema conduttore per la neutralizzazione di tensioni (messa a terra) e schermature. Schermi, filtri e convertitori devono avere una larga area di contatto per ottenere il miglior disaccoppiamento possibile e, conseguentemente, la miglior soppressione di rumore; tuttavia è necessario porre attenzione alla intera installazione. Dopo tutto, questa è la più importante precauzione per ottenere una efficace soppressione del rumore.

L'alta frequenza interferisce in forma di radiazione, specialmente attraverso il cavo motore, nello spazio libero e può essere ridotta con schermatura.

Un'altra misura essenziale per la soppressione del rumore è l'installazione di filtri.

L'obiettivo di questa misura è ridurre l'interferenza condotta nei cavi ed il ritorno di interferenza condotta alla sorgente (convertitore di frequenza) usando percorsi con la più bassa impedenza possibile. In questo modo gli altri sistemi collegati alla stessa linea elettrica possono essere effettivamente protetti e anche il convertitore di frequenza sarà protetto dalle interferenze degli altri sistemi. Quando si installano i filtri devono essere considerati sia per l'ingresso rete sia per l'uscita motore; l'uscita motore può essere protetta con filtri di uscita i quali riducono i livelli di interferenza al minimo (normalmete toroidi di ferrite con più spire ottenute avvolgendo i 3 cavi motore contemporaneamente).

3.3 Istruzioni per l'installazione dei filtri di rete

Per assicurare la compatibilità elettromagnetica in accordo con gli standard esistenti, le richieste EMC sono di fondamentale importanza quando si configura un quadro di controllo. Per ottenere i migliori effetti dai filtri le istruzioni in questo capitolo devono essere seguite scrupolosamente perché

**anche un elaborato e costoso filtro non ha effetto se installato
senza curare gli aspetti EMC !**

Perciò evitare sempre:

percorsi di cavi emittenti rumore paralleli a cavi “puliti”
cavi paralleli, specialmente vicino al filtro (assicurare la separazione spaziale)
loop di cavi (tenere i cavi più corti possibile e vicini al potenziale comune).

Altre misure sono:

Con eccezione dei cavi di rete al filtro, tutti i cavi di potenza e di controllo devono essere schermati, e se possibile tenuti separati l'uno dall'altro (distanza minima 20 cm). Se i cavi di controllo e quelli di potenza si attraversano lo devono fare ad angolo retto.

I cavi schermati devono essere montati su una barra di rame con montaggio a fascetta che abbia una buona conducibilità. La superficie di contatto deve essere la più ampia possibile e lo schermo deve essere intero. Normalmente lo schermo dovrebbe essere collegato da entrambe le parti. In alcune circostanze, tuttavia, gli schermi dei cavi di controllo potrebbero essere collegati da un lato solo a causa del ronzio di corrente che potrebbe interferire con il segnale di controllo. Questo deve essere deciso da caso a caso siccome un gran numero di fattori deve essere tenuto in considerazione, in generale la seguente linea guida dovrebbe essere seguita: se lo schermo serve solo come schermo, deve essere collegato da entrambe le parti. Se la corrente circolante nello schermo causa interferenza con i segnali da schermare lo schermo deve essere collegato da una parte soltanto.

Il cavo in entrata deve essere connesso attraverso un fissaggio a vite alla connessione di terra in modo da assicurare un buon contatto tra schermo e terra.

I filtri di soppressione di interferenze RF dovrebbero essere montati il più vicino possibile al convertitore e dovrebbero avere una grande superficie di contatto con il quadro o la base di montaggio. Ogni vernice deve essere rimossa. Il morsetto di terra del filtro deve essere collegato alla barra di terra con una connessione che sia la più corta possibile. L'installatore deve preoccuparsi di proteggere i terminali dei filtri.

Se possibile l'area con potenza (convertitore) e l'area con controllo (PLC o CN) dovrebbero essere tenute fisicamente separate attraverso una interruzione della base metallica. Nessun cavo dovrebbe passare attraverso questo schermo.

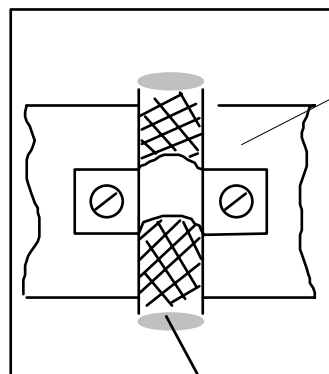
Misure protettive per i convertitori di frequenza con corrente di dispersione > 3.5mA per fase

Le correnti di interferenza disperse attraverso il sistema di terra possono essere considerevoli in determinate condizioni. È perciò assolutamente necessario mettere a terra i filtri di soppressione prima che vengano connessi. La sezione dei cavi deve essere adeguata alle regolamentazioni riguardanti la sicurezza.

Se un filtro di soppressione è permanentemente connesso e la corrente di perdita durante il normale funzionamento eccede 3.5mA (che dovrebbe essere il caso con la maggioranza dei convertitori di frequenza) una delle seguenti misure dovrebbe essere addizionalmente adottata:

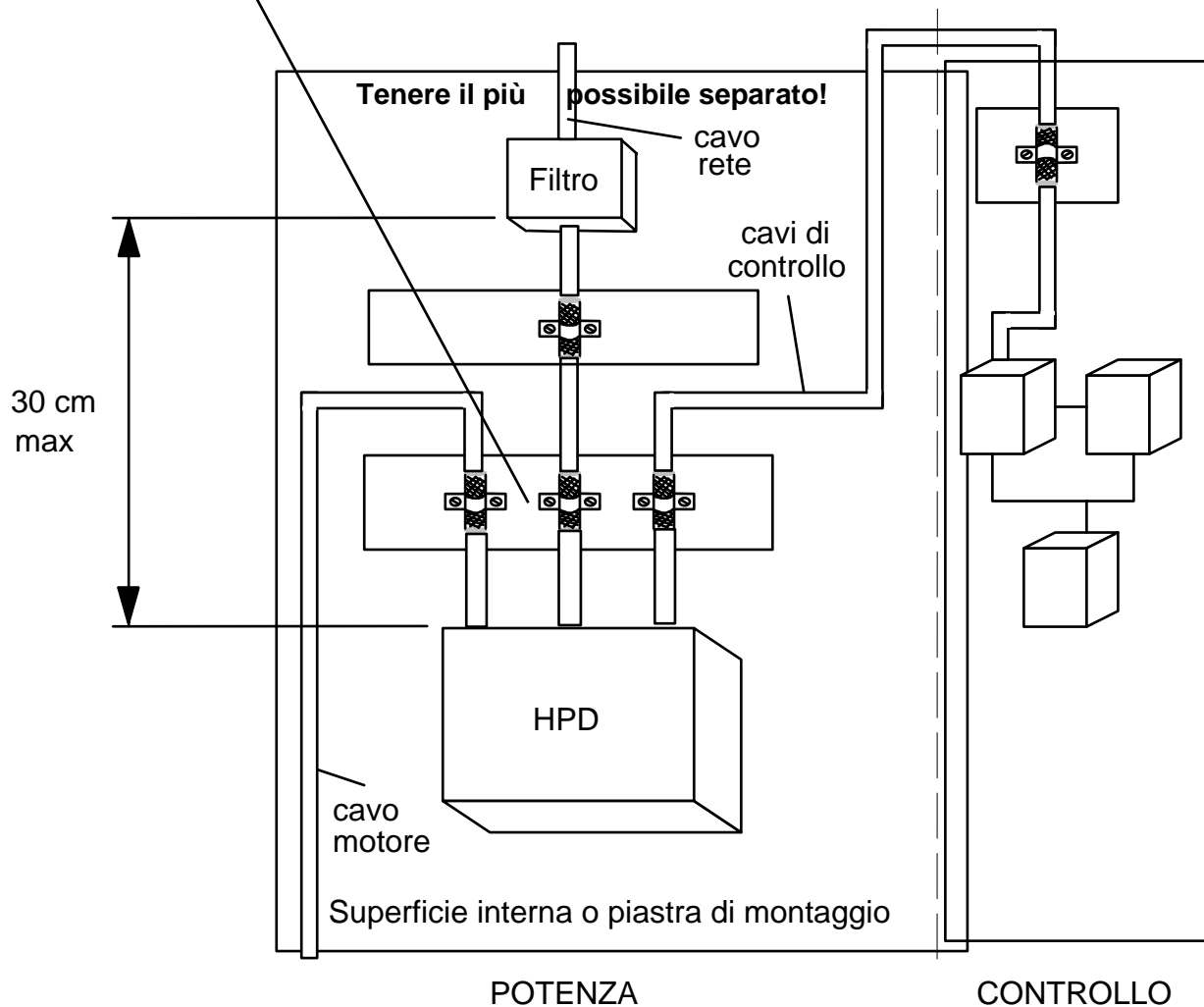
- a) La sezione dello schermo deve essere almeno 10 mm².
- b) Lo schermo dovrebbe essere monitorato da un sistema di controllo che disconnette il dispositivo in caso di anomalie.
- c) L'installazione di un secondo conduttore elettricamente parallelo allo schermo, attraverso terminali separati.

3.4 Esempio di layout del quadro di controllo



Tutti i cavi a valle del filtro di rete devono essere schermati e montati su una barra di rame con grande superficie di contatto. Anche la barra di rame deve avere una grande superficie di contatto con la base di montaggio.

Schermo separatore con grande superficie di contatto intorno al proprio perimetro. La vernice deve essere rimossa dai punti di contatto sul quadro.



3.5 Filtri di rete per l'HPD

Abbiamo sviluppato una serie speciale di filtri per l'HPD. Se questi filtri sono installati in accordo alle istruzioni di messa in opera, la conformità con la EN55011 classe A o classe B è garantita (la classe è funzione della configurazione utilizzata, vedi pagine seguenti). All'utilizzatore è richiesto di prevedere abbastanza spazio nel quadro di controllo per poter montare i filtri al momento del progetto.

Ovviamente l'utilizzatore può utilizzare filtri di costruttori differenti, in questo caso la Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. si presta con il suo supporto tecnico a testare il filtro in esame e produrre un file tecnico con i dati risultanti dalla prova.

CONFIGURAZIONI FILTRI CERTIFICATE PER SODDISFARE LE EN55011 (gruppo 1 classe A e B)

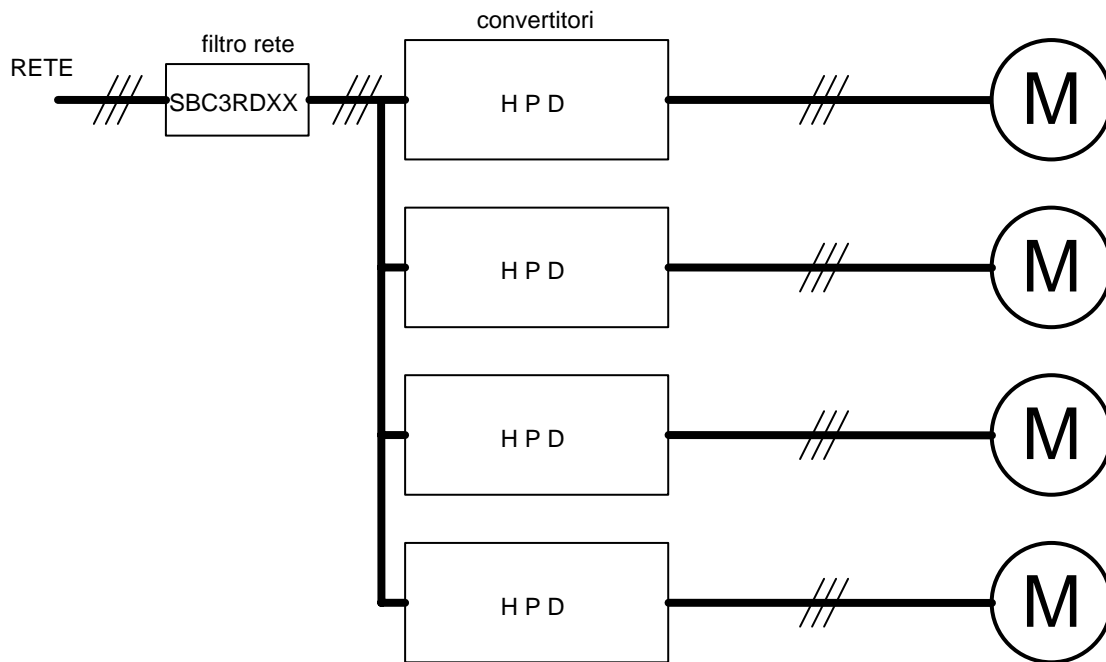
I filtri trifase S.B.C. ad alta attenuazione sono specificatamente progettati per i convertitori brushless in conformità alle normative IEC950 per apparati semifissi.

CARATTERISTICHE TECNICHE

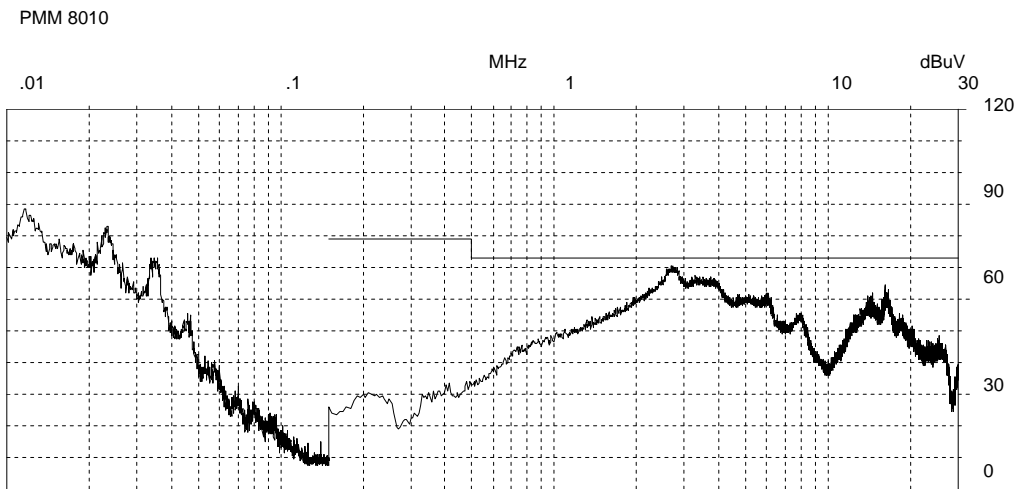
Custodia	metallica
Protezione	IP20
Temperatura	-25... +50 °C
Tensione nominale	480 V~ @ 50°C, 50-60 Hz

FILTRI S.B.C.			
codice	tipo	corrente A @ 40°C	custodia
SBC3RD7M	rete	8	
SBC3RD16M	rete	18	
SBC3RD30M	rete	34	
SBC3M10M	motore	10	F6
SBC3M20M	motore	20	F6

Configurazione 1 Classe A



Dove HPD è qualsiasi taglia da 2 a 25 A nominali
 la somma delle correnti nominali dei convertitori non deve eccedere la corrente nominale del
 filtro XX.

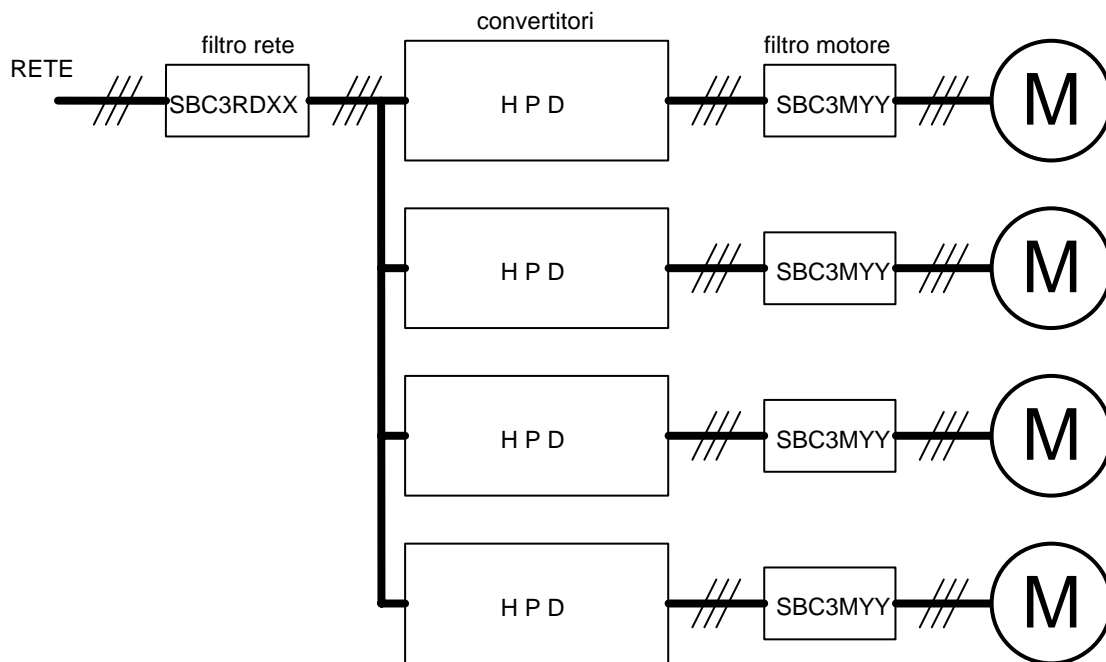


Limit: C22_A_QP

Title: DEFINI13

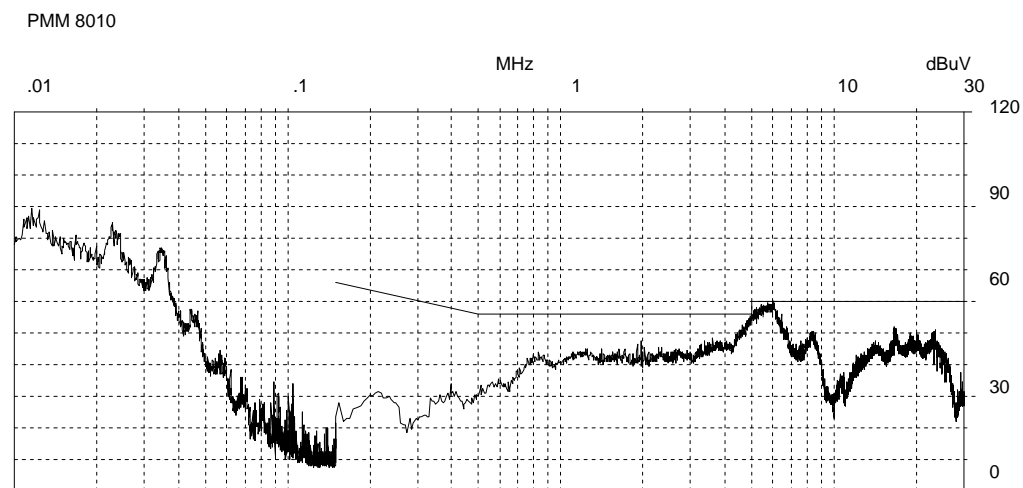
Date: 06-25-1995

Configurazione 2 Classe B



Dove HPD è qualsiasi taglia da 2 a 16 A nominali
 la somma delle correnti nominali dei convertitori non deve eccedere la corrente nominale del
 filtro XX.

YY può essere 10 o 20 e rappresenta gli ampere nominali del filtro motore
 la corrente nominale del convertitore non deve eccedere quella del filtro

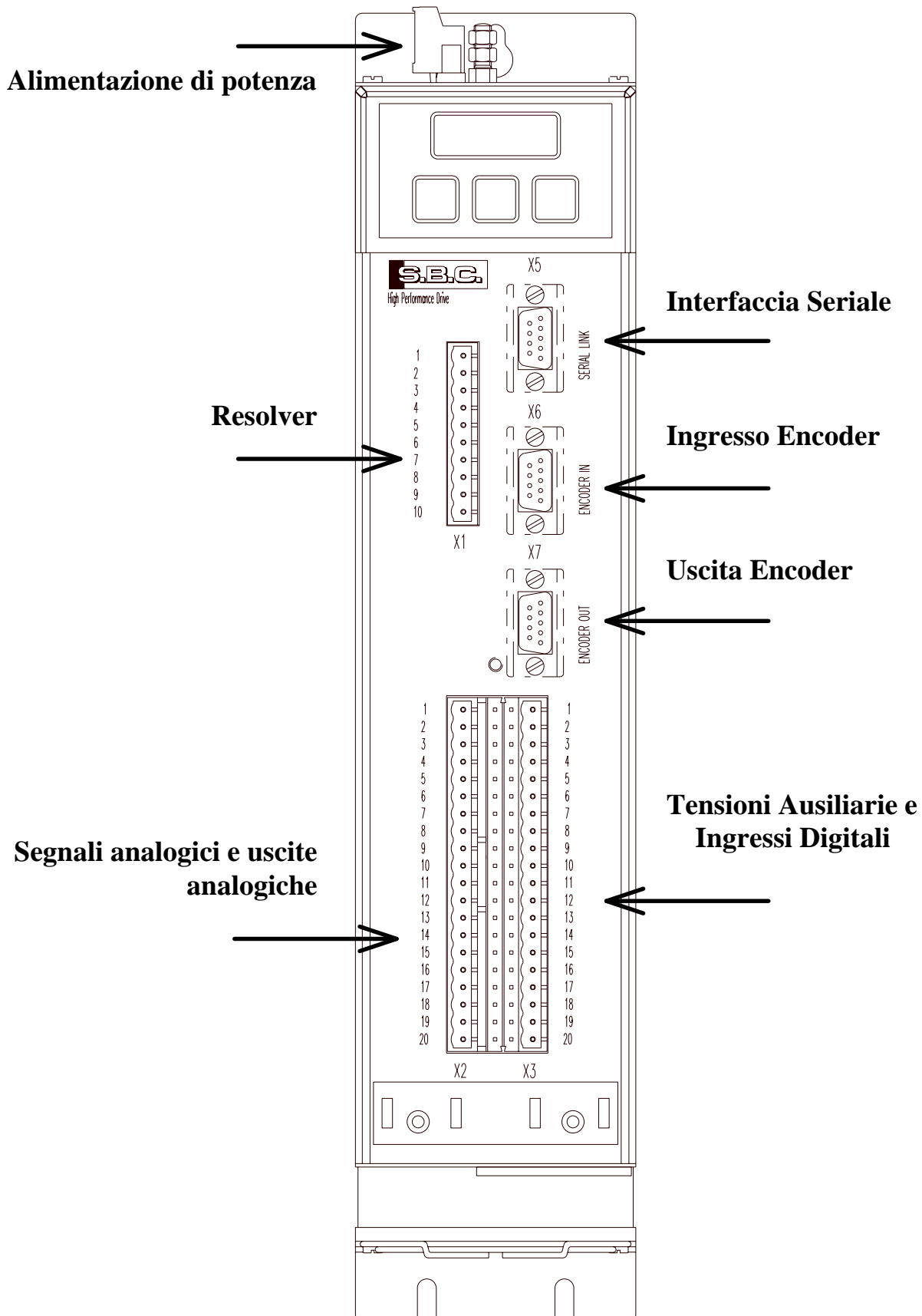


Limit: C22_B_QP

Title: DEFINI12

Date: 06-25-1995

3.6 Disposizione morsettiere



Morsettiera X1	
1	motore, PTC + (24 V=)
2	motore, PTC -
3	resolver, EXCT +
4	resolver, EXCT -
5	resolver, SIN +
6	resolver, SIN -
7	resolver, COS +
8	resolver, COS -
9	0 V
10	0 V

Morsettiera X4	
1	L 1
2	L 2
3	L 3
4	motore, fase U
5	motore, fase V
6	motore, fase W
7	AB
8	BB
9	EB
10	IB
11	+ DC BUS
12	- DC BUS

Morsettiera X2	
1	+ Riferimento analogico
2	- Riferimento analogico
3	0 V
4	+ Riferimento ausiliario
5	- Riferimento ausiliario
6	0 V
7	Uscita analogica ausiliaria
8	0 V
9	tacho output (velocità motore anal.)
10	0 V
11	digital out 0
12	digital out 1
13	digital out 2
14	digital out 3
15	digital out 4
16	digital out 5
17	digital out 6 (relè contatto A)
18	digital out 6 (relè contatto B)
19	+ 24 V= 200 mA
20	0 V

Morsettiera X3	
1	+ 10 V - 10 mA max
2	0 V
3	- 10 V - 10 mA max
4	0 V
5	+ 24 V - IN
6	0 V
7	0 V
8	+ V backup
9	- V backup
10	0 V
11	abilitazione convertitore
12	digital input 1
13	digital input 2
14	digital input 3
15	digital input 4
16	digital input 5
17	digital input 6
18	digital input 7
19	+ 24 V= 200 mA
20	0 V

Connettore X5 (DB9 femmina)	
1	TX
2	RX
3	/TX
4	/RX
5	
6	+BR
7	-BR
8	0 V
9	0 V

Connettore X6 (DB9 femmina)	
1	A
2	/A
3	B
4	/B
5	-BRA
6	+BRB
7	0 V
8	-BRB
9	+BRA

Connettore X7 (DB9 maschio)	
1	PHA
2	/PHA
3	PHB
4	/PHB
5	PHC
6	/PHC
7	0 V
8	
9	

3.7 Collegamenti di potenza

Per il cavo motore

È importante la scelta tra cavo per posa mobile o per posa fissa. Deve essere schermato e dimensionato opportunamente come isolamento e come sezioni. Preferibilmente deve essere in polipropilene reticolato.

Scelta la lunghezza (massimo 100 m), la capacità conduttore-conduttore e conduttore-schermo non deve superare gli 8 nF.

Se la lunghezza del cavo **supera i 35 m** è consigliabile inserire tra convertitore e motore una induttanza trifase (vedi appendice X) con corrente nominale uguale a quella dell' HPD.

La sezione minima dei conduttori deve essere 1.5 mm² per l'HPD2N e l'HPD5N 2.5 mm² per l'HPD8N e di 4 mm² per l'HPD16N HPD20N e HPD24N.

Per il cavo di alimentazione rete

I cavi non devono essere schermati e la sezione minima dei conduttori deve essere 1.5 mm² per l'HPD2N e l'HPD5N 2.5 mm² per l'HPD8N e di 4 mm² per l'HPD16N HPD20N e HPD24N.

I fusibili all'ingresso devono essere di tipo "lento" e dimensionati nel seguente modo:

<i>MODELLO</i>	<i>Fusibili lenti (A)</i>
HPD2N	6
HPD5N	10
HPD8N	16
HPD16N	20
HPD20N	25
HPD24N	25

Per il cavo resolver

Il cavo deve essere composto da 4 doppini twistati schermati singolarmente più uno schermo generale; la capacità conduttore-conduttore per la lunghezza utilizzata non deve superare i 10 nF, la sezione non deve essere inferiore agli 0.25 mm².

La lunghezza massima è di 100 m.

Collegare gli schermi come da schema (vedi paragrafo 2.8) !

Per il collegamento del filtro EMI

Per lunghezze di cavo collegamento HPD-filtro fino a 30cm è possibile non utilizzare cavo schermato.

Per distanze comprese tra 30cm e 50cm è indispensabile utilizzare cavo schermato.

I collegamenti tra filtro e HPD non devono per nessun motivo superare i 50 cm.

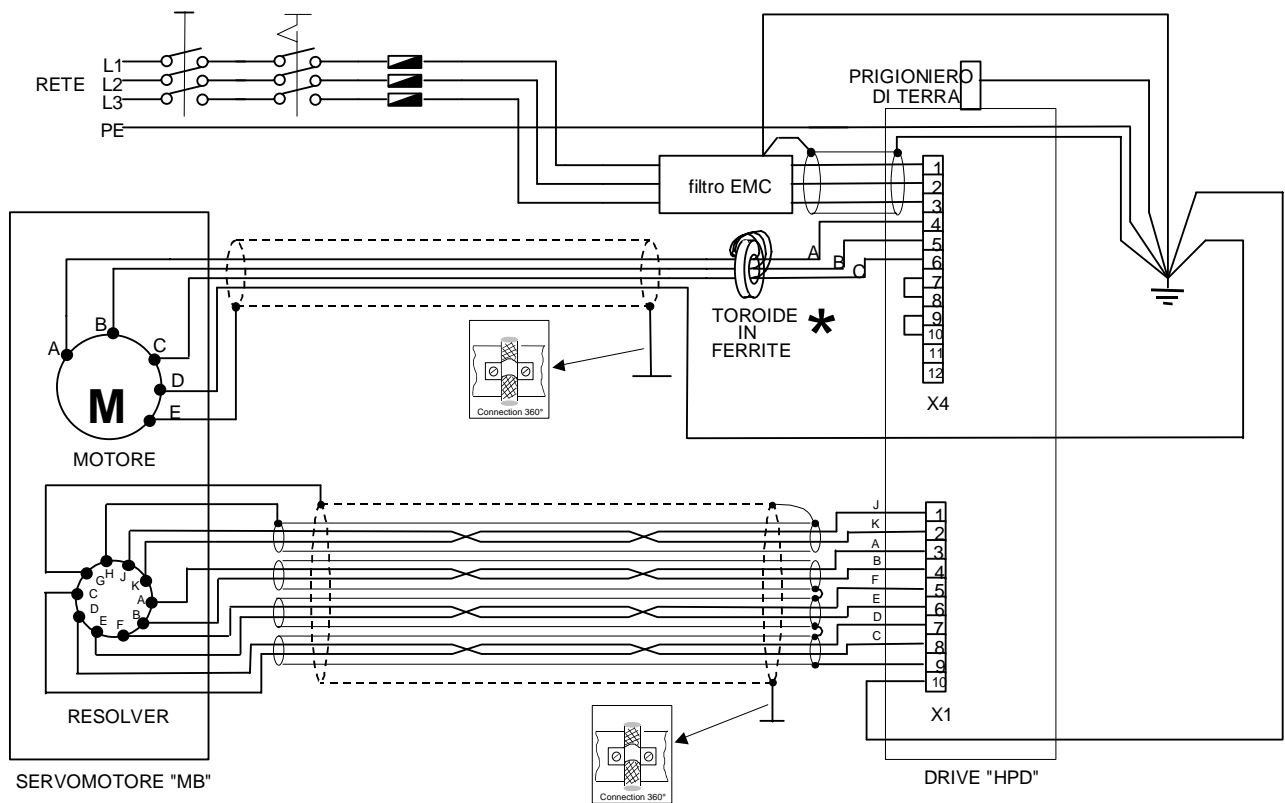
Connessioni di terra

È necessario minimizzare la lunghezza dei singoli cavi da collegare a terra, per cui si consiglia di adottare una barra di terra posta il più vicino possibile ai convertitori di frequenza.

lunghezza (m)	larghezza (mm)	spessore (mm)
0.5	20	6
1	40	6
1.5	50	6

La barra di terra deve essere di rame per garantire bassa induttanza e deve essere montata su supporti isolanti se il supporto è verniciato, a contatto del supporto se di lamiera zincata. A lato le dimensioni minime in funzione della lunghezza.

3.8 Schema di collegamento della potenza



*TOROIDE IN FERRITE O FILTRO MOTORE O NIENTE IN FUNZIONE DELLA CONFIGURAZIONE SCELTA

ATTENZIONE: RISPETTARE SCRUPOLOSAMENTE LE CONNESSIONI INDICATE (CON PARTICOLARE ATTENZIONE AGLI SCHERMI) PER UN CORRETTO FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

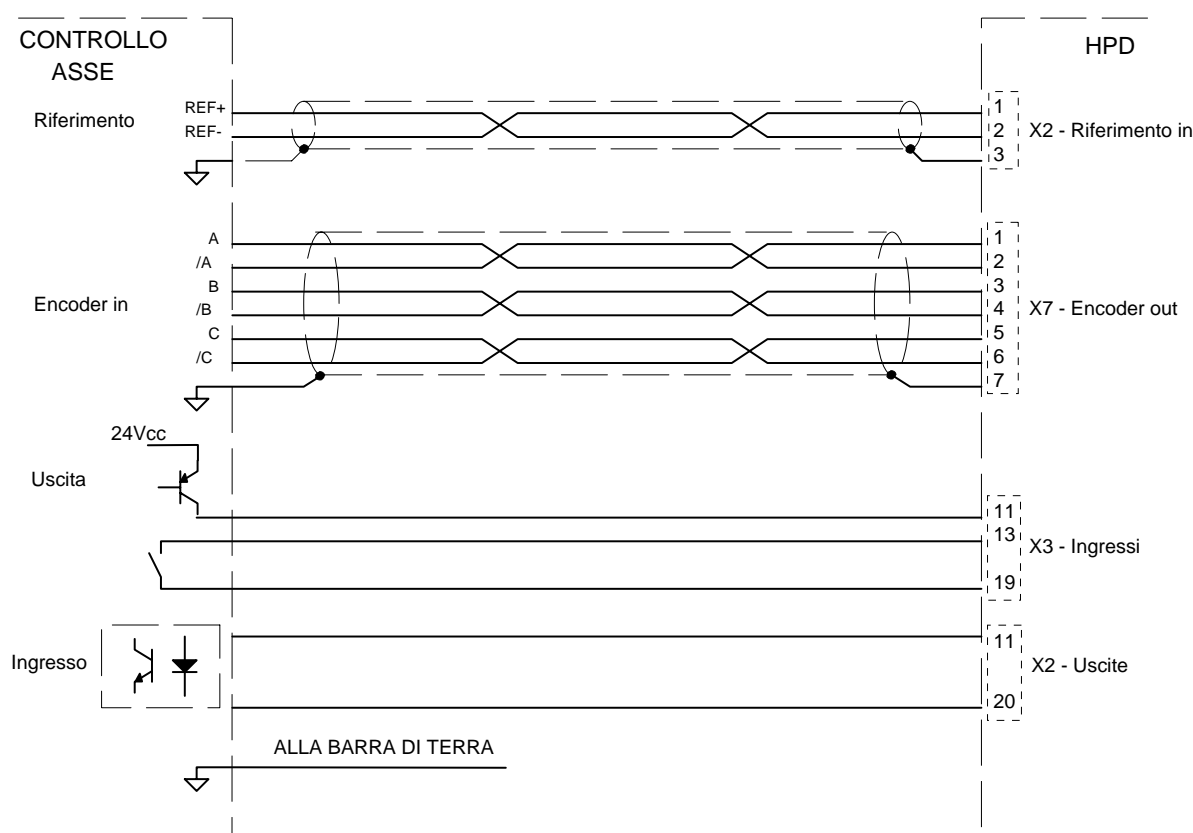
N.B. Gli schermi del cavo resolver lato convertitore devono essere tutti collegati al morsetto 9 di X1. Lato motore lo schermo del doppino connesso a j-k deve essere collegato a H, lo schermo generale a G. Gli altri schermi non devono essere connessi.

3.9 Collegamento cavi segnali

Il cavo utilizzato per il riferimento analogico deve essere un doppino twistato e schermato.
 Il cavo utilizzato per il collegamento dei segnali dell'encoder simulato deve essere composto da tre doppini twistati con uno schermo generale.
 E' consigliabile usare cavi schermati anche per gli ingressi ed uscite digitali.

Tutti i cavi segnali devono avere una sezione minima di 0.35 mm²

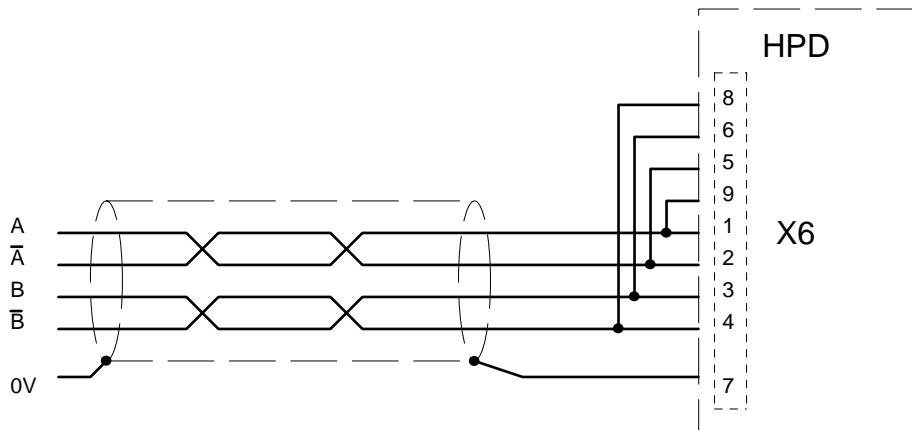
3.10 Schema di collegamento dei cavi segnali



3.11 Collegamento ingresso frequenza

L'ingresso frequenza, di tipo RS-422 in X6, può essere configurato software in due differenti modalità: la prima, di default, è quella per accettare due segnali in quadratura (ad esempio, da encoder), la seconda è di tipo frequenza/direzione (per la programmazione vedi capitolo *Parametri fondamentali* bit b42.5).

Nel primo caso lo schema da utilizzare è il seguente:

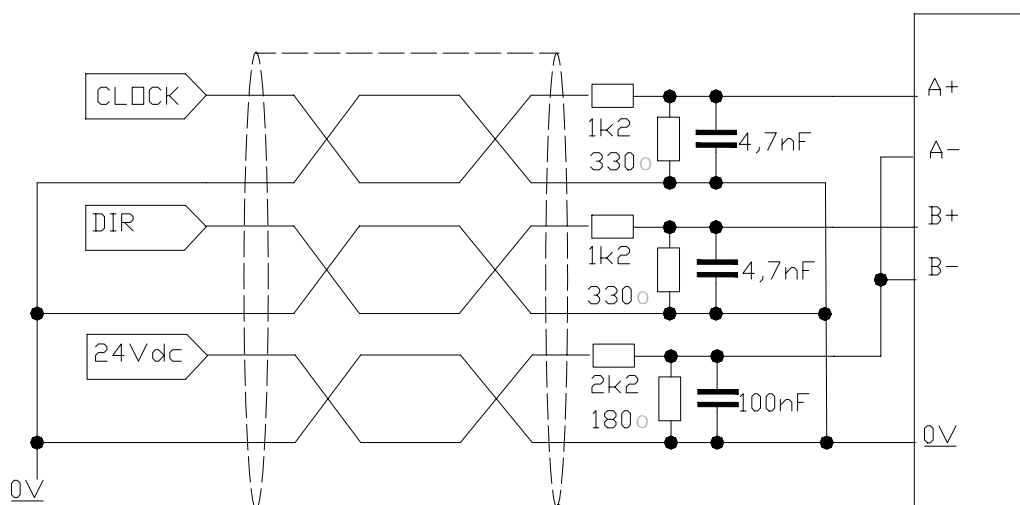


I collegamenti ai pin 9, 5, 6, e 8, nel caso di collegamento parallelo a più HPD, deve avvenire solo sull'ultimo della serie.

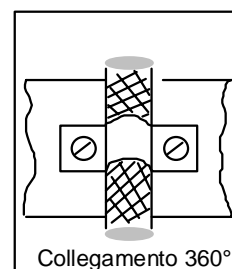
Nel secondo caso, esistono due possibili soluzioni per controllare l'azionamento con segnale in ingresso in X6 di tipo frequenza/direzione:

- tramite scheda "interfaccia PLC-Line driver" (disponibile tra i nostri prodotti);
- tramite schemi sotto riportati.

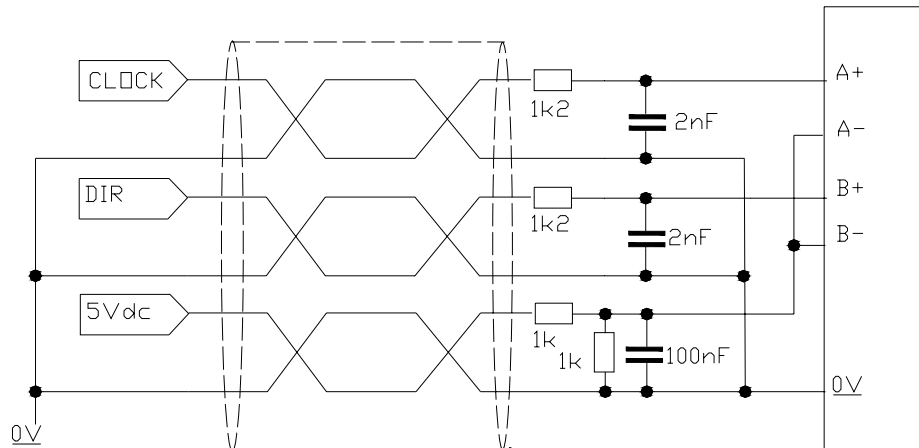
Nel caso i segnali CLOCK e DIR siano a 24V, lo schema da utilizzare è il seguente: il canale A è dedicato alla frequenza mentre il canale B alla direzione.



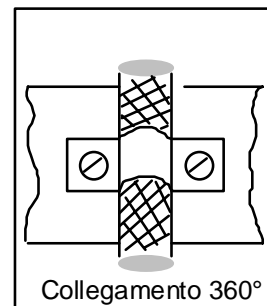
- Cavo schermato con tre doppini twistati.
- Eseguire il circuito delle resistenze vicino al connettore del Drive (max. 5cm).
- Eseguire la schermatura del cavo come indicato a lato.



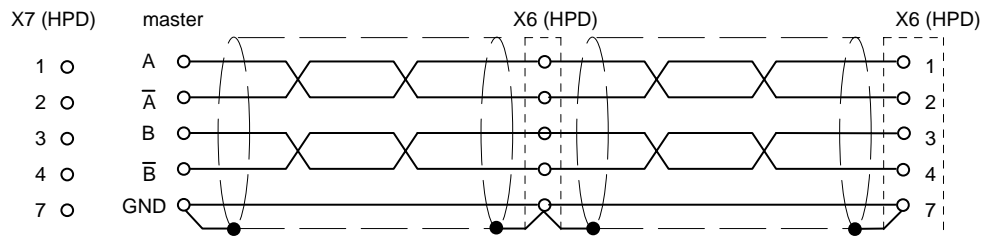
Nel caso i segnali CLOCK e DIR siano a 5V, lo schema da utilizzare è il seguente:



- Cavo schermato con tre doppini twistati.
- Eseguire il circuito delle resistenze vicino al connettore del Drive (max. 5cm).
- Eseguire la schermatura del cavo come indicato a lato.



Collegamento HPD in albero elettrico



vedi testo per le resistenze di chiusura linea

Nell'esempio sopra riportato figura il collegamento di due HPD in albero elettrico con un master, ma lo schema può essere esteso a più convertitori rispettando il collegamento serie. Sull'ultimo convertitore è necessario collegare le resistenze di carico della linea ponticellando sullo stesso connettore X6 il pin 1 col 9, il pin 2 col 5, il pin 3 col 6 ed il pin 4 col 8. Il master può essere un encoder alimentato esternamente, oppure il simulatore encoder di un altro convertitore.

Il segnale dell'encoder master deve essere comunque di tipo differenziale 5V RS-422, quindi è possibile connettere un massimo di 10 HPD slave.

Se il master è un convertitore tipo HPD si possono collegare fino a 32 convertitori in albero elettrico usando lo stesso segnale di encoder simulato (standard RS-422).

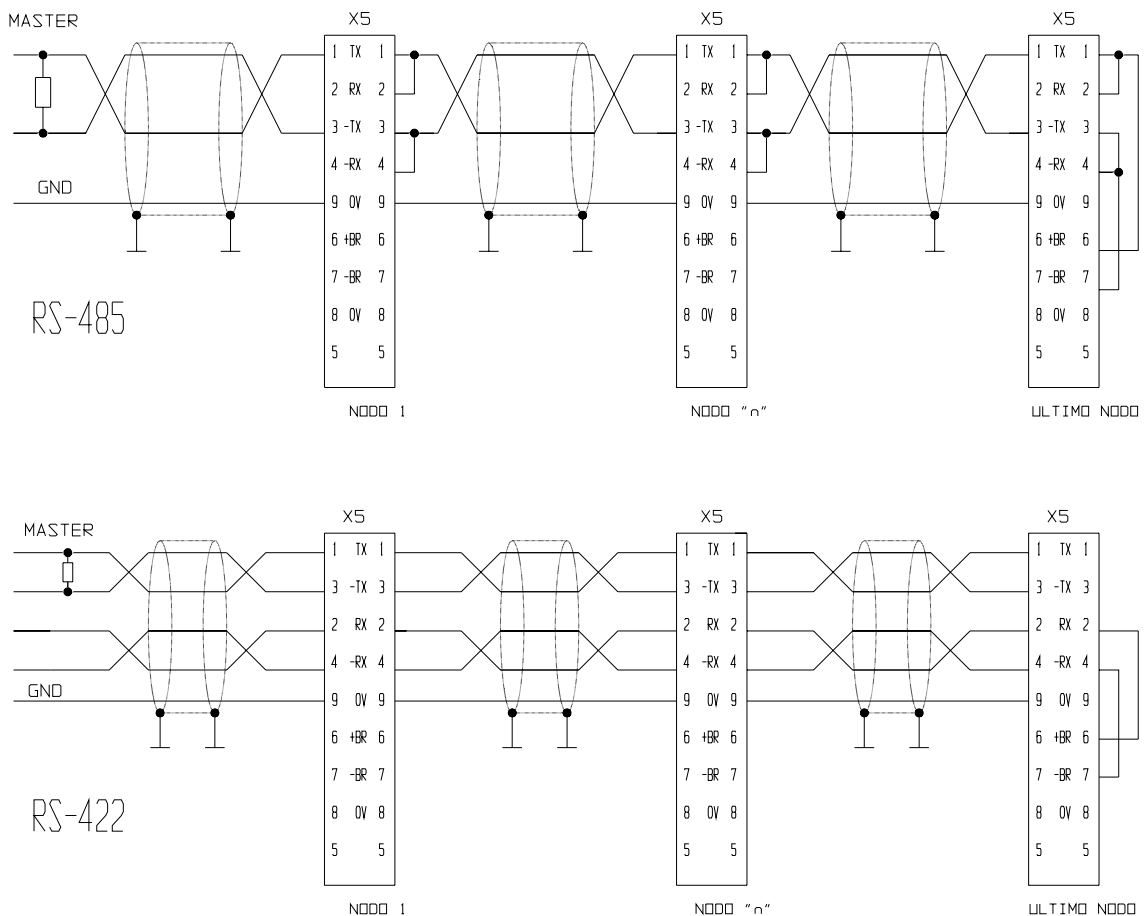
Per la programmazione relativa dell'HPD fare riferimento al capitolo *Albero elettrico* di questo stesso manuale.

3.11.1 Uscita encoder simulato

Al connettore X7 si hanno i segnali di encoder simulato fase A, fase B e fase C (segnale di zero). I segnali sono di tipo RS-422. Per la programmazione del numero degli impulsi/giro riferirsi al capitolo *Parametri fondamentali* bit b42.0, b42.1 e b42.2; di default è 1024 impulsi/giro.

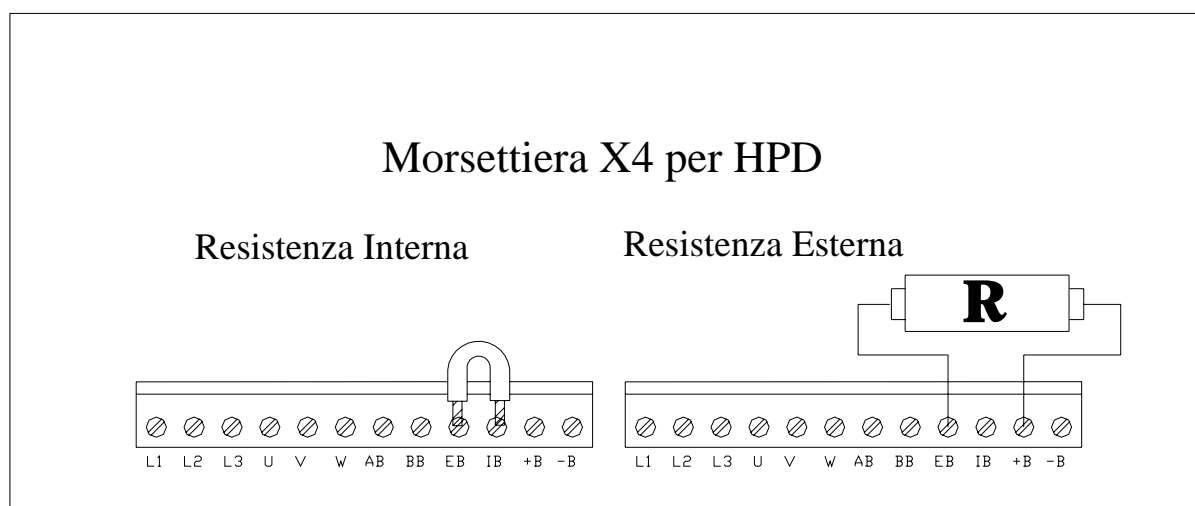
3.12 Collegamento linea seriale

La linea seriale dell'HPD può essere configurata sia in RS-422 sia in RS-485 in funzione di come viene eseguito il collegamento. In entrambi i casi si devono usare resistenze di terminazione (150 Ω). Nel caso vi siano più convertitori connessi sulla stessa linea l'ultimo nodo deve essere terminato come mostrato di seguito. Nella figura riportata sotto sono illustrate le due configurazioni.



3.13 Resistenza di frenatura

Il convertitore HPD è fornito di resistenza di frenatura interna. Qualora si voglia dissipare una potenza maggiore si può usare una resistenza esterna. Per il collegamento, da eseguire naturalmente in condizioni di sicurezza, scollegare il cavallotto posto tra i morsetti 9 e 10 della morsettiera X4; collegare un capo della resistenza al morsetto 9 e l'altro capo al morsetto 11 della stessa morsettiera X4. La resistenza esterna deve avere un valore di 40 ohm per HPD2N, HPD5N, HPD8N e HPD16N, 27 ohm per HPD20N e HPD24N ed è necessario frapporre un interruttore magnetotermico fra la resistenza e il convertitore. La sezione minima dei cavi di connessione è 4 mm²; è necessario minimizzare la lunghezza dei cavi di connessione e comunque non devono essere più di 3 metri.



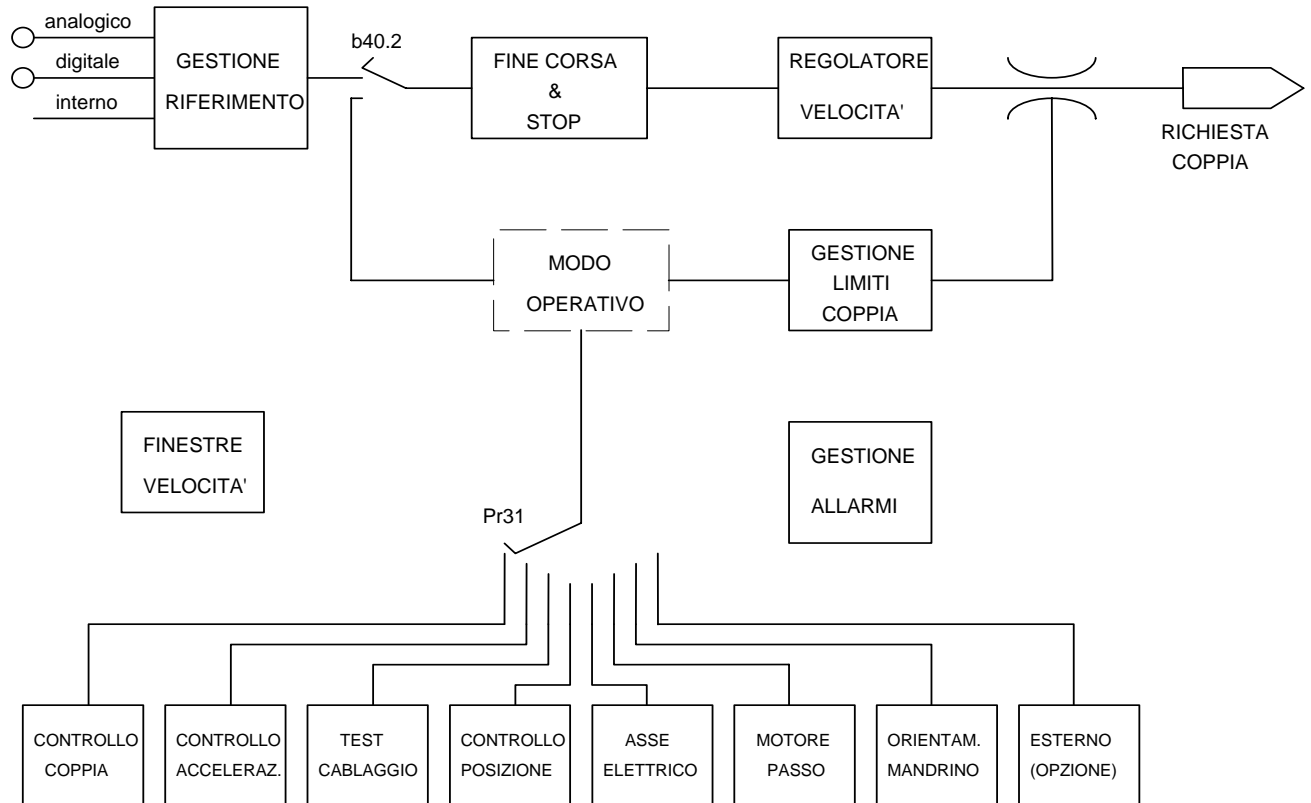
3.14 Backup

Qualora ci sia la necessità di mantenere alimentata l'elettronica di controllo del convertitore anche in assenza della tensione di rete, ad esempio per mantenere funzionante la simulazione encoder, bisogna prendere alcune precauzioni:

- A)** Bisogna utilizzare un alimentatore esterno stabilizzato da 24Vdc, 2 A, con uscita protetta.
- B)** Bisogna programmare $b99.8 = 1$ per ottenere il reset dell'allarme di sottotensione automaticamente al ritorno della tensione. Quindi non è più necessario utilizzare un relay esterno, e non è più necessario scrivere nel plico plc la procedura descritta nell'esempio 11 degli esempi applicativi.

4 PARAMETRI E PROGRAMMAZIONE

Le funzioni di controllo di coppia, velocità, accelerazione e posizione sono eseguite da una apposita elettronica digitale. In questo capitolo verrà illustrato come impostare i dati, il significato di ogni parametro, lo schema a blocchi funzionale e relativa descrizione delle funzioni avanzate. Nell'impostazione del sistema si è tenuto conto della facilità e semplicità d'uso senza rinunciare alla sua flessibilità.



Nella figura seguente è raffigurato lo schema a blocchi generale della parte parametrizzabile del convertitore.

Al capitolo “*Diagrammi a blocchi*” sono descritti in maggior dettaglio lo schema a blocchi fondamentale e quelli che riguardano le funzionalità particolari (modi operativi). Al capitolo “*Il pico-PLC*” è descritto come associare ingressi/uscite al mondo parametrico del convertitore. I parametri si possono suddividere in base alla loro funzione nel seguente modo:

da Pr0 a Pr42	parametri fondamentali
da Pr50 a Pr70	parametri modo operativo
da Pr71 a Pr99	parametri pico-PLC
da In0 a In63	istruzioni pico-PLC

Le unità di misura e risoluzioni principali dei parametri sono:

<i>tipo parametro</i>	<i>unità</i>	<i>risoluzione</i>
velocità	giri al minuto	1
accelerazione	secondi / 1000 giri al min.	0.001
posizione	4096 steps / giro	1/4096 di giro
corrente	% della corrente di picco del convertitore	0.1

4.1 Utilizzo del tastierino

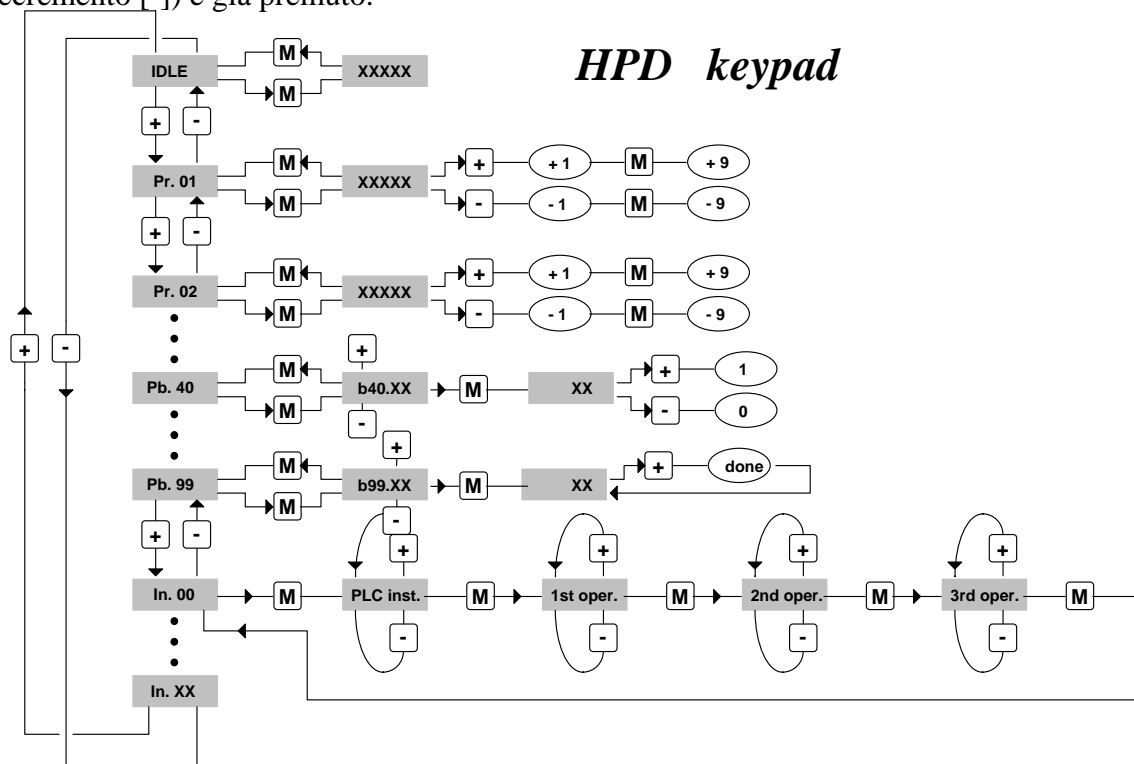
Il modulo tastiera-display è di facile utilizzo. Tramite esso si possono programmare i dati di funzionamento, controllare lo stato del convertitore, inviare comandi. È fornito di tre soli tasti, situati nella parte alta del frontale appena sotto il display. I tasti sono contrassegnati rispettivamente dalle diciture: [M], [+], [-]. Il tasto [M] serve per cambiare il modo di visualizzazione del display e di conseguenza la funzione dei tasti [+] e [-].

Esistono due modi di visualizzazione: il modo parametri ed il modo valori dei parametri.

All'accensione del convertitore, se non c'è alcun allarme presente, compare sul display la scritta "IDLE" o "run" nel caso il convertitore sia rispettivamente disabilitato o abilitato; questa è anche la posizione del parametro Pr0. Premendo i tasti [+] o [-], si ha la possibilità di scorrere tutti i parametri. Desiderando verificarne il valore impostato, è sufficiente premere il tasto [M]; alla visualizzazione del valore è possibile modificarlo agendo sui tasti [+] e [-]. Per ritornare nel modo parametri premere nuovamente il tasto [M].

La visualizzazione può apparire in più forme, dipendenti dal tipo di parametro visualizzato.

Se si avesse la necessità di incrementare (decrementare) velocemente il valore di un parametro è possibile farlo premendo il tasto [M] mentre il tasto di incremento [+] (decremento [-]) è già premuto.



Sul display oltre al valore dei parametri e alle istruzioni del pico-PLC possono presentarsi le seguenti scritte:

r. xx Durante la fase di accensione questa scritta indica la versione software installata (per circa 2 secondi).

IdLE All'accensione e comunque in corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non vi è nessun allarme e che il convertitore è disabilitato.

run All'accensione e comunque in corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non vi è alcun allarme e che il convertitore è abilitato; l'albero motore può essere in rotazione.

Er. xx In corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che il convertitore ha rilevato un allarme (xx indica il codice dell'allarme presente) ed è quindi disabilitato. Quando rileva un allarme il convertitore si porta comunque su Pr0 visualizzando il codice dell'allarme stesso.

dcbus In corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non si sta operando a bassa tensione (b40.10=0) e che la tensione del DC bus è ancora al di sotto della soglia di 120 V; la resistenza di precarica è ancora attiva per cui il convertitore non è ancora pronto (b41.4=0).

Prxx Indicazione del parametro xx il cui valore è visibile premendo il tasto [M].

Pb. xx Indicazione del parametro a bit xx.

bxx.yy Indicazione del bit yy del parametro xx; mediante il tasto [M] si visualizza lo stato del bit.

In. xx Indicazione dell'istruzione xx del programma del PLC.

donE Viene visualizzato per circa 1 secondo ogni qualvolta si invii un comando.

rESet Viene visualizzato per circa 1 secondo ogni qualvolta si invii un comando di reset degli allarmi (b99.10).

tESt Viene visualizzato durante il test del cablaggio (b70.3).

rEtrY Indica un errore di scrittura durante il salvataggio delle istruzioni del pico-PLC (b99.14) o durante il salvataggio dei parametri (b99.15).

4.2 Prima messa in marcia dell'HPD

Di seguito sono riportati i passi da seguire scrupolosamente durante la prima messa in marcia del convertitore.

- 1) Collegare il motore al convertitore seguendo scrupolosamente gli schemi del manuale.
- 2) Assicurarsi che il convertitore sia disabilitato (morsetto 11 della morsettiera X3 aperto).
- 3) Accendere il convertitore.
- 4) Dopo alcuni secondi sul display appare la scritta "IdLE".

Impostazione dei parametri essenziali:

$$\text{Pr33} = \frac{\text{InM}}{\text{InD} \cdot 2} \cdot 100$$

Valutazione Pr33 (corrente nominale)

dove: InM è la corrente nominale del motore a velocità zero in Ampere
 InD è la corrente nominale del convertitore in Ampere
 Il valore massimo di Pr33 è 50.0 tranne per l'HPD20N che ha limite a 31.

Valutazione Pr19 (corrente di picco)

$$Pr19_{MAX} = Pr33 \cdot 3$$

Il valore massimo non deve essere superiore a tre volte il valore di Pr33

Valutazione Pr29 (numero di poli)

Per i motori della serie MB seguire la tabella sotto riportata

<i>Flangia (mm)</i>	<i>Pr29</i>
56	4
70	4
105	8
145	8
205	8

Valutazione Pr32 (velocità nominale)

Se Pb 42.6=0 $Pr32 = V_{max} \cdot 1.12$

Se Pb 42.6=1 $Pr32 = \frac{\omega \cdot V_{MAIN}}{V_{MOT}} \cdot 8.3$

dove: ω è la velocità nominale del motore in rad/s
 Vmain è la tensione di alimentazione dell'HPD in Vrms
 Vmot è la tensione nominale del motore in Vrms
 Vmax è la massima velocità di utilizzo del motore.

Valutazione Pr16 e Pr17 (guadagno del regolatore di velocità)

I valori di default di Pr16 e Pr17 sono stati scelti considerando che le correnti nominali del motore e del convertitore coincidano; qualora non fosse così è opportuno correggere i valori dei parametri Pr16 e Pr17 con il rapporto delle correnti nominali motore/convertitore. Ovviamente questa compensazione eviterà alla prima abilitazione eventuali vibrazioni del motore.

6) Impostare il riferimento analogico a 0 V (morsetti 1, 2 della morsettiera X2), ed abilitare il convertitore (24 V al morsetto 11 della morsettiera X3).

7) Ora l'albero motore deve essere fermo; al variare della tensione del riferimento analogico la velocità del motore dovrà variare proporzionalmente. Se così non fosse controllare il cablaggio.

8) Salvare le impostazioni col comando b99.15.

Il convertitore viene prodotto con preimpostati i valori di default tali da soddisfare la maggioranza delle applicazioni. Nello stato di default il pico-PLC interno al convertitore esegue il programma (descritto nell'appendice G) per cui alle morsettiere di ingresso ed uscita si avranno le seguenti funzionalità:

Morsettiera X2	
11	velocità attuale > Pr13
12	velocità motore = riferimento (+/- 20 giri/1')
13	velocità attuale = 0
14	velocità attuale > 0
15	immagine termica motore attiva (i ² t)
16	
17	terminale A convertitore pronto
18	terminale B (contatto n. c.)

Morsettiera X3	
11	abilita convertitore
12	fine corsa sinistro (n. c.)
13	fine corsa destro (n. c.)
14	stop di emergenza (n. c.)
15	rotazione oraria / antioraria
16	start / stop
17	
18	

Le funzioni riportate ai morsetti 12, 13 e 14 devono essere abilitate impostando il bit b90.10 a uno. Per fare questo è necessario accedere al menù esteso dei parametri.

Il programma PLC di default gestisce il parametro Pr5 oltre al timer 1 (Pr92) ed i bit b40.0, b40.4, b40.5, b40.6, b40.12 per cui in questo caso i suddetti parametri e interruttori a bit non possono essere usati se non fermando il pico-PLC (b99.13=0) o modificandone il programma di base.

Menù ridotto ed esteso

Quando l'HPD è nello stato di default, solo un ridotto numero di parametri è visualizzato. Questi parametri sono gli unici necessari nelle applicazioni dove l'HPD è utilizzato come un semplice convertitore, dove quindi non si intende utilizzare le prestazioni evolute del convertitore (ad esempio se si utilizza l'HPD con un controllo numerico od una scheda asse intelligente). Il passaggio tra menù ridotto ed esteso avviene attraverso b99.6: menù ridotto se uguale a zero, menù esteso se uno.

I parametri utilizzabili in menù ridotto sono:

Pr0 Velocità attuale dell'albero motore in giri/1'.

Pr1 Offset per il riferimento analogico principale.

Pr2 Fondo scala del riferimento analogico: è il valore della velocità in giri/1' corrispondente ad una tensione del riferimento di 10 V.

Pr8 Valore delle rampe di accelerazione/decelerazione in secondi per 1000 giri/1', con risoluzione del millisecondo. Se necessita una differente impostazione fra rampe di accelerazione e decelerazione bisogna passare al menù esteso in modo da accedere ai parametri Pr9, Pr10 e Pr11.

Pr16 Guadagno integrale del regolatore di velocità.

Pr17 Smorzamento del regolatore di velocità.

Pr19 Corrente di picco erogata dal convertitore espresso in percentuale del valore di picco di targa del convertitore stesso.

Pr29 Numero poli del motore.

Pr32 Velocità nominale (giri/1').

Pr33 Corrente nominale erogabile dal convertitore (può essere mantenuta indefinitamente) espressa in percento rispetto alla corrente di picco di targa del convertitore.

Pr35 Corrente istantanea richiesta dal motore espressa in percento rispetto alla corrente di picco di targa del convertitore.

Pb99 Parametro a bit per i comandi fondamentali.

Nel menù esteso oltre ai precedenti si ha l'accesso a tutti gli altri parametri e alle istruzioni del pico-PLC.

Impostazione parametri di default

Nel caso in cui si voglia impostare il convertitore con i parametri di default così come fornito dal produttore fare quanto segue:

disabilitare il convertitore via hardware (morsetto 11 della morsettiera X3 aperto)

accendere il convertitore

dopo alcuni secondi sul display appare la scritta "IdLE"

impostare b99.7 e b99.13 a zero

dare il comando b99.12

salvare l'impostazione con i comandi b99.14 e b99.15.

4.3 Parametri fondamentali

Per accedere a tutti i seguenti parametri è necessario impostare il menù esteso ponendo b99.6 a uno. Inoltre è necessario che b99.7 sia a zero.

PARAMETRI DECIMALI

Pr0 Velocità motore: è un parametro di sola lettura espresso in giri/1'; il messaggio Pr0 non comparirà mai sul display ed al suo posto viene visualizzato il messaggio corrispondente allo stato del convertitore.

Pr1 Offset del riferimento analogico. È espresso in count del convertitore di ingresso. I limiti di impostazione sono -10000 e +10000 mentre l'escursione del convertitore analogico-digitale va da -16384 a +16383 nella scala ± 10 V.

Pr2 Primo fondo scala del riferimento analogico. Unità=rpm, escursione= ± 10000 , default=3000. Se b40.0=0 e b40.12=0 il valore di Pr7 sarà uguale a: $V_{in} \cdot Pr2 / 9.76$ dove V_{in} è la tensione presente all'ingresso analogico.

Pr3 Secondo fondo scala del riferimento analogico. Unità=rpm, escursione= ± 10000 , default=-3000. Se b40.0=1 e b40.12=0 il valore di Pr7 sarà uguale a: $V_{in} \cdot Pr3 / 9.76$ dove V_{in} è la tensione presente all'ingresso analogico.

Pr4 Fondo scala del riferimento di frequenza (connettore X6). Unità=rpm, escursione= ± 32767 , default=3000. Se b40.12=1 e b40.13=1 il valore di Pr7 sarà il seguente:

se b42.5=0 $Pr7 = Fin \cdot Pr4 / 2000000$ (segnali frequenza/segno)

se b42.5=1 $Pr7 = Fin \cdot Pr4 / 500000$ (segnali in quadratura)

dove Fin è la frequenza presente all'ingresso encoder.

Pr5 Riferimento interno. Unità=rpm, escursione= ± 9000 , default=0. Se b40.12=1 e b40.13=0 Pr7 sarà uguale a Pr5.

Pr6 Riferimento di velocità riservato, di sola lettura. Unità=rpm, escursione= ± 9000 . Se b40.2=1 viene utilizzato come riferimento per il regolatore di velocità. Il modo operativo attivo scriverà la sua richiesta di velocità nel parametro Pr6.

Pr7 Riferimento principale, parametro di sola lettura. Unità=rpm, escursione= ± 9000 . Se b40.2=0 viene utilizzato Pr7 come riferimento del regolatore di velocità. In alcuni modi operativi Pr7 può essere utilizzato come riferimento per altre grandezze (coppia/accelerazione) e in questi casi Pr7 sarà espresso nell'unità più opportuna.

Pr8 Rampa di accelerazione per velocità positiva. Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. L'accelerazione per velocità positiva richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr8 secondi.

Pr9 Rampa di decelerazione per velocità positiva. Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. La decelerazione per velocità positiva richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr9 secondi.

Pr10 Rampa di accelerazione per velocità negativa. Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. L'accelerazione per velocità negativa richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr10 secondi.

Pr11 Rampa di decelerazione per velocità negativa. Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. La decelerazione per velocità negativa richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr11 secondi.

Pr12 Rampa di decelerazione per le funzioni di fine corsa e stop. Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. La decelerazione richiesta al motore attraverso le funzioni di fine corsa e stop viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr12 secondi.

Pr13 Soglia per sovra-velocità. Unità=rpm, escursione=0..+13000, default=3500. Se il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13 b41.0 sarà =1 altrimenti sarà = 0.

Pr14 Soglia di velocità alta. Unità=rpm, escursione= ± 13000 , default=20. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15, il b41.1 sarà=1 (altrimenti sarà 0). Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 il b41.1 sarà=1 altrimenti sarà =0.

Pr15 Soglia di velocità bassa. Unità=rpm, escursione= ± 13000 , default=-20. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà=0. Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà =0.

Pr16 Guadagno integrale del regolatore di velocità. Escursione=0...32767, default=120.

Pr17 Smorzamento del regolatore di velocità. Escursione=0...32767, default=2000. Se Pr16 è uguale a zero Pr17 diventa il guadagno proporzionale del regolatore di velocità.

Pr18 Limitatore di larghezza di banda. Unità=512us, escursione=1..1000, default=1. Attraverso Pr18 si imposta la costante di tempo di un filtro del primo ordine posto sul segnale digitale di richiesta di coppia. La frequenza di taglio del filtro sarà: 310/Pr18 Hertz.

Pr19 Corrente di picco. Unità=%, escursione=0...100.0%, risoluzione=0.1%, default=100.0%. È la massima corrente che il convertitore può fornire al motore; è espressa in percentuale della corrente di picco del convertitore ed è buona norma che non sia mai superiore a 3 volte la corrente nominale del motore.

Pr20 Tensione del DC bus. Unità=volt, parametro di sola lettura. Visualizza il valore di tensione presente sul DC bus.

Pr21 Limitatore di coppia, parametro riservato e di sola lettura. Unità=%. Può essere utilizzato dai modi operativi per limitare la coppia al motore.

Pr22 Riferimento analogico ausiliario. Unità=%. Il valore visualizzato sarà $Pr22 = V_{in} \cdot 100 / 9.76$. La risoluzione è dello 0.2%.

Pr23 Codice allarme. È il codice di allarme presente; il codice zero rappresenta l'assenza di allarmi. Consultare la tabella dei codici allarmi per maggiori dettagli.

Pr24 Ultimo allarme. In questo parametro viene memorizzato l'ultimo allarme. Pr24 sarà azzerato durante l'esecuzione del comando di reset allarmi (b99.10).

Codice allarme	Allarme	Codice allarme	Allarme
0	nessun allarme	6	sovra temperatura convertitore
1	sovra tensione	7	allarme esterno
2	sotto tensione	8	allarme ausiliario
3	sovra corrente	9	sovra corrente uscite digitali
4	allarme resolver	10	check sum PLC
5	sovra temperatura motore	11	check sum parametri

Pr25 Codice della versione software. Parametro di sola lettura indicante il codice della versione di software installata.

Pr26 Codice velocità linea seriale. Default=8, è il codice per la programmazione della velocità di trasmissione. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo alla interfaccia seriale.

Pr27 Codice dell'indirizzo per la linea seriale. Default=0, escursione=0..31. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo.

Pr28 Posizione dell'albero motore. Unità=passi (steps), escursione=0...4095. Parametro di sola lettura che indica la posizione assoluta del resolver.

Pr29 Numero di poli motore. Escursione=2..64, default=8. Ovvero rapporto tra il numero dei poli motore e le coppie polari del resolver.

Pr30 Offset sulla posizione resolver. Default=0; utilizzando Pr30 è possibile correggere elettronicamente la posizione meccanica del resolver.

Pr31 Modo operativo. Default=0. Attraverso Pr31 è possibile selezionare il modo operativo attivo. Il valore zero significa nessun modo operativo.

Pr32 Velocità nominale. Unità=rpm, escursione=0...9000, default=3200. È la velocità nominale del motore. Dovrebbe essere impostata la velocità del motore alla quale la tensione nominale corrisponda alla tensione di alimentazione del convertitore ridotta del 13%. Consultare le formule da utilizzare nel capitolo *Prima messa in marcia dell'HPD*.

Pr33 Corrente nominale del motore. Unità=% della corrente di picco del convertitore, escursione=10.0...50.0% (HPD20 10.0....31.0%), risoluzione=0.1%, default=50.0% (HPD20 31%). Deve essere impostata la corrente nominale del motore.

Pr34 Guadagno uscita simulazione dinamo tachimetrica. Default=127. Con questo parametro è possibile variare il guadagno dell'uscita analogica proporzionale alla velocità (morsetto 9 di X2). La tensione in uscita, espressa in Volt, è pari a:

$$tacho = \frac{Pr0 \cdot Pr34}{K \cdot 15875}$$

dove: K = 1 se Pr32 ≤ 875
 K = 4 se 875 < Pr32 ≤ 3500
 K = 16 se Pr32 > 3500

Pr35 Monitor di coppia. Unità=% della coppia alla corrente di picco, risoluzione 0.1%. Questo parametro indica la percentuale di coppia (o di corrente) che il motore sta fornendo.

Pr36 Immagine termica avvolgimento. Unità=% della temperatura nominale. È un parametro di sola lettura ed indica la stima del calore nelle spire più interne degli avvolgimenti del motore. Se viene raggiunto il valore del 100.0 % pari al valore nominale b41.11 diventerà 1 e quindi verrà limitata la corrente al valore nominale.

Pr37 Immagine termica della resistenza di frenatura. Unità=% della temperatura nominale. È un parametro di sola lettura ed indica la stima del calore della resistenza di frenatura. Se viene raggiunto il valore del 100.0 % o superiore è opportuno considerare la possibilità di utilizzare una resistenza di frenatura esterna.

Pr38 Uscita analogica ausiliaria. Unità=% di 9.76V, default=0, escursione=±100.0%, risoluzione 8 bit. Se b40.11 è uguale a uno, l'uscita analogica ausiliaria sarà uguale a 976·Pr38/100 volts.

Pr39 Correzione di fase. È un parametro che può essere utilizzato in applicazioni particolari con motori particolari per lavorare anche a potenza costante. Escursione ±32000, valore di default = 0.

PARAMETRI BINARI

Il parametro binario Pb40 è possibile sia leggerlo che impostarlo a bit e viene memorizzato. Il parametro binario Pb41 da indicazioni riguardo lo stato del sistema. I parametri Pb42 e Pb99 è possibile sia leggerli che impostarli a bit e sono memorizzabili.

b40.0 Selezione 1° o 2° fondo scala del riferimento di velocità. Valore di default=0. Se uguale a zero, per normalizzare il riferimento analogico verrà utilizzato Pr2, se uguale a uno verrà utilizzato il parametro Pr3.

b40.1 Attivazione algoritmo per soppressione vibrazione a velocità zero. Default=0. Se a uno viene abilitato l'algoritmo.

b40.2 Selezione riferimento utente/riservato. Se uno viene utilizzato il riferimento riservato proveniente dal modo operativo in uso, se zero viene utilizzato il riferimento selezionato da b40.0, b40.12 e b40.13. Il valore di default è uguale a zero.

b40.3 "Congelamento" (hold) del riferimento. Default=0. Se posto a uno il riferimento non verrà più aggiornato e quindi il motore non seguirà le variazioni del riferimento in ingresso. Se zero il riferimento seguirà il variare del riferimento in ingresso.

b40.4 Fine corsa sinistro. Default=0. Se a uno e il riferimento selezionato richiede velocità negativa il riferimento viene forzato a zero seguendo la rampa impostata in Pr12. Se a zero nessun controllo viene effettuato.

b40.5 Fine corsa destro. Default=0. Se a uno e il riferimento selezionato richiede velocità positiva il riferimento viene forzato a zero seguendo la rampa impostata in Pr12. Se a zero nessun controllo viene effettuato.

b40.6 Funzione di stop. Default=0. Se a uno il motore viene portato a velocità zero seguendo la rampa impostata in Pr12.

b40.7 Selezione finestra di velocità assoluta/relativa. Default=0. Se uguale a zero la finestra di velocità Pr14 Pr15 b41.1 funzionerà in modalità relativa altrimenti se uguale a uno in modalità assoluta.

b40.8 Limite di coppia analogico. Default=0. Se a uno verrà utilizzato Pr22 e quindi l'ingresso analogico ausiliario, per limitare la coppia al motore.

b40.9 Abilitazione software. Default=1. Se uguale a zero sarà impossibile abilitare il convertitore.

b40.10 Abilitazione operatività a bassa tensione. Default=0. Se a uno la resistenza di precarica sarà inserita ogni volta che il convertitore viene disabilitato, consentendo rapidi incrementi della tensione di alimentazione. Alla riabilitazione la resistenza sarà reinclusa prima della effettiva abilitazione dello stadio di potenza. Questa operazione causa un ritardo di 120ms all'abilitazione. È necessario che il convertitore sia disabilitato prima di variare lo stato di questo bit.

b40.11 Selettore per uscita analogica ausiliaria. Default=0. Se zero all'uscita analogica ausiliaria sarà presente un segnale proporzionale alla coppia fornita dal motore. Se uguale a uno sarà presente un valore proporzionale a Pr38.

b40.12 Selezione riferimento digitale/analogico. Default=0. Se uguale a zero viene selezionato come riferimento principale l'ingresso analogico. Se uguale a uno il riferimento sarà di tipo digitale ed utilizzando b40.13 potrà essere scelto tra il parametro Pr4 od il parametro Pr5.

b40.13 Selettore riferimento interno Pr5 o frequenza Pr4. Default=0. Se b40.12=1 attraverso b40.13 è possibile selezionare, se zero il riferimento interno, se uno l'ingresso frequenza (encoder-in) il quale a sua volta può essere configurato come frequenza/direzione o come segnale in quadratura utilizzando b42.5.

b40.14 Abilitazione comunicazione seriale. Default=0. Deve essere impostato a uno per abilitare la comunicazione seriale.

b40.15 Riservato. Deve essere impostato sempre a zero.

b41.0 Sovra-velocità. Quando il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13, b41.0 è uguale a uno, altrimenti a zero.

b41.1 “In velocità”. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà zero. Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà zero.

b41.2 Velocità zero. Se la velocità del motore (Pr0) è uguale a zero b41.2=1 altrimenti b41.2=0.

b41.3 Avanti. Se la velocità del motore (Pr0) è positiva b41.3=1, altrimenti b41.3=0.

b41.4 Convertitore O.K. Se =1 nessun allarme è presente, altrimenti è =0.

b41.5 Stato dell’abilitazione hardware. È a uno quando l’abilitazione hardware è presente.

b41.6 Preallarme di temperatura. 10 gradi prima di raggiungere la temperatura massima dello stadio di potenza il b41.6 viene posto a uno.

b41.7 Allarme esterno. Allarme a disposizione dell’utente.

b41.8 Allarme ausiliario. Secondo allarme a disposizione dell’utente.

b41.9 Calibrazione fallita. b41.9=1 indica che la calibrazione iniziale degli offset di corrente ha dato esito negativo.

b41.10 Saturazione regolatore di velocità. b41.10=1 quando il regolatore di velocità sta erogando la massima corrente.

b41.11 I²T attivo. Indica che Pr36 ha raggiunto il valore 100.0 % e quindi il convertitore sta limitando la corrente al valore nominale.

b41.12 Convertitore abilitato.

b41.13 Tastierino guasto. b41.13=1 se la comunicazione tra il tastierino e il convertitore è difficoltosa.

b41.14 Modo operativo esterno. Se uno indica che un modo operativo esterno è installato.

b41.15 Temporizzazione modo operativo esterno. Se uno indica che il modo operativo esterno installato viene gestito ogni 2ms altrimenti ogni 512µs.

b42.0 Selettore per la configurazione del simulatore encoder.

b42.1 Selettore per la configurazione del simulatore encoder.

b42.2 Selettore per la configurazione del simulatore encoder.

Pr32 fino a 9000 rpm	=====
Pr32 fino a 3500 rpm	=====
Pr32 fino a 875 rpm	=====
ENCODER OUT	16384 8192 4096 2048 1024 512 256 128
b42.0	0 1 0 1 0 1 0 1
b42.1	0 0 1 1 0 0 1 1
b42.2	0 0 0 0 1 1 1 1

la doppia riga indica le risoluzioni encoder utilizzabili nelle varie fasce di velocità

1024 è il valore di default

b42.4 Sovra-corrente 24V=. Se ad uno indica l’avvenuta protezione sulle uscite digitali a causa di un anomalo assorbimento di corrente (sola lettura).

b42.5 Ingresso frequenza (connettore X6). Se a uno l’ingresso frequenza è programmato per ricevere due fasi in quadratura ed è il valore di default. Se a zero è abilitato per poter ricevere un ingresso di tipo frequenza/direzione.

b42.6 Compensazione di coppia. Default=0. Se a uno viene effettuata una compensazione di coppia per migliorarne la linearità.

b42.7 Riservato.

b99.6 Abilitazione menù esteso. Default=0. Se impostato a 1 viene abilitato il menù esteso.

b99.7 Sicurezza. Default=0. Se impostato a uno impedisce la modifica dei parametri.

b99.8 Reset automatico undervoltage. Default=0. Deve essere impostato a uno se si utilizza la funzione backup, in questo caso verrà automaticamente resettato l'allarme di undervoltage al ritorno della tensione di alimentazione.

b99.13 Stato del pico-PLC. Default=1. Se a uno viene eseguito il programma PLC, se zero il pico-PLC è in stop e viene data la possibilità di modificare le istruzioni PLC.

4.4 Comandi fondamentali

Per inviare i seguenti comandi è necessario che b99.7 sia a zero. Per i comandi b42.3 e b94.1 è necessario anche che b99.6 sia a uno.

b42.3 Reinizializzazione linea seriale. Comando per reinizializzare la comunicazione seriale qualora sia stato modificato il valore della velocità (Pr26) della linea seriale. La linea seriale viene comunque inizializzata all'accensione del convertitore.

b94.1 Comando per l'azzeramento dell'offset del riferimento principale. Mediante questo comando viene impostato automaticamente il parametro Pr1 in modo da azzerare automaticamente l'eventuale offset di tensione sul riferimento analogico principale. Questa operazione è permessa solo se il valore assoluto dell'offset è minore di 200 mV.

b99.9 Comando di richiesta calibrazione offset di corrente. Il comando viene accettato solo se il convertitore è disabilitato. All'accensione viene comunque eseguita detta calibrazione.

b99.10 Comando per reset allarmi. Questo comando azzerà Pr23 e Pr24; se l'allarme persiste è visualizzato sul display. Non è permesso questo comando se vi è un errore di check-sum (Pr23=10, 11); in questo caso è necessario impostare i parametri di default (b99.12) e quindi resettare l'allarme. Se è utilizzata l'alimentazione di backup (morsetti 8 e 9 di X3), dopo aver ridato la tensione nominale ai morsetti di X4 è necessario attendere 10 secondi prima di dare il comando di reset dell'allarme di sotto-tensione e abilitare il convertitore.

b99.11 Valori di default dei parametri del modo operativo. Questo comando imposta i parametri del modo operativo attuale ai valori di default. Il comando viene eseguito solo se b40.2 = 0.

b99.12 Valori di default. Questo comando imposta tutti i parametri ai valori di default azzerando quelli usati dai modi operativi; inoltre imposta il programma del pico-PLC come descritto nell'appendice G. Se sussiste un allarme di check-sum, Pr23 e Pr24 saranno azzerati permettendo un successivo reset dell'allarme. Il comando viene eseguito solo se b99.13 = 0.

b99.14 Memorizzazione istruzioni pico-PLC. Comando per il salvataggio del programma del pico-PLC. Qualora si verifichi un errore nella scrittura in memoria viene segnalato con la scritta "retry"; in questo caso ridare il comando.

b99.15 Memorizzazione dei parametri. Con questo comando vengono memorizzati tutti i parametri. Tale comando non è permesso se è attivo un allarme di check-sum; in questo caso è necessario impostare i parametri di default, resettare l'allarme, indi memorizzare la nuova parametrizzazione. Qualora si verifichi un errore nella scrittura in memoria viene segnalato con la scritta "retry"; in questo caso ridare il comando.

4.5 Taratura del controllo di velocità

ALCUNI IMPORTANTI CONCETTI

LOOP DI VELOCITÀ: il compito principale di un convertitore è quello di controllare la velocità del motore in modo che la stessa segua il più fedelmente possibile la richiesta di velocità nota generalmente come RIFERIMENTO. Il seguire fedelmente il riferimento significa non solo che la velocità del motore eguagli il riferimento in condizioni statiche, ma che la velocità del motore sia il più possibile uguale alla richiesta anche durante i repentini cambiamenti della medesima (condizioni dinamiche). Per poter eseguire questo compito il convertitore dovrà conoscere alcune caratteristiche sia del motore utilizzato sia della parte meccanica collegata allo stesso; queste informazioni vengono comunicate al convertitore attraverso i cosiddetti PARAMETRI DI TARATURA.

ERRORE: l'errore è la differenza tra il riferimento di velocità e la velocità del motore. La grandezza errore è quella utilizzata dal loop di velocità per poter valutare, attraverso i parametri di taratura, quanta corrente sia più opportuno fornire al motore.

COPPIA: la corrente che circola negli avvolgimenti del motore si trasforma in coppia consentendo al motore di accelerare o decelerare.

GUADAGNO: visto le applicazioni tipiche del convertitore HPD, in questo documento quando parleremo di guadagno ci riferiremo alla rigidità dell'asse, più noto come ANGOLO DI CEDIMENTO o con la parola inglese stiffness. Per meglio illustrare cosa si intende con ANGOLO DI CEDIMENTO immaginiamo un motore controllato da un convertitore con richiesta di velocità uguale a zero. L'albero motore apparirà immobile, ma se applichiamo una coppia all'albero esso cederà di un angolo proporzionale alla coppia applicata. Supponiamo ora di applicare la coppia nominale del motore e misurare l'ANGOLO DI CEDIMENTO in gradi. I gradi misurati saranno l'indice di bontà del regolatore così parametrizzato; chiaramente non è il solo indice di bontà.

COSA CI SERVE

Per poter tarare in maniera corretta un convertitore HPD è opportuno utilizzare un oscilloscopio a memoria ed ovviamente occorre che il tecnico che si appresta ad eseguire l'operazione sappia utilizzarlo.

Nel caso sia impossibile utilizzare un oscilloscopio verrà, al termine di questo capitolo, illustrato un metodo di taratura più approssimativo ma comunque applicabile.

PRIMA DI INCOMINCIARE

Guardiamo con attenzione la figura sottostante (Fig. 1):

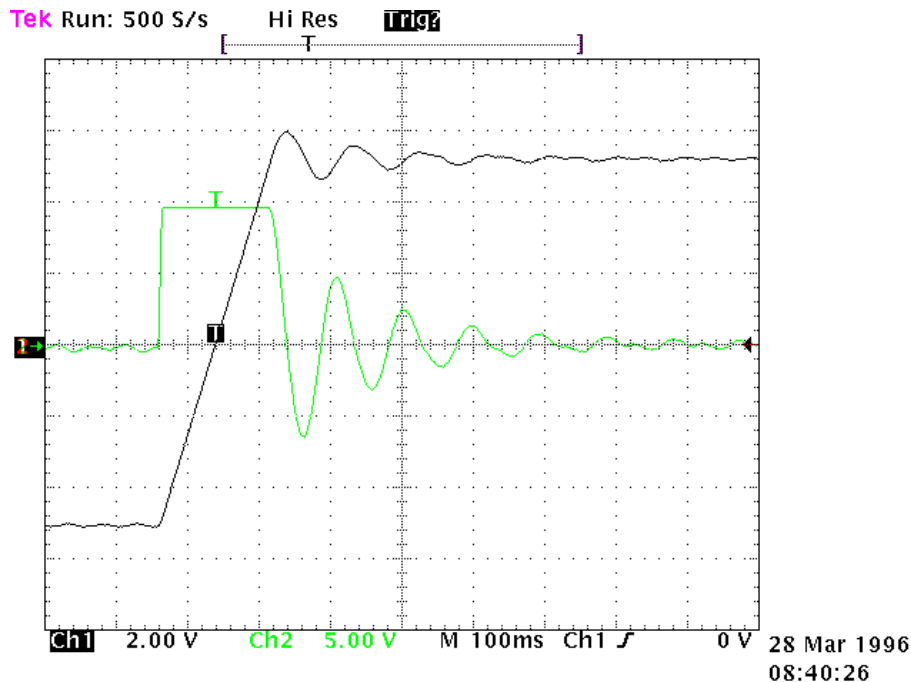


Fig. 1

Essa mostra la risposta del sistema ad un riferimento di velocità ad onda quadra. Il canale 1 (Ch1) rappresenta la velocità, il canale 2 (Ch2) la corrente nel motore. In pratica è stata connessa la sonda dell'oscilloscopio del canale 1 al morsetto 9 di X2 ed il canale 2 sul morsetto 7 di X2. La scala V/div e la base dei tempi non saranno menzionati in quanto potranno essere fortemente variabili.

STIMA DI Pr16

Ancora prima di abilitare il convertitore è opportuno stimare il valore di Pr16. Il valore di Pr16 è quello che definisce il guadagno del sistema. Per convertire il valore di Pr16 in gradi per coppia nominale la formula da utilizzare è la seguente: $\alpha = \frac{Pr33}{Pr16} \cdot 28$ dove α è l'angolo di

cedimento. Chiaramente prima di utilizzare la formula, Pr33 deve essere impostato con il valore corretto della corrente nominale del motore. Per valutare il valore corretto di α consideriamo che, se la meccanica da movimentare è rigida (non elastica) e non ci sono giochi di trasmissione, l'angolo di cedimento ottimale potrebbe essere intorno ai 4 gradi. Se la meccanica non è abbastanza rigida potrebbe essere necessario diminuire il guadagno. Se la coppia del motore è stata dimensionata per ottenere forti accelerazioni, ma durante la lavorazione le coppie di disturbo sono molto basse, è possibile scegliere angoli di cedimento anche di 20, 30 o 40 gradi mantenendo delle prestazioni accettabili. Se si avesse difficoltà nello scegliere l'angolo di cedimento più appropriato, conviene partire da 10 gradi che è la taratura di default se si utilizza un motore con la stessa corrente nominale del convertitore.

Impostiamo a questo punto il Pr16 stimato ed abilitiamo l'asse con un riferimento ad onda quadra (attenzione dovrà essere posta cura nella scelta delle ampiezze e delle frequenze del riferimento per evitare problemi se l'asse è a corsa limitata). Osservando l'oscilloscopio

noteremo che al variare del Pr17 la risposta muterà, per valori decrescenti di Pr17 ci si porterà verso una risposta del sistema come in figura 2.

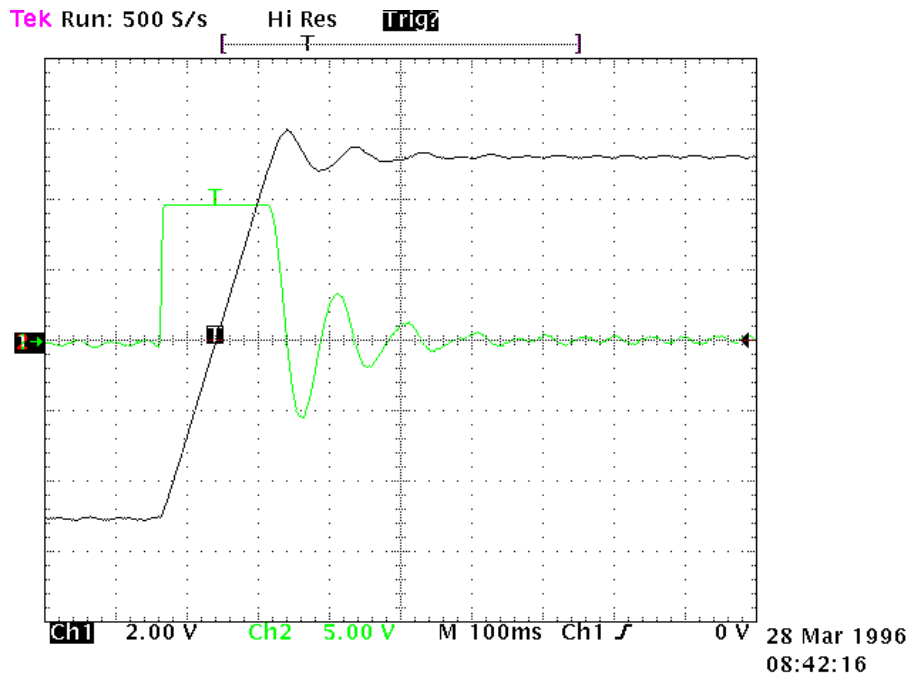


Fig.2

Per valori crescenti di Pr17 la risposta del sistema diventerà simile a quella riportata in figura 3.

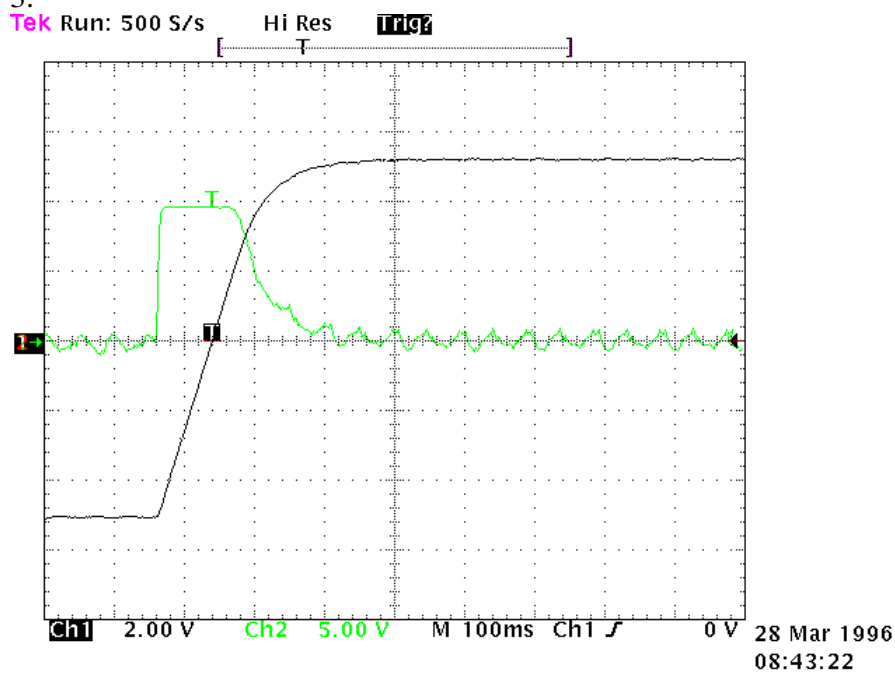


Fig.3

Il valore ottimale di Pr17 si avrà con una risposta del sistema come in figura 4.

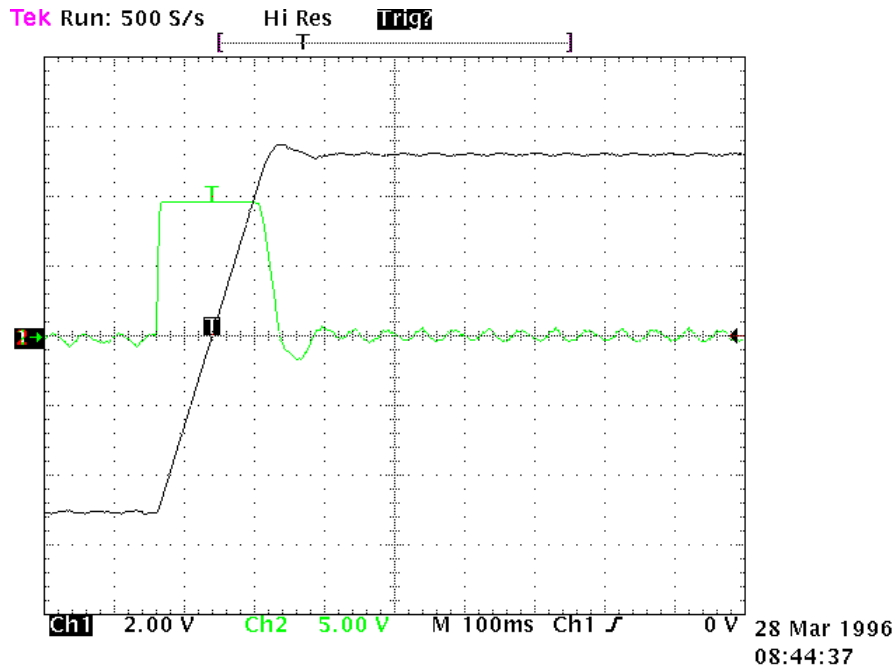


Fig.4

Quindi si dovrà ottenere una sovraelongazione di circa il 10% (overshoot); è importante che successivamente alla sovraelongazione non compaia una sottoelongazione (undershoot). Trovato il valore ottimale di Pr17 poniamo attenzione al movimento dell'asse: se si muove "bene", senza vibrazioni e senza rumore acustico, possiamo ritenere conclusa la taratura del sistema altrimenti dobbiamo ripetere le procedure precedenti con valori di Pr16 inferiori. In alcune applicazioni è possibile ridurre il rumore acustico salendo di qualche punto con il parametro Pr18. La fig. 5 mostra che, ottenuta la taratura ottimale si ha altresì una oscillazione sulla corrente che può produrre rumore acustico e vibrazione meccanica; salendo con Pr18 al valore 3 le cose migliorano notevolmente (fig. 6).

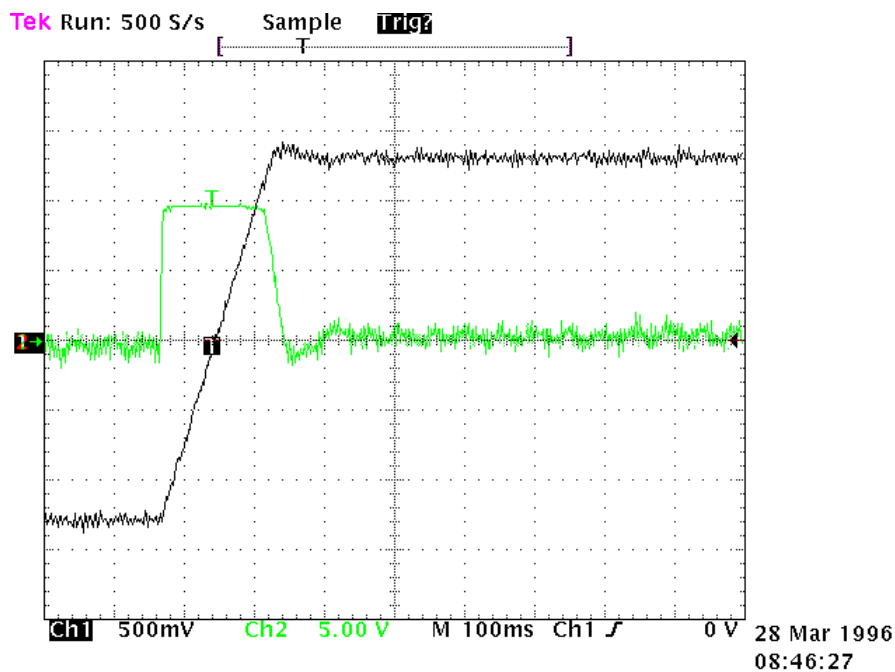


Fig.5

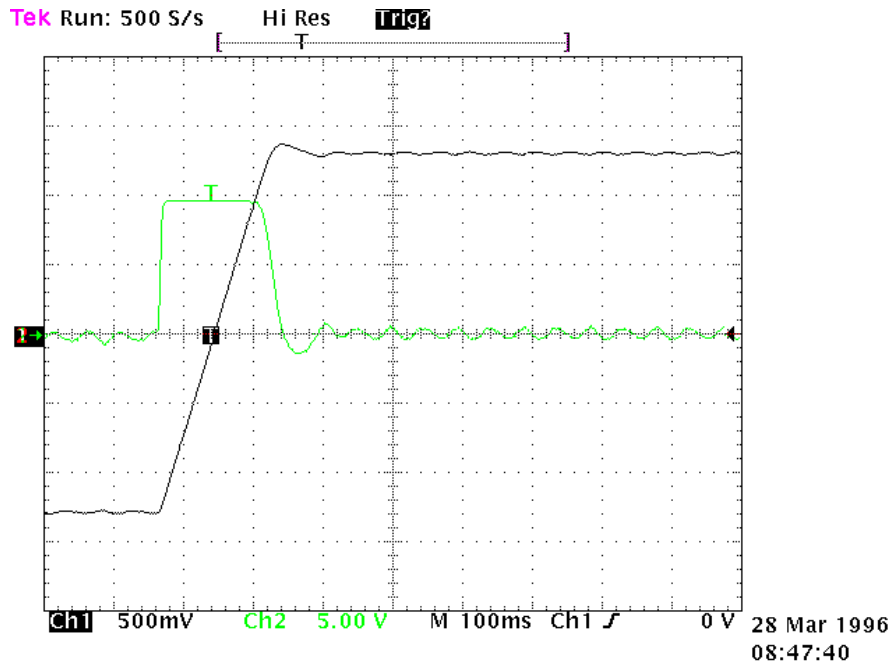


Fig.6

Nel caso ci si trovi di fronte a meccaniche che tendono molto facilmente ad entrare in oscillazione, si consiglia di utilizzare valori di Pr16 molto bassi; in questa configurazione è caratteristica dell'HPD ammorbidire la richiesta di coppia al motore in modo da evitare di innescare oscillazioni meccaniche. La figura 7 mostra questa configurazione.

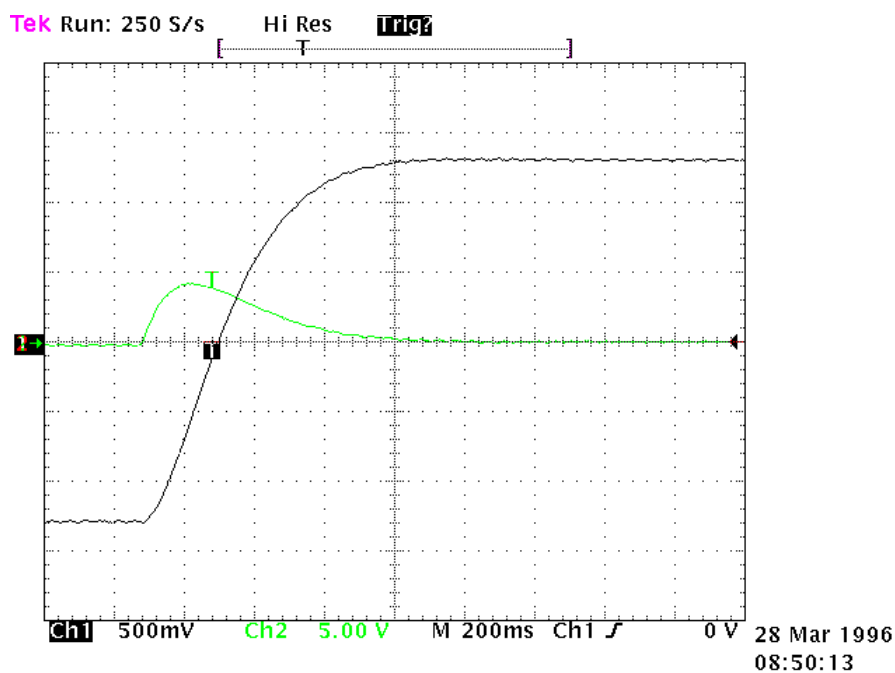


Fig.7

TARATURA SENZA USO DI STRUMENTAZIONE

Se non si ha a disposizione un oscilloscopio bisogna:

A) Valutare il valore di Pr16 come descritto precedentemente.
Valutare il parametro Pr17 utilizzando la formula seguente:

$$\text{Pr 17} = 1488 \cdot \sqrt{\frac{135.41 \cdot \text{Pr 16} \cdot \text{J}_{\text{tot}}}{\text{Nm}_{\text{picco}}}}$$

dove: J_{tot} è l'inerzia totale (motore + carico) in kgm^2

Nm_{picco} è la coppia a disposizione con la corrente di picco del convertitore

C) Abilitare il convertitore e facendo muovere l'asse con l'eventuale controllo esterno muovere Pr17 ricercando il valore per cui l'asse sembra muoversi meglio.
Stimare il valore di Pr18 utilizzando la seguente formula:

$$\text{Pr 18} = 0.17 \cdot \frac{\text{Pr 17}}{\text{Pr 16}}$$

Qualora il risultato della formula sia minore di 1 dovrà essere impostato 1.

Se la taratura non risulta soddisfacente ripetere la procedura con valori inferiori di Pr16.

4.6 Modi operativi

La selezione di un modo operativo si effettua attraverso il parametro Pr31 (default=0). Ogni modo operativo comanda il controllo di velocità attraverso il parametro Pr6 e può limitare la coppia al motore col parametro Pr21 (vedi diagrammi a blocchi). Il controllo di velocità userà come riferimento Pr7 o Pr6 in funzione del valore di b40.2. Prima di variare Pr31, b40.2 deve essere azzerato per evitare movimenti non voluti del motore, quindi è possibile impostare Pr31 al valore corrispondente al modo operativo scelto e attraverso b99.11 bisogna caricare i parametri di default del modo operativo impostato. Ora portando b40.2 a 1 verrà abilitato il modo operativo.

4.6.1 Controllo di coppia

Questo modo operativo non esegue il controllo di coppia nella modalità classica in quanto il controllo di velocità continua a lavorare per avere un controllo sulla velocità limite; il riferimento di coppia sarà il riferimento principale Pr7. Per predisporre il controllo di coppia prima bisogna calibrare il controllo di velocità per avere un sistema stabile, poi impostare Pr31=1 per programmare il modo operativo settando i valori di default col comando b99.11. Impostare Pr2=1000 (10 V = 100.0 % di coppia) b40.0 = 0, b40.12 = 0, b40.2 = 1 per abilitare il riferimento riservato, Pr50 per limitare la velocità massima del motore.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 1

Pr50 Velocità massima. Unità=rpm, default=3000, escursione=0..9000. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità assoluta del motore durante il funzionamento in coppia.

4.6.2 Controllo di accelerazione

Questo modo operativo non esegue un controllo di accelerazione in loop chiuso ma usa il riferimento principale Pr7 per modulare dinamicamente il valore delle rampe. Per programmare il controllo di accelerazione analogico prima è necessario avere un loop di velocità stabile, poi impostare Pr31=2 per programmare il modo operativo settando i valori di default col comando b99.11. Impostare $Pr2 = ACC / 3.2$ dove ACC è l'accelerazione in rad/s^2 che si vuole ottenere con un riferimento di 10V, b40.0 = 0, b40.12 = 0, b40.2 = 1 per abilitare il riferimento riservato e in Pr50 deve essere impostata la velocità a cui si vuol limitare il motore.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 2

Pr50 Velocità massima. Unità=rpm, default=3000, escursione=0..9000. Questo parametro limita comunque la massima velocità assoluta del motore.

Pr55 Accelerazione/decelerazione, parametro di sola lettura del riferimento di acc./dec.. Unità=s/krpm, escursione=2..30000, risoluzione=1 millesimo di secondo.

Pr60:61	Riservato.
Pr62:63	Riservato.
Pr66:67	Riservato.

4.6.3 Procedura bassa tensione (rel. Sw.41 e superiori)

Tale procedura serve per quelle situazioni in cui è necessario che l'operatore operi in prossimità della macchina, in una situazione di potenziale pericolo. In tali condizioni l'operatore deve muovere gli assi con una tensione di alimentazione dell'azionamento più bassa della tensione nominale dei motori (tensione nominale utilizzabile: da 90 a 480V~, bassa tensione: da 48 a 90V~), in modo che sia bassa anche la velocità massima possibile degli assi.

- Settaggio del Drive:
 1. Memorizzare **b40.10=1**
 2. Autoreset under voltage escluso: **b99.8=0**

Precauzioni:



questa modalità di movimentazione, in bassa tensione, è potenzialmente pericolosa per il drive quando si passa da una tensione bassa alla tensione nominale d'esercizio. Questo passaggio deve essere sempre eseguito a drive disabilitato ed è necessario seguire passo passo, le indicazioni sotto riportate.

- Sequenza da tensione bassa alla nominale d'esercizio.
 - a. Disabilitare il Drive. Attendere 100ms.
 - b. Portare la tensione da bassa alla nominale.
 - c. Attendere 1sec.
 - d. Abilitare il Drive. Il drive viene abilitato dopo circa 120ms. Il display mostra RUN, e l'asse è pronto per essere controllato
- Sequenza da tensione nominale d'esercizio a bassa.
 - a. Disabilitare il Drive. Attendere 100ms.
 - b. Portare la tensione dalla nominale a bassa.
 - c. Attendere 1sec.
 - d. Abilitare il Drive. Il drive viene abilitato dopo circa 120ms. Il display mostra RUN, e l'asse è pronto per essere controllato

Se durante le sequenze il display mostra il messaggio di errore ERR2, dare il comando di reset **b99.10=1**.

Nelle release precedenti, tale procedura funziona solo se non c'è back up ed è necessario attendere che il drive si spenga, nel passaggio da alimentazione a bassa tensione ad alimentazione a tensione nominale, e viceversa.

4.6.4 Manutenzione e messa in servizio

È un modo operativo particolare realizzato con lo scopo di aiutare il personale tecnico durante la messa in servizio della macchina.

Usando il modo operativo 8 è possibile eseguire diversi test per verificare se il cablaggio del convertitore sia corretto. È anche possibile muovere l'asse manualmente usando Pr50, b70.1 e b70.2 o utilizzando il generatore di profili interno che semplifica la taratura del regolatore di velocità garantendo di non superare la corsa programmata. I parametri di programmazione per il generatore di profili interno sono: velocità, corsa in rivoluzioni motore, punto di partenza, e ritardo in secondi tra il movimento avanti e quello indietro.

Volendo eseguire un test del cablaggio è necessario scaricare il motore da qualsiasi carico anche di tipo inerziale, disabilitare il convertitore via software (b40.9=0), impostare Pr30=0, abilitarlo via hardware e impostare b70.3=1. Ora il convertitore eseguirà la procedura di test, terminata (b70.3=0) la quale sarà possibile visionare il codice di errore in Pr56 impostando prima il commutatore Pr57=0. I codici di errore sono i seguenti:

0	nessun errore
1	b40.9=1 o convertitore non abilitato hardware
2	sequenza fasi motore e direzione resolver non sono coerenti
3	numero poli motore e Pr29 non coerenti
4	errore di fase resolver
5	valore di Pr30 diverso da zero
99	procedura interrotta

Impostando diversi valori nel Pr57 è possibile avere ulteriori informazioni utili per l'installazione e manutenzione (vedi tabella nel diagramma a blocchi).

PARAMETRI MODO OPERATIVO 8

Pr50 Velocità manuale. Unità=rpm, default=100. È la velocità utilizzata per gli spostamenti manuali eseguiti utilizzando b70.1, b70.2 con b70.0=0 e b40.2=1.

Pr51 Velocità di esecuzione profilo. Unità rpm, default=1000. È la velocità utilizzata durante l'esecuzione del profilo.

Pr52 Corsa. Unità=rivoluzioni, default=30. È la corsa in rivoluzioni albero motore che dovrà essere percorsa durante la generazione del profilo.

Pr53 Punto di partenza. Default=1. Se impostato a 1 allo start profilo (b70.0) il motore incomincerà a muoversi percorrendo Pr52 rivoluzioni con velocità positiva. Se impostato a 2 incomincerà a muoversi percorrendo Pr52 / 2 rivoluzioni con velocità positiva. Se invece viene impostato a 3 inizierà percorrendo Pr52 rivoluzioni con velocità negativa.

Pr54 Ritardo. Unità=decimi di secondo, default=1. Durante l'esecuzione del profilo tra il movimento con velocità positiva e il movimento con velocità negativa il convertitore attende un tempo pari a Pr54 a velocità zero.

Pr55 Indice di scostamento. Durante l'esecuzione del profilo a parità di valore di Pr16 il valore ottimale di Pr17 si avrà minimizzando il valore di Pr55.

Pr56 Valore dell'informazione richiesta. Ritorna l'informazione richiesta attraverso Pr57.

Pr57 Informazione richiesta. Attraverso questo parametro è possibile richiedere diverse informazioni al convertitore. La tabella delle informazioni possibili può essere visionata sul diagramma a blocchi del modo operativo numero 8.

Pr58 Riservato.

Pr59 Riservato.

- Pr60:61** Riservato.
- Pr62:63** Riservato.
- Pr64:65** Riservato.
- Pr66:67** Riservato.
- Pr68:69** Riservato.

b70.0 Start profilo. Impostando 1 verrà eseguito il profilo programmato. È opportuno ricordare di programmare b40.2=1 per poter realmente passare il riferimento di velocità al regolatore.

b70.1 Velocità manuale avanti. Se a uno e b70.0=0 e b40.2=1 l'asse si muoverà alla velocità programmata in Pr50.

b70.2 Velocità manuale indietro. Se a uno e b70.0=0 e b40.2=1 l'asse si muoverà alla velocità programmata in Pr50 ma con segno opposto.

b70.3 Test cablaggio. Impartendo questo comando il convertitore esegue una procedura di test ritornando il risultato in ERROR CODE che è possibile visionare con la coppia di parametri Pr56 Pr57. Prima di impartire questo comando bisogna assicurarsi che il motore sia a vuoto, questo significa che nessun carico, neanche inerziale puro, deve essere connesso al motore. Inoltre deve essere b40.9=0 e b40.2=1.

b70.4 Riservato.

b70.5 Test vibrazioni. Se nessuna delle funzionalità sopra riportate è attiva, ponendo questo bit a uno viene valutato il grado di vibrazione all'albero motore incrementando in modo assoluto il parametro Pr64 di un valore proporzionale alla vibrazione stessa. È lasciato all'utente l'eventuale compito di valutare e azzerare Pr64 a tempo prefissato.

b70.6 Riservato.

b70.7 Riservato.

b70.8 Riservato.

4.6.5 Posizionatore

Il modo operativo 9 esegue un semplice profilo trapezoidale. Per il profilo l'utilizzatore deve definire l'accelerazione utilizzando Pr51, la velocità a regime utilizzando Pr52, lo spostamento utilizzando la coppia di parametri in formato doppia word Pr64:65. Ad ogni comando di esegui profilo, b70.8, il motore compierà Pr64:65 step (un giro motore equivale a 4096 step). Durante l'esecuzione del profilo, segnalato dal bit b70.7, non è permesso variare i parametri del profilo ad eccezione di Pr64:65. Osservando il diagramma a blocchi si notano 4 differenti tipi di comandi di reset, la disponibilità di una segnalazione di servo error e la possibilità di utilizzare il controllo di spazio con o senza feedforward. La posizione incrementale deve essere sempre positiva e qualora non lo fosse viene automaticamente assunto il valore assoluto; la direzione del movimento deve essere scelta attraverso il bit b70.4 (b70.4=0 per rotazione oraria). È possibile definire lo spostamento usando l'ingresso frequenza del convertitore. Ulteriori prestazioni possono essere ottenute con il PLC interno.

Si tenga presente che il comando esegui profilo non è attuato a tempo costante (il calcolo del profilo può richiedere un tempo variabile fino a 40 ms). **NON SI DEVONO VARIARE I PARAMETRI DURANTE IL CALCOLO PROFILI (b70.15=1).**

PARAMETRI MODO OPERATIVO 9

Pr50 K moltiplicatore per impulsi in ingresso. Default=1. Se b70.9=1 gli impulsi dall'ingresso frequenza/segno saranno moltiplicati per Pr50 ed il risultato sarà sommato a Pr64:65. Il segnale direzione dell'ingresso frequenza dovrà essere forzato a un livello fisso. Per gli schemi di connessione riferirsi a quanto specificato al capitolo *Collegamento ingresso in frequenza*.

Pr51 Tempo di accelerazione. Unità=s/krpm, escursione=0.002..30.000, risoluzione=0.001s, default=0.500 s. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.

Pr52 Velocità a regime. Unità=rpm, default=1000. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.

Pr53 Riservato.

Pr54 Riservato.

Pr55 Riservato.

Pr56 Finestra per servo-error. Unità=steps, default=100. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato b70.5=1. Se utilizzato b70.5 dovrà, successivamente ad un servo-error, essere riassetato dall'utilizzatore, ad esempio attraverso il programma PLC.

Pr57 Guadagno proporzionale del regolatore di posizione. Default=100, escursione 0..32000.

Pr58 Riservato.

Pr59 Riservato.

Pr60:61 Riferimento regolatore di posizione. Unità=passi (steps).

Pr62:63 Posizione motore. Unità=passi (steps)); si incrementa di 4096 passi al giro.

Pr64:65 Posizione incrementale. Unità=steps. Alla richiesta di esecuzione profilo, b70.8, il motore percorrerà Pr64:65 steps nella direzione programmata in b70.4.

Pr66:67 Riservato. Non può essere utilizzato durante la generazione del profilo.

Pr68:69 Riservato. Non può essere utilizzato durante la generazione del profilo.

b70.2 Reset posizione incrementale. Comando attraverso il quale è possibile azzerare Pr64:65. Comando di utilità qualora si usasse programmare la quota incrementale attraverso l'ingresso frequenza.

b70.4 Avanti indietro. Al comando start profilo (b70.8) se b70.4=0 il motore percorrerà Pr64:65 step nel senso delle velocità positive. Se b70.4=1 verrà percorso lo stesso spazio, ma per velocità negative.

b70.5 Servo error. b70.5 verrà posto a uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56. Se utilizzato b70.5 dovrà, successivamente ad un servo-error, essere azzerato dall'utilizzatore, ad esempio attraverso il programma PLC.

b70.6 Abilitazione feedforward. Default=0. Se impostato a uno viene abilitato il feedforward sul regolatore di posizione.

b70.7 Profilo in esecuzione. Se a uno significa che il convertitore sta eseguendo un profilo di posizione.

b70.8 Start profilo. È il comando di esegui posizionamento.

b70.9 Abilitazione ingresso frequenza. Default=0. Se impostato a uno è possibile caricare Pr64:65 attraverso l'ingresso frequenza.

b70.10 Reset di tipo 1. Comando per azzerare la posizione motore e riferimento. Viene attuato solo se nessun profilo è in esecuzione.

b70.11 Reset di tipo 2. Comando per impostare la posizione motore e del riferimento uguali alla posizione assoluta dell'albero. È attuato solo se nessun profilo è in esecuzione.

b70.12 Reset di tipo 3. Comando per impostare il riferimento uguale alla posizione motore. Viene eseguito solo se nessun profilo è in esecuzione.

b70.13 Riservato

b70.14 Riservato

b70.15 Riservato.

4.6.6 Albero elettrico (“digital-lock”)

Il modo operativo 10 è una funzione di inseguimento riferita al segnale di ingresso in frequenza (connettore X6) settato come segnale encoder ponendo b42.5=1; tale segnale encoder è conteggiato su ogni fronte di commutazione dei segnali A e B. Il contatore della posizione motore si incrementa di 4096 passi al giro. Si può programmare il rapporto tra master e slave usando i parametri Pr51 e Pr53. È possibile scegliere la rampa da utilizzare durante la fase di aggancio o di sgancio (Pr52), sommare velocità di scorrimento (Pr58), avere una limitazione sulla richiesta di velocità della parte proporzionale del loop (Pr50). Ulteriori informazioni sono: master e slave agganciati e servo error. Usando Pr52, le rampe principali e il PLC interno è possibile programmare diverse modalità di aggancio e sgancio con o senza recupero di fase. Per gli schemi di connessione riferirsi a quanto specificato al capitolo *Collegamento ingresso in frequenza*.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 10

Pr50 Velocità massima. Unità=rpm, default=200, escursione=0..9000. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità del motore; può essere utile per limitare la velocità durante un aggancio al volo o durante una variazione repentina della velocità (c.f.r. Pr58).

Pr51 Fattore moltiplicativo del riferimento. Default=1, escursione=-32000..+32000. Con tale parametro e con Pr53 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.

Pr52 Rampa di accelerazione e decelerazione. Unità=s/krpm, default=500, escursione=0..30000,risoluzione=millesimo di secondo. L'accelerazione e decelerazione richiesta al motore può essere limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr52 millesimi di secondo; ciò può risultare utile durante la fase di aggancio asse al volo.

Pr53 Fattore divisore del riferimento. Default=1, escursione=-32000..+32000. Con tale parametro e con Pr51 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.

Pr54 Riservato.

Pr55 Velocità attuale desiderata. Unità=rpm. Parametro in sola lettura, mostra la frequenza del riferimento in ingresso trasdotta in rpm.

Pr56 Finestra per servo-error. Unità=steps, default=100. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato b70.5=1. Se utilizzato b70.5 dovrà, successivamente ad un servo-error, essere riazzerato dall'utilizzatore, ad esempio attraverso il programma PLC.

Pr57 Guadagno proporzionale del regolatore di posizione. Default=100, escursione 0..32000.

Pr58 Velocità di scorrimento.

Pr59 Riservato.

Pr60:61 **Riferimento regolatore di posizione.** Unità=passi (steps).

Pr62:63 **Posizione motore.** Unità=passi (steps); si incrementa di 4096 passi al giro.

Pr64:65 Riservato.

Pr66:67 Riservato.

Pr68:69 Riservato.

b70.2 Albero elettrico “agganciato”. Durante la fase di aggancio con rampa impostata (Pr52) diversa da zero, questo bit indica l'esaurimento della fase transitoria.

b70.3 Abilita in posizione. Default=0. Quando b70.8=0 questo bit posto a uno permette di mantenere la posizione impostata in Pr61:60.

b70.5 Servo error. b70.5 viene posto a uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56. Se utilizzato b70.5 dovrà, successivamente ad un servo-error, essere azzerato dall'utilizzatore (esempio attraverso il programma PLC).

b70.6 Abilitazione feedforward. Default=1. Se impostato a uno viene abilitato il feedforward sul regolatore di posizione.

b70.8 Aggancio/sgancio asse. Con questo bit è possibile agganciare (=1) e sganciare (=0) l'asse dal riferimento encoder in ingresso.

b70.9 Riservato.

b70.10 Reset di tipo 1. Comando per azzerare la posizione motore e riferimento. Viene attuato solo se b70.8=0.

b70.15 Riservato.

4.6.7 Simulatore motore passo-passo

Questo modo operativo emula il funzionamento di un motore passo-passo: ogni impulso ricevuto all'ingresso frequenza (connettore X6 canale A=frequenza, canale B=direzione) è moltiplicato per Pr51 ed il risultato sommato alla posizione di riferimento. Bisogna impostare l'ingresso frequenza come segnale direzione/segno ponendo b42.5=0. Naturalmente come in ogni altro modo operativo è possibile abilitare il feedforward, limitare l'azione della parte proporzionale, avere la segnalazione di servo error e la possibilità di diversi tipi di reset. Si tenga presente che il conteggio della frequenza avviene sul fronte negativo del segnale e la variazione del segnale direzione deve essere fatta almeno 1 μ S prima del fronte negativo della frequenza. Al contrario dei motori passo in questo caso non vi è pericolo di perdita di passo. Per gli schemi di connessione riferirsi a quanto specificato al capitolo *Collegamento ingresso in frequenza*.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 11

Pr50 Velocità massima. Unità=rpm, default=3000, escursione=0..9000. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità del motore.

Pr51 Fattore moltiplicativo del riferimento. Default=1, escursione=0..4096. Con tale parametro è possibile impostare il rapporto di moltiplicazione desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.

Pr54 Riservato.

Pr56 Finestra per servo-error. Unità=passi (steps), default=100. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato b70.5=1. Se utilizzato b70.5 dovrà, successivamente ad un servo-error, essere riazzerato dall'utilizzatore, ad esempio attraverso il programma PLC.

Pr57 Guadagno proporzionale del regolatore di posizione. Default=100, escursione 0..32000.

Pr60:61 Riferimento regolatore di posizione. Unità=passi (steps).

Pr62:63 Posizione motore. Unità=passi (steps)); si incrementa di 4096 passi al giro.

Pr64:65 Riservato.

b70.5 Servo error. b70.5 verrà posto a uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56. Se utilizzato b70.5 dovrà, successivamente ad un servo-error, essere azzerato dall'utilizzatore (esempio attraverso il programma PLC).

b70.6 Abilitazione feedforward. Default=0. Se impostato a uno viene abilitato il feedforward sul regolatore di posizione.

b70.8 Aggancio/sgancio asse. Con questo bit è possibile agganciare (=1) e sganciare (=0) l'asse dal riferimento encoder in ingresso.

b70.9 Riservato.

b70.10 Reset di tipo 1. Comando per azzerare la posizione motore e riferimento.

b70.11 Reset di tipo 2. Comando per impostare sia la posizione motore sia quella riferimento uguali alla posizione assoluta dell'albero.

b70.12 Reset di tipo 3. Comando per impostare il riferimento uguale alla posizione motore.

4.6.8 Orientamento mandrino

Quando il modo operativo 12 è selezionato e b40.2 diventa uguale a 1 il modo operativo inizia a lavorare. Usando le rampe programmate con il Pr52 il motore raggiungerà la velocità programmata nel parametro Pr50, poi il motore, muovendosi a velocità costante, raggiungerà la posizione impostata in Pr54 e quindi chiuderà il loop di posizione.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 12

Pr50 Velocità massima durante la fase di orientamento mandrino. Unità=rpm, default=200, escursione=0..500. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità del motore durante la fase d'orientamento mandrino.

Pr51 Riservato.

Pr52 Rampa di decelerazione. Unità=s/krpm, default=500, escursione=2...30000, risoluzione=millesimo di secondo. Al comando di orientamento mandrino (b40.2=1) la decelerazione richiesta al motore può essere limitata da questo parametro in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr52 millesimi di secondo.

Pr53 Riservato.

Pr54 Posizione dell'albero motore per l'orientamento mandrino. Unità=step, default=0, escursione=0...4095. Una rivoluzione dell'albero motore corrisponde a 4096 steps.

Pr56 Finestra per servo-error. Unità=passi (steps), default=100. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato b70.5=1.

Pr57 Guadagno proporzionale del regolatore di posizione. Default=100, escursione 0..32000.

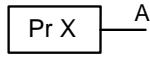
Pr58 Riservato.

Pr59 Riservato.

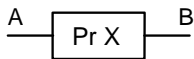
b70.5 Servo error. b70.5 verrà posto a uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56, altrimenti viene azzerato.

4.7 Diagrammi a blocchi

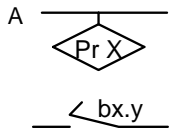
Il diagramma a blocchi principale descrive come lavora il convertitore in modo grafico. Ogni blocco rettangolare rappresenta uno o più parametri di lettura e scrittura, quelli romboidali rappresentano parametri a sola lettura. Nel diagramma è possibile trovare altri blocchi funzionali come: maggiore di.., uguale, minore di.., and/or logici; per tutti questi blocchi funzionali sono stati scelti simboli standard. A riguardo dei parametri binari, essi sono rappresentati come interruttori e la posizione nel disegno è corrispondente al valore di default.



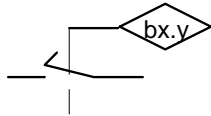
- Lettura/scrittura del parametro PrX A = valore del parametro PrX



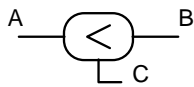
- Lettura/scrittura del parametro PrX
B = valore che dipende dai valori di A e di PrX



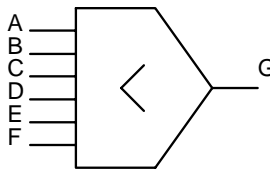
- Parametro di sola lettura
PrX indica il valore di A (può essere anche binario)



- Lettura/scrittura di un parametro binario la posizione dell'interruttore indica $bx.y=0$
- Il valore del parametro binario $bx.y$ posiziona l'interruttore



- Se A è minore di B, C = 1 (true) altrimenti C = 0 (false)



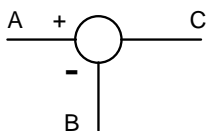
- Il valore di G è il minore tra A B C D E e F



- Solo se A = 1, B = 1 allora C = 1, altrimenti C = 0



- Se A o B è uguale a 1 C = 1, altrimenti C = 0



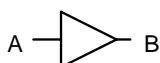
- $C = A - B$



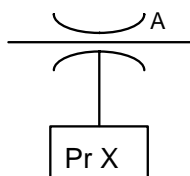
- valori provenienti dall'hardware



- valori inviati all'hardware

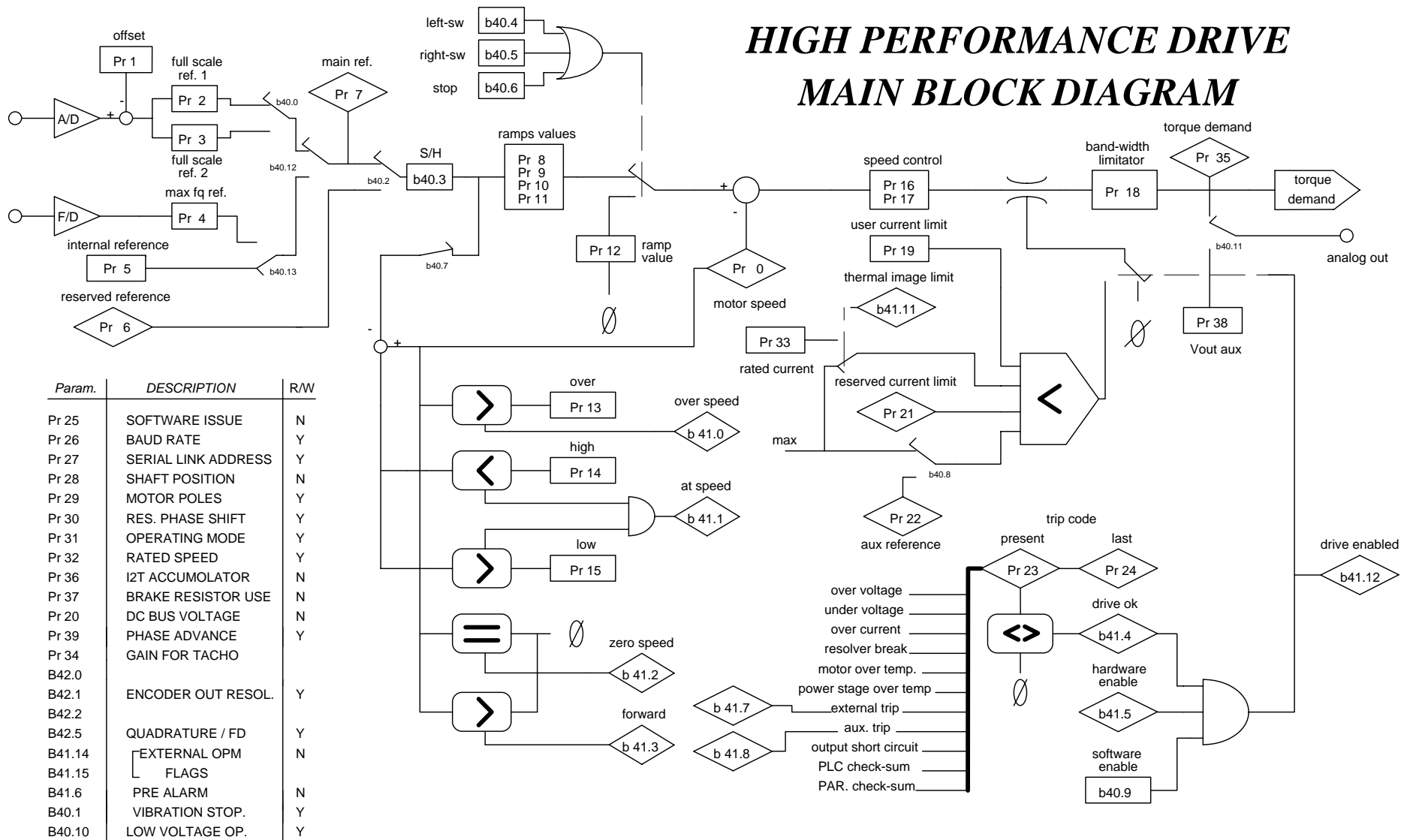


- Il valore di A è convertito in B. Per esempio, se nel simbolo a triangolo compare A/D significa che il valore analogico di A è convertito nel valore digitale B



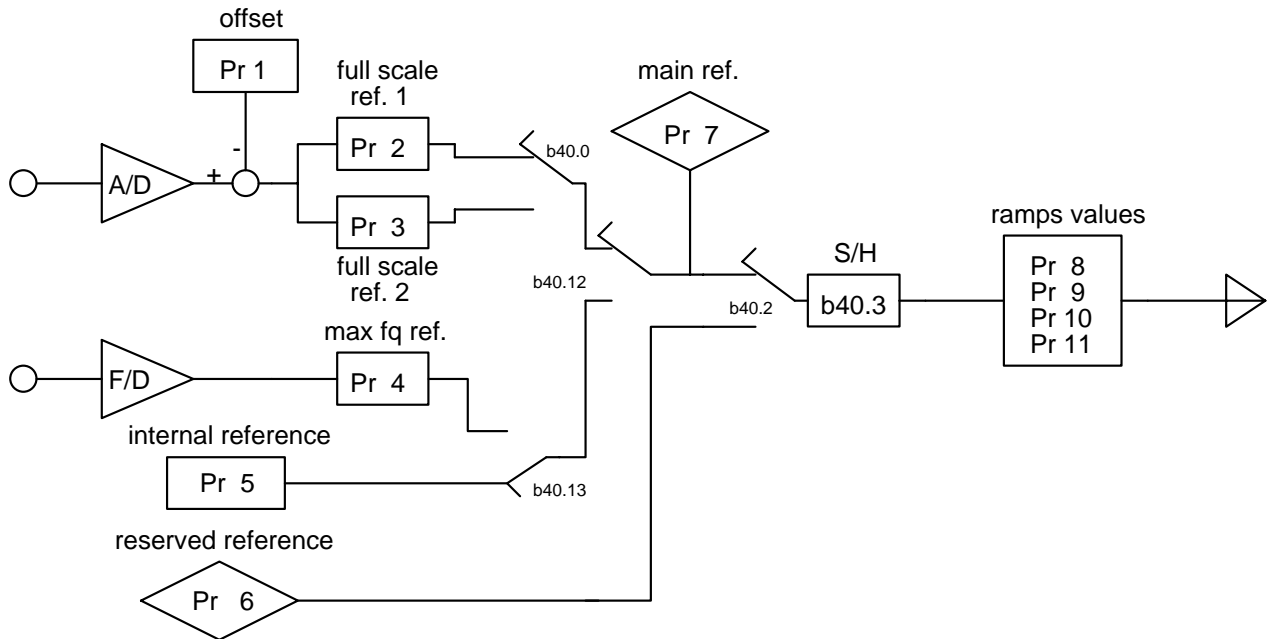
- Il valore massimo di A sarà PrX

HIGH PERFORMANCE DRIVE MAIN BLOCK DIAGRAM



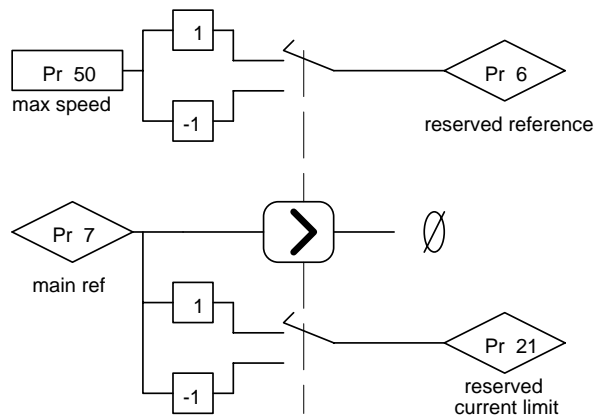
Param.	DESCRIPTION	R/W
Pr 25	SOFTWARE ISSUE	N
Pr 26	BAUD RATE	Y
Pr 27	SERIAL LINK ADDRESS	Y
Pr 28	SHAFT POSITION	N
Pr 29	MOTOR POLES	Y
Pr 30	RES. PHASE SHIFT	Y
Pr 31	OPERATING MODE	Y
Pr 32	RATED SPEED	Y
Pr 36	I2T ACCUMOLATOR	N
Pr 37	BRAKE RESISTOR USE	N
Pr 20	DC BUS VOLTAGE	N
Pr 39	PHASE ADVANCE	Y
Pr 34	GAIN FOR TACHO	Y
B42.0		
B42.1	ENCODER OUT RESOL.	Y
B42.2		
B42.5	QUADRATURE / FD	Y
B41.14	EXTERNAL OPM	N
B41.15	FLAGS	
B41.6	PRE ALARM	N
B40.1	VIBRATION STOP.	Y
B40.10	LOW VOLTAGE OP.	Y

SELEZIONE DEL RIFERIMENTO



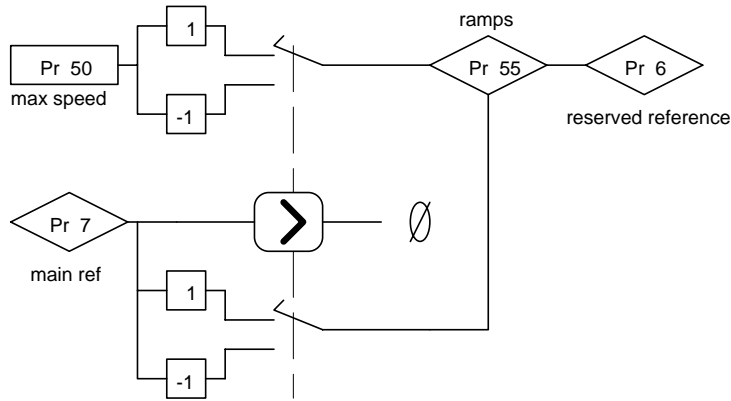
1

TORQUE CONTROL OPERATING MODE



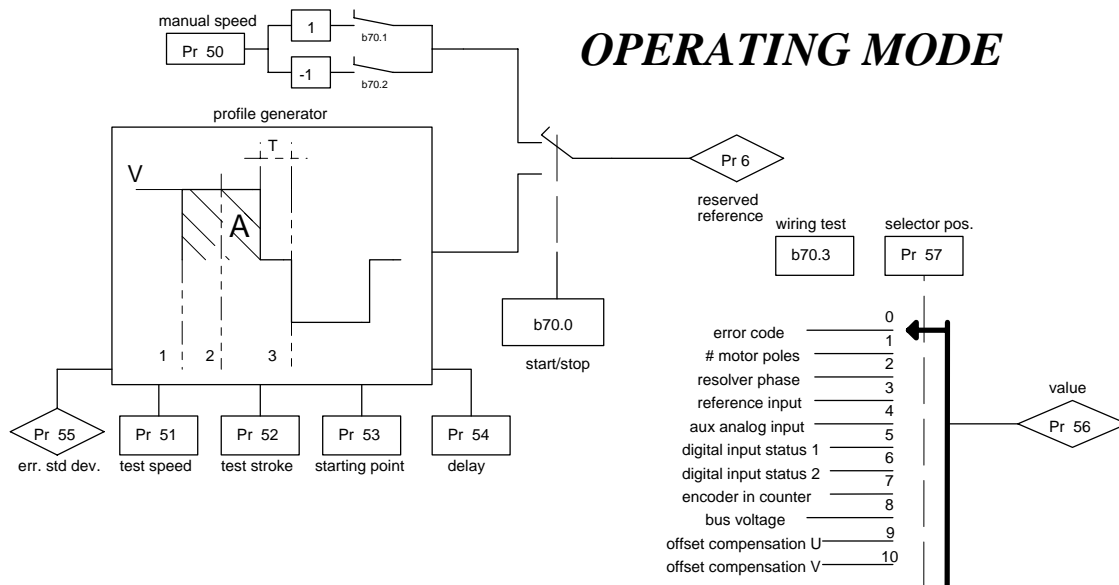
2

ACCELERATION CONTROL OPERATING MODE



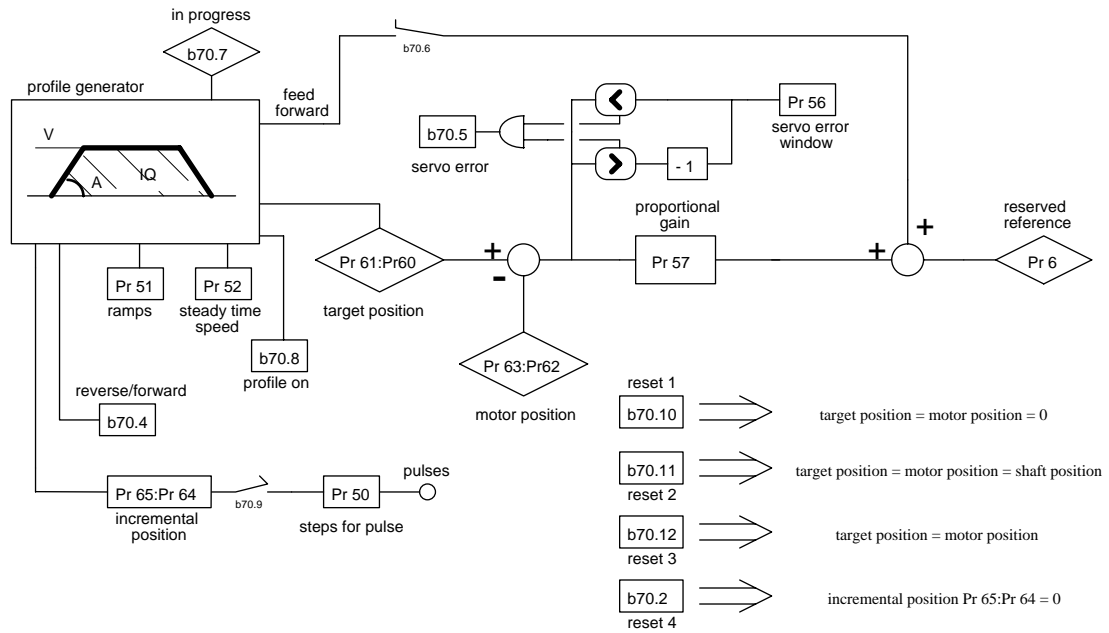
8

MAINTENANCE & COMMISSIONING OPERATING MODE



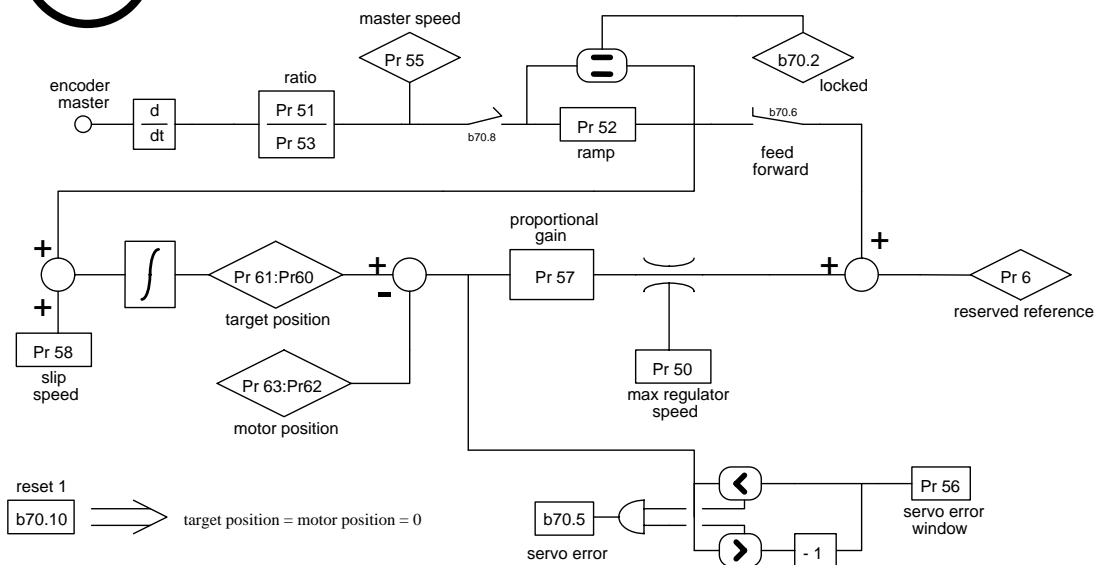
9

TRAPEZOIDAL POSITIONER OPERATING MODE



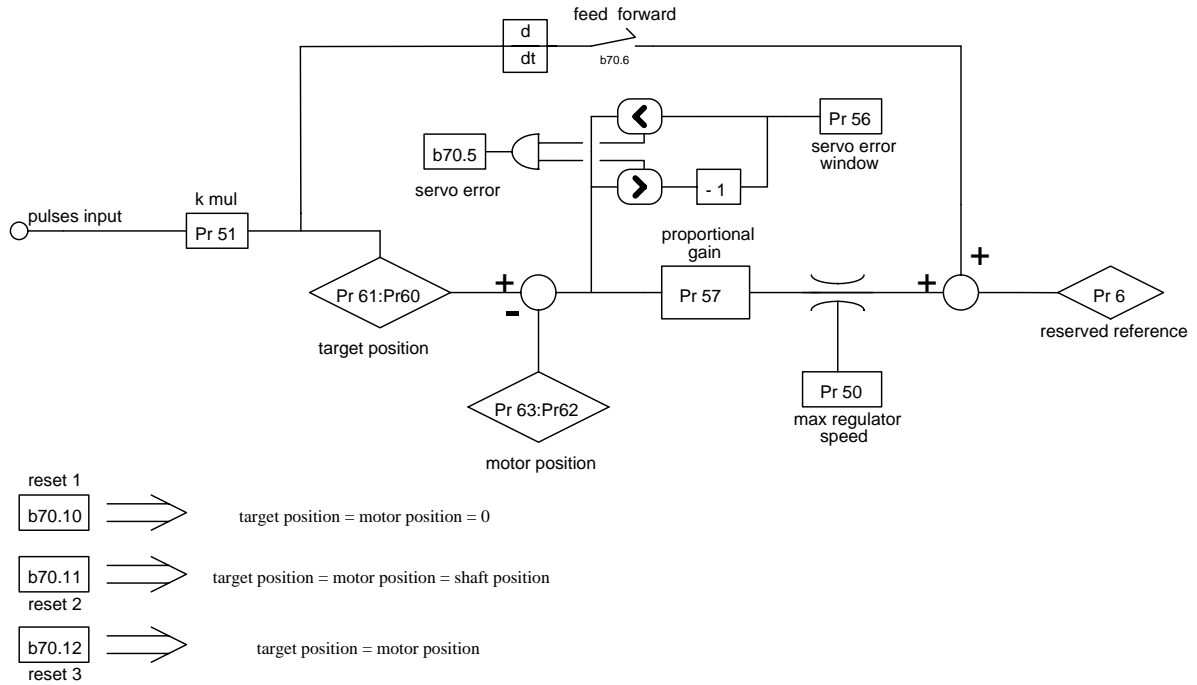
10

DIGITAL LOCK OPERATING MODE



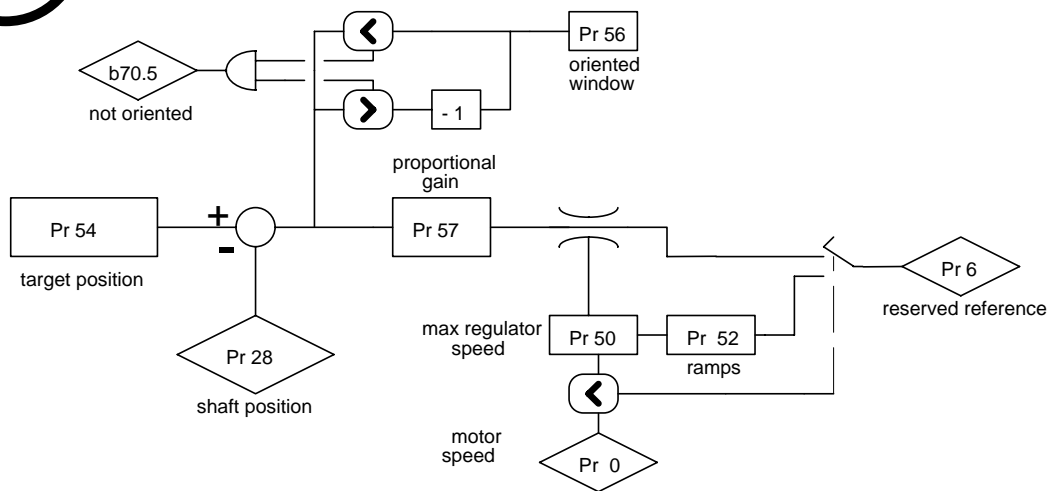
11

STEPPER LIKE OPERATING MODE



SPINDLE ORIENTATION OPERATING MODE

12



4.8 PROGRAMMAZIONE INGRESSI E USCITE DIGITALI

4.8.1 Il “pico-PLC”

Il “pico-PLC” interno è il mezzo con il quale è possibile connettere il mondo esterno (ingressi/uscite) con il mondo parametrico dell'HPD. Utilizzando il PLC è possibile copiare un ingresso digitale in un parametro binario, copiare un parametro binario in una uscita digitale, eseguire operazioni matematiche e booleane. Il programma del PLC deve essere inserito come lista istruzioni utilizzando il tastierino; oppure via seriale utilizzando un personal computer ed un programma di interfaccia come Pbrush è possibile programmare con il più comune sistema grafico a ladder diagram. Alla parametrizzazione di default (b99.12) corrisponde un programma del PLC (c.f.r. appendice G) scritto per soddisfare un gran numero di applicazioni, per cui nella maggioranza dei casi non è necessario programmare il PLC stesso. Le principali caratteristiche del pico-PLC sono:

passi programma	64
tempo di scansione	6.144 ms
numero timer	2
numero istruzioni	15
profondità di stack	1
operazioni matematiche	16 / 32 bit
ingressi veloci	3 - (512 μs)

PARAMETRI PLC

- Pr71 Valore costante = -1.** Doppia word.
- Pr72 Valore costante = 0.** Doppia word.
- Pr73 Valore costante = 1.** Doppia word.
- Pr74 Valore costante = 2.** Doppia word.
- Pr75 Valore costante = 10.** Doppia word.
- Pr76 Valore costante = 100.** Doppia word.
- Pr77 Valore costante = 1000.** Doppia word.
- Pr78 Valore costante = 1024.** Doppia word.
- Pr79 Valore costante = 4096.** Doppia word.
- Pr80 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr81 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr82 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr83 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr84 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr85 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr86 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr87 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr88 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr89 Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).

b90.X Stato dell'ingresso digitale X. Se X è maggiore di 7 rappresenta un bit memorizzabile a disposizione dell'utilizzatore (b90.0 = abilitazione convertitore).

b91.Y Stato dell'uscita digitale Y. Se Y maggiore di 7 rappresenta un bit a disposizione dell'utilizzatore. Il parametro Pb91 non è salvato e all'accensione è sicuramente a zero.

Pr92 Primo temporizzatore del PLC. Ogni 6.144 ms, se Pr92 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto b99.0=1.

Pr93 Secondo temporizzatore del PLC. Ogni 6.144 ms, se Pr93 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto b99.1=1.

b94.0 Forza una operazione formattata doppia word. All'accensione è zero. Se ad uno la prima operazione matematica eseguita dal pico-PLC viene fatta imponendo i tre operandi di tipo doppia word; dopo l'esecuzione dell'operazione b94.0 è automaticamente azzerato. Se vengono utilizzati Pr60..Pr68 la formattazione doppia word è implicita (vedi testo).

b94.5 Disabilita il primo fast input (b94.5=1). All'accensione è zero.

b94.6 Disabilita il secondo fast input (b94.6=1). All'accensione è zero.

b94.7 Disabilita il terzo fast input (b94.7=1). All'accensione è zero.

b99.0 Stato primo temporizzatore. Uguale a 1 se Pr92 = 0.

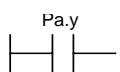
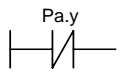
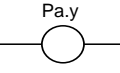
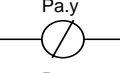
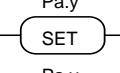

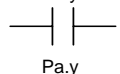

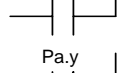
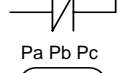
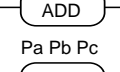
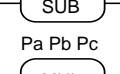
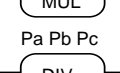
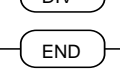
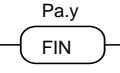

b99.1 Stato secondo temporizzatore. Uguale a 1 se Pr93 = 0.

b99.2 Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è negativo.

b99.3 Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è zero.

b99.13 Stato del PLC. Default=1. Se a uno viene eseguito il programma PLC, se zero non viene eseguito il programma, ma viene abilitata la possibilità di modificare le istruzioni PLC.

ISTRUZIONI PLC

	LD	Pa,y	carica il bit y del parametro Pa nello stack
	LDN	Pa,y	carica il bit y negato del parametro Pa nello stack
	OUT	Pa,y stack	imposta il bit y del parametro Pa al valore caricato nello stack
	OUTN	Pa,y	pone il bit y del parametro Pa al valore dello stack negandolo
	SET	Pa,y	se lo stack è pari ad uno imposta il bit y del parametro Pa ad uno
	RES	Pa,y	se lo stack è pari ad uno imposta il bit y del parametro Pa a zero
	AND	Pa,y	il bit caricato nello stack assume il risultato dell'operazione logica AND tra se stesso ed il bit y del parametro Pa
	ANDN	Pa,y	il bit dello stack assume il risultato dell'operazione logica AND tra se stesso ed il bit y del parametro Pa negato
	OR	Pa,y	il bit caricato nello stack assume il risultato dell'operazione logica OR tra se stesso ed il bit y del parametro Pa
	ORN	Pa,y	il bit dello stack assume il risultato dell'operazione logica OR tra se stesso ed il bit y del parametro Pa negato
	ADD	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione somma sui parametri per cui: $Pc = Pa + Pb$
	SUB	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione sottrazione sui parametri per cui: $Pc = Pa - Pb$
	MUL	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione moltiplicazione sui parametri per cui: $Pc = Pa \cdot Pb$
	DIV	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione divisione sui parametri per cui: $Pc = Pa / Pb$
	END		fine del programma
	FIN	y, 0/1	ingresso con scansione veloce

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

La scansione del programma del pico-PLC avviene ogni 6.144 millisecondi, per cui con questo campionamento vengono dapprima letti gli ingressi, aggiornati i due timer (Pr92 Pr93 b99.0 e b99.1), scandito il programma dell'utente ed infine aggiornate le uscite. Per questa ragione sia la lettura degli ingressi che l'impostazione delle uscite hanno una variabilità di 6.144 ms rispetto all'evento fisico.

Tutte le istruzioni del pico-PLC ad eccezione di quelle aritmetiche operano sul singolo bit; inoltre lo stack a disposizione ha una profondità di un solo bit.

L'istruzione LD (LDN) carica il bit definito come operando nello stack mentre tutte le altre istruzioni logiche operano sullo stack stesso. Le operazioni aritmetiche vengono eseguite solo se il bit di stack è ad uno.

Per comodità dell'utente si riportano di seguito le tabelle di verità delle operazioni logiche:

operazione logica AND		
bit A	bit B	risultato
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

operazione logica OR		
bit A	bit B	risultato
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Le rispettive operazioni negate ANDN e ORN seguono la stessa logica solo che verrà utilizzato il valore negato del bit specificato.

Al PLC sono riservati 8 bit da b90.8 a b90.15 memorizzabili; altri 8 bit da b91.8 a b91.15 sono a disposizione del PLC, non memorizzati e sempre a zero all'accensione del convertitore.

Sono riservati altresì 10 parametri word e precisamente da Pr80 a Pr89, memorizzabili ed utilizzabili come 5 parametri doppia word. Il pico-PLC ha a disposizione per le operazioni aritmetiche 9 costanti e precisamente da Pr71 a Pr79 selezionate tra le più utilizzate nelle normali applicazioni.

Quando si usano le istruzioni aritmetiche (ADD, SUB, MUL, DIV) si deve tener presente che gli operatori sono assunti come word e con il proprio segno. Se fosse necessaria una operazione su doppia word bisogna porre b94.0=1 prima della operazione stessa; dopo l'operazione il PLC azzerava automaticamente tale bit. I parametri Pr60...Pr69 vengono trattati comunque come doppia word per cui una operazione come [ADD 71 72 64] scriverà il risultato -1 nella doppia word Pr64:65 senza dover impostare prima dell'operazione b94.0=1. Se Pr80=-1 e Pr81=0 l'operazione [ADD 80 72 64] darà come risultato Pr64:65=-1, mentre la stessa operazione eseguita con b94.0=1 assumerà Pr81 come parte alta della doppia word Pr80:81 per cui darà come risultato Pr64:65=65535. Nel primo caso quindi gli operandi diversi da Pr60...Pr69 vengono trattati come word mentre nel secondo caso vengono trattati come doppia word.

Si fa notare che nelle operazioni matematiche su doppie word gli operandi e il risultato sono definiti come segue: il parametro dell'operando definisce la parte meno significativa mentre la parte più significativa è rappresentata dalla word con indirizzo seriale successivo (vedi capitolo *Indirizzi seriali e lunghezze dei parametri*). I parametri da Pr50 a Pr69 e da Pr80 a Pr89 sono comunque successivi.

Alla conclusione di ogni operazione aritmetica viene impostato $b99.2=0$ se il risultato è positivo, $b99.2=1$ se negativo; allo stesso modo viene impostato $b99.3=0$ se il risultato è zero, $b99.3=1$ se diverso da zero. Queste impostazioni permangono fino all'esecuzione della successiva operazione aritmetica (l'operazione viene eseguita solo se il bit di stack è uguale ad uno). È possibile eseguire un'operazione matematica ponendo il risultato in uno dei parametri costanti (Pr71...Pr79) al solo scopo di settare i bit $b99.2$ e $b99.3$.

Nel caso dell'operazione DIV se eseguita su doppia word la parte più significativa del risultato contiene il resto della divisione, cioè se $b94.0=1$ ed eseguo [DIV 79 77 80] il risultato sarà $Pr80=4$ e $Pr81=96$.

Si fa notare che i parametri Pr23, Pr24, Pr25, Pr26, Pr27, Pr29, Pr31, Pr34 sono byte così come Pb42 e Pb94, per cui non si possono usare per questi le operazioni matematiche ma è necessario usare le operazioni logiche per variarne il valore.

L'istruzione FIN. Sono disponibili 3 istruzioni per l'acquisizione veloce degli ingressi: la scansione in questo caso è di $512\mu S$ (la scansione normale è di $6.144ms$). Se usate è necessario che siano le prime istruzioni del PLC. La prima istruzione FIN copia l'ingresso digitale 1 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb70 (secondo operando=1). La seconda FIN copia l'ingresso digitale 2 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb70 (secondo operando=1). La terza FIN copia l'ingresso digitale 3 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb70 (secondo operando=1). Se al secondo operando è sommato il valore 2 l'ingresso prima d'essere copiato sarà negato. Se si inserisce una istruzione FIN in posizione diversa non avrà alcun effetto. Le istruzioni FIN possono essere abilitate/disabilitate mediante un bit per ciascun FIN: 1° FIN abilitato se $b94.5=0$; 2° FIN abilitato se $b94.6=0$; 3° FIN abilitato se $b94.7=0$. L'istruzione FIN inserita nel programma PLC dopo le prime tre istruzioni e comunque se successiva ad una qualunque altra differente dalla FIN stessa viene ignorata.

L'utente ha a disposizione due temporizzatori Pr92 e Pr93. Per utilizzare il primo timer basta caricare in Pr92 il tempo in numero di campionamenti ($6.144 ms$): per esempio $Pr92=100$ equivale a 614 millisecondi. Automaticamente Pr92 decrescerà col passare del tempo, il bit $b99.0$ rimarrà a zero fintanto che il timer non sarà scaduto; quando $Pr92=0$ allora $b99.0=1$. La stessa cosa vale per il secondo temporizzatore che riguarda il parametro Pr93 ed il bit $b99.1$. Attenzione che l'aggiornamento di Pr92 Pr93 $b99.0$ e $b99.1$ è fatto solo prima della scansione del programma del pico-PLC.

Il numero massimo di istruzioni è 64 comprensivo della istruzione END. Da notare che le operazioni aritmetiche occupano lo spazio di due operazioni logiche per cui se usate diminuisce il numero massimo di istruzioni accettate.

È necessario terminare sempre il programma PLC con l'istruzione END.

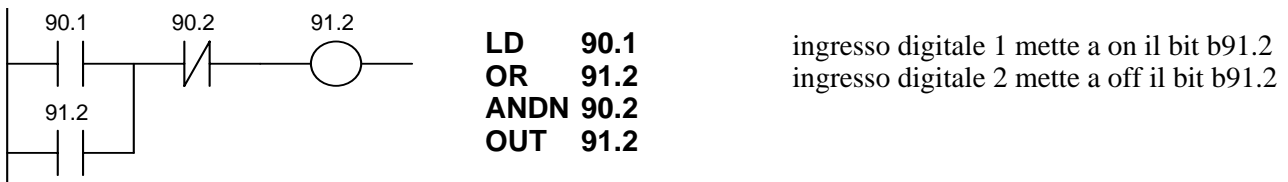
L'editazione del programma del pico-PLC può essere fatta su un personal computer (vedi capitolo *Programmare con Pbrush*) oppure direttamente dal tastierino. In quest'ultimo caso per facilitare le operazioni di modifica del programma, se si vuole cancellare un'istruzione, portarsi sull'istruzione da cancellare, premendo [M] si vede il tipo di istruzione, tenendo ora premuto [M] e premendo il tasto [-] al rilascio di entrambi verrà cancellata l'istruzione stessa. Invece se si vuole per esempio aggiungere un'istruzione dopo la In06, portarsi sulla istruzione successiva In07, premendo [M] si vede il tipo di istruzione, tenendo ora premuto [M] e premendo il tasto [+] al rilascio di entrambi verrà inserita una istruzione FIN. In quest'ultimo caso bisogna assicurarsi che il programma non eccede il limite massimo di istruzioni pena la perdita delle ultime. L'editazione o modifica del programma del pico-PLC è possibile solo con il PLC in stop ($b99.13=0$).

4.8.2 Esempi e applicazioni

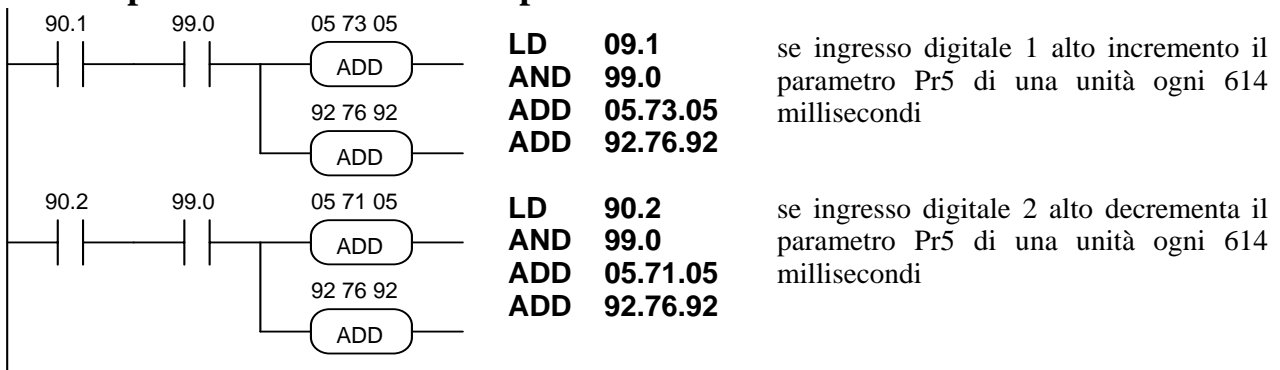
Di seguito vengono presentati alcuni esempi di funzionalità realizzate tramite un'opportuna programmazione del pico-PLC dell'HPD. Questi esempi sono realizzati con l'intento di suggerire soluzioni per talune applicazioni in cui è possibile ridurre i componenti necessari per realizzare la macchina o parte di essa ed in molti casi ridurre anche i costi. Bisogna tenere presente nelle applicazioni che il pico-PLC ha un tempo di scansione di 6.144 millisecondi e permette un massimo di 64 istruzioni; inoltre va inteso principalmente come gestore degli ingressi e uscite digitali del convertitore.

In ciascun esempio, oltre ad una breve descrizione dell'applicazione, viene descritta l'impostazione necessaria per quel che riguarda i parametri dell'HPD ed il programma da eseguire sul pico-PLC. Quest'ultimo è rappresentato sia in Ladder Diagram che in Instruction List.

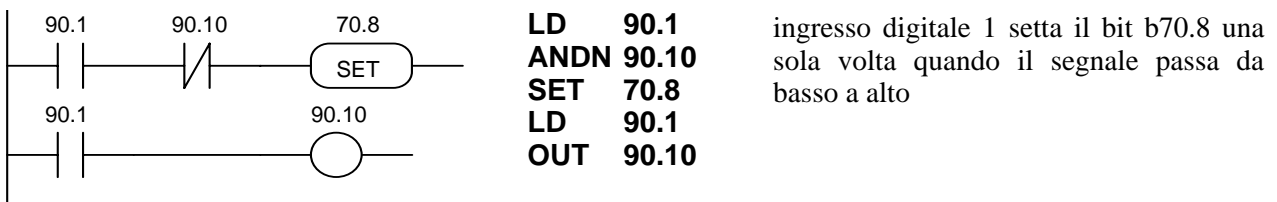
Esempio 1: due ingressi per funzione on/off



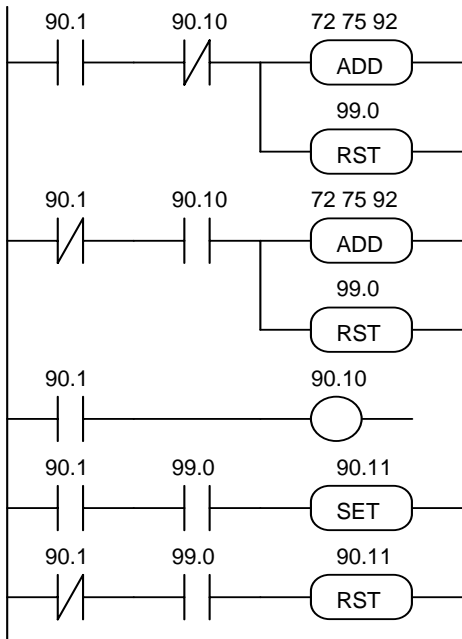
Esempio 2: varia valore di un parametro con tasti aumenta/diminuisci



Esempio 3: comando sul fronte positivo di un ingresso digitale



Esempio 4: ingresso digitale filtrato a 60 millisecondi



LD 90.1
ANDN 90.10
ADD 72,75,92
RES 99.0

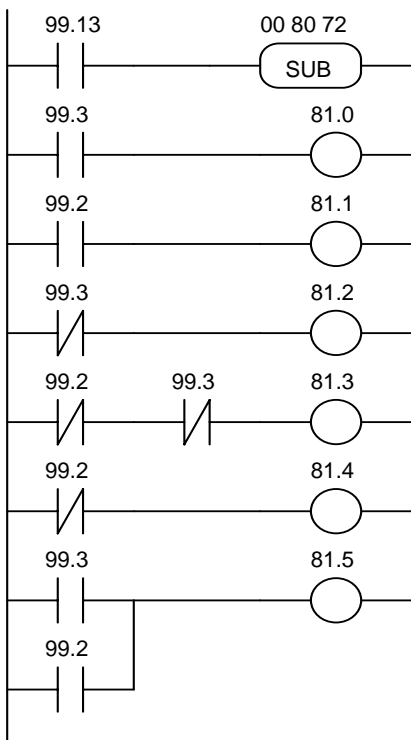
se l'ingresso digitale 1 è basso carico il contatore a 60 millisecondi
 se l'ingresso digitale 1 è alto per 60 millisecondi sarà b99.0=1 e pongo b90.11=1

LDN 90.1
AND 90.10
ADD 72,75,92
RES 99.0
LD 90.1
OUT 90.10
LD 90.1
AND 99.0
SET 90.11
LDN 90.1
AND 99.0
RES 90.11

se l'ingresso digitale 1 è alto carico il contatore a 60 millisecondi
 se l'ingresso digitale 1 è basso per 60 millisecondi sarà b99.0=1 e pongo b90.11=0

b90.11 è lo stato dell'ingresso digitale 1 filtrato

Esempio 5: comparazioni tra valori di parametri



LD 99.13
SUB 0,80,72

eseguo la differenza tra Pr0 e Pr80 in modo da settare b99.2 e b99.3

LD 99.3
OUT 81.0

se Pr0=Pr80 allora b81.0=1

LD 99.2
OUT 81.1

se Pr0<Pr80 allora b81.1=1

LDN 99.3
OUT 81.2

se Pr0<>Pr80 allora b81.2=1

LDN 99.2
ANDN 99.3
OUT 81.3

se Pr0>Pr80 allora b81.3=1

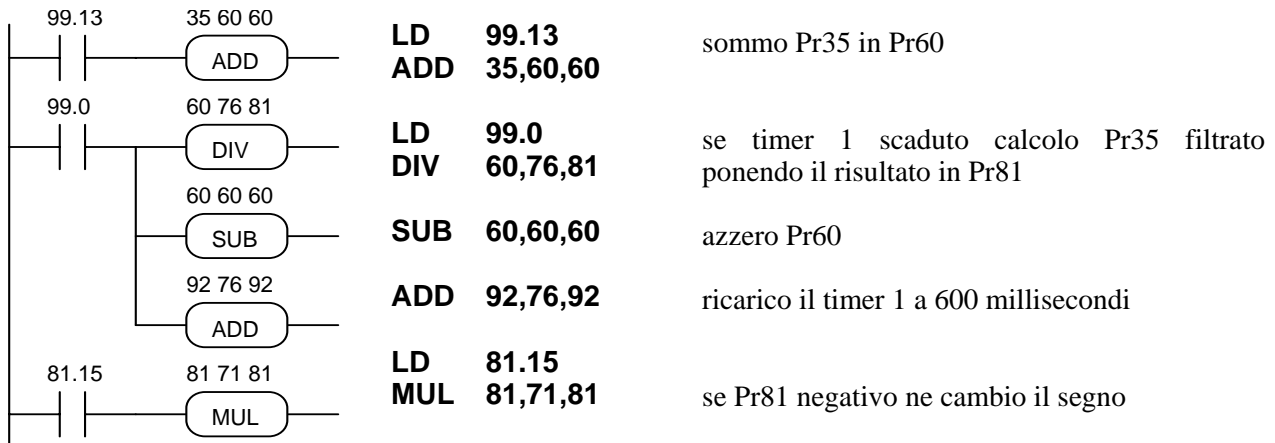
LDN 99.2
OUT 81.4

se Pr0>=Pr80 allora b81.4=1

LD 99.3
OR 99.2
OUT 81.5

se Pr0<=Pr80 allora b81.5=1

Esempio 6: filtro (600 millisecondi) per lettura valore di un parametro



Esempio 7: ricerca zero asse

Ipotizziamo di usare un modo operativo con controllo di spazio (9, 10 o 11) e all'accensione di voler allineare il motore su una posizione di zero definita da un proximity. Usiamo quindi due ingressi digitali, uno per dare il comando di ricerca zero asse ed uno per l'acquisizione del segnale del proximity; detti comandi si intendono impulsivi, ed il comando di ricerca zero asse viene eseguito una sola volta.

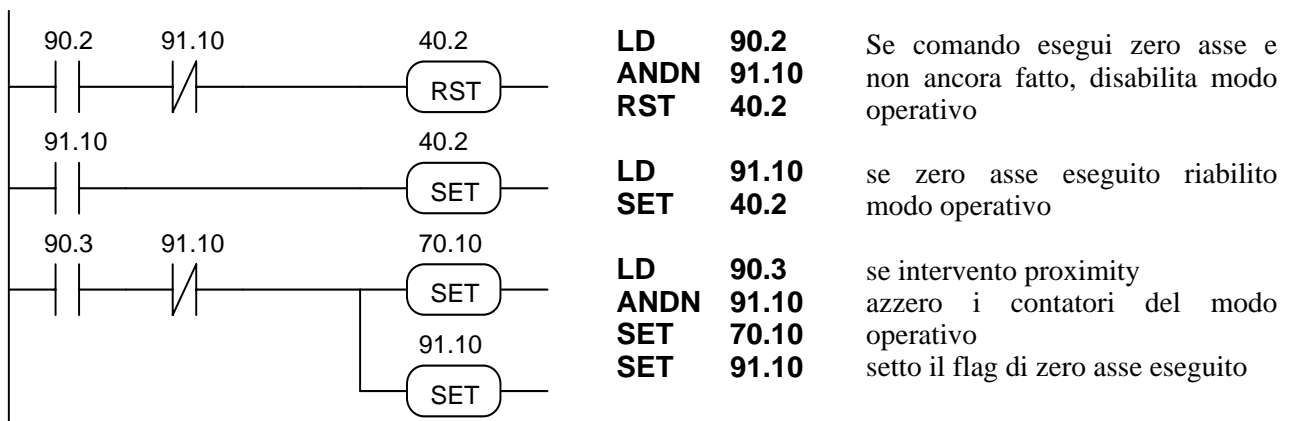
Dopo aver settato i valori di default si deve impostare il modo operativo desiderato (Pr31=xx, b99.11=1, b40.2=1, ed altri eventuali settaggi) e quindi programmare in Pr5 la velocità di ricerca del proximity di zero e b40.12=1 per abilitare Pr5 quando b40.2 diventerà zero.

Il morsetto 13 di X3 = comando impulsivo esegui ricerca zero asse.

Il morsetto 14 di X3 = proximity di zero asse di tipo PNP.

Viene utilizzato il bit b91.10 come segnalazione di operazione conclusa. Ricordiamo che i bit da b91.8 a b91.15 sono disponibili al PLC ed hanno la caratteristica di non essere memorizzabili.

Il programma è il seguente:



Può essere necessario in alcuni casi un riferimento zero asse più preciso; per questo si sfrutta oltre al sensore di zero asse posto sulla macchina il trasduttore di posizione del motore. In pratica al segnale del proximity ci si allinea sul primo zero del trasduttore di posizione del motore.

L'esempio che segue realizza questo utilizzando il modo operativo (9) profilo trapezoidale.

Dopo aver settato i valori di default si deve impostare il modo operativo 9 (Pr31=9, b99.11=1, b40.2=0, b40.12=1, ed altri eventuali settaggi) e quindi programmare in Pr5 la velocità di ricerca del proximity di zero.

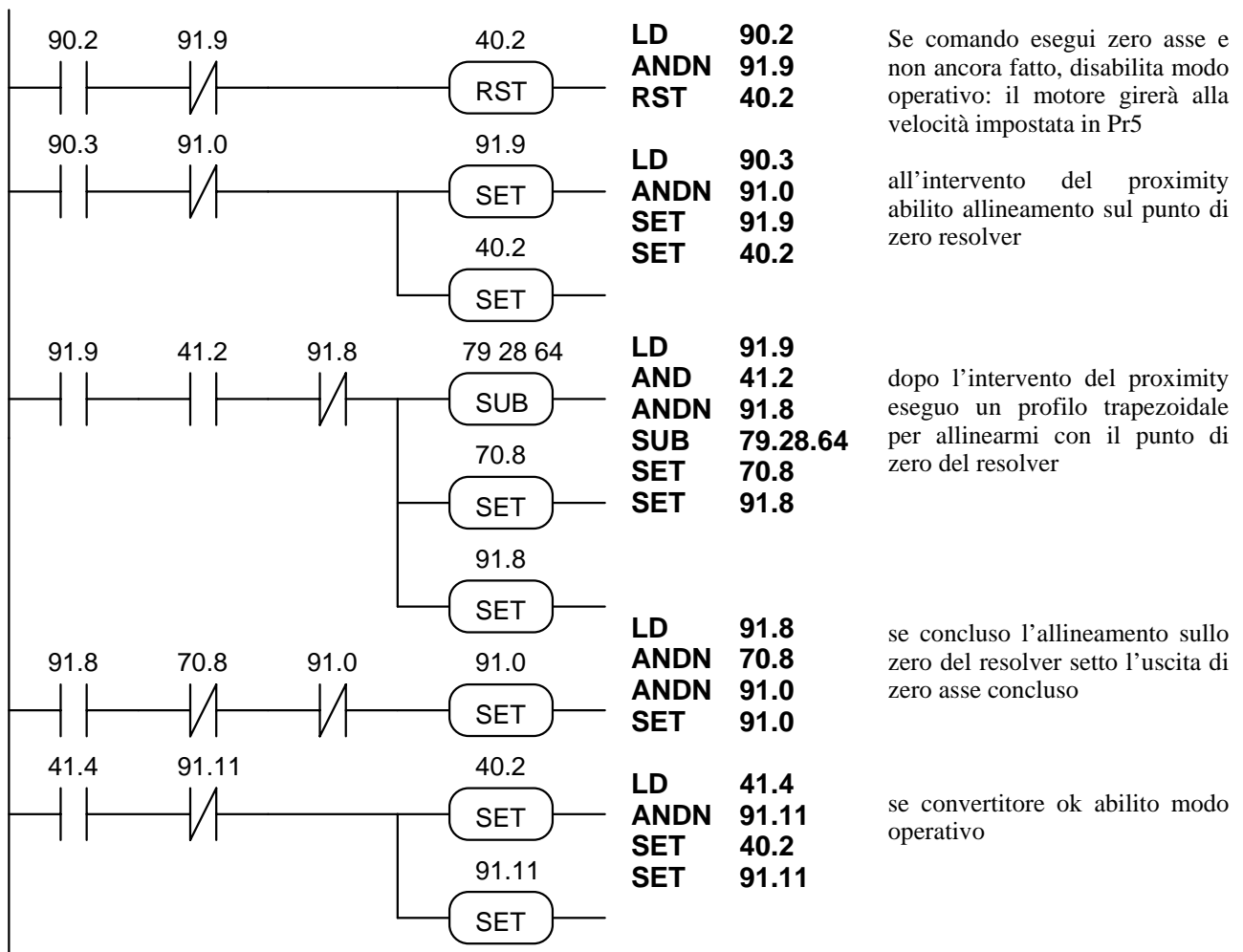
Il morsetto 13 di X3 = comando impulsivo esegui ricerca zero asse.

Il morsetto 14 di X3 = proximity di zero asse di tipo PNP.

Il morsetto 11 di X2 = uscita digitale, se 1 segnala la conclusione dell'homing.

Vengono utilizzati i bit b91.8, b91.9, b91.11.

Il programma è il seguente:



La precisione del posizionamento sullo zero resolver dipende dalla stabilità del motore nel momento in cui viene calcolato il profilo trapezoidale per l'allineamento finale; è necessario quindi assicurarsi che l'albero motore sia fermo prima di detto calcolo. Nell'esempio sopra riportato il test di motore fermo è fatto mediante il bit b41.2; in questo caso l'imprecisione è dovuta al fatto che tale bit ha la precisione di ± 1 giro/min. Nel caso sia necessaria una maggior precisione porre al posto del test b41.2 un ritardo tale da assicurare il fermo dell'albero motore.

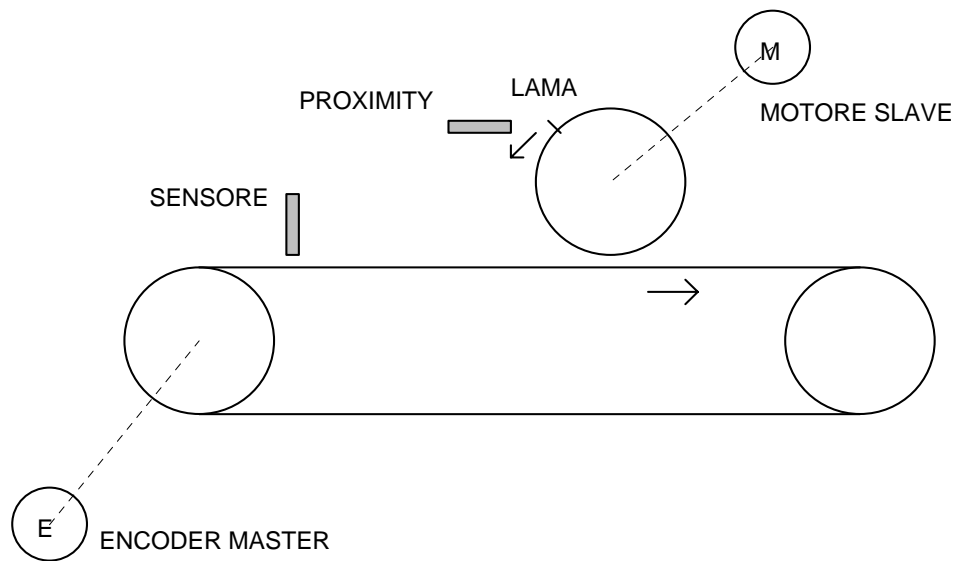
Esempio 8: esecuzione modulo in albero elettrico

(FILE: E001.HPD)

Si vuole realizzare la seguente funzione: facendo riferimento alla figura sottostante si supponga di avere un nastro trasportatore su cui scorre il prodotto e un rullo con una lama mosso dal convertitore HPD. All'accensione, su comando esterno, il rullo viene allineato su un riferimento di zero (proximity). Ad un successivo comando impulsivo, dato da un sensore che rileva il prodotto, si aggancia in albero elettrico al nastro che trasporta il prodotto in modo da tagliare il prodotto stesso in un punto ben preciso; terminato il taglio si riposiziona al punto iniziale in attesa del successivo comando di taglio.

In questo caso il programma permette di eseguire la ricerca di zero asse (c.f.r. capitolo 1), dopodiché al comando dato dal sensore il rullo si aggancia in albero elettrico percorrendo uno spazio pari al valore di Pr87:86 al raggiungimento del quale si sgancia; scendendo in rampa si posiziona al punto attesa definito dal parametro Pr89:88 = modulo. Si tenga presente che un giro motore equivale a 4096 step per cui il valore del modulo da impostare sarà pari al numero di step all'albero motore necessari per far compiere un giro completo al rullo portalama. Il valore di Pr87:86 deve essere inferiore al valore del modulo (=Pr89:88).

L'encoder master solidale al nastro trasportatore darà al convertitore il riferimento di posizione necessario durante l'aggancio in albero elettrico.



Dopo aver settato i valori di default si devono impostare i seguenti parametri: Pr5=10 (velocità di ricerca zero asse), Pr31=10, b99.11=1, b40.2=1, b40.12=1, Pr52=0, b70.3=1, Pr87:86=modulo - rampa, Pr89:88=modulo dove la rampa sarà espressa in steps e quindi sarà lo spazio che l'asse percorrerà durante la rampa di decelerazione. Attenzione dovrà essere posta nella programmazione di Pr89:88 e Pr87:86 in quanto vengono utilizzate dal PLC in formato doppia word ma devono essere impostati con il keypad come due coppie di interi. Ad esempio se il modulo fosse di 40960 steps in Pr89 dovrà impostare 0 e nel Pr88 -24576.

Morsetto 13 di X3 = comando impulsivo esegui ricerca zero asse

morsetto 14 di X3 = proximity di zero asse di tipo PNP

morsetto 12 di X3 = comando impulsivo sensore di aggancio albero elettrico

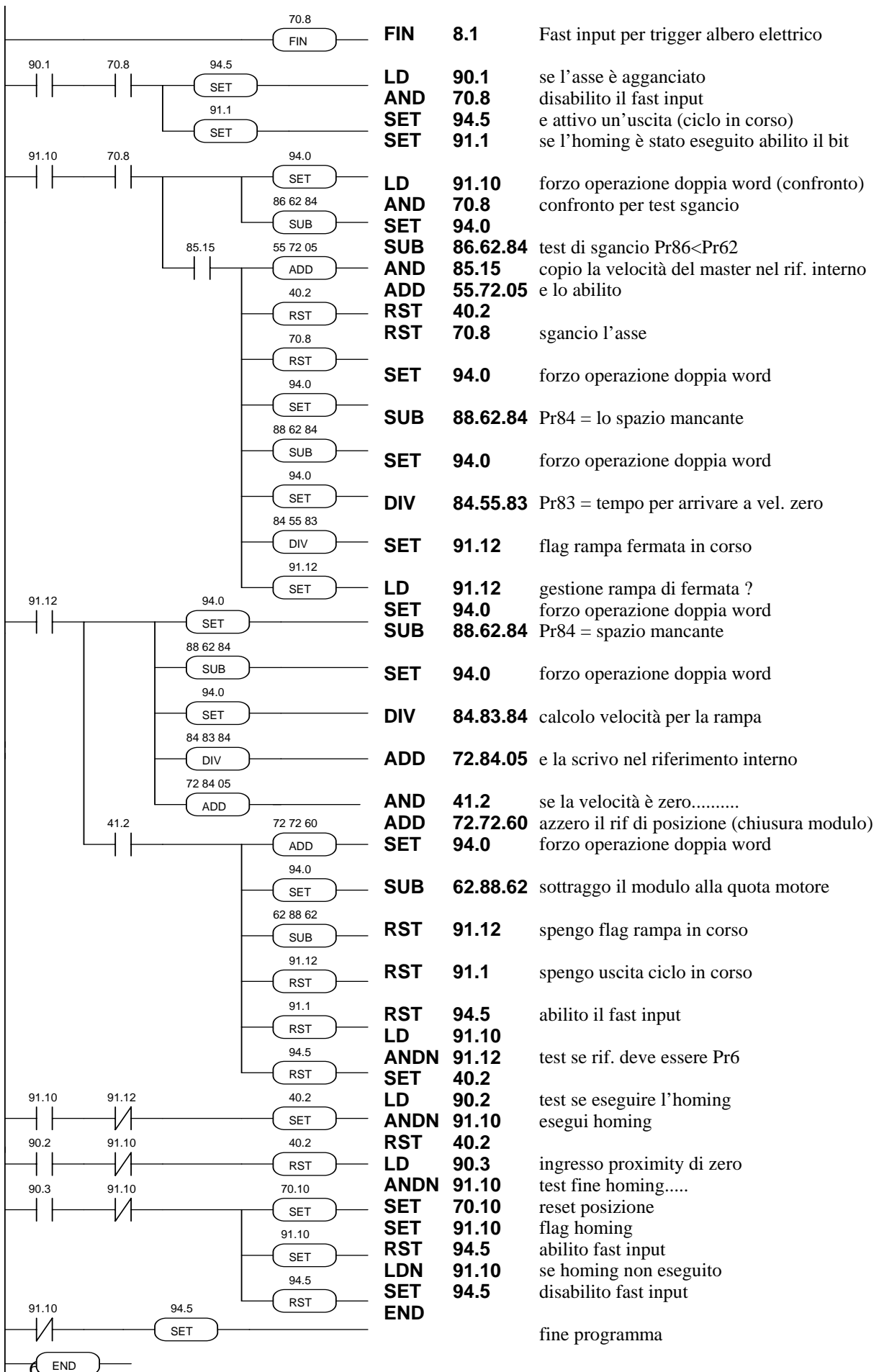
morsetto 12 di X2 = uscita, alta durante l'esecuzione del modulo; se durante l'esecuzione del modulo perviene un comando di aggancio asse questo viene ignorato.

Il ritardo nell'aggancio in albero elettrico ha una variazione massima di 2.048 millisecondi.

Vengono utilizzati i seguenti parametri ausiliari: Pr83, Pr84, Pr85, b91.10, b91.12.

Si suppone che il parametro Pr34 non sia usato.

Il programma è il seguente:



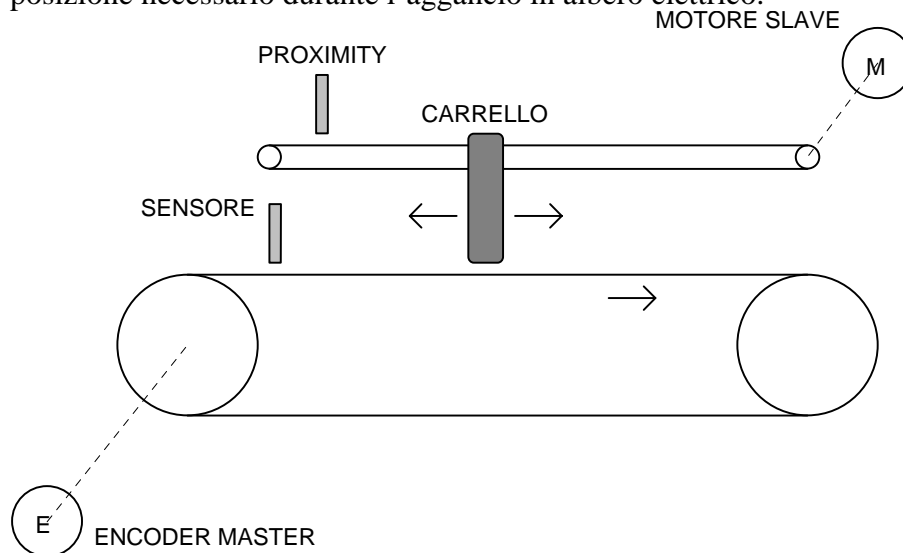
Esempio 9: spostamento in albero elettrico con ritorno all'origine

(FILE: E002.HPD)

Si vuole realizzare la seguente funzione: facendo riferimento alla figura sottostante si supponga di avere un nastro trasportatore su cui è posto il prodotto e un carrello che scorre parallelamente al nastro mosso dal convertitore HPD. All'accensione, su comando esterno, il carrello viene allineato su un riferimento di zero (proximity). Ad un successivo comando impulsivo, dato da un sensore che rileva il prodotto, si aggancia in albero elettrico al nastro trasportatore in modo da eseguire una certa operazione sul prodotto in un punto ben preciso; terminata l'operazione il carrello ritorna alla posizione di partenza.

In questo caso il programma permette di eseguire la ricerca di zero asse (c.f.r. capitolo 1), dopodiché al comando dato dal sensore il carrello si aggancia in albero elettrico percorrendo uno spazio pari al valore di Pr87:86 al raggiungimento del quale si sgancia fermandosi con la rampa impostata al parametro Pr83. Automaticamente si ripositiona all'origine eseguendo un profilo trapezoidale con rampe impostate in Pr80 e velocità in Pr81. Si tenga presente che un giro motore equivale a 4096 step per cui il valore da impostare in Pr87:86 sarà pari al numero di step all'albero motore necessari per far compiere al carrello la traslazione desiderata.

L'encoder master solidale al nastro trasportatore darà al convertitore il riferimento di posizione necessario durante l'aggancio in albero elettrico.



Dopo aver settato i valori di default si devono impostare i seguenti parametri:

Pr5=10 (velocità di ricerca zero asse), Pr31=10, b99.11=1, b40.2=1, b40.12=1, Pr80=rampa profilo trapezoidale, Pr81=velocità in profilo trapezoidale, Pr82=copia di P.51 in albero elettrico, Pr83=rampa di decelerazione sgancio albero elettrico, Pr84=copia di Pr53 in albero elettrico, Pr87:86=quota di sgancio in step

morsetto 13 di X3 = comando impulsivo esegui ricerca zero asse

morsetto 14 di X3 = proximity di zero asse PNP

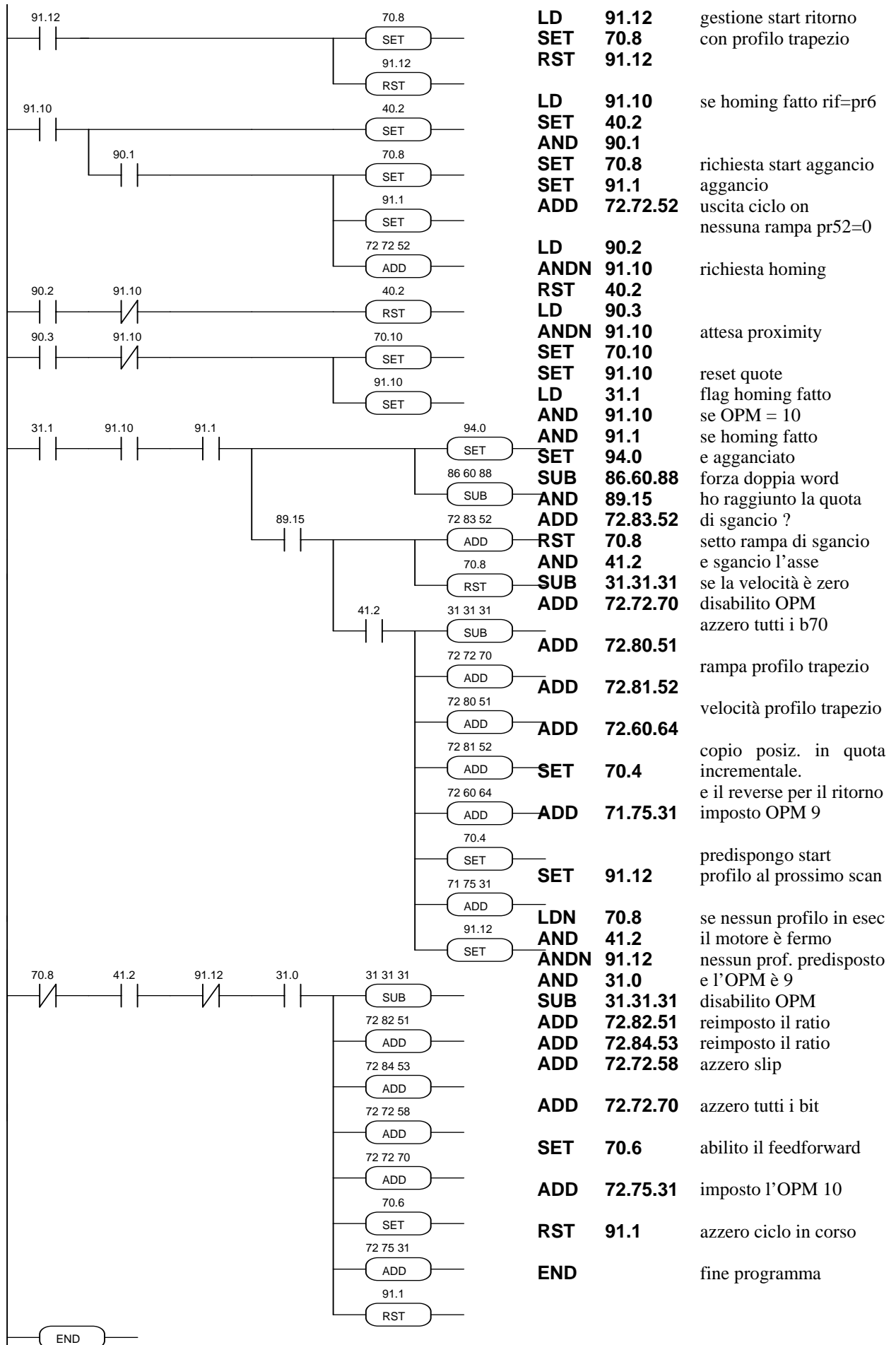
morsetto 12 di X3 = comando impulsivo sensore di aggancio albero elettrico

morsetto 12 di X2 = uscita, alta durante l'esecuzione del ciclo; se durante l'esecuzione del ciclo perviene un comando di aggancio asse questo viene ignorato.

Il ritardo nell'aggancio in albero elettrico ha una variazione massima di 6.144 millisecondi.

Vengono utilizzati i seguenti bit ausiliari: b91.10, b91.12.

Il programma è il seguente:

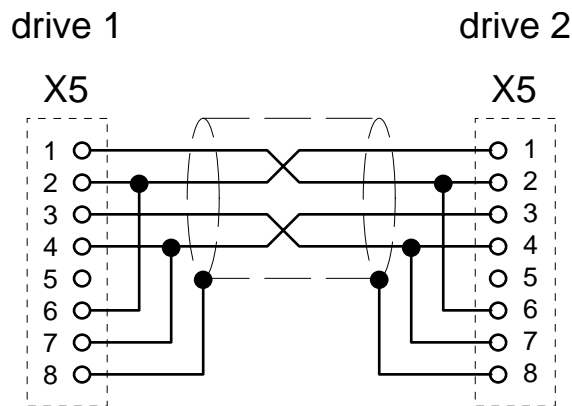


Esempio 10 : “Inter - Drive Communication”

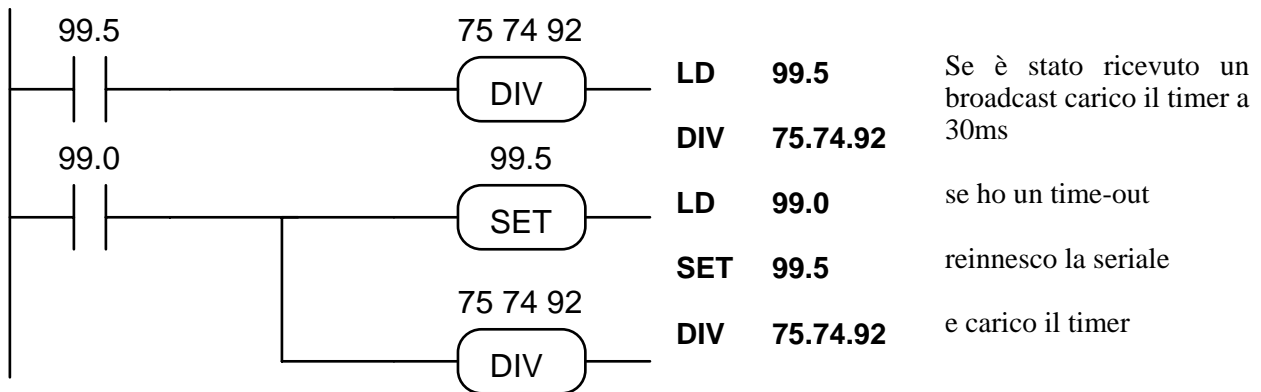
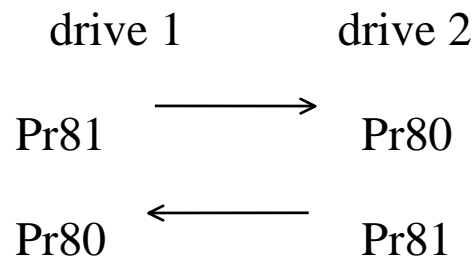
L’IDC (Inter Drive Communication) è una modalità di configurazione della comunicazione seriale dell’HPD che permette lo scambio di parametri tra due o più convertitori.

Quando l’IDC è abilitato (Pr26=10) se il bit b99.5 è posto a 1 l’HPD attiva un comando broadcast inviando il valore di Pr81 all’indirizzo di Pr80. L’HPD che riceve un comando broadcast con Pr26=10 automaticamente imposterà b99.5 a 1 causando una trasmissione automatica di Pr81 all’indirizzo di Pr80 in broadcast. Sfruttando questa caratteristica è molto semplice collegare due HPD con le seriali ad anello e sarà sufficiente scrivere un programma di poche istruzioni con il PLC interno col compito di innescare la trasmissione al power-on ed eventualmente reinnesarla a seguito di errori di comunicazione. L’esempio sotto illustrato descrive il programma del PLC per copiare i Pr81 dei due convertitori nei parametri Pr80.

Collegamenti



funzionalità

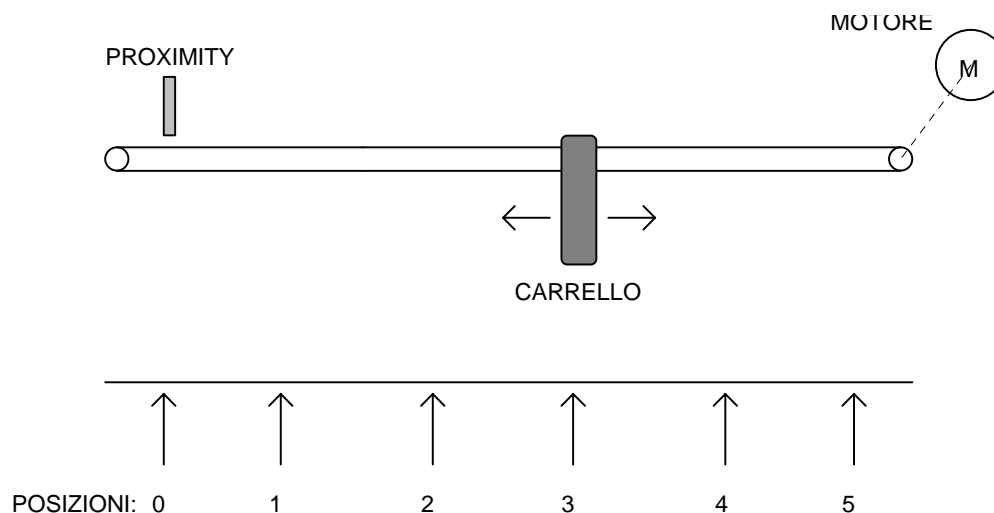


Queste istruzioni PLC devono essere inserite solo su uno dei due convertitori ed entrambi devono avere il parametro Pr26=10 per abilitare la funzione IDC.

Esempio 11: 5 posizionamenti con autoapprendimento

(FILE: E003.HPD)

Si vuole realizzare la seguente funzione: facendo riferimento alla figura sottostante si supponga di volere acquisire 5 differenti posizioni macchina per poi eseguire in automatico tali posizionamenti.



Per far ciò viene utilizzato una unità tastiera intelligente (c.f.r. appendice L, programma SBC1), collegata via seriale con il convertitore, oltre al PLC interno. All'accensione della macchina il convertitore rimane in attesa del comando per l'esecuzione dell'homing ed il tastierino presenta la scritta "zero asse (F4)". Premendo il tasto [F4] o dando un comando impulsivo all'ingresso digitale 2 dell'HPD l'albero motore ruota alla velocità impostata al parametro Pr5 finché non interviene il proximity all'ingresso digitale 3. A questo punto il tastierino presenta la scritta "quota 1 automatico", gli ingressi digitali 4, 5 e 6 selezionano quale posizione si vuole raggiungere, mentre un impulso all'ingresso digitale 1 permette di eseguire un profilo trapezoidale per raggiungere la posizione selezionata. Nella tabella sottostante è rappresentata la corrispondenza tra i parametri Pr80...Pr89 e la codifica sui 3 ingressi digitali; per esempio il solo ingresso 4 a uno seleziona la posizione 1, e in Pr81:80 sarà impostata la distanza in step tra il punto di zero asse e la posizione 1 tenendo presente che un giro dell'albero motore corrisponde a 4096 step.

ingresso 6	ingresso 5	ingresso 4	posizione	quota
0	0	1	1	Pr81:80
0	1	0	2	Pr83:82
0	1	1	3	Pr85:84
1	0	0	4	Pr87:86
1	0	1	5	Pr89:88
altre combinazioni			0	zero asse

Se si vuole impostare il valore della quota da tastierino, premendo il tasto [F3] sul display viene presentata la scritta “quota xx yyyy“ dove xx definisce quale quota mentre yyyy è il valore. Con i tasti [+] e [-] è possibile variare il valore yyyy, mentre con il tasto [F3] si varia il valore xx.

Se si vuole acquisire la posizione desiderata muovendo il carrello premere [F1]: sul display appare la scritta “quota xx manuale“; con il tasto [F1] si seleziona quale quota xx si vuole impostare mentre i tasti [+] e [-] servono per muovere il carrello. Il tasto [+] fa lo start/stop del motore in senso positivo, il tasto [-] fa lo start/stop in senso negativo; la velocità di traslazione in questo caso deve essere impostata al parametro Pr4. Raggiunta la posizione desiderata premere il tasto [C] per confermare la quota. Col tasto [F2] si torna in funzionamento automatico.

Per salvare i parametri impostati premere il tasto [S].

Dopo aver settato i valori di default si devono impostare i seguenti parametri sull'HPD:

Pr4=10 velocità di traslazione in manuale

Pr5=5 velocità di ricerca zero asse

Pr31=9, b99.11=1, b40.2=1, b40.12=1

Pr81:80=quota 1

Pr83:82=quota 2

Pr85:84=quota 3

Pr87:86=quota 4

Pr89:88=quota 5

morsetto 12 di X3 = comando impulsivo esegui posizionamento

morsetto 13 di X3 = comando impulsivo esegui ricerca zero asse

morsetto 14 di X3 = proximity di zero asse PNP

morsetto 15 di X3 = selezione posizione

morsetto 16 di X3 = selezione posizione

morsetto 17 di X3 = selezione posizione

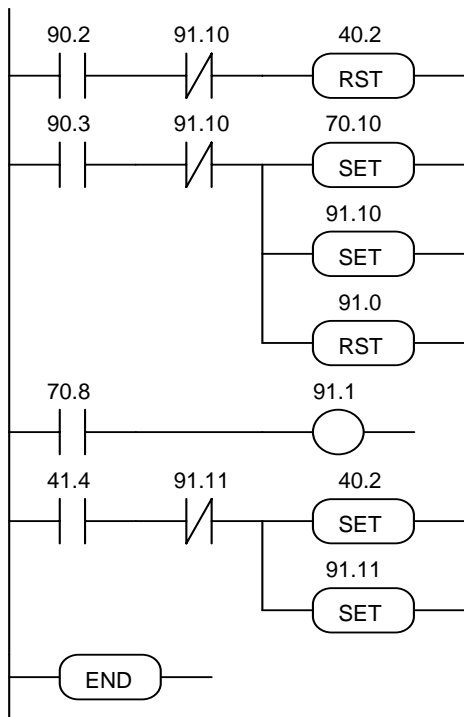
morsetto 11 di X2 = uscita, alta durante la ricerca zero asse

morsetto 12 di X2 = uscita, alta durante l'esecuzione del posizionamento

morsetto 13 di X2 = uscita, alta durante la movimentazione in manuale

Vengono utilizzati i seguenti bit ausiliari: b91.10, b91.11.

Il programma è il seguente:



```
LD 90.2
ANDN 91.10
RST 40.2
```

Se ingresso digitale 2 e non ancora eseguito l'homing, esegui l'homing

```
LD 90.3
ANDN 91.10
```

se ingresso digitale 3 e non ancora eseguito l'homing

```
SET 70.10
SET 91.10
RST 91.0
```

reset contatori modo
setta flag homing eseguito
pongo l'uscita digitale 0 a zero

```
LD 70.8
OUT 91.1
```

copio il bit b70.8 sull'uscita digitale 1

```
LD 41.4
ANDN 91.11
SET 40.2
SET 91.11
END
```

se convertitore ok all'accensione abilito modo operativo

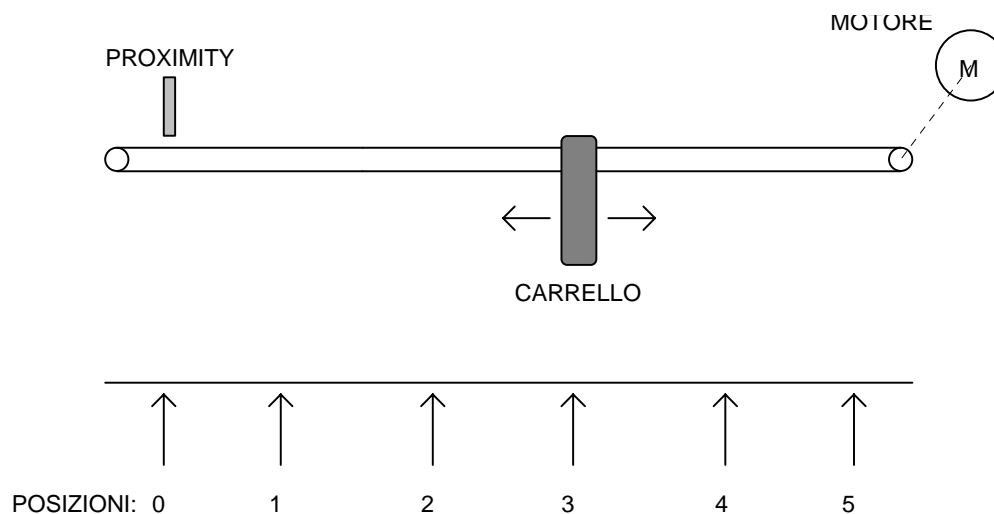
fine programma

Via seriale è possibile leggere e scrivere direttamente gli ingressi e uscite per cui si può evitare di usare il pico-PLC qualora si ha a disposizione una unità intelligente collegata in seriale con il convertitore. Per ulteriori informazioni riguardo la linea seriale fare riferimento al manuale d'uso dell'HPD.

Esempio 12: 5 posizionamenti

(FILE: E004.HPD)

Facendo riferimento alla figura sottostante si supponga di volere muovere il carrello su 5 differenti posizioni selezionate mediante tre segnali digitali.



Le posizioni vengono preimpostate nei parametri Pr80...Pr89 in step resolver assumendo come valore zero la posizione del proximity. All'accensione della macchina il convertitore rimane in attesa del comando per l'esecuzione dell'homing: dando il comando impulsivo all'ingresso digitale 2 dell'HPD l'albero motore ruota alla velocità impostata al parametro Pr5 finché non interviene il proximity all'ingresso digitale 3. A questo punto gli ingressi digitali 4, 5 e 6 selezionano quale posizione si vuole raggiungere, mentre un impulso all'ingresso digitale 1 permette di eseguire il posizionamento mediante un profilo trapezoidale. Nella tabella sottostante è rappresentata la corrispondenza tra i parametri Pr80...Pr89 e la codifica sui 3 ingressi digitali; per esempio il solo ingresso 4 a uno seleziona la posizione 1, e in Pr81:80 sarà impostata la distanza in step tra il punto di zero asse e la posizione 1 tenendo presente che un giro dell'albero motore corrisponde a 4096 step.

ingresso 6	ingresso 5	ingresso 4	posizione	quota
0	0	1	1	Pr81:80
0	1	0	2	Pr83:82
0	1	1	3	Pr85:84
1	0	0	4	Pr87:86
1	0	1	5	Pr89:88
altre combinazioni			0	zero asse

Dopo aver settato i valori di default si devono impostare i seguenti parametri sull'HPD:

Pr5=5 velocità di ricerca zero asse

Pr31=9, b99.11=1, b40.2=1, b40.12=1

Pr81:80=quota 1

Pr83:82=quota 2

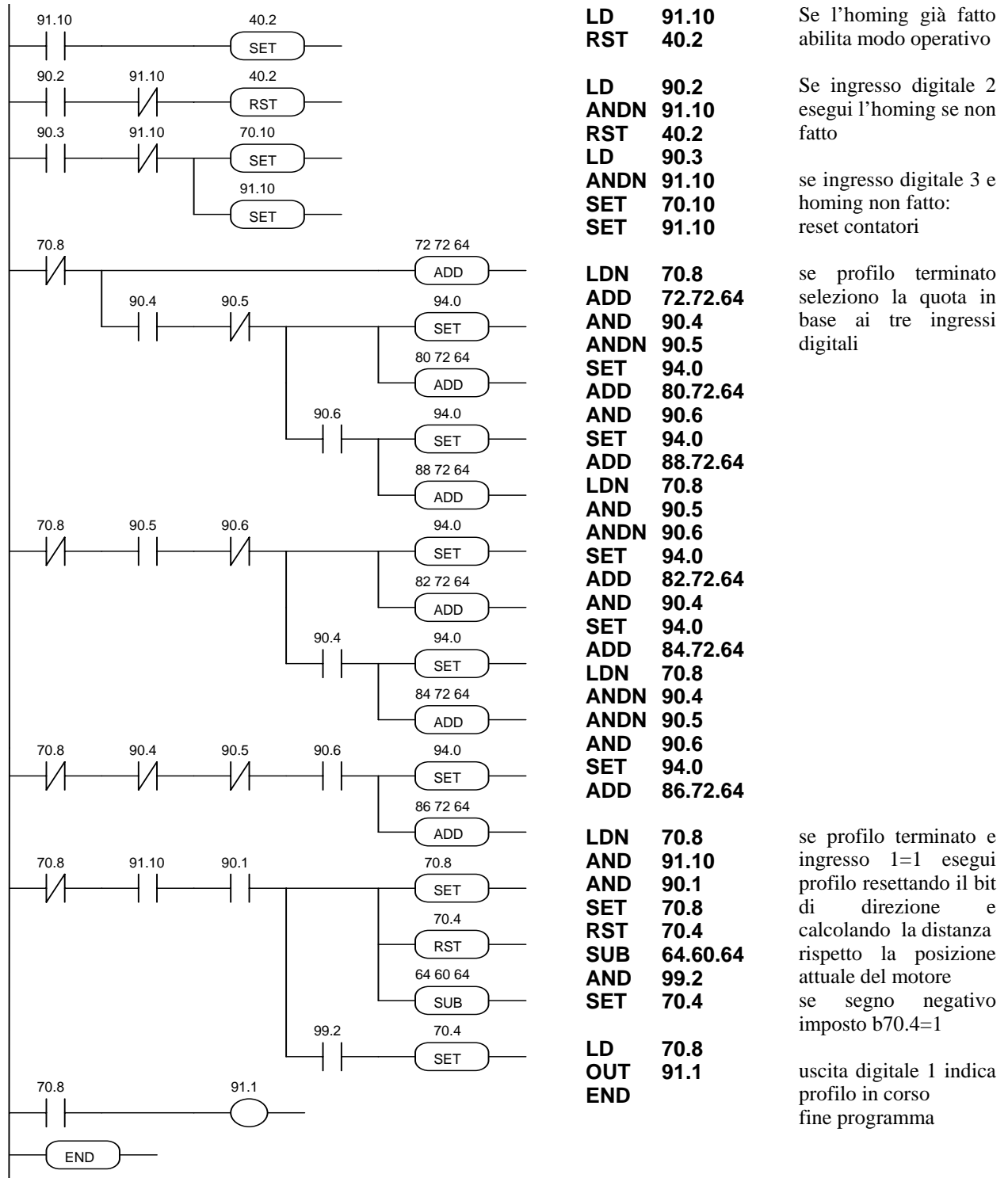
Pr85:84=quota 3

Pr87:86=quota 4

Pr89:88=quota 5

morsetto 12 di X3 = comando impulsivo esegui posizionamento
 morsetto 13 di X3 = comando impulsivo esegui ricerca zero asse
 morsetto 14 di X3 = proximity di zero asse PNP
 morsetto 15 di X3 = selezione posizione
 morsetto 16 di X3 = selezione posizione
 morsetto 17 di X3 = selezione posizione
 morsetto 12 di X2 = uscita, alta durante l'esecuzione del posizionamento
 Vengono utilizzati i seguenti bit ausiliari: b91.10, b91.11.

Il programma è il seguente:



Esempio 13: lettura impostatore a 4 cifre

(FILE: E005.HPD)

Si vuole variare il valore del parametro Pr83 tramite un impostatore a 4 cifre. Per questo vengono usate quattro uscite e quattro ingressi digitali:

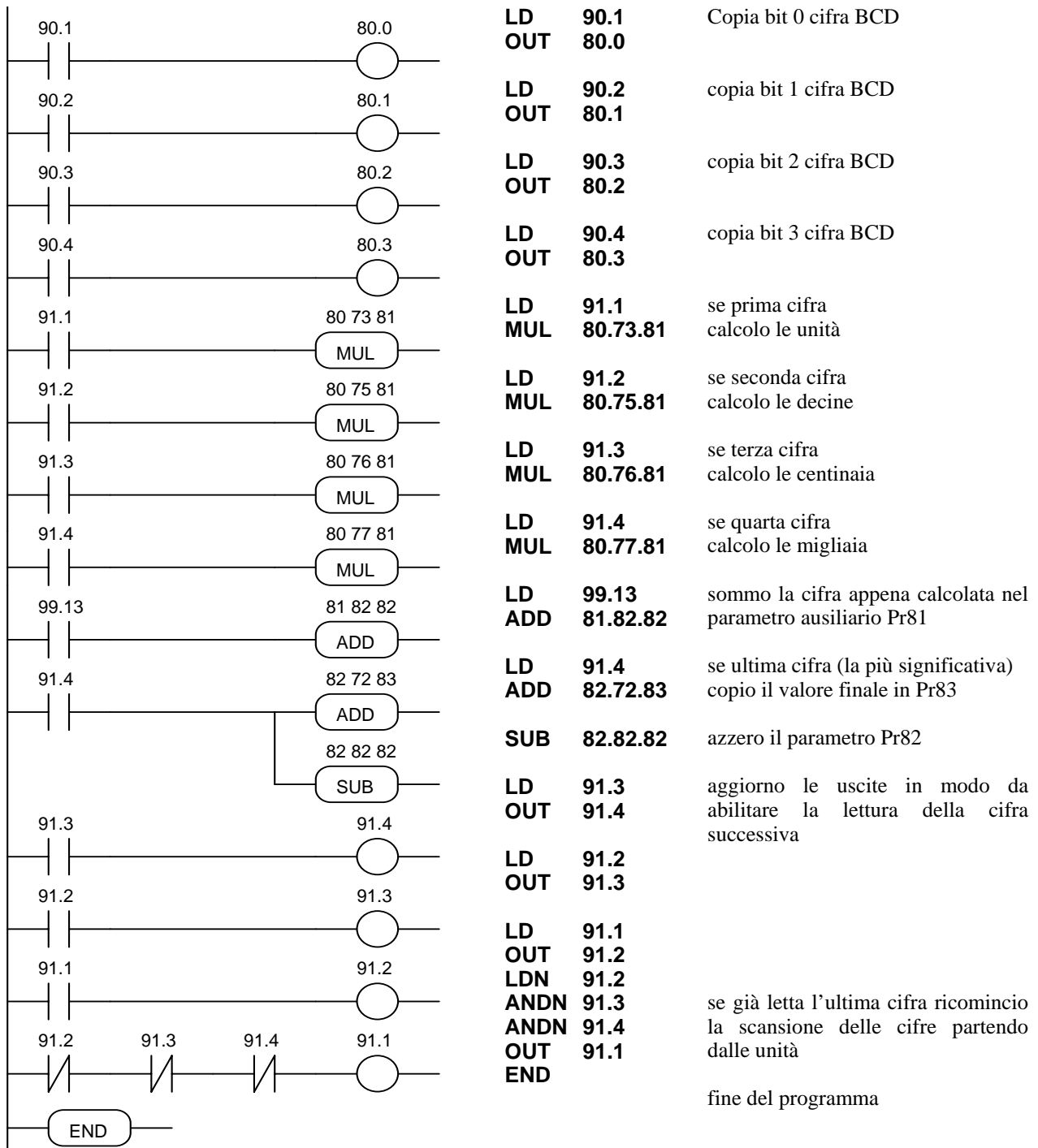
morsetto 12 di X2 = uscita per selezione prima cifra (meno significativa) dell'impostatore

morsetto 13 di X2 = uscita per selezione seconda cifra dell'impostatore

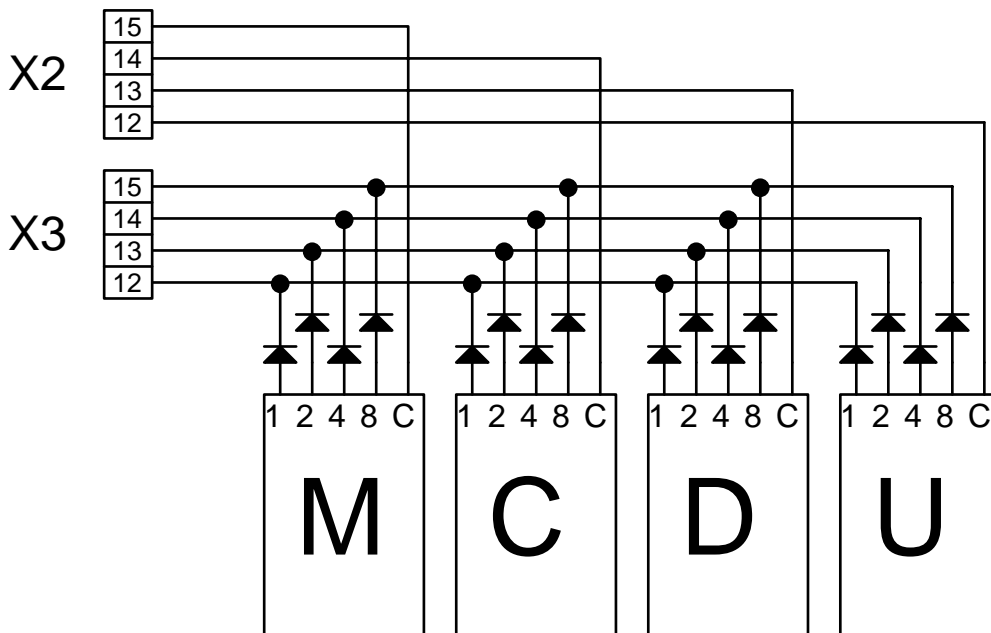
morsetto 14 di X2 = uscita per selezione terza cifra dell'impostatore

morsetto 15 di X2 = uscita per selezione quarta cifra dell'impostatore

morsetti 12...15 di X3 = ingressi per lettura cifra in BCD (morsetto 12 è il bit meno significativo; lo schema di collegamento è riportato nella pagina seguente).



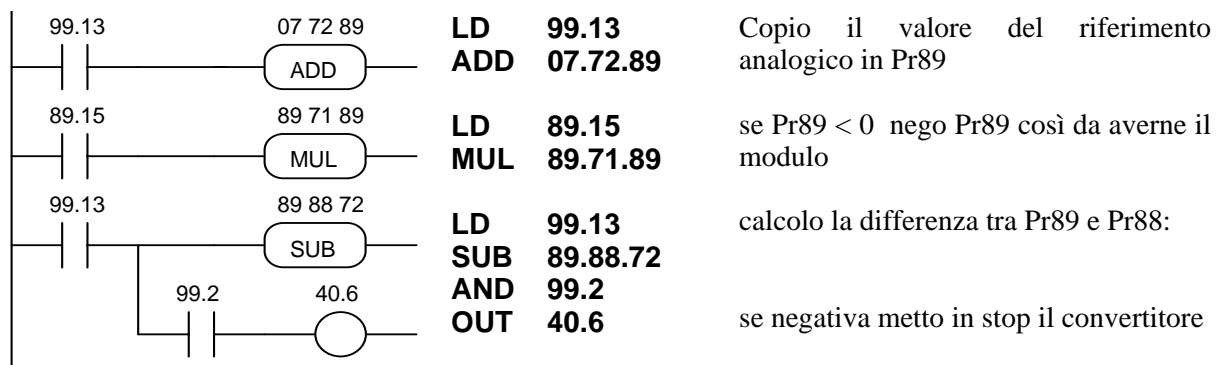
COLLEGAMENTO IMPOSTATORE 4 CIFRE



Esempio 14: finestra di velocità zero impostabile

Si vuole fare in modo che quando il riferimento analogico principale ha un valore al di sotto di una soglia impostabile tale riferimento sia annullato. In pratica viene definita una finestra di velocità attorno allo zero all'interno della quale la velocità viene posta a zero. Il valore della soglia è impostato al parametro Pr88 in rpm; viene usato il parametro Pr89 come appoggio.

Il programma da inserire nel pico-PLC è il seguente:

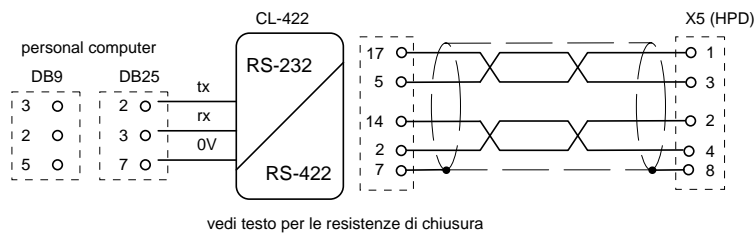


4.9 Programmare con "Pcbrush"



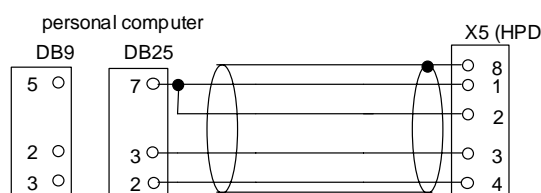
È disponibile un kit seriale HPD per poter comunicare tramite un personal computer con il convertitore. Il kit comprende un convertitore RS-422/RS-232 con relativo alimentatore 220V~ ed il cavo di collegamento seriale; il software di comunicazione allegato (gratuito) Pcbrush richiede per essere installato un personal computer (consigliato 486 o superiore) con *Windows* 3.1* o successivo, un mouse per muoversi all'interno del programma e una seriale per la connessione al convertitore. Le principali caratteristiche di Pcbrush sono:

- collegamento seriale fino a 32 convertitori
 - lettura ed impostazione dei parametri fondamentali oltre ai comandi del convertitore
 - lettura ed impostazione dei parametri e comandi dei modi operativi
 - schemi a blocchi funzionali
 - programmazione del pico-PLC in Ladder Diagram
 - visualizzazione status del programma pico-PLC durante il funzionamento
 - status degli ingressi e uscite
 - salvataggio parametrizzazione compreso programma pico-PLC in un file
 - caricamento parametrizzazione compreso programma pico-PLC da un file selezionabile fra quelli precedentemente memorizzati
 - simulatore regolatore di velocità e simulatore regolatore di posizione
- Schema della connessione PC - HPD (kit seriale HPD):



Per avere le resistenze di carico di linea, ponticellare il pin 2 con 6 e il pin 4 con 7 sul connettore X5 dell'ultimo convertitore collegato in seriale.

Nel caso di PC alimentato a batterie (computer non connesso a terra) può essere usato il seguente schema di collegamento:



Per l'installazione del programma Pcbrush portarsi in ambiente *WINDOWS**, inserire il dischetto in [A:], scegliere dal menù *File* di Program Manager l'opzione *Esegui..* ed eseguire il programma *Setup.exe* che si trova in [A:] digitando in *Riga di comando*: la stringa *A:\setup.exe* o selezionando il file con il tasto *Sfogli...* Seguirà la procedura di installazione dell'applicazione che crea automaticamente una nuova icona per Pcbrush. Una volta installato, per eseguire Pcbrush fare doppio click (oppure selezionare e premere INVIO) sull'icona di Pcbrush. Sul convertitore sarà necessario impostare in sequenza i seguenti parametri: b40.14=1, Pr26=6, b42.3=1.

Windows e il logo di Windows sono marchi registrati o marchi della Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o negli altri paesi.

5 INTERFACCIA SERIALE

La seriale di comunicazione del convertitore è di tipo half-duplex, “master-slave”, su linea RS-485/RS-422 asincrona. I convertitori prendono il controllo della linea solo se interrogati dal “master”.

È possibile connettere sulla stessa linea seriale fino a 32 convertitori impostando in ciascuno un diverso indirizzo seriale al parametro Pr27. Inoltre è possibile impostare la velocità di trasmissione mediante il parametro Pr26 come specificato in tabella:

Pr26 (base decimale)	b/s	time-out (ms)
0	600	512
1	1200	256
2	2400	128
3	4800	64
4	9600 (*)	32
5	9600	32
6	19200	16
7	38400	12
8	57600	8
9	125000	4
10	57600 (**)	8

(*) La versione con codice Pr26=4 differisce dalla Pr26=5 per il ritardo della risposta di 25 ms. Questa versione è stata sviluppata per potersi interfacciare con PLC che richiedono tale caratteristica.

(**) La versione con codice Pr26=10 è stata sviluppata per poter permettere lo scambio dei dati tra due convertitori del tipo HPD.

Per gli schemi di connessione riferirsi al paragrafo *Collegamento linea seriale*.

5.1 Protocollo di comunicazione

La colonna a destra della tabella precedente riporta il valore di time-out, espresso in millisecondi, per ogni velocità di comunicazione; questo è il tempo a partire dall’inizio di ogni messaggio (STX) entro cui deve concludersi l’invio del messaggio stesso. Nel caso quindi di interruzione di un messaggio dopo detto tempo il convertitore ignora quanto ricevuto mettendosi in attesa di un nuovo inizio messaggio.

Il messaggio è costituito da più dati consecutivi; il formato dei dati è il seguente:

1 start bit

8 bit del dato definito in seguito da un byte racchiuso fra parentesi quadre

1 bit di parità (even)

1 stop bit

La struttura del messaggio è la seguente:

[STX] [CMD+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

dove:

[STX] = \$7E indicatore di inizio trasmissione. Se nel messaggio un campo diverso dall'STX assume il valore \$7E, questo campo viene seguito da uno zero (\$00) per far sì che non possa venire interpretato come un [STX].

[CMD+ADDR] = comando ed indirizzo della periferica, sempre diverso da zero. Questo dato viene composto nel seguente modo: i primi 5 bit (bit da 0 a 4) definiscono l'indirizzo del convertitore (da 0 a 31); i restanti 3 bit (bit da 5 a 7) definiscono il tipo di messaggio inviato, come descritto dalla tabella sottostante:

CMD	bit 7	bit 6	bit 5	tipo messaggio
1	0	0	1	risposta del convertitore
2	0	1	0	lettura istruzione pico-PLC
3	0	1	1	scrittura istruzione pico-PLC
4	1	0	0	lettura parametro
5	1	0	1	scrittura parametro
6	1	1	0	cambiamento di un bit
7	1	1	1	scrittura parametro a tutti gli slave

[LUN] = numero di byte del dato trasmesso (parametro o istruzione PLC); può assumere valori da 1 a 4. Tale valore non deve comprendere eventuali caratteri zero (\$00) inseriti dopo dei valori che coincidono con il carattere di inizio trasmissione (\$7E).

[PAR] = indirizzo di scrittura/lettura del parametro o istruzione PLC.

[D0]... [Dn] = dato trasmesso.

[CHK] = somma modulo 256 di tutti i campi escluso l'[STX] (checksum).

Tipi di messaggio

[CMD1] = è il messaggio di risposta del convertitore ad una richiesta di dati; il messaggio di risposta ha il seguente formato:

[STX] [001+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

oppure può essere il messaggio di conferma ad una scrittura o cambiamento di dati; in questo caso il formato è il seguente:

[STX] [001+ADDR]

dove ADDR identifica sempre quale convertitore sta rispondendo.

[CMD2] = è il messaggio di lettura di una istruzione nell'area PLC; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [010+ADDR] [LUN] [PAR] [CHK]

[CMD3] = è il messaggio di scrittura di una istruzione nell'area PLC; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [011+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD4] = è il messaggio di lettura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:
[STX] [100+ADDR] [LUN] [PAR] [CHK]

[CMD5] = è il messaggio di scrittura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:
[STX] [101+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD6] = è il messaggio di cambio di un bit di un parametro byte; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [110+ADDR] [LUN] [PAR] [D0] [D1] [CHK]

In questo caso LUN=2 ovvero vengono inviati due byte per i dati: il primo byte è la maschera contenente degli zeri nelle posizioni dei bit da cambiare e degli uno nelle altre posizioni; il secondo byte contiene degli 1 nelle posizioni dei bit che si vogliono impostare a 1, degli zero nelle altre posizioni. L'indirizzo PAR è quello del parametro (byte) in cui si vuol modificare uno o più bit. Nel caso in cui il parametro sia una word ed il bit da modificare è uno dei primi 8 (b0...b7): PAR = indirizzo del parametro; altrimenti se il bit da modificare è uno dei superiori 8 (b8...b15): PAR = indirizzo del parametro + 1.

[CMD7] = è il messaggio di scrittura di un parametro a tutti i convertitori connessi alla linea seriale; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [11100000] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

L'indirizzo della periferica (ADDR) deve essere zero.

Note:

I parametri che sono rappresentati sul display con cifre decimali devono essere trattati come valori interi. Per esempio un valore di 978.5 viene letto e scritto come 9785.

Tutti i valori che vengono preceduti dal simbolo \$ sono da intendersi come numeri in base esadecimale.

Il valore compreso nelle parentesi quadre identifica l'unità base (byte) del messaggio.

Tutti i messaggi devono essere terminati in un tempo (time-out), che è funzione della velocità, ben definito per essere considerati validi e devono avere parità e checksum esatti.

Il convertitore risponde ad una richiesta o ad un invio dati solo se il messaggio è stato ricevuto correttamente; in caso di errore nel messaggio non viene trasmessa nessuna risposta. L'unica eccezione è il messaggio tipo 7 con il quale viene trasmesso un dato con un unico messaggio a tutti i convertitori connessi alla linea seriale.

Inizializzazione e gestione della linea seriale

È possibile abilitare o disabilitare la comunicazione seriale del convertitore mediante il bit b40.14.

Il convertitore viene consegnato con b40.14=0, per cui la linea seriale è disabilitata (default). Comunque la seriale viene automaticamente abilitata se il convertitore è disabilitato (b41.12=0).

Volendo utilizzarla è necessario impostare dapprima la velocità in Pr26, quindi l'indirizzo seriale in Pr27, abilitare la comunicazione seriale ponendo b40.14=1 e da ultimo inizializzare la stessa dando il comando b42.3. Memorizzare a questo punto la configurazione mediante il comando b99.15.

Per gli indirizzi e le lunghezze dei parametri riferirsi alla tabella relativa.

Per quanto riguarda invece le istruzioni del pico-PLC, ogni istruzione occupa 2 o 4 bytes il cui formato è descritto di seguito.

Istruzione	codice	lunghezza (byte)
LD Pa.y	0	2
LDN Pa.y	1	2
OUT Pa.y	2	2
OUTN Pa.y	3	2
AND Pa.y	4	2
ANDN Pa.y	5	2
OR Pa.y	6	2
ORN Pa.y	7	2
ADD Pa, Pb, Pc	8	4
SUB Pa, Pb, Pc	9	4
MUL Pa, Pb, Pc	10	4
DIV Pa, Pb, Pc	11	4
SET Pa.y	12	2
RES Pa.y	13	2
FIN Pb40.y/Pb70.y	14	2
END	15	2

L'area memoria a disposizione delle istruzioni del PLC è di 128 bytes, con indirizzo da 0h a 7Fh.

Essendo la lunghezza minima di ciascuna istruzione di 2 bytes, il programma del PLC può avere al più 64 istruzioni.

Per ogni istruzione i primi 4 bit (b0..b3) del primo byte contengono il codice dell'istruzione stessa.

Per le prime 8 istruzioni della tabella (LD...ORN) e le istruzioni SET e RES i restanti 4 bit del primo byte (b4..b7) contengono il valore y, mentre il secondo byte contiene il valore Pa.

Per le istruzioni ADD, SUB, MUL e DIV il secondo byte contiene il valore Pa, il terzo Pb, il quarto Pc.

Per l'istruzione END il secondo byte non è usato.

Per l'istruzione FIN il quinto bit (b4) del primo byte seleziona il parametro: b4=0 si riferisce a Pb40, b4=1 si riferisce a Pb70; il sesto bit (b5) del primo byte è usato per l'eventuale negazione logica: b5=0 viene copiato il bit, b5=1 il bit prima d'essere copiato viene negato. Il secondo byte dell'istruzione FIN contiene il valore di y.

Le istruzioni FIN se usate devono essere le prime del programma e non possono essere più di 3, per cui occuperanno gli indirizzi da 0h a 5h. Nel caso venga inserita un'istruzione FIN dall'indirizzo 6h in avanti o comunque dopo una qualsiasi altra istruzione, FIN perde la funzionalità originaria e viene trascurata (NOP).

È necessario che le istruzioni siano l'una di seguito all'altra partendo dall'indirizzo 0h, senza alcun byte libero.

Il programma è unico e la sua terminazione è identificata dall'istruzione END.

5.2 Esempi di utilizzo della linea seriale

Per meglio comprendere come implementare il protocollo di comunicazione via linea seriale, di seguito vengono riportati degli esempi per ciascun tipo di messaggio.

I valori indicati sono puramente indicativi ai fini dell'esempio stesso.

1° caso: lettura di un parametro a 1 byte

Supponiamo di voler leggere il valore del parametro Pr31 (modo operativo) e che il suo valore sia 9; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

```
[$7E][$80][$01][$54][$D5]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$20][$01][$54][$09][$7E][$00]
```

2° caso: lettura di un parametro a 2 byte

Supponiamo di voler leggere la velocità di riferimento (Pr7) e che il suo valore sia 2000; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 1. Il messaggio da inviare è il seguente:

```
[$7E][$81][$02][$42][$C5]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$21][$02][$42][$D0][$07][$3C]
```

3° caso: scrittura di un parametro a 1 byte

Supponiamo di voler selezionare il modo operativo 1 (Pr31); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

```
[$7E][$A3][$01][$54][$01][$F9]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$23]
```

4° caso: scrittura di un parametro a 2 byte

Supponiamo di voler impostare la corrente nominale al 25.3 % (Pr33); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

```
[$7E][$A3][$02][$C6][$FD][$00][$68]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$23]
```

5° caso: impostare un bit a 1

Supponiamo di voler dare il comando di salva il programma del PLC (b99.14=1); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

```
[$7E][$C0][$02][$93][$BF][$40][$54]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$20]
```

6° caso: impostare un bit a 0

Supponiamo di voler disabilitare il convertitore via software (b40.9=0); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$C0][\$02][\$5D][\$FD][\$00][\$1C]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20]

7° caso: scrittura di una istruzione del PLC

Supponiamo di voler impostare la prima istruzione del PLC come: LD 90.4; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$60][\$02][\$00][\$40][\$5A][\$FC]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20]

8° caso: lettura delle prime istruzioni del PLC

Supponiamo di voler leggere le prime istruzioni del programma di default del PLC; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$40][\$04][\$00][\$44]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20][\$04][\$00][\$10][\$5A][\$A7][\$5A][\$8F]

che corrisponde alla lettura delle seguenti istruzioni: LD 90.1, ORN 90.10.

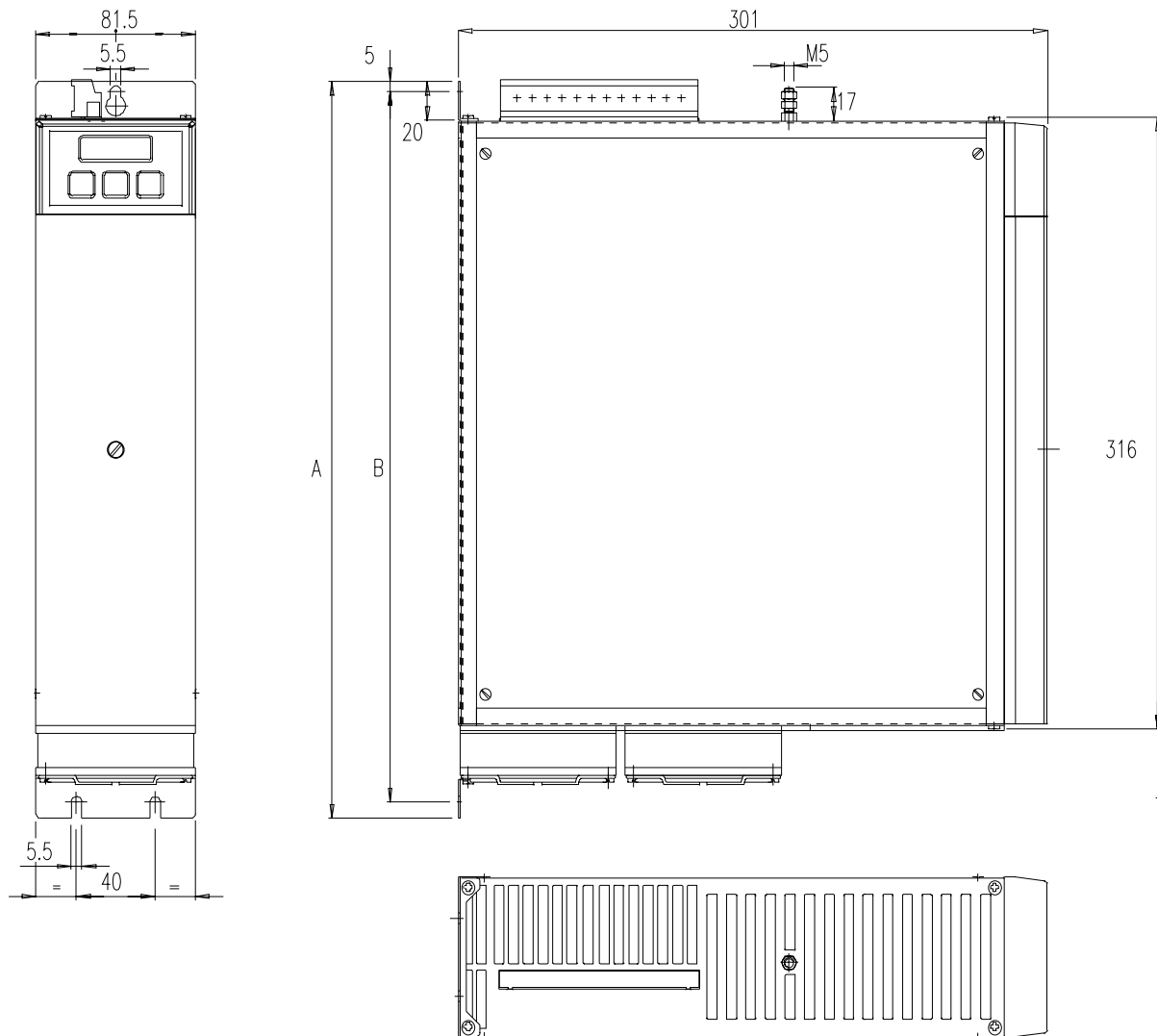
5.3 Indirizzi seriali e lunghezze dei parametri

Parametro	Indirizzo	Lunghezza	Significato
Pr0	038h	2	velocità motore in rpm
Pr1	034h	2	riferimento analogico
Pr2	03Ah	2	fondo scala 1
Pr3	03Ch	2	fondo scala 2
Pr4	036h	2	fondo scala frequenza
Pr5	03Eh	2	riferimento interno
Pr6	040h	2	riferimento riservato
Pr7	042h	2	riferimento scelto
Pr8	0AEh	2	accelerazione positiva in secondi
Pr9	0B0h	2	decelerazione positiva in secondi
Pr10	0B2h	2	accelerazione negativa in secondi
Pr11	0B4h	2	decelerazione negativa in secondi
Pr12	0B6h	2	decelerazione per limit switch
Pr13	0B8h	2	soglia di sovra velocità
Pr14	044h	2	limite superiore velocità
Pr15	046h	2	limite inferiore velocità
Pr16	048h	2	guadagno integrale
Pr17	0BAh	2	fattore di smorzamento
Pr18	0BCh	2	costante di tempo filtro
Pr19	0BEh	2	limite corrente utilizzatore
Pr20	04Ah	2	tensione di bus
Pr21	04Ch	2	limite di coppia riservato
Pr22	04Eh	2	riferimento ausiliario
Pr23	051h	1	codice di allarme attuale
Pr24	052h	1	codice dell'ultimo allarme
Pr25	053h	1	codice versione software
Pr26	05Eh	1	velocità seriale
Pr27	05Fh	1	indirizzo seriale
Pr28	0C0h	2	posizione albero (0..4095)
Pr29	061h	1	numero di poli
Pr30	0C2h	2	sfasamento
Pr31	054h	1	modo operativo
Pr32	0C4h	2	velocità nominale motore
Pr33	0C6h	2	corrente nominale
Pr34	055h	1	fattore di scala per tachimetrica
Pr35	0C8h	2	richiesta di coppia filtrata
Pr36	058h	2	accumulo i^2t
Pr37	05Ah	2	immagine termica per frenatura
Pr38	0CAh	2	uscita analogica ausiliaria
Pr39	0CCh	2	K per avanzamento di fase
Pb40	05Ch	2	flag usati dal blocco principale

Pb41	056h	2	flag usati dal blocco principale
Pb42	060h	1	flag usati dal blocco principale
Pr50	064h	2	
Pr51	066h	2	
Pr52	068h	2	
Pr53	06Ah	2	
Pr54	06Ch	2	
Pr55	06Eh	2	
Pr56	070h	2	
Pr57	072h	2	
Pr58	074h	2	
Pr59	076h	2	
Pr60	078h	2	
Pr61	07Ah	2	
Pr62	07Ch	2	
Pr63	07Eh	2	
Pr64	080h	2	
Pr65	082h	2	
Pr66	084h	2	
Pr67	086h	2	
Pr68	088h	2	
Pr69	08Ah	2	
Pb70	062h	2	flag usati dal modo operativo
Pr80	0CEh	2	
Pr81	0D0h	2	
Pr82	0D2h	2	
Pr83	0D4h	2	
Pr84	0D6h	2	
Pr85	0D8h	2	
Pr86	0DAh	2	
Pr87	0DCh	2	
Pr88	0DEh	2	
Pr89	0E0h	2	
Pb90	0E2h	2	ingressi
Pb91	08Ch	2	uscite
Pr92	08Eh	2	timer numero 1
Pr93	090h	2	timer numero 2
Pb94	032h	1	flag usati dal PLC
Pb99	092h	2	flag usati per PLC e comandi

Lunghezza area PLC: 128 bytes, indirizzi da 00h a 7Fh.

6 Appendice A : dimensioni meccaniche HPD



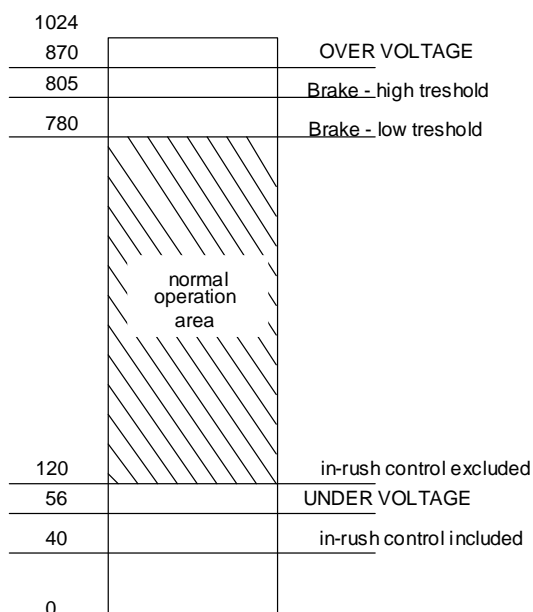
Quote non impegnative - Variabili a discrezione della ditta costruttrice

tipo convertitore	A	B	peso kg
HPD2N	348	335	5.1
HPD5N, HPD8N, HPD16N, HPD20N, HPD24N	377	364	5.5

7 Appendice B : caratteristiche hardware




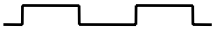

Ingressi Digitali		
impedenza d'ingresso	7K	ohm
VH	15..30	V
VL	0..3	V
uscite digitali		
tipo	PNP open collector	
VH con alimentazione interna	20..26	V
Io per una singola uscita	100	mA
massima corrente totale con alimentazione interna	200	mA
massima corrente totale con alimentazione esterna +24VIN	500	mA
massima tensione contatto pulito (uscite 6A e 6B)	110	V~
massima corrente contatto pulito (uscite 6A e 6B)	600	mA
riferimento analogico		
tipo	differenziale	
impedenza	20K	ohm
escursione	± 10	V
CMMR	> 60	dB
risoluzione	15	bits
ingresso analogico ausiliario		
tipo	differenziale	
impedenza	250K	ohm
escursione	± 10	V
CMMR	> 40	dB
risoluzione	10	bits
uscita analogica		
tipo	single ended	
Io max.	1.5	mA
escursione	± 10	V
risoluzione	8	bits

8 Appendice C : soglie di tensioni sul DC bus



La modifica delle soglie sopra descritte rende potenzialmente pericoloso collegare in comune i BUS di azionamenti della serie "N" con quelli della versione precedente.

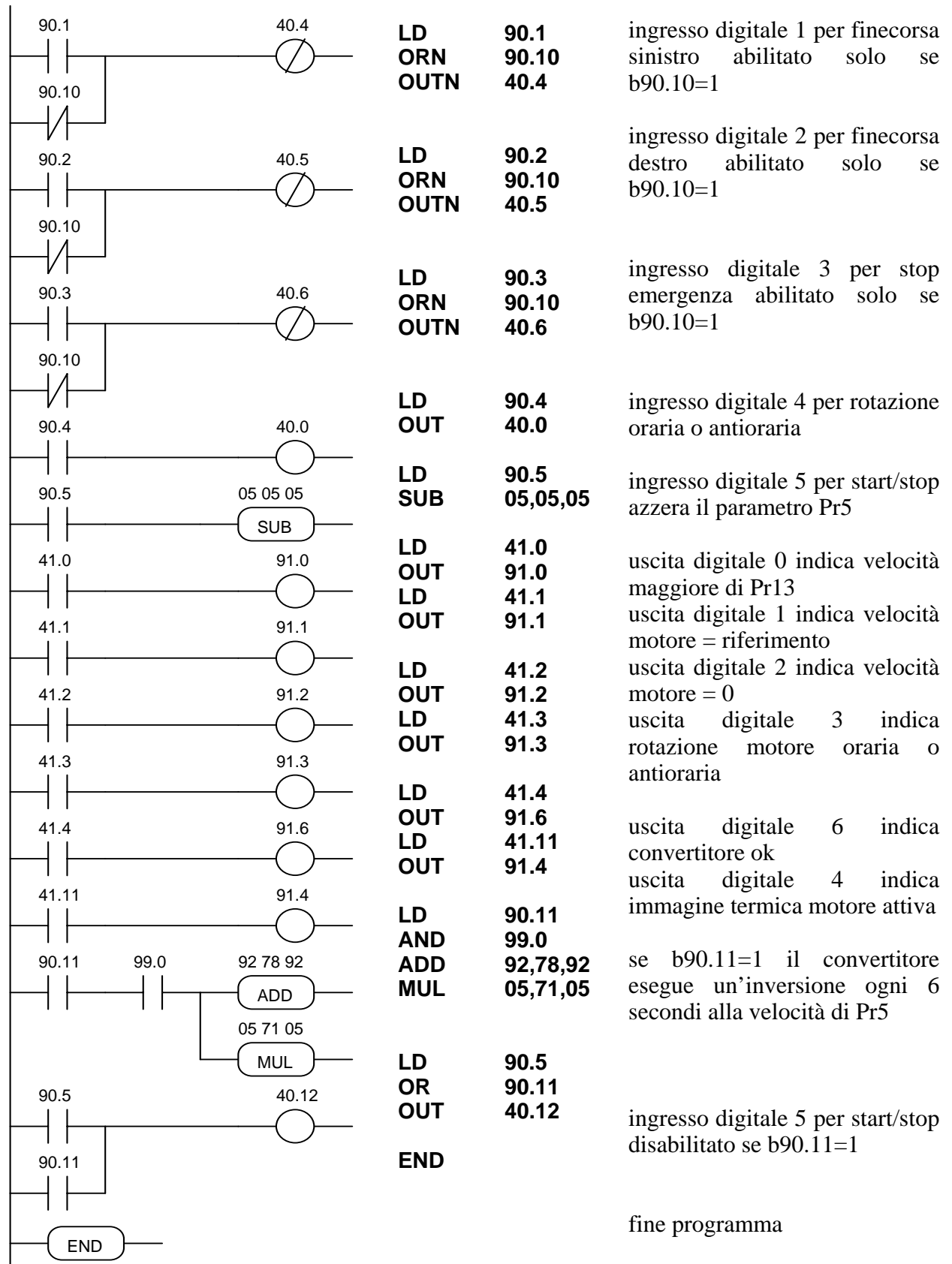
9 Appendice D : convenzioni

Riferimento	Positivo
Movimento albero motore	(vista albero motore) 
Coppia	Positivo
Contatore resolver	Incrementa
Uscita encoder	A  B 
Segnale tachimetrica	Positivo
Iu	$coppia \cdot \sin(\vartheta)$
Iv	$coppia \cdot \sin\left(\vartheta + \frac{2 \cdot \pi}{3}\right)$
Ingresso ausiliario positivo	Pr22 positivo
Pr38 positivo	Uscita analogica ausiliaria positiva
Encoder In. A  B 	Incremento contatore

10 Appendice E : temporizzazioni software

Periodo	Task
256 μ s	generatore del vettore coppia
512 μ s	controllo di velocità
	gestione modi operativi veloci
	gestione limiti di coppia
	gestione riferimento di velocità
	gestione resistenza di frenatura
	gestione FIN
2.048 ms	gestione modi operativi lenti
6.144 ms	immagine termica motore
	ingressi digitali
	scansione programma pico-PLC
	uscite digitali
49.152 ms	gestione finestre di velocità

11 Appendice F : programma di default del "pico-PLC"



12 Appendice G : informazioni *flash*

- PER SALVARE I PARAMETRI USA IL b99.15
- PER SALVARE IL PROGRAMMA DEL PLC USA IL b99.14
- PER POTER CAMBIARE LE ISTRUZIONI DEL PLC b99.13 DEVE ESSERE A 0
- QUANDO SI CAMBIA IL MODO OPERATIVO BISOGNA USARE b99.11 PER CARICARE I SUOI PARAMETRI DI DEFAULT (b40.2 DEVE ESSERE 0)
- ATTENZIONE, PRIMA DI CAMBIARE Pr31 ESSERE SICURI CHE b40.2=0
- IL RIFERIMENTO DI VELOCITÀ SARÀ LIMITATO AL VALORE DI Pr32
- USANDO IL CONTROLLO DI COPPIA Pr2 E Pr3 DEVONO ESSERE IMPOSTATI A 1000
- PER UTILIZZARE IL MODO OPERATIVO ATTIVO b40.2 DEVE ESSERE 1
- SE SI UTILIZZA Pr32 PER CAMBIARE LA RISOLUZIONE DEL FEEDBACK AL VOLO BISOGNA DISABILITARE LA COMPENSAZIONE DI COPPIA (b42.6=0)
- SE NON VIENE PERMESSO IL CAMBIAMENTO DI PARAMETRI DI SCRITTURA/LETTURA UTILIZZANDO IL KEYPAD ASSICURARSI CHE b99.7 SIA 0; SE COSÌ FOSSE PROBABILMENTE GLI STESSI PARAMETRI SONO CAMBIATI DAL PROGRAMMA PLC

13 Appendice H : Ricerca guasti

Se si verificano problemi con il drive o il sistema di controllo, identificare il tipo di guasto tramite la tabella sottostante ed eseguire le azioni consigliate. **Per cancellare l'errore dal drive, prima rimuovere la causa poi impostare Pb99.10 = 1 (reset).**

<i>Guasto o tipo di errore</i>	<i>Rimedio</i>
Codice Errore HPDN: 1	Over Voltage sul D.C. Link. Verificare la linea trifase d'alimentazione (max 480 V). Verificare il circuito di frenatura e la resistenza di frenatura
Codice Errore HPDN: 2	Under Voltage sul D.C. Link Verificare la linea trifase d'alimentazione (tensione minima: 90 V).
Codice Errore HPDN: 3	Sovracorrente. Verificare eventuali impedimenti meccanici e la corretta taglia del motore per l'uso in atto. Verificare le connessioni motore ed eventuali cortocircuiti tra fase-fase e fase-terra. Verificare la velocità macchina e il ciclo di servizio. Verificare che non sia collegato un filtro di rete sul motore!
Codice Errore HPDN: 4	Resolver. Controllare le connessioni del resolver e i connettori da entrambe i lati (drive-motore).
Codice Errore HPDN: 5	Sovratemperatura motore (Over Temperature) Verificare la connessione del PTC motore sui morsetti 1 e 2 di X1. Controllare l'impostazione dei parametri Pr33 (Inom) e Pr19 (Ipicco).
Codice Errore HPDN: 6	Sovratemperatura drive. Verificare le ventole di raffreddamento ed eventuali impedimenti/restrizioni del flusso d'aria. Verificare il ciclo di frenatura. Verificare la temperatura ambiente del quadro elettrico entro cui è montato il drive e la temperatura ambiente esterna.
All'accensione il display non visualizza IDLE o	Verificare i fusibili di protezione esterni sulla rete trifase di alimentazione.

- RUN o rimane spento** Verificare (se montati) che i filtri di rete e motore siano collegati correttamente.
Verificare la tensione di alimentazione sulla morsettiera di potenza X4, morsetti 1, 2 e 3
Verifica il ponte su X4 tra i morsetti 7 e 8.
Verifica la connessione del Keypad ed il corretto montaggio.
- Il display a LED dell'HPDN visualizza tutti i punti decimali su tutti i caratteri.** Il drive va in I²T a causa di un sovraccarico (si richiede una corrente maggiore di quella erogabile).
Verifica:
 - Il cablaggio tra HPDN e motore (non ci devono essere fasi invertite). Fare attenzione, soprattutto, ai motori con la morsettiera anziché il connettore: è facile commettere un errore. Rispettare rigorosamente gli schemi di cablaggio.
Il dimensionamento meccanico
- Il motore “va in fuga” quando viene abilitato il drive.** La causa più probabile è un errato collegamento tra l'uscita encoder del drive (X7) e l'ingresso encoder sul controllo assi.

Un'altra possibilità potrebbe essere l'errata connessione tra i terminali dell'uscita analogica sugli assi (DRV1 e Gnd) e l'ingresso riferimento analogico dell'HPDN (X2- morsetti 1 e 2 con schermo sul morsetto 3).
Verificare il cablaggio sia del cavo segnale riferimento analogico che il cavo del segnale di reazione (encoder). Se corretto, invertire l'ingresso analogico sull'HPDN (X2, morsetti 1 e 2).
Vedi sotto se il motore allora gira nella direzione sbagliata.
- Il motore ruota lentamente quando si abilita il drive.** Il drive non è sotto dominio del Controllo-Assi.
Verifica il cavo di connessione tra l'uscita encoder (X7) e il Controllo-Assi.
Verifica il cavo di connessione riferimento analogico tra il drive (X2 - morsetti 1, 2 e 3) e il Controllo-Assi.
Verifica che l'uscita analogica del Controllo-Assi stia erogando una tensione.
- Il motore non si muove e non ha coppia.** Controlla che con il drive abilitato il display visualizzi **RUN**. Se non è così, controllare le connessioni tra X3- morsetti 11 e 19. Riverificare la programmazione dell'HPDN ed il cablaggio.
Verifica i segnali di I/O al/dal Controllo-Assi.
- Il motore ruota nel senso di rotazione sbagliato.** Invertire i segnali encoder **A** & **/A** e gli ingressi del riferimento analogico sull'HPDN (X2 - morsetti 1 e 2).

14 Appendice I : Opzioni

Per i convertitori HPD sono disponibili anche le seguenti opzioni:

Interfacce Operatore

Intefacce Fild Bus	Prifibus-dp	EC4
	DeviceNet	EC4
	CanBus	EC4
	ModBus	EC4
	Sercos	EC5
Intefacce ad encoder assoluti	SSI	EC4
	Hiperface	EC4
Espansioni I/O		EC4 - I/O BOX
Controlli asse ad elevate prestazioni.		EC4

Predisposizione alle schede di espansione.

Se si ha intenzione di utilizzare delle schede di espansione come la EC-4 o la EC-5 il convertitore deve essere ordinato con la sigla HPD x NE0 dove x è la corrente nominale.

15 Appendice L : EC4

15.1 Descrizione Prodotto

L' EC-4 è una scheda di espansione per i convertitori della serie HPD, attraverso la quale si incrementano notevolmente le prestazioni dello stesso. Essenzialmente la sigla EC-4 identifica un prodotto hardware, per poter utilizzare l' EC-4 è necessario installare su essa il software applicativo richiesto.

15.2 Caratteristiche principali

Le caratteristiche principali della EC-4 sono riportate nella tabella seguente:

<i>Formato</i>	<i>Europa 1 dimensioni 100 x 160 mm</i>	
<i>Grado di protezione</i>	<i>IP 00</i>	
<i>Bus di campo</i>	<i>Profibus-DP</i> <i>Can Bus</i> <i>RS-422</i>	<i>Fino a 12 Mb</i> <i>DeviceNet</i> <i>SBCCan</i> <i>ModBus per pannello operatore</i>
<i>Feedback utilizzabili per il loop di posizione</i>	<i>Resolver (direttamente Via HPD)</i> <i>Encoder incrementale 5 V RS - 422</i> <i>Encoder assoluto SSI</i> <i>Encoder assoluto Hiperface</i>	
<i>Alimentatore per Encoder ausiliari</i>	<i>tensione programmabile 5V - 8V - 12V - 15V</i> <i>250mA protetto.</i>	
<i>Ingressi digitali</i>	<i>8 di tipo PNP</i>	
<i>Uscite digitali</i>	<i>8 di tipo PNP 100mA con protezione di cortocircuito</i>	

ATTENZIONE !

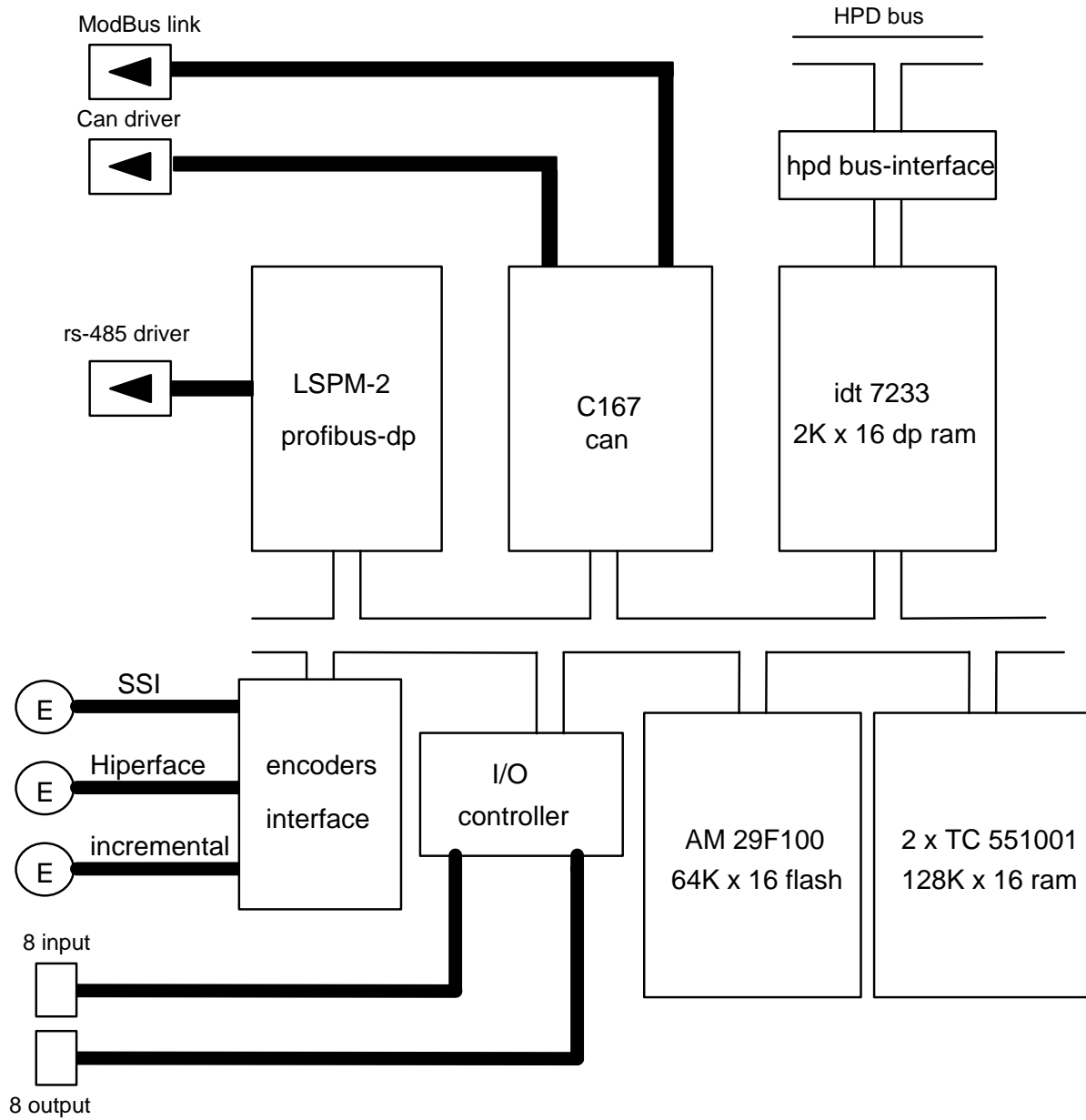
L' EC-4 può essere installata solo su drive

HPD x N E0

con installata una versione software

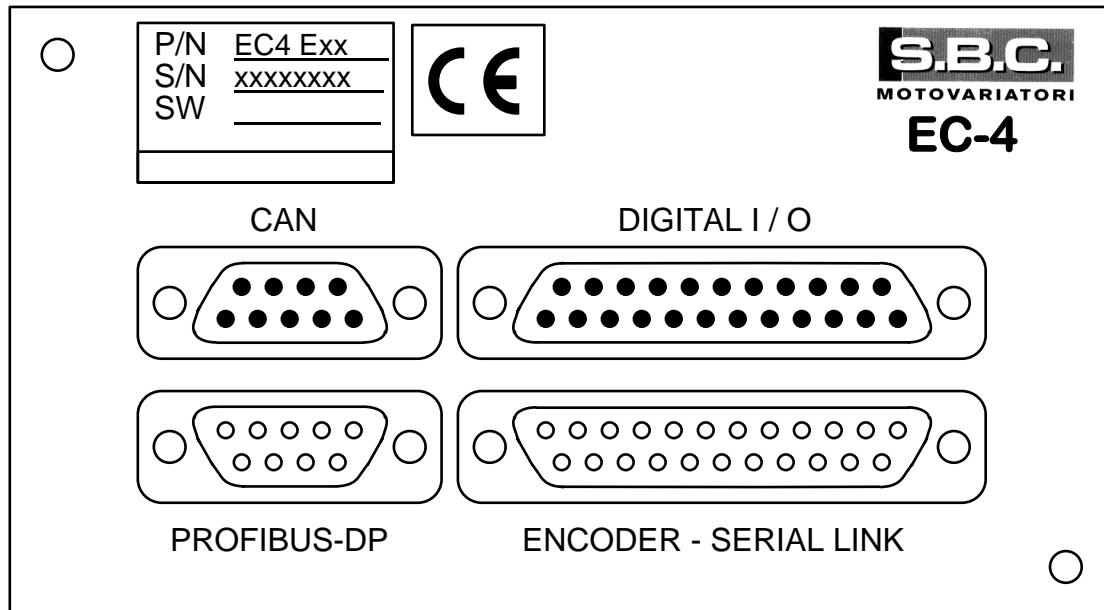
R23 o superiore.

15.3 Il diagramma a blocchi della EC-4 è il seguente:



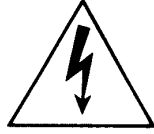
15.4 Identificazione prodotto e identificazione connettori.

Nel campo SW sulla etichetta identificatrice del pannello EC-4 deve essere compilato da chi carica il software applicativo utilizzando un pennarello indelebile.



15.5 Installazione EC-4

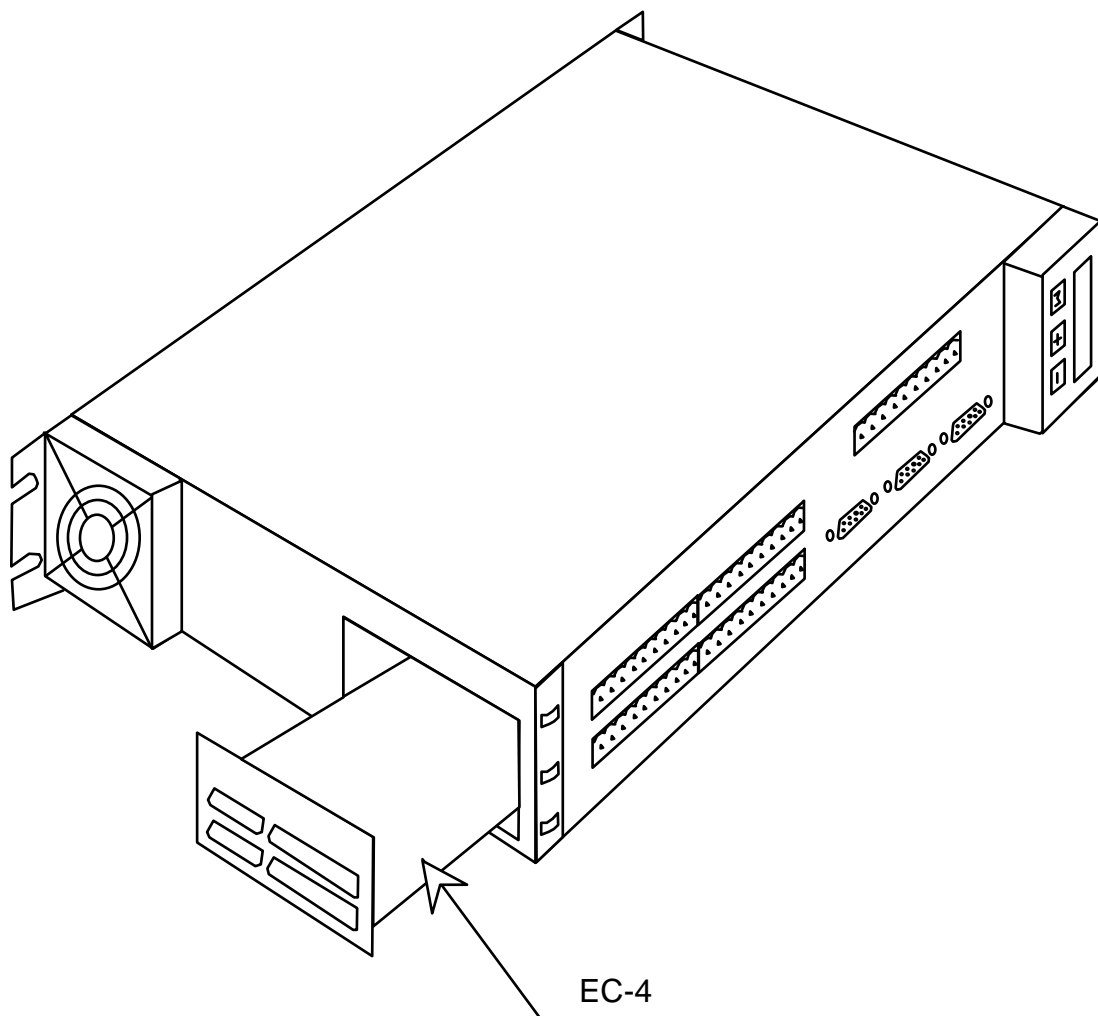
ATTENZIONE



ALTA TENSIONE !

Prima di iniziare la procedura di installazione della scheda EC-4, assicurarsi che nessun cavo sia collegato al convertitore HPD.

- Rimuovere il pannello inferiore
- Inserire la scheda EC-4
- Avvitare il pannello EC-4 al corpo dell'HPD



16 Connettore Profibus-DP

Il connettore profibus-dp è un connettore a 9 poli femmina.

CONNETTORE PROFIBUS-DP		
N. Pin	Segnale	Descrizione
1	n.c.	
2	n.c.	
3	RxD / TxD - P	linea di comunicazione +
4	CNTR - P	Segnale di controllo per ripetitori
5	DGND	ground
6	VP	alimentazione per terminatori
7	n.c.	
8	RxD / TxD - N	linea di comunicazione -
9	n.c.	

L'interfaccia Profibus-DP è optional, deve quindi essere espressamente richiesta in fase di ordine della scheda EC-4.

L'interfaccia Profibus implementata è basata sull'ASIC LSPM2, L'EC-4 è vista dal master profibus come un modulo di I / O remoto di 16 input e 16 output. Ovviamente gli I / O sono virtuali, l'interpretazioni del significato degli I / O sarà definita dal programma applicativo caricato sulla scheda EC-4.

Per la configurazione della EC-4 come Profibus-DP slave è disponibile il file di configurazione SBC0EC4.GSD.

17 Connettore Can bus

Il connettore Can bus è un connettore a 9 poli maschio.

CONNETTORE CAN bus		
N. Pin	Segnale	Descrizione
1	n.c.	
2	CAN_L	Linea di comunicazione low
3	CAN_GND	CAN ground
4	n.c.	
5	CAN_SHLD	conn. Schermo opzionale
6	GND	CAN ground opzionale
7	CAN_H	Linea di comunicazione high
8	n.c.	
9	n.c.	

Per l'interfaccia can sono disponibili due application layer.

Il primo è SBCCAN che permette la comunicazione master / slave e permette anche la comunicazione slave / slave. Sono previsti telegrammi di sincronismo, trasmissioni a gruppi di slave, trasmissioni di dati ciclici aciclici e ad interrupt. Esiste un subset di SBCCAN che permette il semplice scambio di dati tra drive SBC (idc inter drive communication).

Il secondo è DeviceNet.

Con l'interfaccia DeviceNet implementata l'EC-4 è vista dal master come un modulo di I / O remoto di 256 input e 256 output. Ovviamente gli I / O sono virtuali, l'interpretazioni del significato degli I / O sarà definita dal programma applicativo caricato sulla scheda EC-4.

18 Digital I / O

Il connettore Digital I / O è un connettore a 25 poli maschio.

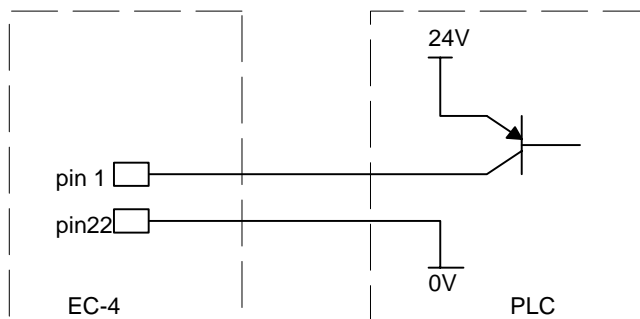
CONNETTORE Digital I / O		
N. Pin	Segnale	Descrizione
1	DIN-0	Ingresso digitale 0
2	DIN-1	Ingresso digitale 1
3	DIN-2	Ingresso digitale 2
4	DIN-3	Ingresso digitale 3
5	DIN-4	Ingresso digitale 4
6	DIN-5	Ingresso digitale 5
7	DIN-6	Ingresso digitale 6
8	DIN-7	Ingresso digitale 7
9	+24Vin	Comune uscite Digitali
10	+24Vin	Comune uscite Digitali
11	+24Vin	Comune uscite Digitali
12	+24Vin	Comune uscite Digitali
13	+24Vin	Comune uscite Digitali
14	DOUT-0	Uscita digitale 0
15	DOUT-1	Uscita digitale 1
16	DOUT-2	Uscita digitale 2
17	DOUT-3	Uscita digitale 3
18	DOUT-4	Uscita digitale 4
19	DOUT-5	Uscita digitale 5
20	DOUT-6	Uscita digitale 6
21	DOUT-7	Uscita digitale 7
22	0V	Comune ingressi digitali
23	0V	Comune ingressi digitali
24	0V	Comune ingressi digitali
25	0V	Comune ingressi digitali

Gli ingressi digitali sono di tipo PNP. Le caratteristiche comune a tutti gli ingressi sono le seguenti:

Ingressi Digitali		
impedenza d'ingresso	6K	ohm
VH	15..30	V
VL	0..3	V

L'uscita che pilota un ingresso della scheda EC-4 deve essere di tipo PNP ed avere il segnale 0V collegato ad uno dei pin dal 22 al 25.

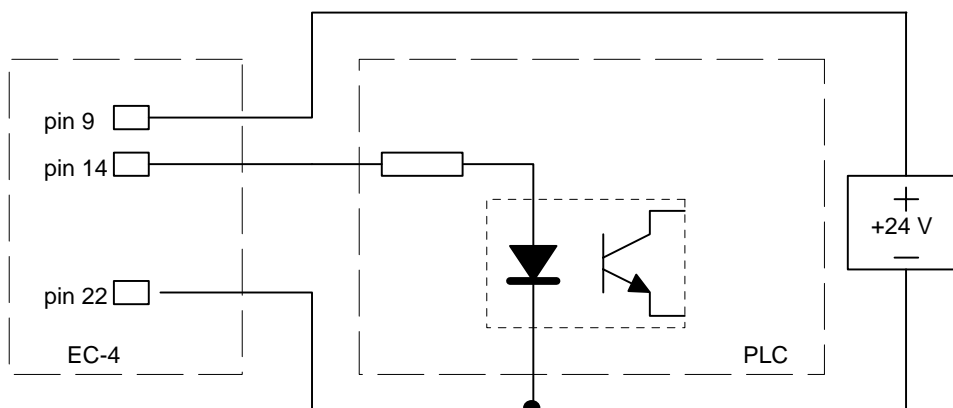
esempio di collegamento ai digital input della EC-4



Le uscite sono di tipo PNP. Il comune delle uscite pin 9..13 deve essere connesso ad una alimentazione a 24V esterna. Le caratteristiche delle uscite sono:

uscite digitali		
tipo	PNP open collector	
Io per una singola uscita	100	mA
massima corrente totale	500	mA

esempio di collegamento ai digital output della EC-4



N.B. **Tutti gli ingressi possono essere configurati per eseguire cattura di quote**
Tutte le uscite possono essere configurate per dare uscite a comparazione di quota

19 Encoder e serial link

Il connettore Encoder e serial link è un connettore a 25 poli femmina.

I pin del connettore encoder e serial link cambiano di significato in funzione al collegamento a alle drive software caricate. Nelle tabelle seguenti sono illustrate le configurazioni tipiche.

CONNESSIONE DEBUG MODE		
N. Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	linea di TX RS-422 positiva
2	TX-	linea di TX RS-422 negativa
3	RX+	linea di RX RS-422 positiva
4	RX-	linea di RX RS-422 negativa
6	GND	0V

Con la connessione “DEBUG MODE” è possibile, attraverso un convertitore RS-422/RS-232, collegare la scheda EC-4 con un personal computer e quindi attraverso l'apposito programma installato sul personal effettuare il test del programma utente.

Attraverso la medesima porta di comunicazione è possibile caricare programmi applicativi già realizzati nella memoria flash della scheda EC-4.

CONNESSIONE ModBus		
N. Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	linea di TX RS-422 positiva
2	TX-	linea di TX RS-422 negativa
3	RX+	linea di RX RS-422 positiva
4	RX-	linea di RX RS-422 negativa
6	GND	0V

La connessione ModBus permette di collegare un pannello operatore configurato in ModBus alla scheda EC-4. Per la gestione di ModBus bisogna caricare l'apposita drive software che renderà agibile l'intera area parametri al pannello operatore.

CONNESSIONE Encoder incrementale		
N. Pin	Segnale	Descrizione
14	A+	Fase A positiva
15	A-	Fase A negativa
16	B+	Fase B positiva
17	B-	Fase B negativa
21	GND	0V

Utilizzando la connessione Encoder incrementale è possibile connettere un encoder ausiliario di tipo RS-422 5V differenziale. Sullo stesso connettore è disponibile anche la tensione di alimentazione per l'encoder stesso, per la programmazione della tensione consultare la tabella relativa.

CONNESSIONE Encoder SSI		
N. Pin	Segnale	Descrizione
14	Data+	Linea trasmissione dati positiva
15	Data-	Linea trasmissione dati negativa
11	Clock+	Linea clock positivo
24	Clock-	Linea clock negativo
21	GND	0V

Utilizzando la connessione Encoder SSI è possibile connettere un encoder ausiliario assoluto secondo lo standard SSI. Sullo stesso connettore è disponibile anche la tensione di alimentazione per l'encoder stesso, per la programmazione della tensione consultare la tabella relativa.

CONNESSIONE Alimentazione Encoder		
N. Pin	Segnale	Descrizione
12	+V out	Tensione di alimentazione encoder
13	+V out	
25	+V out	
22	GND	0V
9	GND	0V

Programmazione alimentatore Encoder	
Tensione	connessione
5V	
8V	22 - 23
12V	9 - 10
15V	9 - 10 22 - 23

Cortocircuitando i pin del connettore come riportato in tabella è disponibile una V out in grado di erogare 250mA utilizzabile per alimentare l'encoder ausiliario.

N.B. Su tutti i segnali differenziali deve essere montata una resistenza di 220 ohm lato ricevitore.

20 Cenni sulle funzioni motion

Per la scheda EC-4 sono disponibili una serie di funzioni software che permettono di soddisfare tutte le esigenze applicative moderne. Di seguito sono riportate le principali caratteristiche.

Speed mode Permette di generare un profilo di posizione tale che permetta di controllare il motore in velocità con i limiti di accelerazione programmata. Possono essere attivi più profili di posizionamento contemporaneamente.

Posizionatore Permette di eseguire posizionamenti incrementali o assoluti dove tutti i parametri di posizionamento possono essere modificati dinamicamente durante l'esecuzione del profilo stesso. Possono essere attivi più profili di posizionamento contemporaneamente.

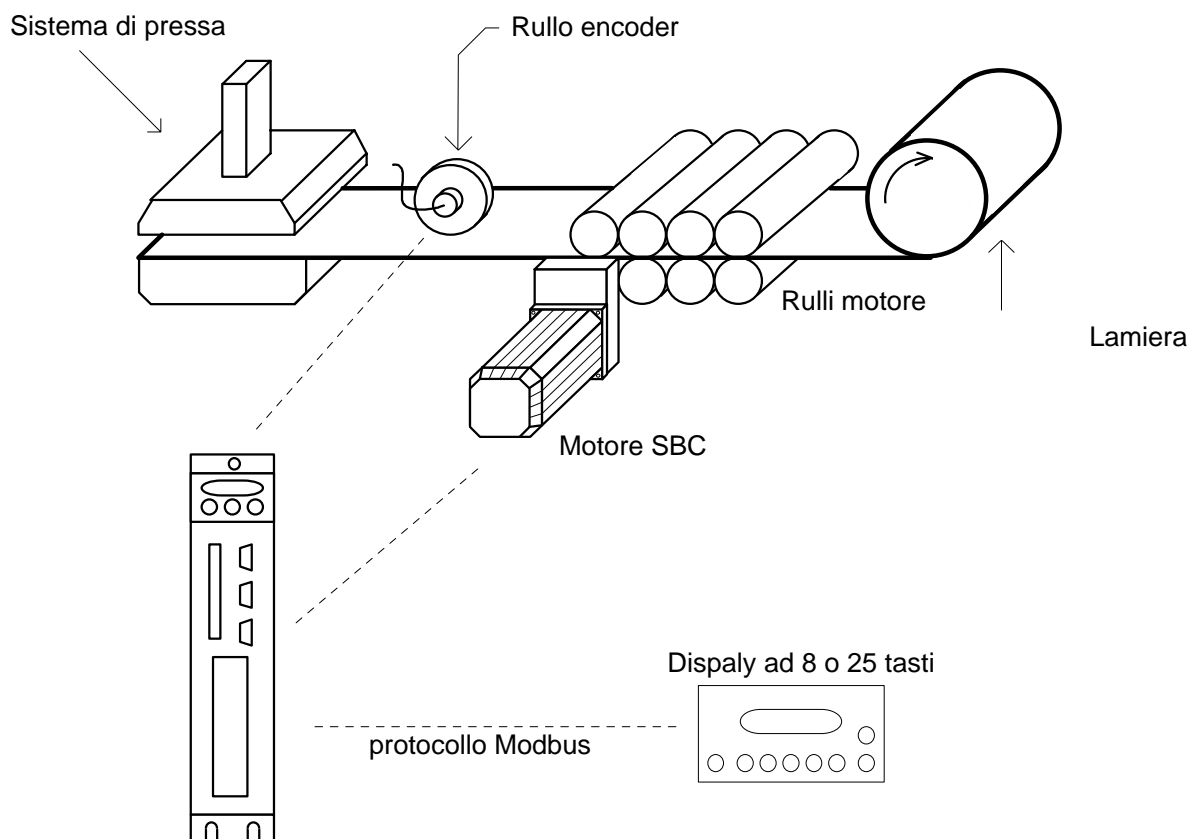
Albero elettrico Permette di eseguire la funzione albero elettrico. Sono programmabili il rapporto master / slave e il modo di aggancio e di sgancio. È possibile agganciarsi senza recupero di fase, con recupero di fase, sono anche disponibili funzioni di post e pre trigger. Lo sgancio può essere a comando, automatico a modulo o a comando e modulo.

Cam elettronica Esegue la funzione di cam elettronica. Il profilo della cam può essere aperto o chiuso continuo o a singolo modulo, il profilo cam può anche essere modificato dinamicamente. La cam viene descritta con una tabella di lunghezza qualsiasi e possono esistere più profili cam. Il Profilo cam può anche essere descritto in forma polinomiale e tra coppie di punti può essere eseguita una interpolazione di tipo spline cubica.

Ogni generatore di profilo può essere utilizzato in somma ad un altro o come input di un altro dando origine ad una serie di assi virtuali.

21 Esempi applicativi

21.1 ALIMENTATORE PER PRESSE



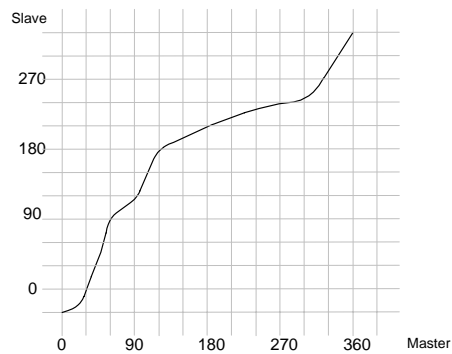
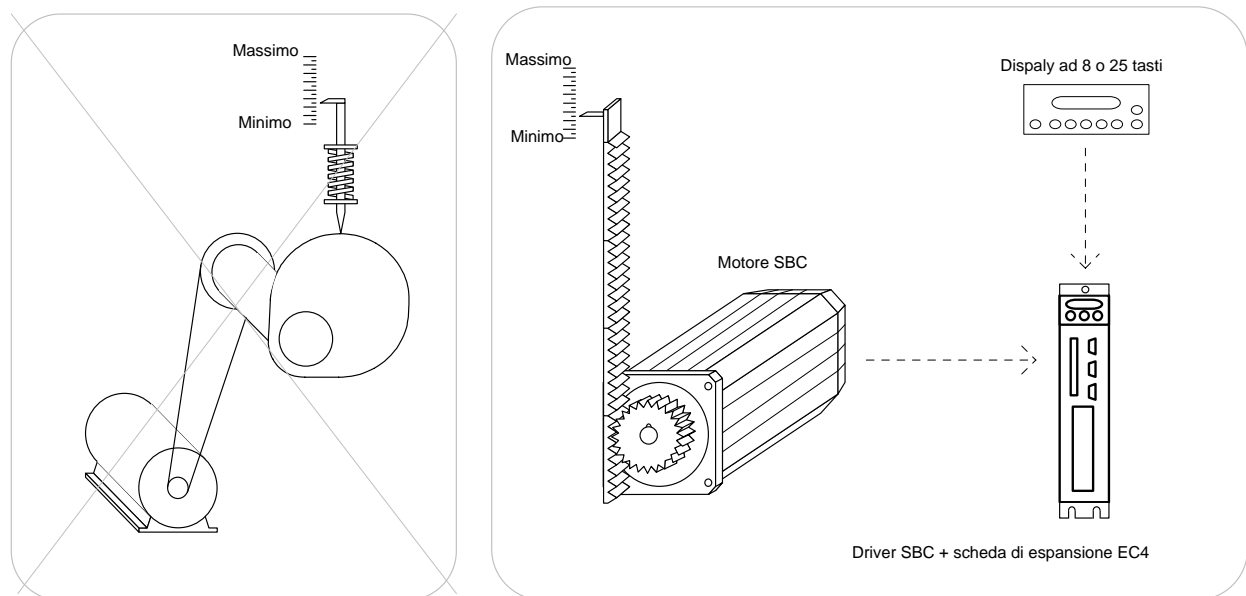
Drive SBC + scheda di espansione EC4

- Controllo di quota di posizionamento su encoder esterno o resolver
- Controllo pressa
- Segnale di rulli chiusi
- Segnale di presenza lamiera
- 99 tipi di lavorazione

Per ogni lavorazione si può programmare: quota, velocità a regime e rampa di accelerazione

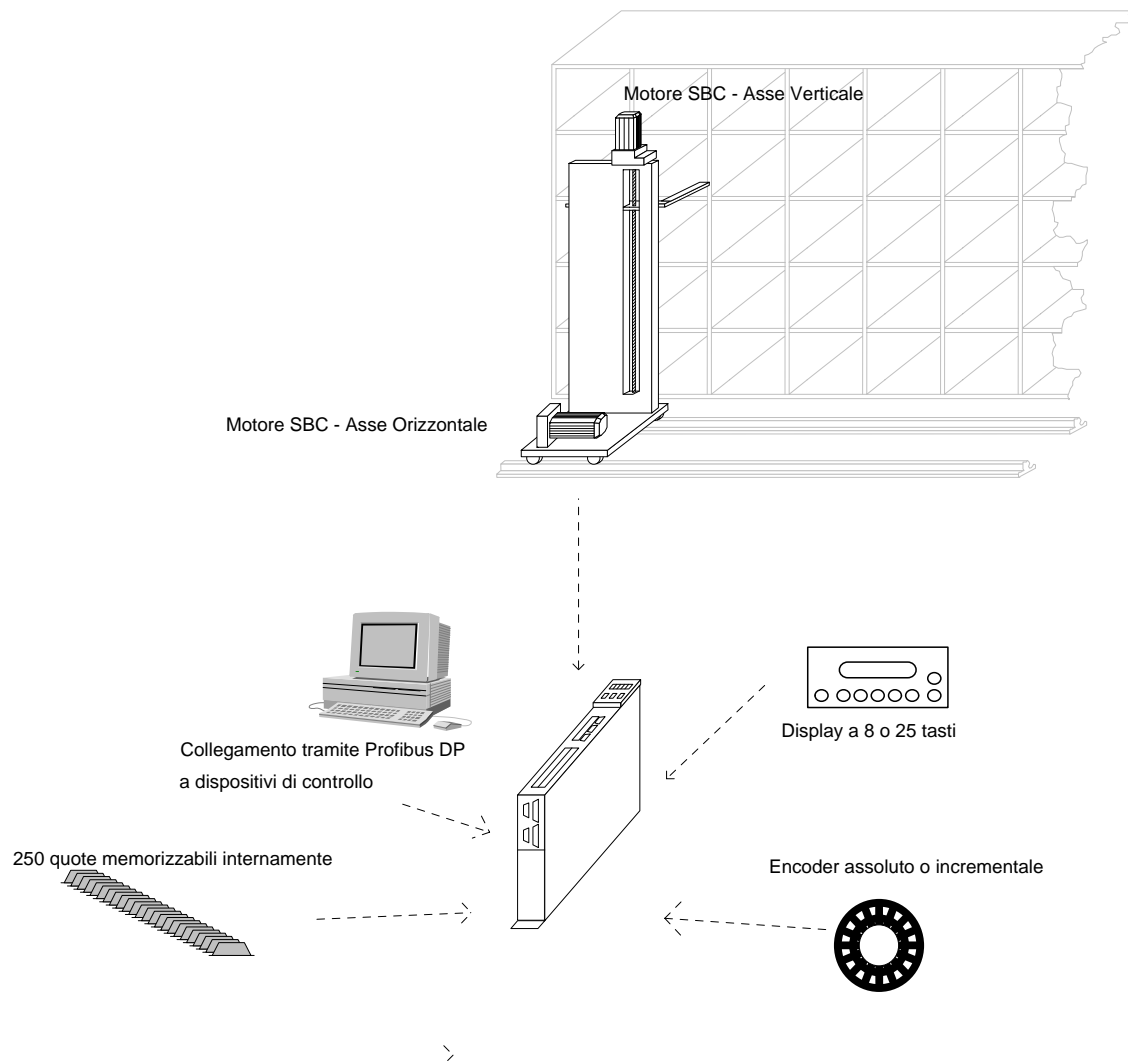
- Jog avanti e indietro
- Collegamento con Display per la programmazione diretta del sistema

21.2 CAMMA ELETTRONICA



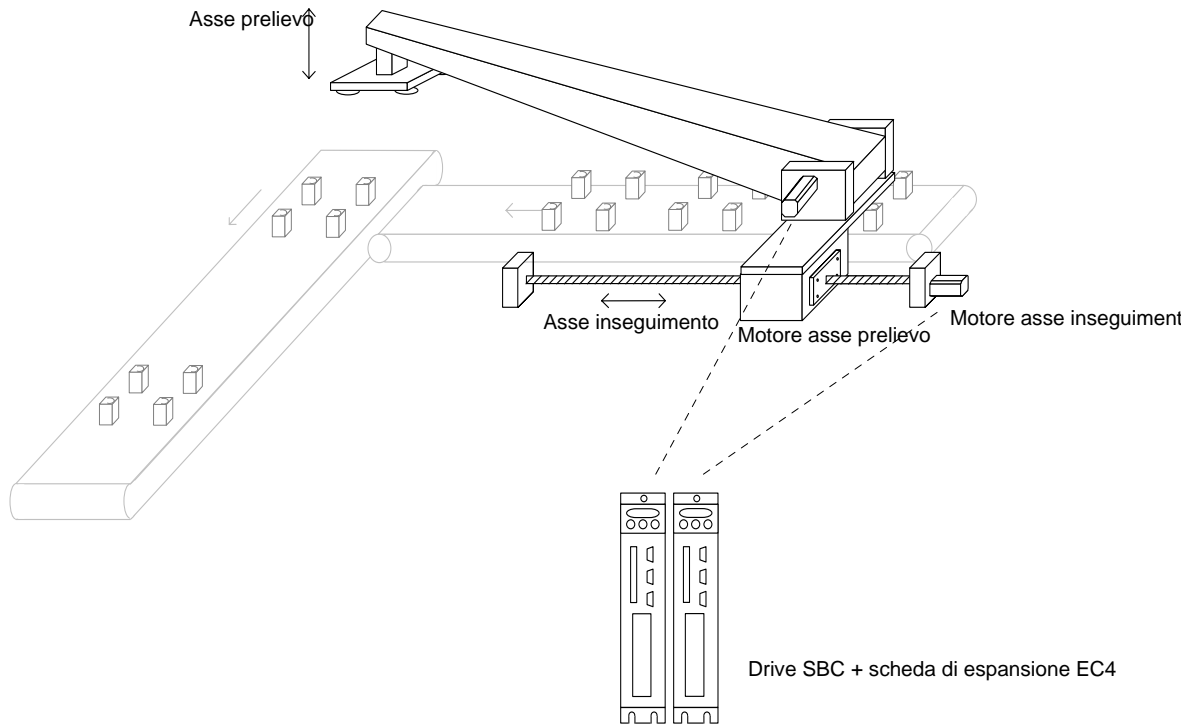
- Funzione di homing
- Camma elettronica memorizzabile internamente nella scheda EC4
- Funzione di Hold per sgancio camma e riaggancio a una data posizione del master
- Possibilità di collegare dispositivo esterno tramite interfaccia Profibus DP, Device Net o seriale RS 422 per la modifica realtime dei punti della camma

21.3 POSIZIONATORE con 250 QUOTE PREIMPOSTABILI



- Controllo di quota di posizionamento su encoder incrementale, assoluto SSI o resolver
- 250 quote memorizzabili
- Jog avanti e indietro
- Possibilità di collegare un display per la programmazione e monitorare il posizionatore
- Interfaccia Profibus - DP per la gestione del sistema

21.4 PRELEVATORE A DUE ASSI

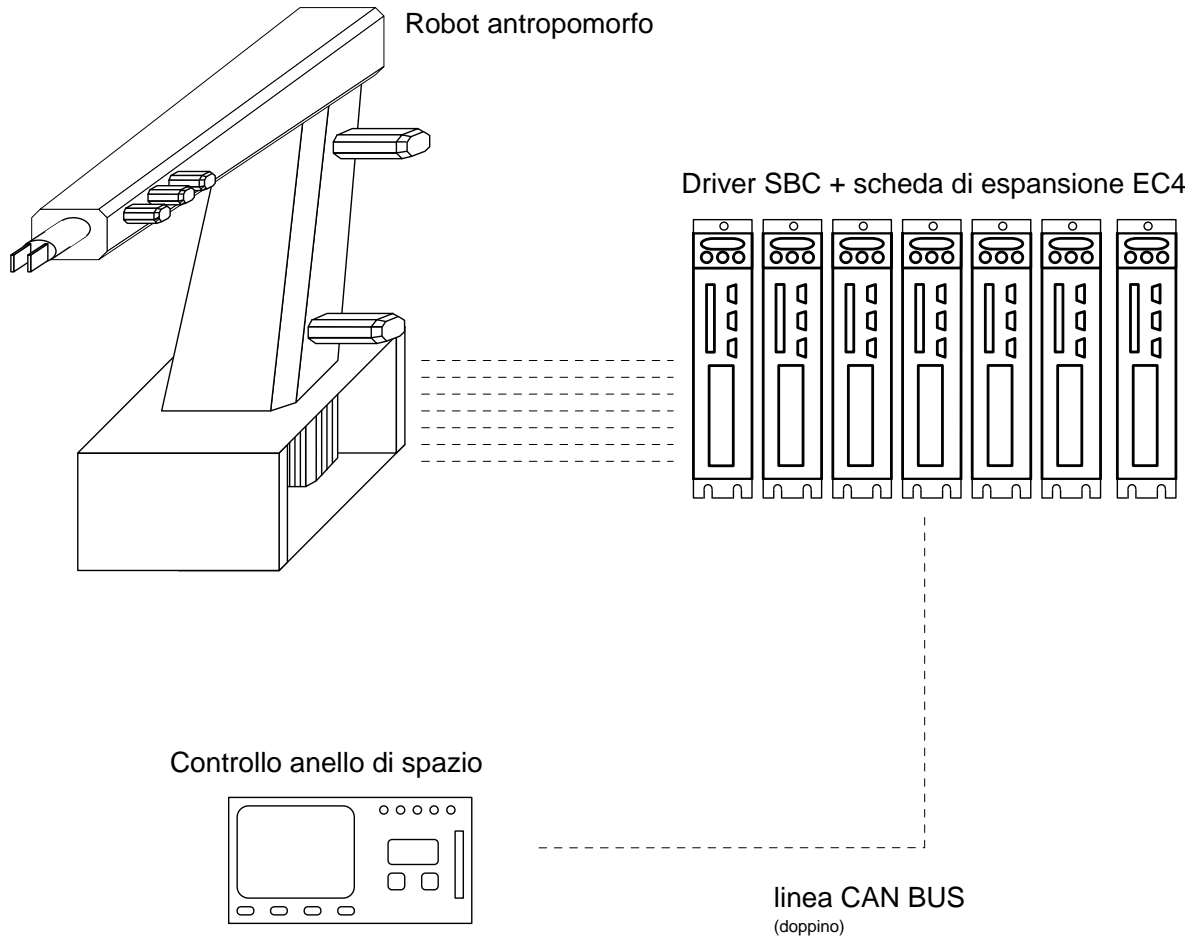


- Controllo di quota di posizionamento su encoder esterno incrementale, encoder SSI o resolver
- Gestione dei segnali di controllo della linea di scarico
- Gestione dei segnali di controllo del dispositivo di prelievo
- Tempi di carico e scarico programmabili
- Possibilità di programmare n formati

Per ogni lavorazione si può programmare:

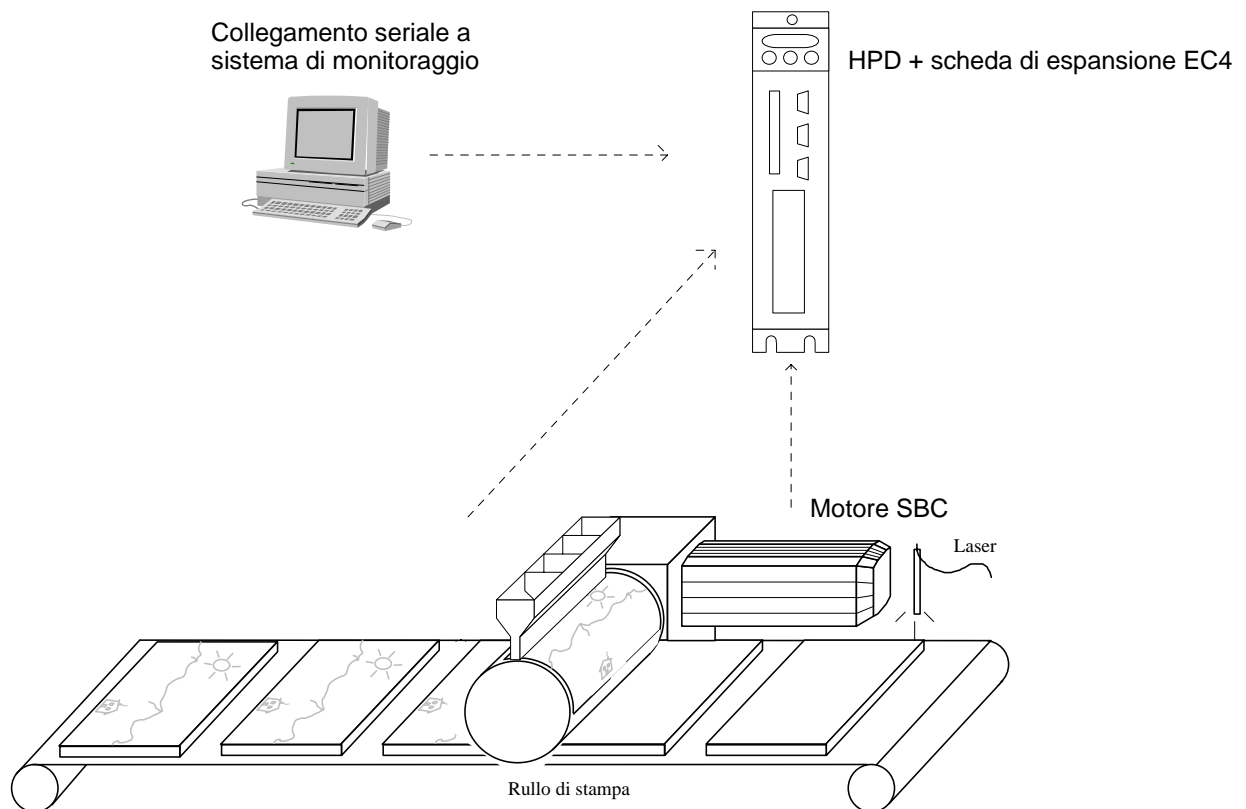
- quote di carico e scarico
- quote di avvicinamento rapido al prelievo
- velocità e rampa di accelerazione prelevatore carico
- velocità e rampa di accelerazione prelevatore scarico
- Jog avanti e indietro
- Possibilità di collegare un display per la programmazione diretta del sistema

21.5 ROBOT ANTROPOMORFO



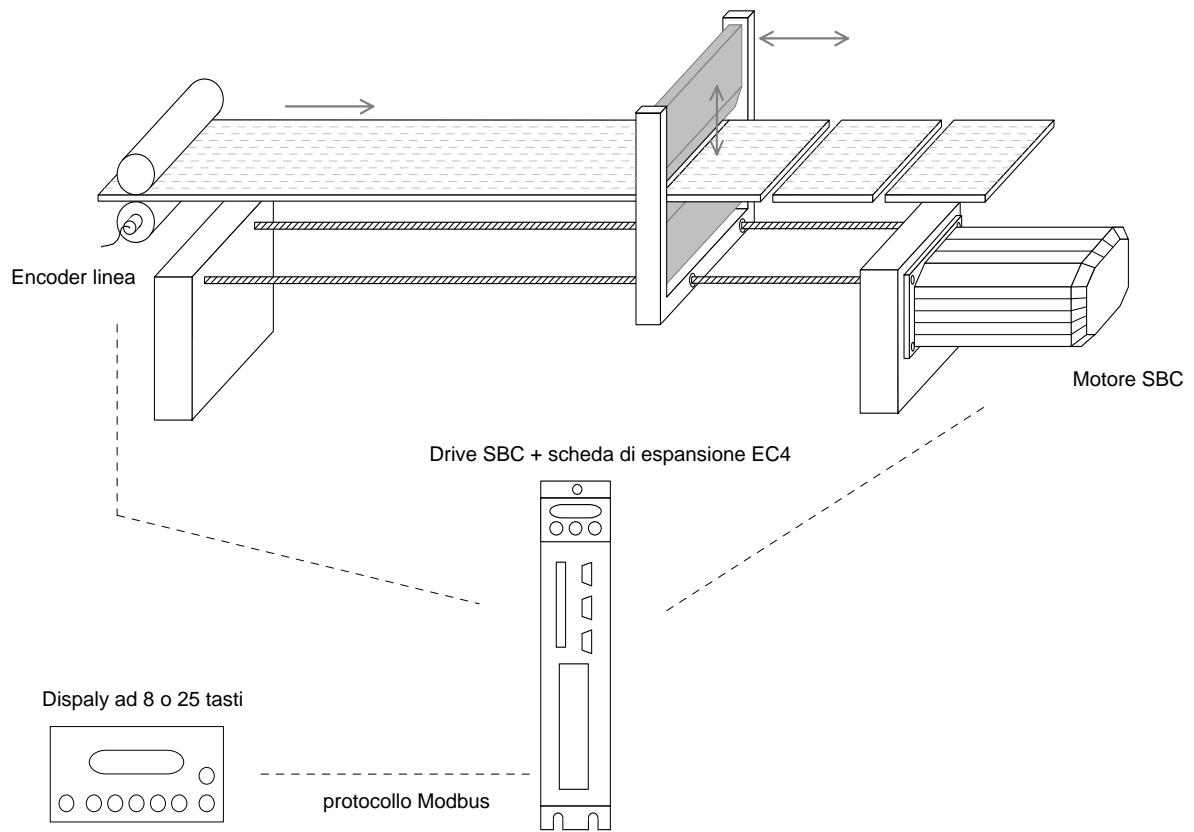
- Interconnessione tra sette assi tramite SBC CAN BUS con gestione anello di spazio interno al controllo

21.6 STAMPA IN CONTINUO



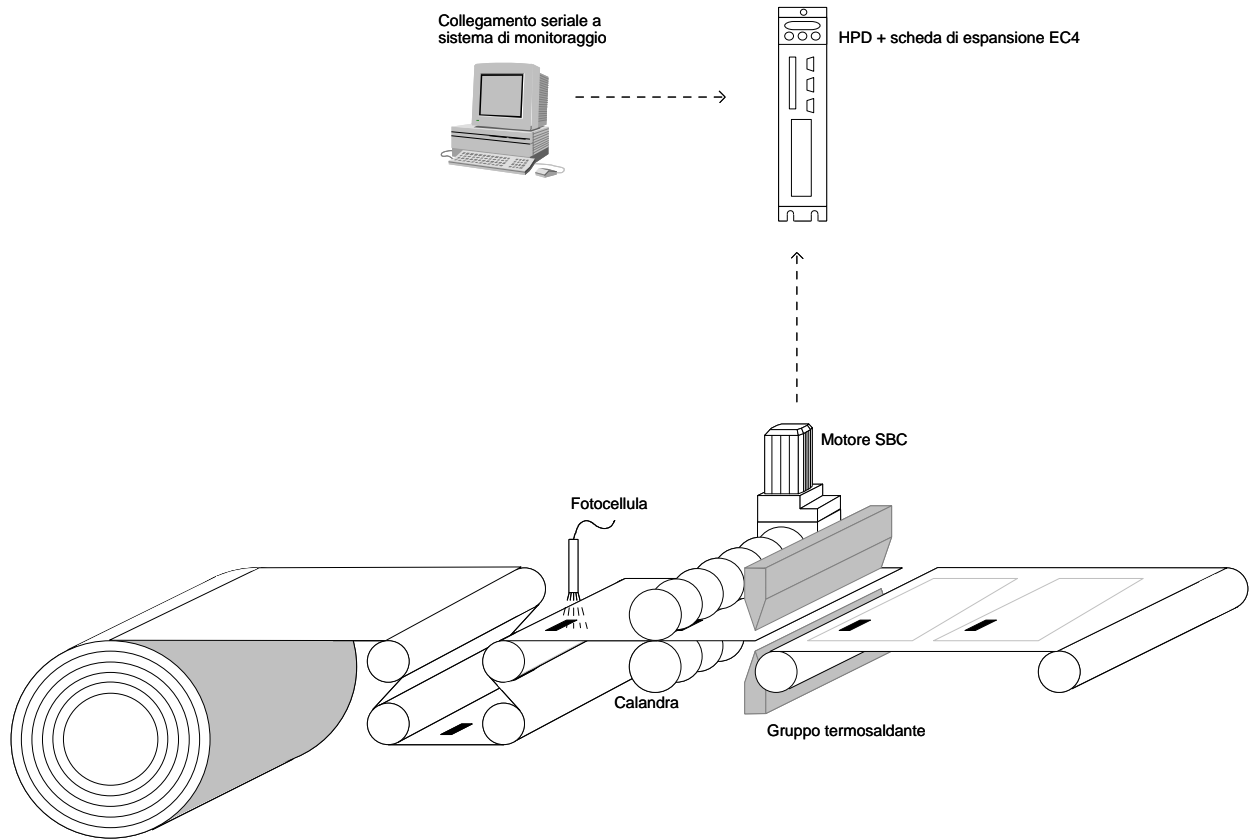
- Correzione in on-fly del sincronismo del modulo di stampa
- Controllo seriale dei parametri del motion

21.7 TAGLIO AL VOLO



- Aggancio in albero elettrico con la linea con recupero di fase
 - Possibilità di programmare n formati
- Per ogni lavorazione si può programmare:
- numero di pezzi consecutivi
 - velocità di ritorno in rapido
- Jog avanti e indietro
 - Possibilità di collegare un display per la programmazione diretta del sistema

21.8 TERMOSALDATRICE



- Correzione in on-fly della misura del sacchetto
- Controllo seriale dei parametri del motion

22 Appendix M: modulo di frenatura esterna

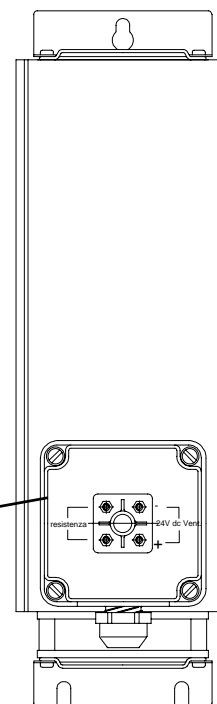
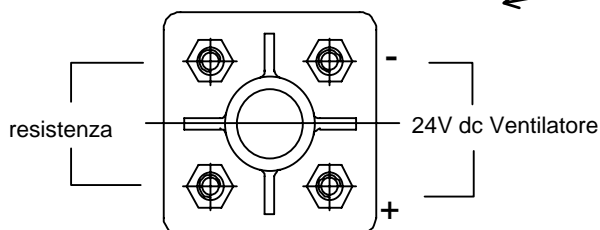
CARATTERISTICHE TECNICHE

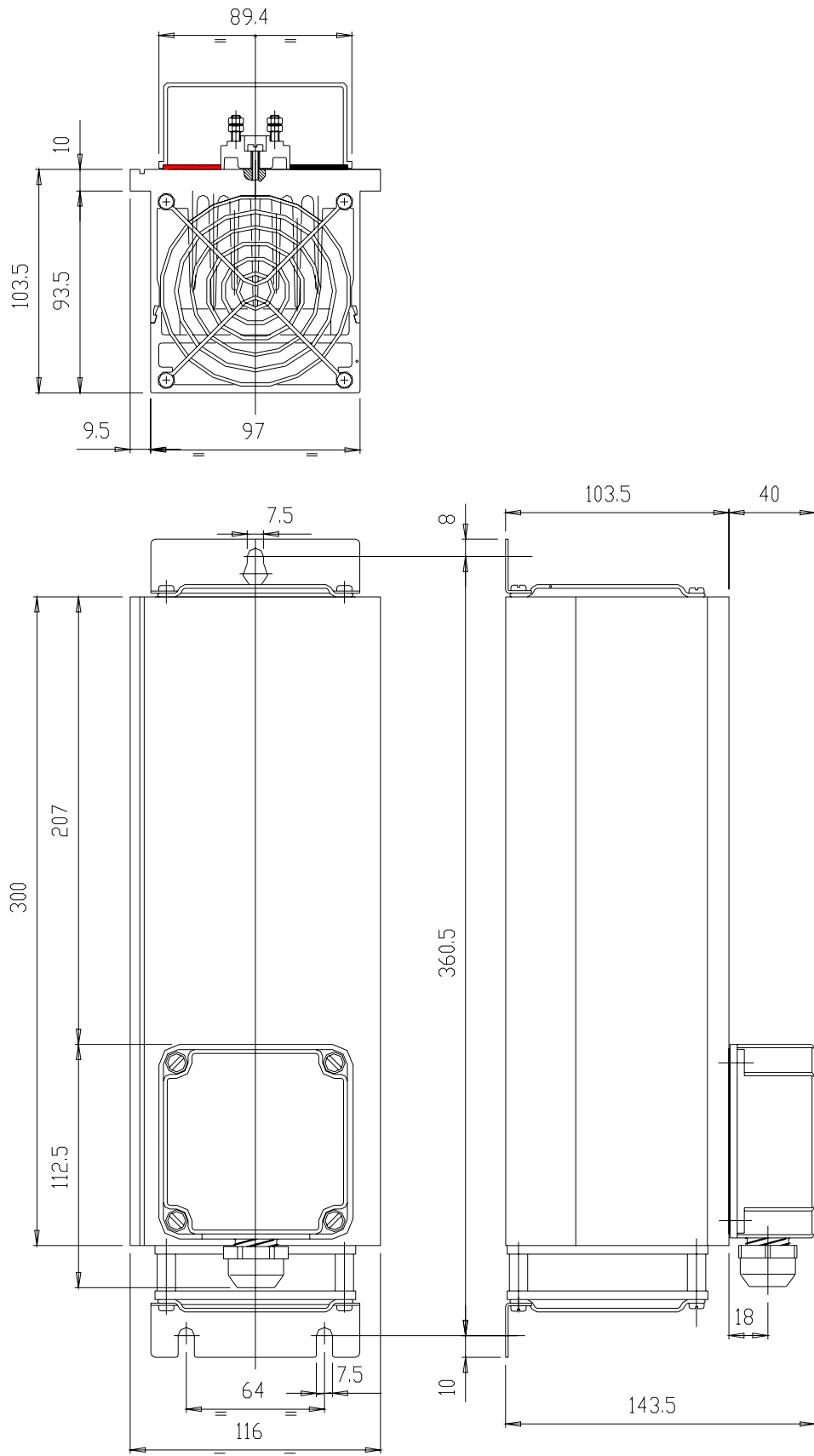
Valore resistivo:	RFE1 = 40 ohm, RFE2 = 27 ohm
Grado di protezione	IP 20
Max potenza dissipabile	1000 W
Max Temperatura ambiente	45° C
delta T	90° C
Peso	2,5 Kg
Alimentazione ventilazione	24 V=

INSTALLAZIONE

Il modulo di frenatura RFE1 o 2 deve essere installato in verticale come raffigurato. Per la connessione deve essere utilizzato un cavoquadripolare da 4mm². L'alimentatore a 24v= utilizzato per il ventilatore può creare disturbi, è quindi opportuno non utilizzare la stessa linea di alimentazione per apparecchiature elettroniche. Il cavo non deve superare i 4m; per il collegamento al drive riferirsi all'apposito capitolo nel manuale del convertitore ed utilizzare un interruttore magnetotermico da 30A.

MORSETTIERA MODULO DI FRENATURA
RFE / 1





23 Appendice N: Descrizione applicazione

Per poter proporre prodotti sempre migliori è importante per Noi conoscere come viene utilizzato l'HPD. Inviateci, compilato nelle sue parti, il presente modulo potrà anche servire a darVi un supporto tecnico migliore.

Le due pagine compilate completamente devono essere conservate nella documentazione tecnica della macchina per semplificare gli interventi di manutenzione.

A: Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C.
 Ricerca & Sviluppo
 fax : 02-66012808

CLIENTE
 Sig.
 Tel.
 FAX
 MODELLO

HPD2N HPD5N HPD8N HPD16N HPD20N HPD24N

NUMERO DI SERIE DEL DRIVE
 MODELLO MOTORE
 NUMERO SERIE DEL MOTORE
 TENSIONE DI LAVORO
 È LA PRIMA VOLTA CHE USI L'HPD? SI NO
 TIPO DI MACCHINA
 LAVORO SVOLTO DAL CONVERTITORE

OSSERVAZIONI

UTILIZZI

FRENATURA ESTERNA	<input type="checkbox"/>	FILTRI RETE	<input type="checkbox"/>	ENCODER IN	<input type="checkbox"/>
BACKUP	<input type="checkbox"/>	FUNZ. BASSA TENSIONE	<input type="checkbox"/>	ENCODER OUT	<input type="checkbox"/>
BUS IN PARALLELO	<input type="checkbox"/>	IL PLC INTERNO	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TOROIDI CAVI MOTORE	<input type="checkbox"/>	LINEA SERIALE	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

IL CONVERTITORE È CONTROLLATO DA :
 MARCA MODELLO

CONTROLLO NUMERICO		
PLC		
SCHEDE SINGOLO ASSE		
SCHEDE MASTER/ SLAVE		
ALTRO.....		

IL CONVERTITORE HA LA SEGUENTE PROGRAMMAZIONE							
Pr	valore	Pr	valore	Pr	valore	Pr	valore
1		31		42.5		70.6	
2		32		42.6		70.7	
3		33		42.7		70.8	
4		34		50		70.9	
5		39		51		70.10	
8		40.0		52		70.11	
9		40.1		53		70.12	
10		40.2		54		70.13	
11		40.3		55		70.14	
12		40.4		56		70.15	
13		40.5		57		80	
14		40.6		58		81	
15		40.7		59		82	
16		40.8		60:61		83	
17		40.9		62:63		84	
18		40.10		64:65		85	
19		40.11		66:67		86	
23		40.12		68:69		87	
24		40.13		70.0		88	
25		40.14		70.1		89	
26		40.15		70.2		99.6	
27		42.0		70.3		99.7	
29		42.1		70.4		99.8	
30		42.2		70.5		99.13	

SE UTILIZZI UN PROGRAMMA NEL PLC INTERNO DIVERSO DA QUELLO DI DEFAULT INCLUDI IL LISTATO

In 0		In 16		In 32		In 48	
In 1		In 17		In 33		In 49	
In 2		In 18		In 34		In 50	
In 3		In 19		In 35		In 51	
In 4		In 20		In 36		In 52	
In 5		In 21		In 37		In 53	
In 6		In 22		In 38		In 54	
In 7		In 23		In 39		In 55	
In 8		In 24		In 40		In 56	
In 9		In 25		In 41		In 57	
In 10		In 26		In 42		In 58	
In 11		In 27		In 43		In 59	
In 12		In 28		In 44		In 60	
In 13		In 29		In 45		In 61	
In 14		In 30		In 46		In 62	
In 15		In 31		In 47		In 63	

24 Storia delle revisioni del manuale

Rev. 8.1	novembre 2000 -aggiornamento caratteristiche per serie HPD20N e HPD24N -disegno filtri -appendice M -appendice N
Rev. 8.2	gennaio 2004 -dimensionamento resistenza di frenatura, disegno di collegamento -procedura bassa tensione -riportato aggiornamento dato dall'addendum -appendice su modulo di frenatura esterno da 1kW -aggiornamento tabelle, grafici, note e nome del gruppo -aggiornamento schema di collegamento seriale rs485, rs422 -inserita storia delle revisioni del manuale
rev. 8.3	febbraio2004 -correzione cavo resolver -correzione foto copertina -tolta appendice su dimensioni filtri
rev. 8.4	marzo 2004 -correzione formula Pr34
rev. 8.5	novembre 2004 -dichiarazione di conformità -note per restrizione area di vendita -schema di collegamento ingresso frequenza a 24Vdc e 5Vdc -aggiornamento allo schema della resistenza di frenatura

Per altre informazioni fare riferimento al sito www.sbcelettronica.com. Modifiche ai dati del manuale possono essere eseguite a discrezione del costruttore senza preavviso. I dati riportati nel manuale corrispondono alle specifiche relative alla data della revisione.



Divisione S.B.C.



Distribuzione nel mondo

EUROPA

BELGIO, LUSSEMBURGO PROCOTEC BVBA

Lieven Bauwensstraat 25A
8200 Brugge (Industriezone Waggelwater)
Tel. +32-50-320611 - Fax +32-50-320688
www.procotec.be - info@procotec.be

DANIMARCA

SERVOTECH AS

Ulvehavevej 42-46 - 7100 VEJLE
Tel. +45-7942-8080 - Fax. +45-7942-8081
www.servotech.dk - servotech@servotech.dk

FRANCIA

TRANSTECHNIK SERVOMECHANISMES S.A.

Z.A. Ahuy Suzon
17 Rue Des Grandes Varennes - 21121 Ahuy
Tel. +33-380-550000 - Fax +33-380-539363
www.transtechnik.fr - info@transtechnik.fr

GRAN BRETAGNA

AMIR POWER TRANSMISSION LTD

Amir House, Maxted Road - Hemel Hempstead
Hertfordshire - HP2 7DX
Tel +44-1442-212671 - Fax +44-1442-246640
www.amirpower.co.uk - apt@amirpower.co.uk

QUIN SYSTEMS LIMITED

Oakland Business Centre
Oakland Park - Wokingham
Berkshire - RG41 2FD - U.K.
Tel. +44-118-9771077 - Fax +44-118-9776728
www.quin.co.uk - sales@quin.co.uk

OLANDA

VARIODRIVE AANDRIJF-EN BESTURINGSTECHNIEK B.V

A. van Leeuwenhoekstraat 22
3261 LT Oud-Beijerland
Tel. +31-186-622301 - Fax +31-186-615228
www.variodrive.nl - sales@variodrive.nl

PORTOGALLO

SIEPI LDA

Parque Industrial do Arneiro, Lote 46
São Julião do Tojal - 2660-456 Loures
Tel. +351-21-9737330 - Fax +351-21-9737339
www.gruposiepi.com - Siepi@mail.Telepac.Pt

SPAGNA

INTRA AUTOMATION SL
C/ALABAU, 20
E-46026 Valencia
Tel. +34-96-3961008 - Fax +34-96-3961018
www.intraautomationsl.com
info@intraautomationsl.com

SVIZZERA

INDUR ANTRIEBSTECHNIK AG

Margarethenstrasse 87
CH - 4008 Basel
Tel. +41-61-2792900 - Fax +41-61-2792910
www.indur.ch - info@indur.ch

TURCHIA

SANPA LTD STI

Plaj Yolu, Ersoy Apt. No. 14 D, 4
81070 Suadiye - Istanbul
Tel. +90-216-4632520 - Fax +90-216-3622727
www.sanpaltd.com - sanpa@turk.net

NORD AMERICA

CANADA

PARS ROBOTICS GROUP INC.
441 Esna Park Drive, units 11-12
Markham, Ontario, L3R 1H7
Tel. +1-905-4772886 - Fax +1-905-4770980
www.parsrobotics.com - pars@parsrobotics.com

STATI UNITI

PARKER HANNIFIN CORPORATION COMPUMOTOR DIVISION

5500 Business park Drive
Rohnert Park, CA 94928
Tel. +1-707-5847558 - Fax +1-707-5842446
www.compumotor.com
CMR_Customer_Service@parker.com

CENTRO AMERICA

MESSICO

PARKER HANNIFIN DE MÉXICO

Eje 1 Norte No. 100
Parque Ind. Toluca 2000 - Toluca 50100
Tel. +52 722 - 2754200 - Fax +52 722 - 2790316
www.parker.com

SUD AMERICA

ARGENTINA, CILE, PARAGUAY, URUGUAY

R.A. INGENIERIA ELÉCTRONIC IND. Y COM.

Arregui 5382 - 1408 Buenos Aires
Tel. +54-11-45675543 - Fax +54-11-45662870
www.raing.com.ar - ra@raing.com.ar

BRASILE

AUTOMOTION LTDA.

Acesso Jose Sartorelli Km2,1
Parque das Arvores, 18550-000 Boituva - SP
Tel. +55 15 33639900 - Fax +55 15 33639911
www.automotion.com.br - com@automotion.com.br

VENEZUELA

TEKNOMAQ C.A.

Avenida Manuel Diaz Rodriguez
Edif. Milano Local C
Santa Monica - Caracas
Tel. +58-212-6335657 - Fax +58-212-6330466
teknomaq@cantv.net

ASIA

ISRAELE

AF ELECTRONICS MOTOR CONTROL

PO BOX 741
52322 Ramat-Gan Israel
Tel. +972-3-6745457 - Fax +972-3-6776342
afmotor@zahav.net.il

MALESIA

PRESTIGE MACHINERY

No. 46, Jalan Bateri 34/5
Bukit Kemuning Light Industrial Area
42450 Shah Alam - Sengalor D.E.
Tel. +60-3-5880-9851 - Fax +60-3-5880-8364
presmach@maxis.net.my

TAIWAN

AUTO ACCURACY CO. LTD

No. 18, 35RD, Taichung Industrial Park
Taichung City
Tel. +886-42-3594847 - Fax +886-42-3591083
www.autoaccuracy.com.tw - autoauto@ms2.hinet.net

OCEANIA

AUSTRALIA, NUOVA ZELANDA

MOTION SOLUTIONS AUSTRALIA PTY LTD

Factory 2, 21-29 Railway Avenue
Huntingdale, 3166
Melbourne, Victoria
Tel. +613-9563-0115 - Fax +613-9568-4667
www.motion-solutions.com.au
sales@motion-solutions.com.au



Parker Hannifin S.p.A.
Divisione S.B.C.
Via Gounod 1
20092 Cinisello Balsamo (MI), Italia
Tel: +39 0266012459
Fax: +39 0266012808
www.sbcelettronica.com
sales.sbc@parker.com

Parker Hannifin GmbH
EME Hauser
Robert-Bosch-Str. 22
D-77656 Offenburg, Germania
Tel: +49 (0)781 509-0
Fax: +49 (0)781 509-98-258
www.parker-emd.com
sales.hauser@parker.com

Parker Hannifin plc
EME Digiplan
21 Balena Close
Poole, Dorset. BH17 7DX UK
Tel: +44 (0)1202 69 9000
Fax: +44 (0)1202 69 5750
www.parker-emd.com
sales.digiplan@parker.com