



SPD

(2, 5, 8, 16, 24)

MANUALE D'USO

Rev. 2.7

Giugno 2005

(software rel. 12)



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.
Declaration N.

DC011-R 0.0

Costruttore
Manufacturer

PARKER HANNIFIN S.p.A. - Divisione S.B.C.

Indirizzo
Address

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

Prodotto
Product

**Azionamento
Drive**

Nome del Prodotto
Product name

SPD2, SPD5, SPD8, SPD16, SPD24

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. Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements.	8a / 6768 Gennaio 2003
CEI EN 50178	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza. Electronic equipment for use in power installations	1a/5080 Marzo 1999
CEI EN 61000-6-2	Compatibilità elettromagnetica Parte 6-2: Norme Generiche - Immunità per gli ambienti industriali. Electromagnetic compatibility 6-2: Generic Standards- Immunity for industrial environments	2a / 6671 Ott.2002
CEI EN 61000-6-4	Compatibilità elettromagnetica Parte 6-4: Norme generiche - Emissioni per gli ambienti industriali. Electromagnetic compatibility 6-4: Generic Standards- Emission standard for industrial environments	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. Adjustable speed electrical power drive systems Part 3: EMC product standard including specific test methods.	1a / 2861 Settembre 1996 5805 Ottobre 2000
CEI EN 60204-1	Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine, Parte 1: Regole Generali Safety of machinery - Electrical equipment of machines, Part1: General requirements	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.

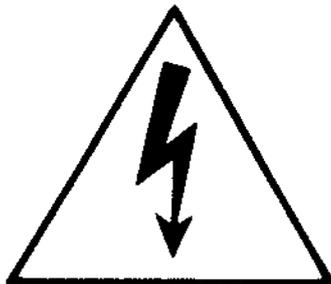
I prodotti inclusi sono conformi ai requisiti della Direttiva 73/23/CEE modificata dalla 93/68/CEE, e alla Direttiva 89/336/CEE.

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 SPD 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 Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. organizza corsi di addestramento.

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

SOMMARIO:

1	INTRODUZIONE.....	6
	1.1..... Informazioni generali	6
	1.2..... Descrizione del prodotto.....	6
	1.3..... Caratteristiche principali software.....	6
	1.4..... Espandibilità: il Bridge SBC e la sua filosofia	7
	1.5..... Utensili di supporto (tools)	8
	1.6..... Conformità agli standard per l'EMC.....	8
	1.7..... Sicurezza.....	8
	1.8..... Dati per certificazione UL	8
	1.9..... Dimensioni meccaniche drive Spd.....	9
2	Dati Tecnici	10
3	Connettori e morsettiere.....	11
	3.1..... SPD 2, 5 e 8	11
	3.2..... SPD 16 e 25	12
4	Installazione e Istruzioni per la sicurezza.....	14
	4.1..... Consigli per la soppressione delle interferenze	15
	4.1.1 Messa a terra e schermature.....	15
	4.1.2 Filtri	16
	4.1.3 Altri consigli	16
	4.2..... Collegamenti di potenza	17
	4.2.1 Cavo motore.....	17
	4.2.2 Cavo di alimentazione di potenza e fusibili protezione	17
	4.3..... Cavi segnale.....	17
	4.3.1 Cavo resolver	17
	4.3.2 Cavi segnali.....	17
	4.4..... Schemi di collegamento	18
	4.4.1 Schemi di collegamento della potenza SPD16 e SPD25	18
	4.4.2 Schemi di collegamento della potenza SPD2, SPD5 e SPD8	19
	4.4.3 Schemi di collegamento dei segnali	20
	4.4.4 Collegamento Linea Seriale	21
	4.4.5 Collegamento ingresso / uscita frequenza.....	21
	4.4.6 Collegamento CanBus	22
	4.4.7 Collegamento Encoder Incrementale	23
	4.4.8 Collegamento Encoder Heidenhain.....	24

4.5.....	Resistenza di frenatura esterna.....	25
5	Utilizzo del tastierino	26
6	Parametri	28
7	Tabella parametri decimali main block	29
7.1.....	Parametri binari main block	34
8	Funzioni e modi operativi	38
8.1.....	Schemi a blocchi ed introduzione alla parametrizzazione	38
8.2.....	Funzioni base	41
8.2.1	Memorizzazione/Ripristino parametri di default.....	41
8.2.2	Funzione di homing	41
8.2.3	Backup	42
8.2.4	Regolazione di velocità	42
8.2.5	Regolazione di corrente o di coppia (classico)	43
8.2.6	Ingresso/Uscita frequenza (Porte encoder)	43
8.2.7	Retroazione con Encoder SinCos o SinCos+EnDat.....	44
8.2.8	Retroazione da encoder incrementale.....	45
8.2.9	Comparatori di quota.....	47
8.2.10.	Cattura di quota.....	48
8.2.11.	Uscita programmabile su modulo	48
8.3.....	Modi operativi 1÷15	48
8.4.....	Controllo di coppia (modo op. 1)	52
8.5.....	Albero elettrico + Posizionatore (modo op. 13).....	53
8.6.....	Camma elettronica (modo operativo 14)	55
8.7.....	Controllo posizione via CanBus (modo op. 15)	61
9	Avviamento e tarature	64
9.1.....	Prima accensione del SPD.....	64
9.2.....	Prima messa in marcia del SPD	64
9.3.....	Taratura del controllo di velocità.....	65
9.3.1	Alcuni importanti concetti.....	65
9.3.2	Cosa ci serve.....	65
9.3.3	Prima di cominciare	66
9.3.4	Stima di Pr16 e Pr17	66
9.3.5	Taratura senza uso di strumentazione	70
10	Programmazione ingressi/uscite digitali	71
10.1.....	Il “pico-PLC”	71

10.2.....	Parametri decimali PLC.....	71
10.3.....	Parametri bit del pico-PLC.....	72
10.4.....	Istruzioni pico-PLC	73
10.5.....	Descrizione del funzionamento	74
10.6.....	Programmare il convertitore con il PC.....	76
11	Diagnostica, allarmi, ricerca guasti.....	78
11.1.....	Riepilogativo parametri bit uso diagnostica ed allarmi.....	78
11.2.....	Codici allarmi.....	79
12	INTERFACCIA SERIALE	80
12.1.....	Protocollo di comunicazione.....	80
12.2.....	Tipi di messaggio.....	81
12.3.....	Inizializzazione e gestione della linea seriale	83
12.4.....	Esempi di utilizzo della linea seriale	84
13	SBC Can	86
13.1.....	Descrizione campi in real time mode.....	87
13.2.....	Descrizione campi in communication mode	94
13.3.....	Descrizione campi Extended message set #2.....	96
14	CAN Open:.....	98
	Appendice A : convenzioni	105
	Appendice B : temporizzazioni software.....	106
	Appendice C : programma di default del "pico-PLC"	107
	Appendice D : modulo di frenatura esterna	108
	Storia delle revisioni del manuale d'uso	110

1 INTRODUZIONE

1.1 Informazioni generali

Questo manuale descrive l'installazione e la messa in servizio del convertitore di frequenza per motori brushless SPD.

Leggere **attentamente** tutti i capitoli.

1.2 Descrizione del prodotto

SPD è un convertitore di frequenza digitale per motori 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.

Esso ha integrato al suo interno una serie di prestazioni ausiliare che riducono l'elettronica di controllo nelle applicazioni, con un notevole risparmio economico.

Al suo interno vi è anche un PLC che utilizza gli standard di programmazione industriali più diffusi, garantisce una grossa libertà nell'utilizzo degli ingressi e delle uscite e rende possibile lo sviluppo di prestazioni addizionali non presenti nelle funzionalità base del convertitore: adeguamento guadagni degli anelli in funzione della velocità o dello spazio, monitor della coppia utilizzata per usura utensili etc..

E' configurabile mediante il tastierino di serie, la linea seriale od il canbus.

1.3 Caratteristiche principali software

Il convertitore SPD nel suo software di base ha implementate le seguenti funzionalità:

Controllore di velocità

Gestore evoluto sui limiti di coppia

Gestione finestre di velocità

Controlla il motore in coppia

Controllo in coppia con sovrapposizione del controllo di velocità

Posizionamenti con profili di velocità trapezoidali

Albero elettrico con rapporto variabile e correzione di fase

Camma elettronica

Simulazione di motore passo-passo

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

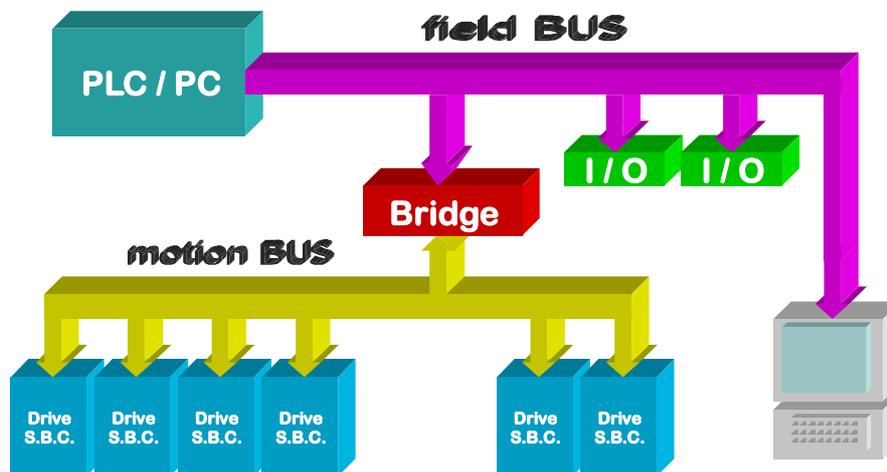
Interfaccia seriale RS422-485 Interfaccia Can bus integrata: ogni drive ha due nodi indipendenti.

1.4 Espandibilità: il Bridge SBC e la sua filosofia

Oggi le aziende produttrici di macchine che utilizzano motorizzazioni “servo” si trovano a risolvere spesso la necessità di fare coesistere il PLC e il controllo assi.

I due componenti programmabili sono normalmente eterogenei, il primo si deve occupare della gestione della “logica macchina”, il secondo della gestione dei profili di moto dei motori utilizzati, spesso le competenze richieste per l'utilizzo dei due prodotti sono così diverse da dover richiedere persone diverse con un incremento dei costi e con una nuova problematica da gestire, l'interfaccia tra due mondi non omogenei.

I drive per motori brushless PARKER HANNIFIN Div.SBC oltre ad avere tutte le caratteristiche richieste dal mercato a un moderno convertitore servo, hanno anche la capacità di eseguire funzioni “motion” in grado di soddisfare un gran numero di applicazioni, senza però avere la programmabilità tipica di un controllo assi, quindi la loro caratteristica è quella di poter funzionare come “MOTION ENGINE” cioè come un componente che si preoccupa di fare eseguire al motore il profilo di movimento desiderato ma non si prende a carico la “LOGICA MACCHINA” che rimane compito del PLC o PC macchina.



Il gruppo di convertitori utilizzati per una applicazione diventano quindi una unica unità periferica del PLC/PC utilizzando BUS DI CAMPO standard (Profibus o DeviceNet), e l'architettura del sistema di controllo dell'impianto diventa del tipo illustrato in figura.

Utilizzando la filosofia Bridge Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. sarà quindi possibile, per l'utilizzatore, cioè per il costruttore della macchina, scrivere programmi motion utilizzando ad esempio un PLC standard, con il quale ha già familiarità, evitando di dover realizzare protocolli di comunicazione dedicati all'applicazione.

Questa filosofia va quindi nella direzione di consentire al costruttore il raggiungimento dei suoi obiettivi, in termini di time-to-market, consentendogli di focalizzare gli sforzi nell'attività progettuale, e evitando i molteplici problemi legati all'utilizzo e all'interfacciamento dei drive.

1.5 Utensili di supporto (tools)

Per semplificare la configurabilità dell'azionamento nelle applicazioni dedicate al controllo di moto, è disponibile un pacchetto software che viene installato su personal computer (PC) e comunica col drive via seriale

1.6 Conformità agli standard per l'EMC

Immunità:

EN50082-1*/EN61000-6-2 Specifiche di base per l'immunità
CEI - EN61800-3 Norma di prodotto:Azionamenti Elettrici a velocità variabile
comprende:
Immunità per carica elettrostatica
Immunità per campo elettromagnetico
Immunità per fast transient burts

Emissione:

EN50081-1*/EN61000-6-4 Specifiche di base per l'emissione
CEI - EN61800-3 Norma di prodotto

Affinché le norme vengano rispettate è necessario che l'installazione venga effettuata come indicato nel capitolo "Installazione ed istruzioni per la sicurezza".

1.7 Sicurezza

Norme di sicurezza	EN60065,EN50178
Direttiva a bassa tensione	72/23/CEE modificata da 93/68/CEE
Norma applicata	EN60204-1

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.

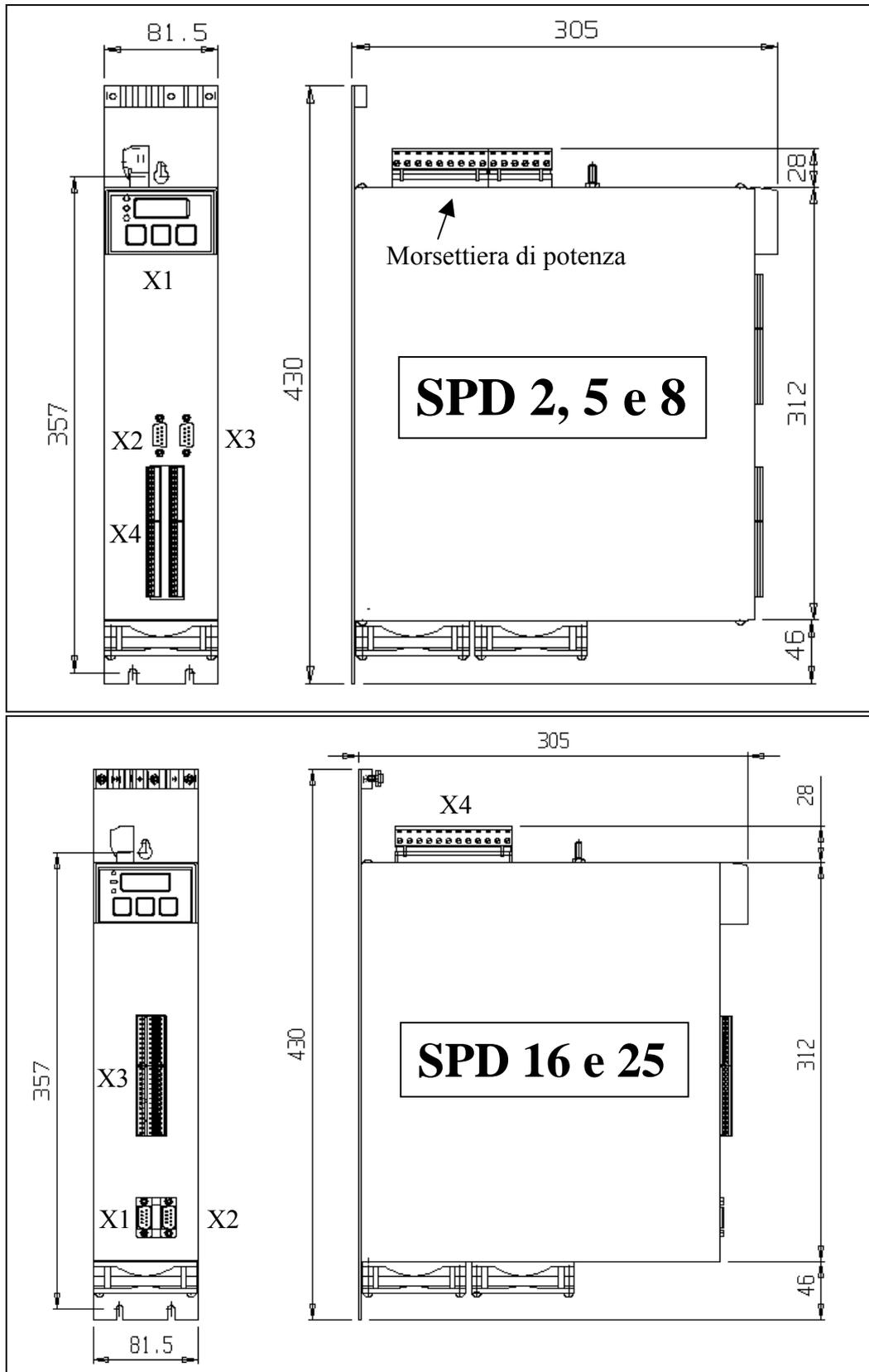
1.8 Dati per certificazione UL

Il drive può essere installato negli ambienti di tipo: Pollution degree 2, come indicato dalla norma UL 508C, Par. 35.9.4a1.

Dati della resistenza di frenatura:

DRIVE	Max current [Amps]		Max Duty Cycle [%]	Power [W]	Min resistance D.B.U. [Ω]
	Peak	Rms			
SPD2,5,8	20	0,15	0,75	120	40

1.9 Dimensioni meccaniche drive Spd



Il peso dell'azionamento è 6kg

2 Dati Tecnici

<i>Specifica</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valore</i>				
Tensione di alimentazione potenza	V~	380..480				
Tensione di alimentazione controllo	V=	24- 2 A				
Modelli		SPD2	SPD5	SPD8	SPD16	SPD24
Corrente di uscita nominale	A	2	5	8	16	25
Corrente di uscita di picco (2 sec)	A	4	10	16	32	50
Potenza resa all'albero	KW	1	2.6	4.2	7.5	12.8
Dissipazione elettronica di controllo	W	21				
Dissipazione stadio di potenza	W	50	120	175	250	320
Temperatura ambiente	°C	0÷45				
Temperatura d'immagazzinamento	°C	-20 ÷ +65				
Umidità relativa	%	<85 senza condensa				
Dissipazione resistenza di frenatura interna	W	120				
Retroazione		Resolver/encoder				
Frequenza di switching stadio di potenza	KHz	8				
Frequenza fondamentale in uscita massima	Hz	450				
Grado di protezione		IP 20				
Ingressi digitali : impedenza input 7K VH=24Vnom. (15-30) VL=0÷3V	n°	4				
Uscite digitali PNP open collector 24V = / 100mA, per singola uscita	n°	2				
Simulazione encoder RS-422	step/rev	4÷2500				
Ingresso frequenza / segno o encoder	KHz	800 / 200				
Riferimento analogico; CMMR >60dB Impedenza di ingresso >20K ohm Risoluzione 15 bits(con segno) ;	V	±10 differenziale				
+5VE /0VE Uscita alim.encoder	V;mA	5V; 700mA				
Ingresso analogic ausiliario Impedenza di ingresso >20K ohm	V	±10 differenziale				
Uscita analogica ;risoluzione 10bits Io	V mA	±4.5 1.5				
Linea seriale		RS-422 / RS-485				
Bus di campo		CanBus ISO/DIS11898				

3 Connettori e morsettiere

Nota: se la serigrafia della morsettiere presente sul Drive non coincide con la descrizione indicata in questo manuale, Vi preghiamo di contattare il centro assistenza.

3.1 SPD 2, 5 e 8

Morsettiere connessioni di potenza SPD2, SPD5 e SPD8

1	L1	LINEA
2	L2	
3	L3	
4	Earth I	MOTORE I
5	U-I	
6	V-I	
7	W-I	
8	Earth II	NON CONNESSO
9	U-II	
10	V-II	
11	W-II	
12	+B	CONFIGURAZIONE BUS
13	IR	
14	CB	
15	-B	

Morsettiere connessioni segnali (X4)

1	Rif. AUX + (AN1+)	Rif. Analogico + (+REF)	25
2	Rif. AUX - (AN1-)	Rif. Analogico - (-REF)	26
3	0VA (schermo)	0VA (schermo)	27
4	Vout	+ ECC Resolver	28
5	0VA (schermo)	- ECC Resolver	29
6	IN0	+ SIN Resolver	30
7	IN1	- SIN Resolver	31
8	IN2	+ COS Resolver	32
9	IN3	- COS Resolver	33
10	0VQ (0V quadro)	0VA (schermo)	34
11	OUT0	+ PTC	35
12	OUT1	- PTC	36
13	+A ENCODER OUT	+A ENCODER IN	37
14	-A ENCODER OUT	-A ENCODER IN	38
15	+B ENCODER OUT	+B ENCODER IN	39
16	-B ENCODER OUT	-B ENCODER IN	40
17	+C ENCODER OUT	+C ENCODER IN	41
18	-C ENCODER OUT	-C ENCODER IN	42
19	0VQ (0V quadro)	0VE (0V ENCODER)	43
20	+SR + DRIVE ENABLE	+ CK	44
21	-SR - DRIVE ENABLE	- CK	45
22	SC-A FEEDBACK	+ 5VE (ALI. ENCODER)	46
23	SC-B FEEDBACK	0VE (0V ENCODER)	47
24	0VQ 0V ALIMENTAZ.	+24V IN ALIMENTAZ.	48

CAN bus (X2) (DB9 maschio)		
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.	

Seriale 422 / 485 (X3) (DB9 femmina)	
N. Pin	Segnale
1	TX
2	RX
3	/TX
4	/RX
5	
6	+BR
7	-BR
8	0 V
9	0 V

3.2 SPD 16 e 25

Morsettiera connessioni di potenza (X4) SPD16 e SPD25

1	L1	LINEA
2	L2	
3	L3	
4	Earth	MOTORE
5	U	
6	V	
7	W	
8	+C	CONFIGURAZIONE BUS e RESISTENZA di FRENATURA
9	+B	
10	IR	
11	CB	
12	-B	

Morsettiera connessioni segnali (X3)

1	Rif. AUX + (AN1+)	Rif. Analogico + (+REF)	25
2	Rif. AUX - (AN1-)	Rif. Analogico - (-REF)	26
3	0VA (schermo)	0VA (schermo)	27
4	Vout	+ ECC Resolver	28
5	0VA (schermo)	- ECC Resolver	29
6	IN0	+ SIN Resolver	30
7	IN1	- SIN Resolver	31
8	IN2	+ COS Resolver	32
9	IN3	- COS Resolver	33
10	0VQ (0V quadro)	0VA (schermo)	34
11	OUT0	+ PTC	35
12	OUT1	- PTC	36
13	+A ENCODER OUT	+A ENCODER IN	37
14	-A ENCODER OUT	-A ENCODER IN	38
15	+B ENCODER OUT	+B ENCODER IN	39
16	-B ENCODER OUT	-B ENCODER IN	40
17	+C ENCODER OUT	+C ENCODER IN	41
18	-C ENCODER OUT	-C ENCODER IN	42
19	0VQ (0V quadro)	0VE (0V ENCODER)	43
20	+SR +DRIVE ENABLE	+CK	44
21	-SR -DRIVE ENABLE	-CK	45
22	SC-A FEEDBACK	+5VE (ALI. ENCODER)	46
23	SC-B FEEDBACK	0VE (0V ENCODER)	47
24	0VQ 0V ALIMENTAZ.	+24V IN ALIMENTAZ.	48

Seriale 422 / 485 (X2) (DB9 femmina)	
N. Pin	Segnale
1	TX
2	RX
3	/TX
4	/RX
5	
6	+BR
7	-BR
8	0 V
9	0 V

CAN bus (X1) (DB9 maschio)		
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.	

4 Installazione e Istruzioni per la sicurezza

- Il convertitore deve essere montato in posizione verticale (morsettiera di potenza in alto)
- Deve essere lasciato uno spazio libero sopra e sotto il convertitore di almeno 100 mm.
- 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 alle istruzioni riportate in questo capitolo, in accordo alle norme per la compatibilità elettromagnetica ed in accordo alle norme vigenti per la sicurezza.
- L'utilizzatore è responsabile per i fusibili di protezione sull'alimentazione AC del convertitore.
- I cavi di potenza ed i cavi di controllo devono essere tenuti separati (min. 20cm) 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 correttamente 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 provocare danni al convertitore.
- 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 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 si incorre nel 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.

4.1 Consigli per la soppressione delle interferenze

Affinché l'azionamento soddisfi le norme di prodotto relative alla compatibilità elettromagnetica è necessario che l'installazione venga effettuata seguendo scrupolosamente le indicazioni seguenti.

I criteri sono basati essenzialmente sulle messe a terra, il filtraggio, e gli schermi.

E' di norma necessario impiegare dei filtri esterni, in aggiunta ai filtri interni di cui è dotato l'azionamento, sull'ingresso di rete e talvolta sull'uscita motore. Per l'uscita motore si utilizzano generalmente dei toroidi in ferrite con più spire ottenute avvolgendo i 3 cavi motore contemporaneamente.

4.1.1 Messa a terra e schermature

Nei quadri elettrici in cui vengono di solito installati i drive si distinguono due sistemi di terra:

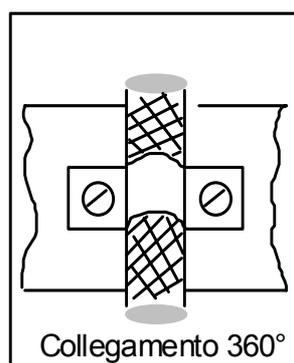
-La terra EMC o riferimento HF (high frequency) rappresentato dalla parete di metallo non verniciato su cui vengono fissati gli azionamenti ed i filtri.

-La terra di sicurezza o PE (protective earth) in base alla EN60204-1

Fissare l'azionamento e i filtri di rete, l'alimentatore 24V etc. sulla parete metallica assicurandosi che vi sia un buon contatto elettrico (connessione HF).

Portare la terra di sicurezza con cavi di sezione di almeno 10mm²

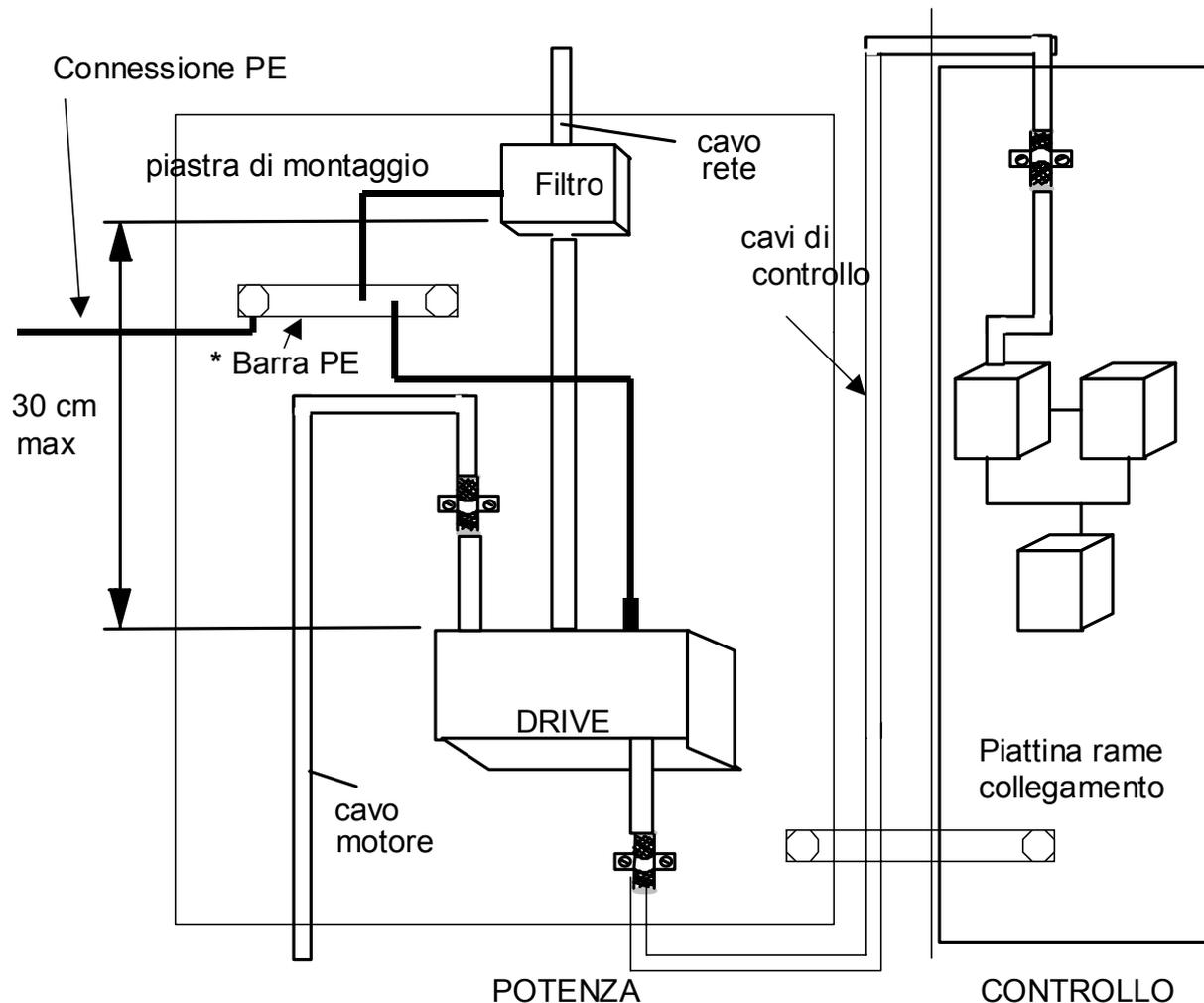
Mettere a terra i cavi schermati da entrambi i lati utilizzando connessioni con pressacavo come a disegno (dette a 360°)



Usare cavo schermato per collegare il drive al motore

Usare cavo schermato sia per il collegamento resolver che per i segnali di controllo.

All'interno del quadro collegare i pannelli tra di loro con piattina di rame.



*La barra PE deve essere montata direttamente a contatto, non usare colonnine isolate.

4.1.2 Filtri

Il filtro di rete deve essere montato sullo stesso pannello del drive ed il più vicino possibile. Se vi è una distanza superiore ai 30cm l'effetto diminuisce e bisogna usare cavo schermato tra il filtro ed il convertitore.

4.1.3 Altri consigli

Tenere separati i cavi di potenza da quelli di segnale (20cm. sono sufficienti nella maggioranza dei casi).

Quando vi deve essere attraversamento dei cavi di potenza con quelli di controllo, effettuarlo con un angolo prossimo a 90 gradi.

Tenere separati i cavi di rete da quelli motore

Se il motore è del tipo con freno incorporato, tenere separati i cavi 24V del freno dagli altri cavi (resolver e motore).

4.2 Collegamenti di potenza

4.2.1 Cavo motore

È importante la scelta tra cavo per posa mobile o per posa fissa. Il cavo deve essere schermato e dimensionato opportunamente come isolamento e come sezioni. Preferibilmente deve essere in polipropilene reticolato perché ha più bassa capacità distribuita. Scelta la lunghezza (max 60m.), la capacità conduttore-conduttore non deve superare gli 8 nF. La sezione minima dei conduttori deve essere 1.5 mm² per le taglie 2 e 5A, 2,5 mm² per la taglia 8, mentre per le taglie 16 e 25A la sezione deve essere di 4 mm².

4.2.2 Cavo di alimentazione di potenza e fusibili protezione

I cavi di rete non sono schermati. La sezione minima dei conduttori deve essere 1.5 mm² per le taglie 2 e 5A, di 2,5 mm² per la taglia 8A e 4 mm² per le taglie 16 e 25A. I fusibili all'ingresso devono essere di tipo "lento" e delle seguenti dimensioni:

Modello	Fusibili Ritardati [A]
SPD2	6
SPD5	10
SPD8	16
SPD16	20
SPD25	25

4.3 Cavi segnale

4.3.1 Cavo resolver

Il cavo deve essere composto da 4 doppiini 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 0.22 mm² per lunghezze fino a 35m. Per lunghezze superiori e fino a 60m. 0,35mm.

Nello schema di collegamento è indicato un cavo revolver per motori tipo "MB". Per motori tipo SMB vedere la documentazione propria dei motori.

4.3.2 Cavi segnali

Il cavo utilizzato per il riferimento analogico deve essere un doppiino twistato e schermato.

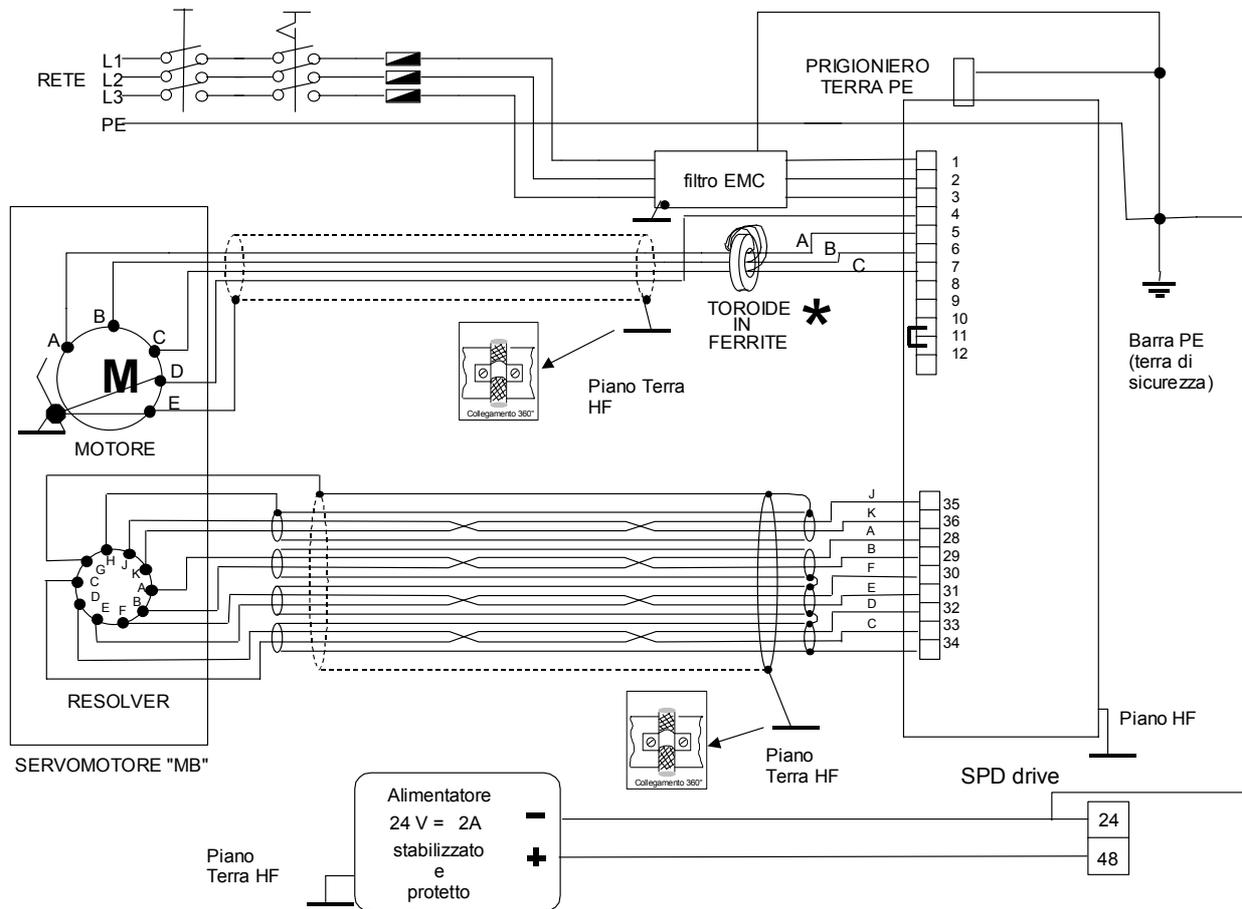
Il cavo utilizzato per il collegamento dei segnali dell'encoder simulato deve essere composto da tre doppiini twistati con uno schermo generale.

È consigliabile usare cavi schermati anche per gli ingressi ed uscite digitali.

Tutti i cavi segnali devono avere una sezione minima di 0.22 mm²

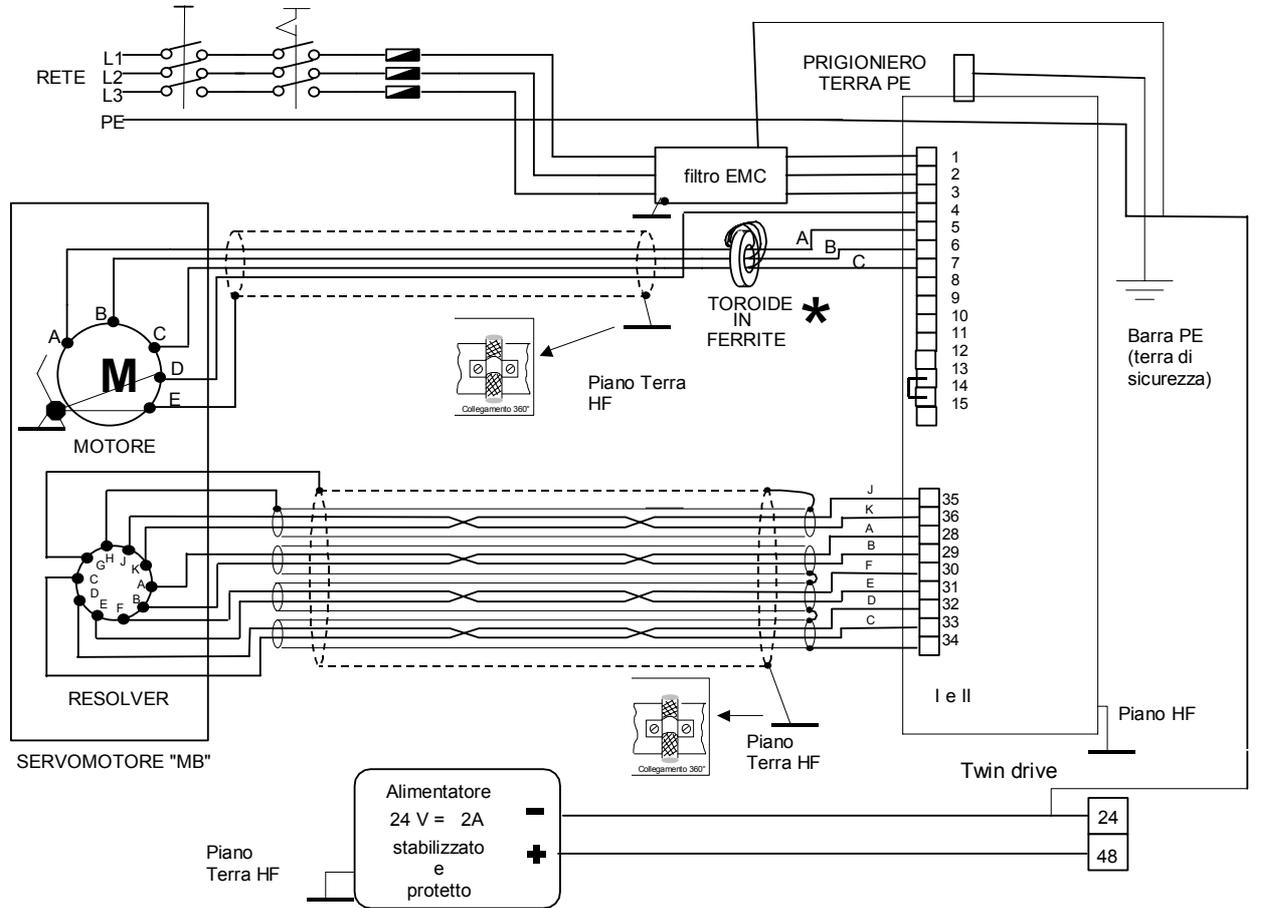
4.4 Schemi di collegamento

4.4.1 Schemi di collegamento della potenza SPD16 e SPD25



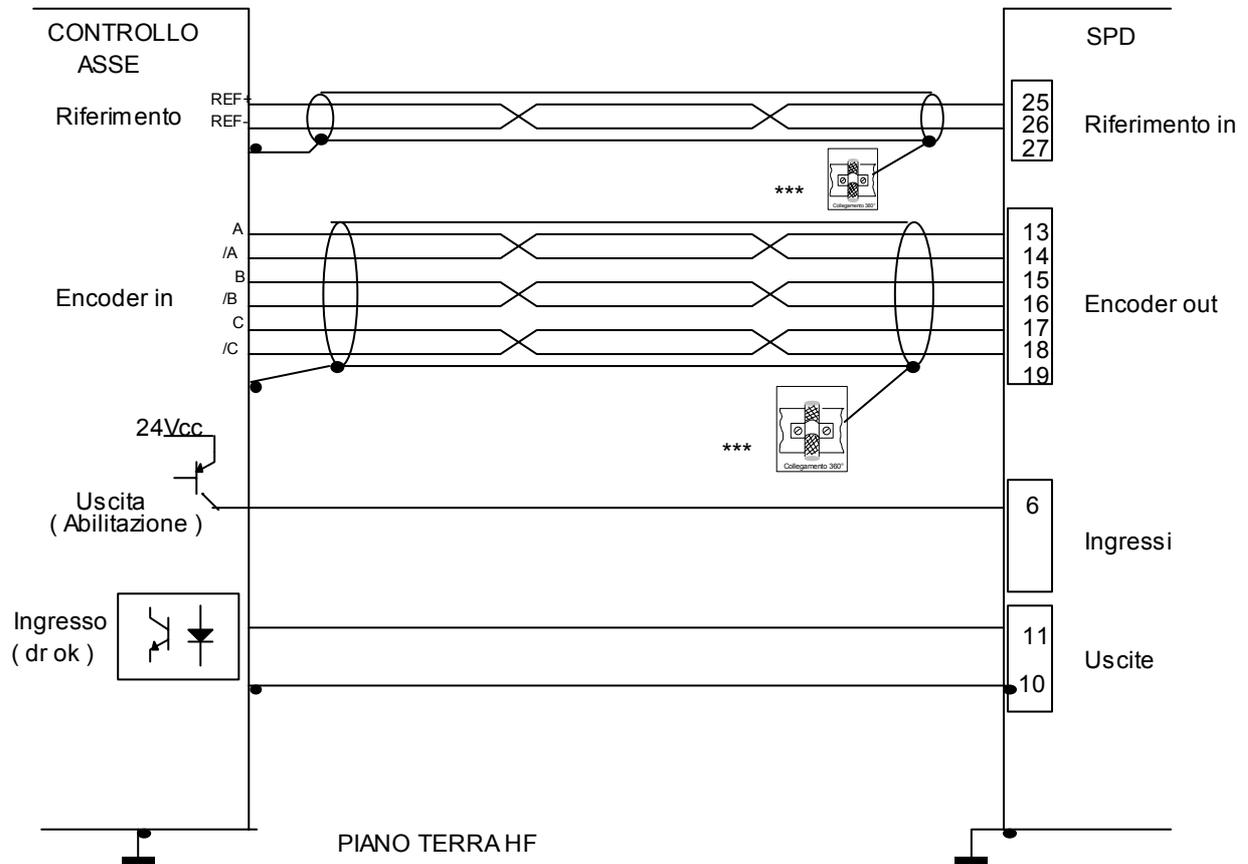
* TOROIDE IN FERRITE O FILTRO MOTORE O NIENTE IN FUNZIONE DELLA CONFIGURAZIONE SCELTA

4.4.2 Schemi di collegamento della potenza SPD2, SPD5 e SPD8

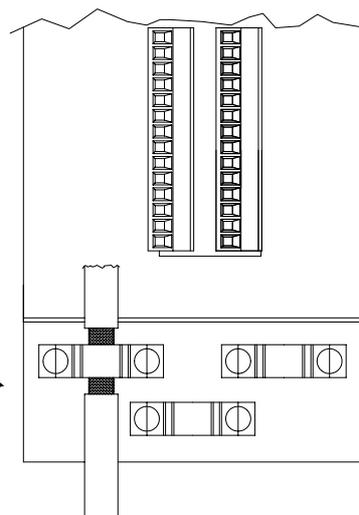


* TOROIDE IN FERRITE O FILTRO MOTORE O NIENTE IN FUNZIONE DELLA CONFIGURAZIONE SCELTA

4.4.3 Schemi di collegamento dei segnali

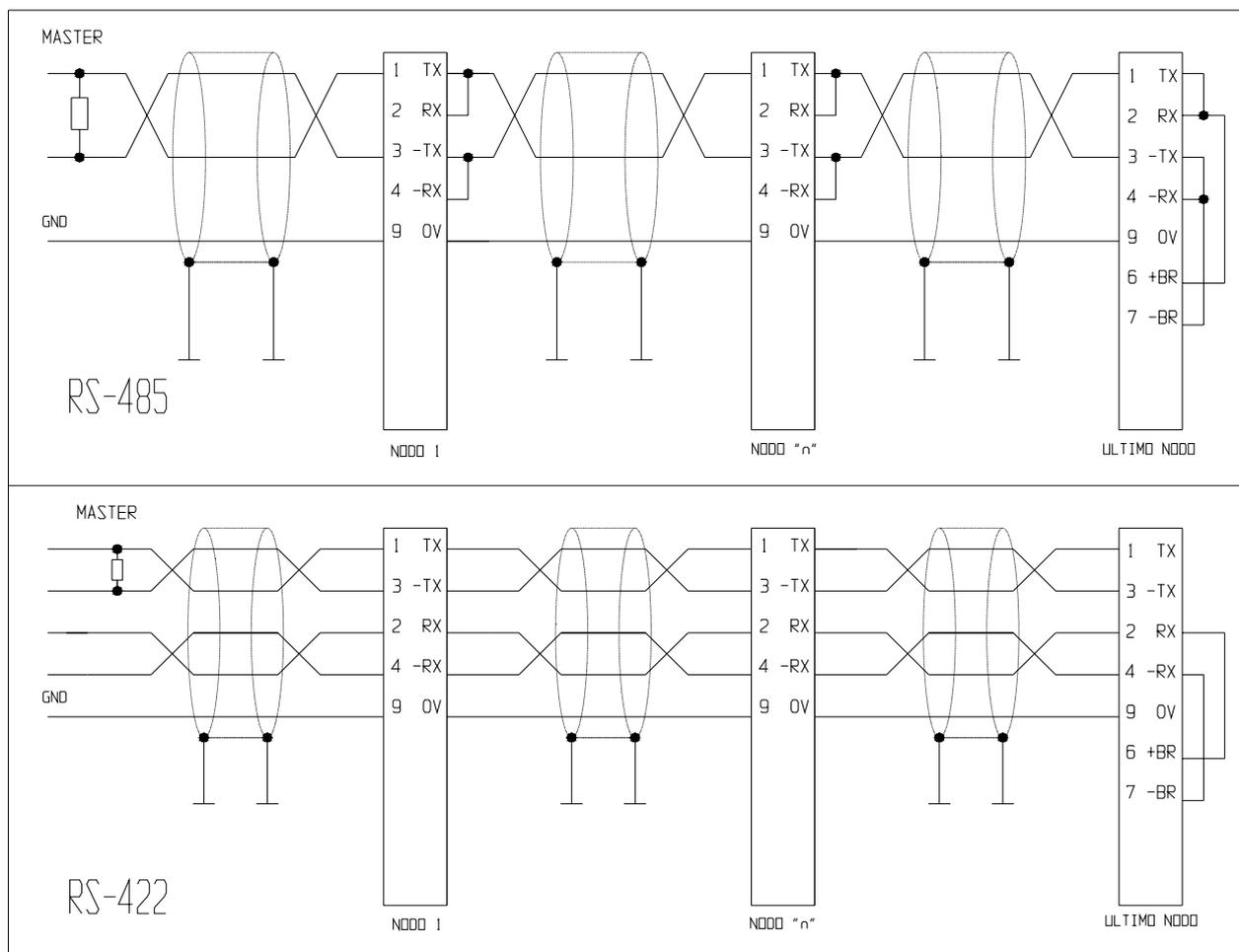


*** per le connessioni degli schermi dei cavi segnale, utilizzare gli appositi fissaggi nella piastra in basso del pannello frontale del drive (come viene mostrato nel disegno accanto).



4.4.4 Collegamento Linea Seriale

La linea seriale del SPD 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 utilizzando la terminazione interna dal lato drive (+Br, -Br), come mostrato nella figura di seguito, per entrambi le configurazioni. Per le piedinature vedere il capitolo "Connettori e morsettiere".

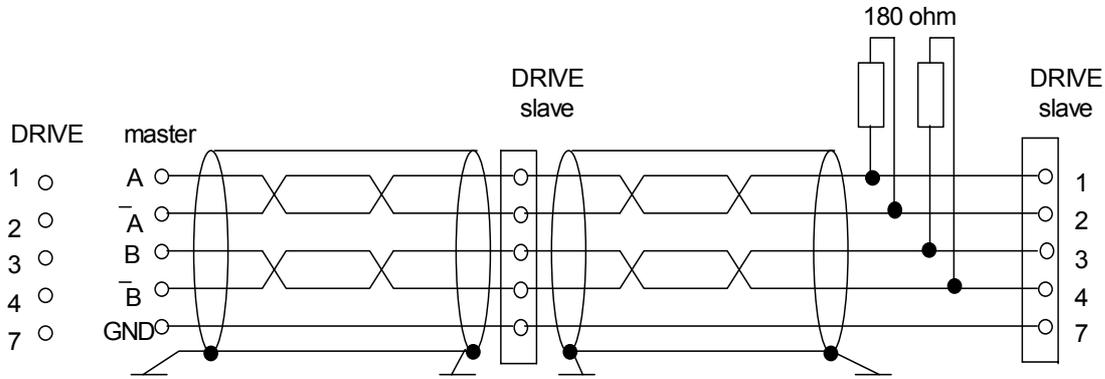


4.4.5 Collegamento ingresso / uscita frequenza

L'ingresso / uscita frequenza, connettore X3, di tipo RS-422 può essere configurato software in differenti modalità di funzionamento utilizzando i parametri binari Pb42.0 e Pb42.5. Si veda a questo proposito nel capitolo "Funzioni e modi operativi" il paragrafo "Ingresso/uscita frequenza".

Agli ingressi encoder è opportuno collegare tra A /A e B /B una resistenza da 180 ohm di chiusura linea. Se più porte in ingresso sono collegate in parallelo questa operazione deve essere eseguita solo sulla ultima unità della catena.

Collegamento in albero elettrico



vedi testo per le resistenze di chiusura

Nell'esempio sopra riportato figura il collegamento di 2 azionamenti in albero elettrico con un master, ma lo schema può essere esteso a più convertitori slave rispettando il collegamento serie. Sull'ultimo convertitore è necessario collegare le resistenze di carico della linea. Il master può essere un encoder alimentato esternamente, oppure il simulatore encoder di un altro convertitore.

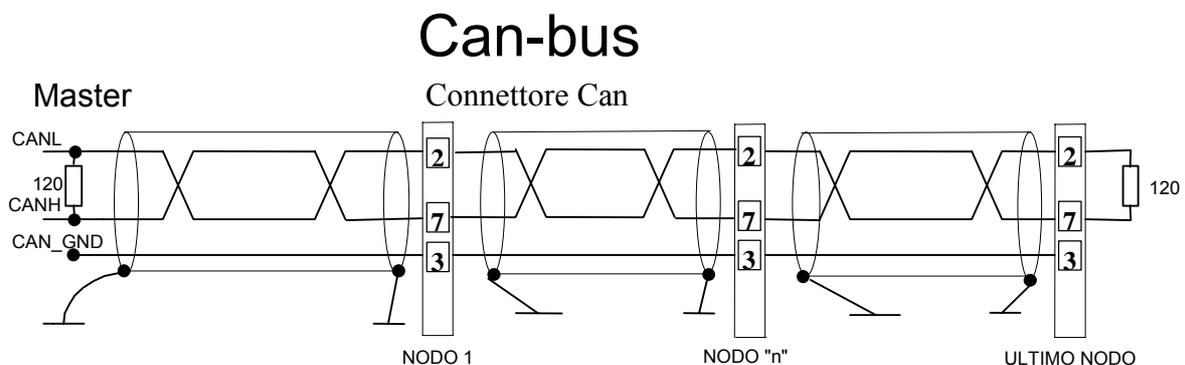
Il segnale dell'encoder master deve essere comunque di tipo differenziale 5V RS-422, quindi è possibile connettere un massimo di 10 slave.

Si possono collegare fino a 32 convertitori in albero elettrico usando lo stesso segnale di encoder simulato (standard RS-422).

Per la programmazione relativa fare riferimento al paragrafo *Albero elettrico + posizionatore* descritto nella sezione "modi operativi" di questo stesso manuale.

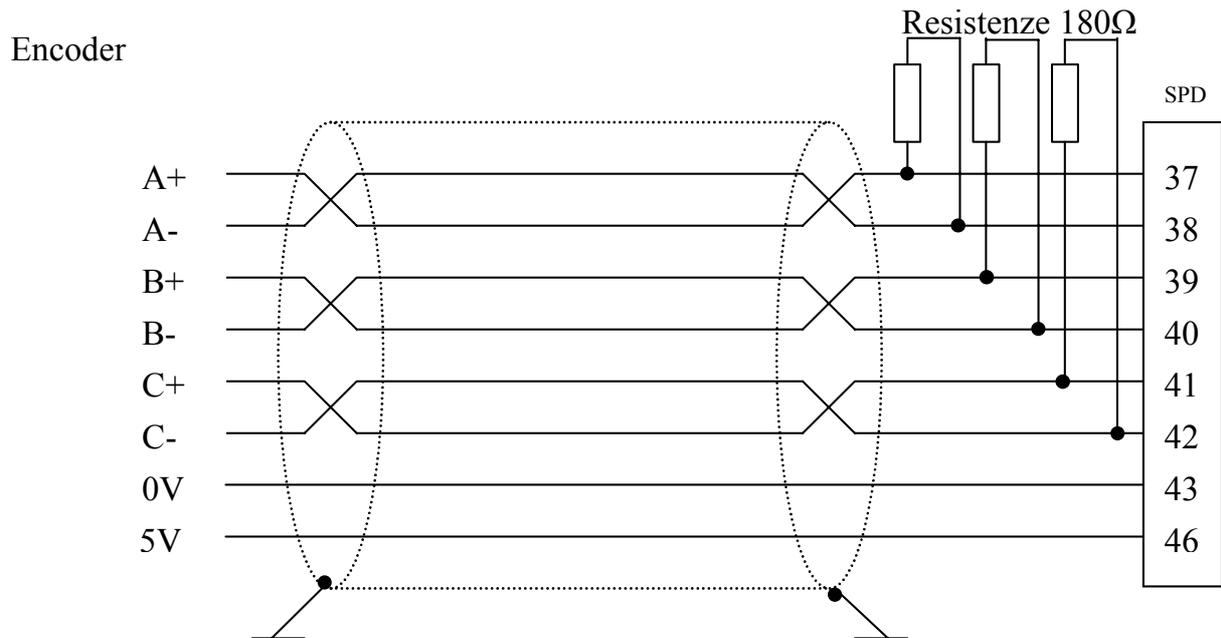
4.4.6 Collegamento CanBus

Sul convertitore SPD è disponibile un'interfaccia CanBus basata sul Physical layer ISO/DIS11898, il Data link layer è il full CAN version 2.0 part A (ID 11bit) ed è utilizzato un subset del application layer SBCCAN. La resistenza di terminazione sull'ultimo drive va collegata esternamente.

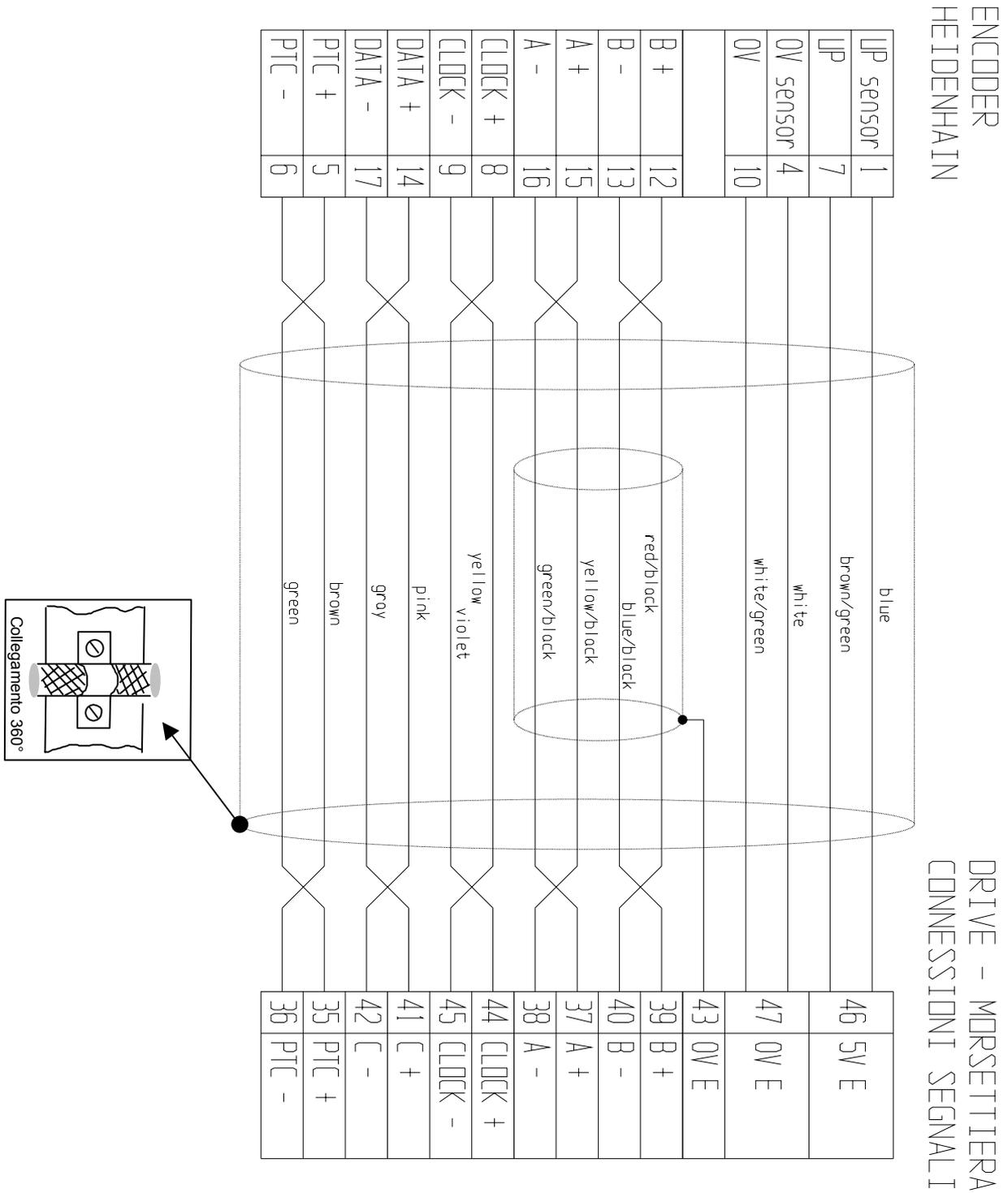


4.4.7 Collegamento Encoder Incrementale

Di seguito lo schema per effettuare il collegamento con Encoder Incrementale esterno.
Si noti la presenza, necessaria, delle resistenze di terminazione di linea di valore indicato



4.4.8 Collegamento Encoder Heidenhain



Per quanto riguarda il cavo è possibile utilizzare un cavo Heidenhain o con caratteristiche uguali ma strettamente inferiore alla lunghezza di metri 20.

4.5 Resistenza di frenatura esterna

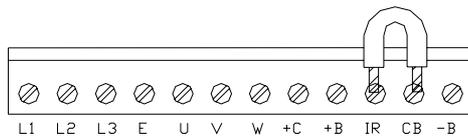
Il convertitore SPD è provvisto di resistenza di frenatura interna. Qualora si volesse dissipare una potenza maggiore è possibile utilizzare una resistenza di frenatura esterna.

La resistenza di frenatura esterna deve essere di 27 Ohm (**RFE2**) per SPD25, mentre deve essere di 40 Ohm (**RFE1**) per le altre versioni, ed è necessario frapporre un interruttore magnetotermico (oppure un fusibile) fra la resistenza stessa ed il convertitore.

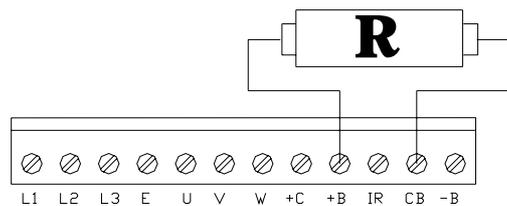
La sezione minima dei cavi di connessione, dipende dalla taglia del convertitore impiegato e coincide con il valore di sezione utilizzato per i cavi tra motore - convertitore (vedi paragrafo "Collegamenti di potenza"). E' necessario minimizzare la lunghezza dei cavi di connessione e comunque non devono essere più di 3 metri. Per quanto riguarda il montaggio, è necessario riferirsi al pin-out del connettore X4: rimuovere il ponticello tra i morsetti IR e CB e collegare la resistenza esterna tra i morsetti +B e CB.

Morsettiera X4 per SPD 16 e 25

Resistenza Interna

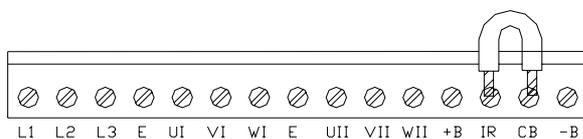


Resistenza Esterna

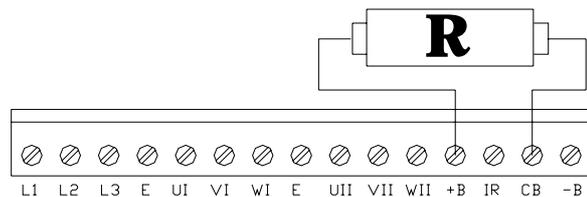


Morsettiera X4 per SPD 2, 5 e 8

Resistenza Interna



Resistenza Esterna



Valore resistivo: RFE1= 40Ω; RFE2= 27Ω

È possibile fare riferimento anche all'APPENDICE: Modulo di frenatura esterno.

5 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 [-].

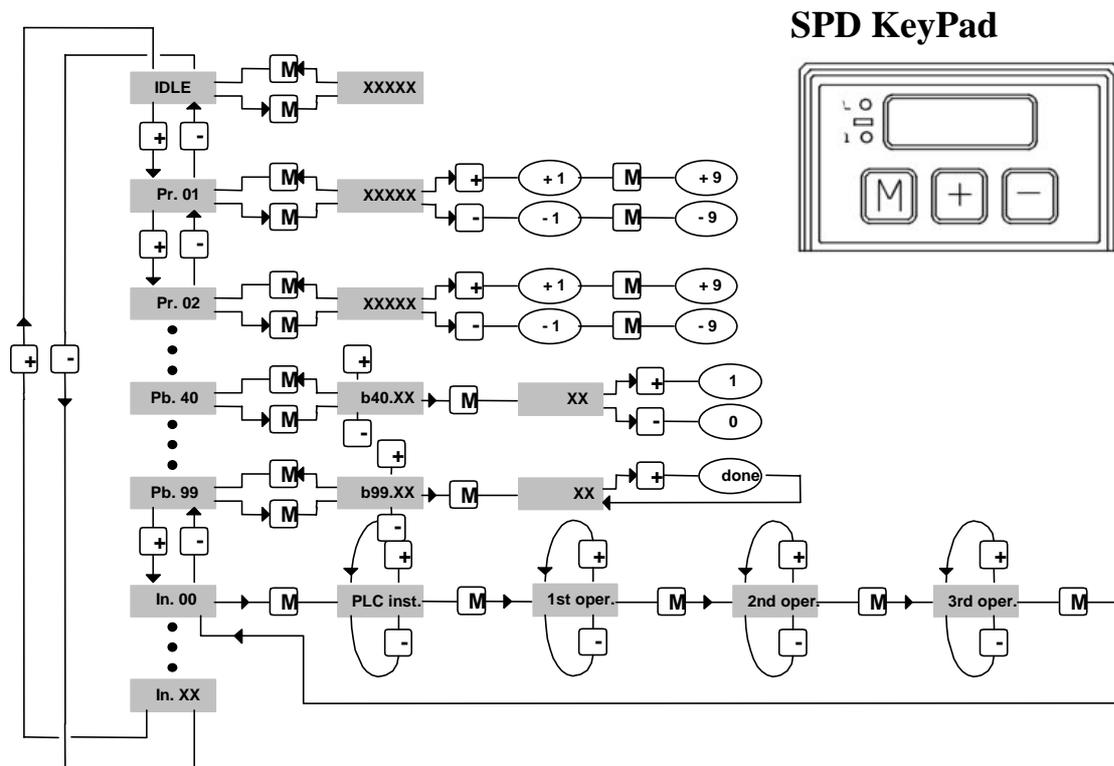
Esistono due modi di visualizzazione: il modo parametri ed il modo valori dei parametri.

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.
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.
Pr. xx	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).
dEF	Indica che il drive è nello stato di default e deve essere programmato con i parametri fondamentali del motore.
triP.x	Indica un malfunzionamento del convertitore.

Se non viene permesso il cambiamento di parametri di scrittura /lettura utilizzando il tastierino, assicurarsi che PB99.7 sia a 0; se così fosse probabilmente gli stessi parametri sono cambiati dal programma PLC.

6 Parametri

Menù ridotto ed esteso

Nell'azionamento digitale SPD i parametri sono di due classi fondamentali; quelli decimali, regolabili in un campo di valori numerici reali, distinti dalle lettere iniziali **Pr**, es **Pr3** e quelli di tipo bit, che configurano il drive o attivano delle funzioni, che possono assumere solo valori 0 o 1 e sono distinti dalle lettere iniziali **Pb** prima del numero, es.**Pb40.0** Quando il convertitore SPD è nello stato di default, solo un ridotto numero di parametri è visualizzato. Questi parametri sono gli unici necessari nelle applicazioni dove il SPD è utilizzato in regolazione di velocità, quando non si intendono utilizzare le prestazioni evolute del convertitore (ad esempio se si utilizza l' SPD 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. Nel menù esteso si ha l'accesso a tutti i parametri e alle istruzioni del pico-PLC.

Per modificare i parametri è necessario che b99.7 sia a zero (sicurezza).

I parametri possono essere suddivisi in base alla loro funzione in blocchi:

Da Pr0 a Pr49	Parametri blocco principale (Main block)
Da Pb99.6 a Pb99.15	Uso generale
Da Pr140 a Pr149	Funzioni/comandi
	Cam programmer
Da Pr50 a Pr70	Loop di posizione
Da Pr71 a Pr99	Parametri pico-PLC
Da Pr151 a Pr163	
Pr100÷ Pr139,Pb150	Parametri utilizzati dai modi operativi
da In0 a In127	Istruzioni pico-PLC

I vari modi operativi e le diverse funzionalità sono descritti nei paragrafi successivi, nel capitolo *Il pico-PLC* viene descritto come associare ingressi/uscite al mondo parametrico del convertitore. Le unità di misura e risoluzioni principali dei parametri sono:

tipo parametro	Unità	Risoluzione
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

- I parametri utilizzabili nel menù ridotto sono quelli in grassetto nella colonna "Par." delle seguenti tabelle riassuntive;

- Nella colonna "Tipo/Note", "R" significa sola lettura e "R/W" sia leggibile che modificabile (scrivibile); "K" significa protetto dalla chiave software (Pb94.3); questi parametri vanno modificati ad azionamento disabilitato."M"significa memorizzati (Pb99.15)."L" doppia word.

- I parametri del Blocco principale, comune a tutte le modalità operative, sono stati suddivisi in due tabelle, quella relativa ai parametri decimali (Pr) e quella relativa ai binari (Pb).

7 Tabella parametri decimali main block

Par.	Descrizione	Campo	Def.	Tipo/ Note
Pr 0	Velocità motore ; il messaggio Pr0 non apparirà mai sul display ed al suo posto viene visualizzato il messaggio corrispondente allo stato del convertitore(run, idle ..)premendo "M" viene visualizzata la velocità.	± 9000 [rpm]		R
Pr 1	Offset del riferimento analogico principale :	± 10000 [1=~-0.3mV]	0	R/W M
Pr 2	Primo fondo scala del riferimento analogico: E' la velocità corrispondente ad una tensione di riferimento di 10V. Con 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 sull'ingresso analogico.	± 10000 [rpm]	3000	R/W M
Pr 3	Secondo fondo scala del riferimento analogico: Con 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. Con b42.0=1 e b42.5=1 Pr3 diventa la velocità dell'asse virtuale.	± 10000 [rpm]	3000	R/W M
Pr 4	Fondo Fondo scala del riferimento di frequenza : (connettore X5) Se b40.12=1 e b40.13=1 il valore di Pr7 sarà il seguente: se b42.5=0 $Pr7 = Fin \cdot Pr4 / (2000000 \cdot 2)$ (segnali frequenza /segno). Se b42.5=1 $Pr7 = Fin \cdot Pr4 / (500000 \cdot 2)$ (segnali in quadratura). Dove Fin è la frequenza presente all'ingresso encoder: $Fin = velocità\ enc [Rpm] \cdot impulsi\ giro\ enc / 60$.	± 32767 [rpm]	3000	R/W M
Pr 5	Riferimento interno. Se b40.12=1 e b40.13=0 Pr7 sarà uguale a Pr5.	±9000 [rpm]	0	R/W M
Pr 6	Riferimento di velocità riservato ai modi operativi: Se b40.2=1 viene utilizzato come riferimento per il regolatore di velocità, il modo operativo scriverà la sua richiesta di velocità in Pr6.	±9000 [rpm]		R
Pr 7	Riferimento principale: . 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.	±9000 [rpm]		R

Par.	Descrizione	Campo	Def.	Tipo/ Note
Pr 8	Rampa di accelerazione/decelerazione nel menu ridotto; Rampa di accelerazione per velocità positiva nel menu esteso L'accelerazione per la velocità 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.	0.002÷65.535 [s/krpm]	0.002	R/W M
Pr 9	Rampa di decelerazione per velocità positiva. 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 si impieghi Pr9 secondi.	0.002÷65.535 [s/krpm]	0.002	R/W M
Pr 10	Rampa di accelerazione per velocità negativa. 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 si impieghi Pr10 secondi.	0.002÷65.535 [s/krpm]	0.002	R/W M
Pr 11	Rampa di decelerazione per velocità negativa. 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.	0.002÷65.535 [s/krpm]	0.002	R/W M
Pr 12	Rampa di decelerazione per le funzioni di fine corsa e stop. 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.	0.002÷65.535 [s/krpm]	0.002	R/W M
Pr 13	Soglia di sovra-velocità. Se il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13 b41.0 sarà =1 altrimenti sarà = 0.	0÷13000 [rpm]	3500	R/W M
Pr 14	Soglia di velocità alta. 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.	±13000 [rpm]	20	R/W M

Par.	Descrizione	Campo	Def.	Tipo/ Note
Pr 15	Soglia di velocità bassa. 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.	±13000 [rpm]	-20	R/W M
Pr 16	Guadagno integrale del regolatore di velocità.	0÷32767	120	R/W,M
Pr 17	Smorzamento del regolatore di velocità. Se Pr16=0 Pr17 diventa il guadagno proporzionale del regolatore di velocità.	0÷32767	2000	R/W M
Pr 18	Limitatore di larghezza di banda. 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: 1240/Pr18 Hertz.	1÷1000 [1=128usec.]	3	R/W M
Pr 19	Corrente di picco. È la massima corrente che il convertitore può fornire al motore; è espressa in percentuale della corrente di picco del drive ed è buona norma che non sia mai superiore a 3 volte la corrente nominale del motore.	0÷100.0 [%Ip]	100.0	R/W M
Pr 20	Tensione del DC bus. Visualizza il valore di tensione presente sul DC bus.	0÷850 [Volt]		R
Pr 21	Limitatore di coppia, parametro riservato e di sola lettura. Può essere utilizzato dai modi operativi per limitare la coppia al motore.	0÷100 [%Cn]		R
Pr 22	Riferimento analogico ausiliario. Il valore visualizzato sarà =Vin·100/9.76. La risoluzione è dello 0.2%.	±100 [%]		R
Pr 23	Codice allarme. È il codice di allarme presente; il codice zero rappresenta l'assenza di allarmi. Consultare l'appendice allarmi e diagnostica .	1÷16		R
Pr 24	Ultimo allarme. In questo parametro viene memorizzato l'ultimo allarme. Pr24 sarà azzerato durante l'esecuzione del comando di reset allarmi (b99.10 con Pr23≠0). Consultare l'appendice allarmi e diagnostica.	1÷16		R M
Pr 25	Codice della versione software. Parametro di sola lettura indicante il codice della versione di software installata.	0÷255		R
Pr 26	Codice velocità linea seriale. E' il codice per la programmazione della velocità di trasmissione. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo <i>INTERFACCIA SERIALE</i> .	0÷8	5	R/W M

Par.	Descrizione	Campo	Def.	Tipo/ Note
Pr 27	Codice dell'indirizzo per la linea seriale. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo <i>INTERFACCIA SERIALE</i> .	0÷31	0/1	R/W M
Pr 28	Posizione dell'albero motore. Indica la posizione dell'albero motore nel giro. Nei motori con revolver la posizione è assoluta nel giro	0÷4095 [count]		R
Pr 29	Numero di poli motore.	2÷64	0	R/W K,M
Pr 30	Offset sulla posizione resolver. Utilizzando Pr30 è possibile correggere elettronicamente la posizione meccanica del resolver.	± 32767	0	R/W M
Pr 31	Modo operativo. Attraverso Pr31 è possibile selezionare il modo operativo attivo. Il valore zero significa nessun modo operativo.	0÷15	0	R/W M
Pr 32	Velocità massima .La velocità impostata viene utilizzata per limitare la richiesta di velocità. Dovrebbe quindi essere impostata a circa il 10% in più della massima operativa. E' anche il fondo scala dell'uscita analogica di velocità	0÷10000 [rpm]	0	R/W K,M
Pr 33	Corrente nominale del motore. Deve essere impostata la corrente nominale del motore. Il limite (In) dipende dalla taglia del SPD	0.1÷In [A]	0	R/W K,M
Pr 34	Numero dei poli resolver. Deve essere ≤Pr29	2÷4÷8	0	R/W K,M
Pr 35	Monitor di coppia. Questo parametro indica la percentuale di coppia (o di corrente) che il motore sta fornendo.	0÷100.0 [%]		R
Pr 36	Immagine termica avvolgimento. 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.	0÷100.0 [%Temp]		R
Pr 37	Immagine termica della resistenza di frenatura. Stima del calore della resistenza di frenatura.	0÷100.0 [%Temp]		R
Pr 38	Uscita analogica ausiliaria. Se Pb40.11 è uguale a uno, l'uscita analogica ausiliaria sarà uguale a $4,5 \cdot Pr38 / 100$ Volts.	±100.0% [% di 4.5V]	0	R/W
Pb40	Vedere Tabella Param. Bit Main Block			
Pb41	Vedere Tabella Param. Bit Main Block			
Pb42	Vedere Tabella Param. Bit Main Block			

Par.	Descrizione	Campo	Def.	Tipo/ Note
Pr 43	Offset zero encoder. Con questo parametro si può variare la posizione della traccia di zero in uscita rispetto allo zero resolver (Pr28).	0÷4095	0	R/W M
Pr 44	Numero impulsi giro. E' il numero di impulsi giro utilizzato dalla simulazione encoder. La massima frequenza è 120KHz.	4÷2048	1024	R/W M
Pr 45	Ingresso analogico principale. Rappresenta il valore dell'ingresso analogico principale. [±10V]	±16384 [1≈~0.16mV]		M
Pr 46	Resistenza motore. È la resistenza fase-fase del motore.	0.1÷300.0 [Ohm]	0	K,M
Pr 47	Induttanza motore. È la induttanza fase-fase del motore.	0.1÷500.0 [mH]	0	K ,M
Pr 48	Velocità Can bus. Per i dettagli riferirsi al capitolo <i>CANBUS</i> .	0÷7	0	M
Pb90	Vedere Tabella Param. Bit Main Block			
Pr140 Pr141	Offset Cam Programmer; Per questi ed i successivi vedere Funzione "Uscita programmabile su modulo"	±2 ¹⁵	0	M
Pr142 Pr143	Cam Programmer ;	0÷2 ³¹	0	M,L
Pr144 Pr145	Modulo su output Cam programmer	0÷2 ³¹	0	M,L
Pr146 Pr147	Quote compare per toggle OUT1		0	M,L
Pr148 Pr149	Quote compare per toggle OUT1		0	M,L

7.1 Parametri binari main block

Par.	Descrizione	Def.	Tipo/ Note
Pb40.0	Selezione 1° o 2° fondo scala del riferimento di velocità. Se uguale a zero, per normalizzare il riferimento analogico verrà utilizzato Pr2, se uguale a uno verrà utilizzato il parametro Pr3.	0	R/W M
Pb40.1	Attivazione algoritmo per soppressione vibrazione a velocità zero. Se a uno viene abilitato l'algoritmo.	0	R/W M
Pb40.2	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 Pr40.0, Pr40.12 e Pr40.13	0	R/W M
Pb40.3	“Congelamento” (hold) del riferimento. 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.	0	R/W M
Pb40.4	Fine corsa sinistro. 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.	0	R/W M
Pb40.5	Fine corsa destro. 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.	0	R/W M
Pb40.6	Funzione di stop. Se a uno il motore viene portato a velocità zero seguendo la rampa impostata in Pr12.	0	R/W M
Pb40.7	Selezione finestra di velocità assoluta/relativa. Se uguale a zero la finestra di velocità Pr14 Pr15 Pb41.1 funzionerà in modalità relativa altrimenti se uguale a uno in modalità assoluta.	0	R/W M
Pb40.8	Limite di coppia analogico. Se a uno verrà utilizzato Pr22 e quindi l'ingresso analogico ausiliario, per limitare la coppia al motore.	0	R/W M
Pb40.9	Abilitazione software. Se uguale a zero sarà impossibile abilitare il convertitore.	1	R/W M
Pb40.11	Selettore per uscita analogica ausiliaria.. Se zero all'uscita analogica ausiliaria sarà presente un segnale proporzionale alla coppia fornita dal motore se Pb42.4=1, proporzionale alla velocità se Pb42.4=0. Se uguale a uno sarà presente un valore proporzionale a Pr38.		R/W M
Pb40.12	Selezione riferimento digitale/analogico. Se uguale a zero viene selezionato come riferimento principale l'ingresso analogico. Se uguale a uno il riferimento sarà di tipo digitale ed utilizzando Pb40.13 potrà essere scelto tra il parametro Pr4 od il parametro Pr5.	0	R/W M

Par.	Descrizione	Def.	Tipo/Note
Pb40.13	Selettore riferimento interno Pr5 o frequenza Pr4. Se Pb40.12=1 attraverso Pb40.13 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 Pb42.5.	0	R/W M
Pb40.15	Riservato: Deve essere impostato sempre a zero.	0	R/W M
Pb41.0	Sovra-velocità. Quando il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13, b41.0 è uguale ad uno, altrimenti a zero.		R
Pb41.1	"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.		R
Pb41.2	Velocità zero. Se la velocità del motore (Pr0) è uguale a zero b41.2=1 altrimenti b41.2=0.		R
Pb41.3	Avanti. Se la velocità del motore (Pr0) è positiva b41.3=0, altrimenti b41.3=1.		R
Pb41.4	Convertitore O.K. Se =1 nessun allarme è presente, altrimenti è =0.		R
Pb41.5	Stato dell'abilitazione hardware. È a uno quando si abilita il dirve. (E' accessibile tramite picoPLC, via seriale o canbus).		R/W
Pb41.6	Bit segnalazione fasatura encoder 1=OK (riuscita)		R
Pb41.7	Allarme esterno. Allarme a disposizione dell'utilizzatore.(E' accessibile tramite picoPLC).		R/W
Pb41.8	Allarme ausiliario. Secondo allarme a disposizione dell'utilizzatore. (E' accessibile tramite picoPLC).		R/W
Pb41.9	Can bus watchdog. Viene posto ad uno ad ogni ricezione del block sync via SBCCAN.		R
Pb41.10	Saturazione regolatore di velocità. b41.10=1 quando il regolatore di velocità sta erogando la massima corrente.		R
Pb41.11	I²T attivo. Indica che Pr36 ha raggiunto il valore 100.0 % e quindi il convertitore sta limitando la corrente al valore nominale.		R
Pb41.12	Convertitore abilitato. Bit di Stato.		R
Pb41.13	Bus warning. Indica l'errore momentaneo di comunicazione su SBCCAN.		R
Pb41.14	Bus off error. Indica l'errore permanente di comunicazione su SBCCAN.		R
Pb41.15	Can bus watchdog. Viene posto ad uno ogni ricezione del sync via SBCCAN.		R
Pb42.0	Abilitazione encoder virtuale. 1=funzione abilitata (cfr. Funzioni e modi operativi,).	0	R/W M

Par.	Descrizione	Def.	Tipo/ Note
Pb42.1	Gestione alimentazione. (0) alimentazione 400V, (1) alimentazione 230V. Tale configurazione viene gestita all'accensione del drive, per cui bisogna memorizzarla, spegnere e riaccendere il drive.	0	R/W M
Pb42.2	Controllo di coppia. se impostato a 1 il riferimento analogico principale è assunto come riferimento per il controllo in coppia (modalità servo controllato in coppia).	0	R/W M
Pb42.3	Reinizializzazione linea seriale e SBCCAN. Comando per reinizializzare la comunicazione via seriale o Canbus qualora siano stati cambiati l'indirizzo o la velocità di funzionamento. La linea seriale e Canbus vengono comunque inizializzati all'accensione del convertitore.	0	R/W M
Pb42.4	Selettore per la configurazione dell'uscita analogica. Se zero l'uscita analogica rappresenta la velocità istantanea del motore con tensione pari a 4.27V alla velocità di Pr32. Se uno rappresenta la coppia istantanea con tensione pari a 4.5V alla corrente di picco del convertitore. Il selettore è valido solo se b40.11=0.	0	R/W M
Pb42.5	Ingresso frequenza. Se a uno l'ingresso frequenza è programmato per ricevere due fasi in quadratura. Se a zero è abilitato per poter ricevere un ingresso di tipo frequenza/direzione.	1	R/W M
Pb42.6 e Pb42.7	Selettori del feedback di velocità : 0,0 (Resolver) 1,0(Encoder Incrementale) 1,1(SinCos oppure SinCos+Endat) 0,1(RISERVATO)	0,0	M
Pb94.0	Vedere picoPLC		
Pb94.1	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.		
Pb94.2	Test e Comando di fasatura		
Pb94.3	Sicurezza Parametri fondamentali. 1=Abilitazione modifica (cfr. capitolo <i>Prima accensione del SPD</i>).		
Pb94.4	Comando di fasatura		
Pb94.5	Vedere picoPLC		
Pb94.6	Vedere picoPLC		
Pb94.8	Comparatore di quota (Vedere paragrafo altre funzioni)		
Pb94.9	Comparatore di quota (Vedere paragrafo altre funzioni)		
Pb94.10	Comparatore di quota (Vedere paragrafo funzioni e modi operativi)		R/W
Pb94.11	Comparatore di quota (Vedere paragrafo altre funzioni)		R/W
Pb99.0	Vedere picoPLC		
Pb99.1	Vedere picoPLC		
Pb99.2	Vedere picoPLC		
Pb99.3	Vedere picoPLC		

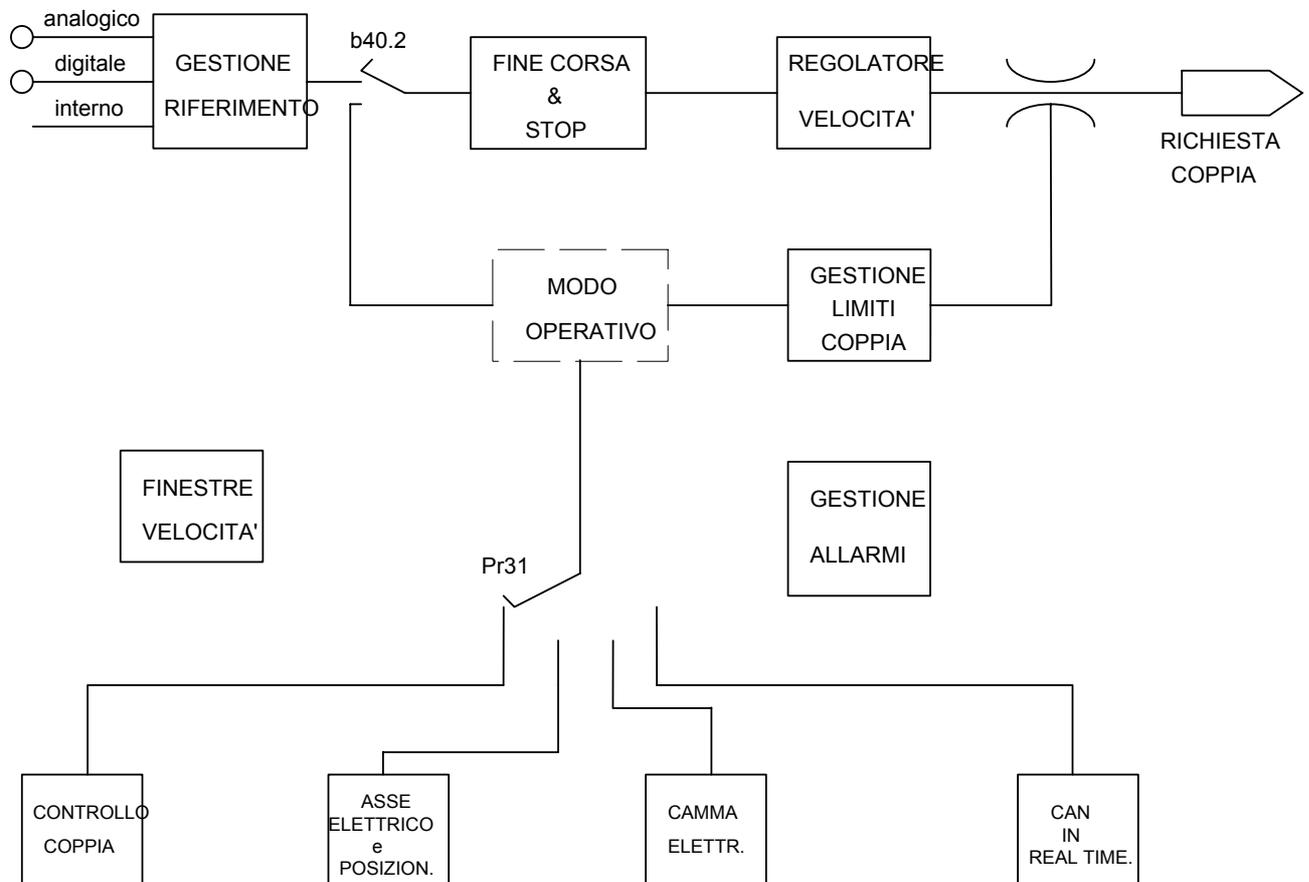
Par.	Descrizione	Def.	Tipo/ Note
Pb99.6	Abilitazione menù esteso. Se impostato a 1 viene abilitato il menù esteso.	0	R/W M
Pb99.7	Sicurezza. Se impostato a uno impedisce la modifica dei parametri da tastierino.	0	R/W M
Pb99.8	UV autoreset. Se impostato a 1, al ritorno della alimentazione di potenza verrà automaticamente azzerato l'allarme di under-voltage.	0	R/W M
Pb99.10	Comando per reset allarmi. (Con Pr23≠0) Questo comando azzerava 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.	0	R/W
Pb99.11	Valori di default dei parametri del modo operativo. Questo comando imposta i parametri del modo operativo attuale ai valori di default. Viene eseguito solo se Pb40.2=0.	0	R/W
Pb99.12	Valori di default. Questo comando imposta tutti i parametri ai valori di default azzerando quelli usati dai modi operativi; inoltre imposta il programma del picoPLC come descritto nell'appendice Se sussiste un allarme di check-sum, Pr23 e Pr24 saranno azzerati permettendo un successivo reset dell'allarme. Il comando viene eseguito solo se Pb99.13=0.	0	R/W M
Pb99.13	Vedere picoPLC		
Pb99.14	Memorizzazione istruzioni pico-PLC. Comando per il salvataggio del programma del pico-PLC. 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.	0	R/W
Pb99.15	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.	0	R/W

8 Funzioni e modi operativi

8.1 Schemi a blocchi ed introduzione alla parametrizzazione

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 dei relativi parametri, lo schema a blocchi funzionale e relativa descrizione delle funzioni avanzate. Nell'impostazione del sistema si è tenuto conto della facilità d'uso senza rinunciare alla sua flessibilità.

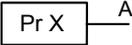
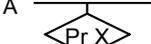
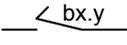
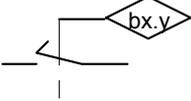
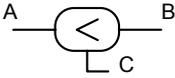
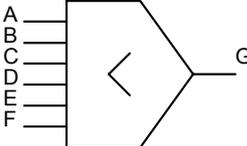
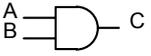
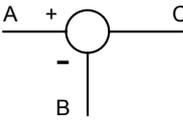
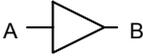
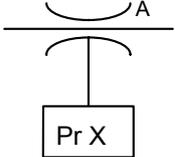


Nella figura seguente vi è lo schema a blocchi generale della parte parametrizzabile del convertitore. La selezione di un modo operativo si effettua tramite il Pr31 (default=0).

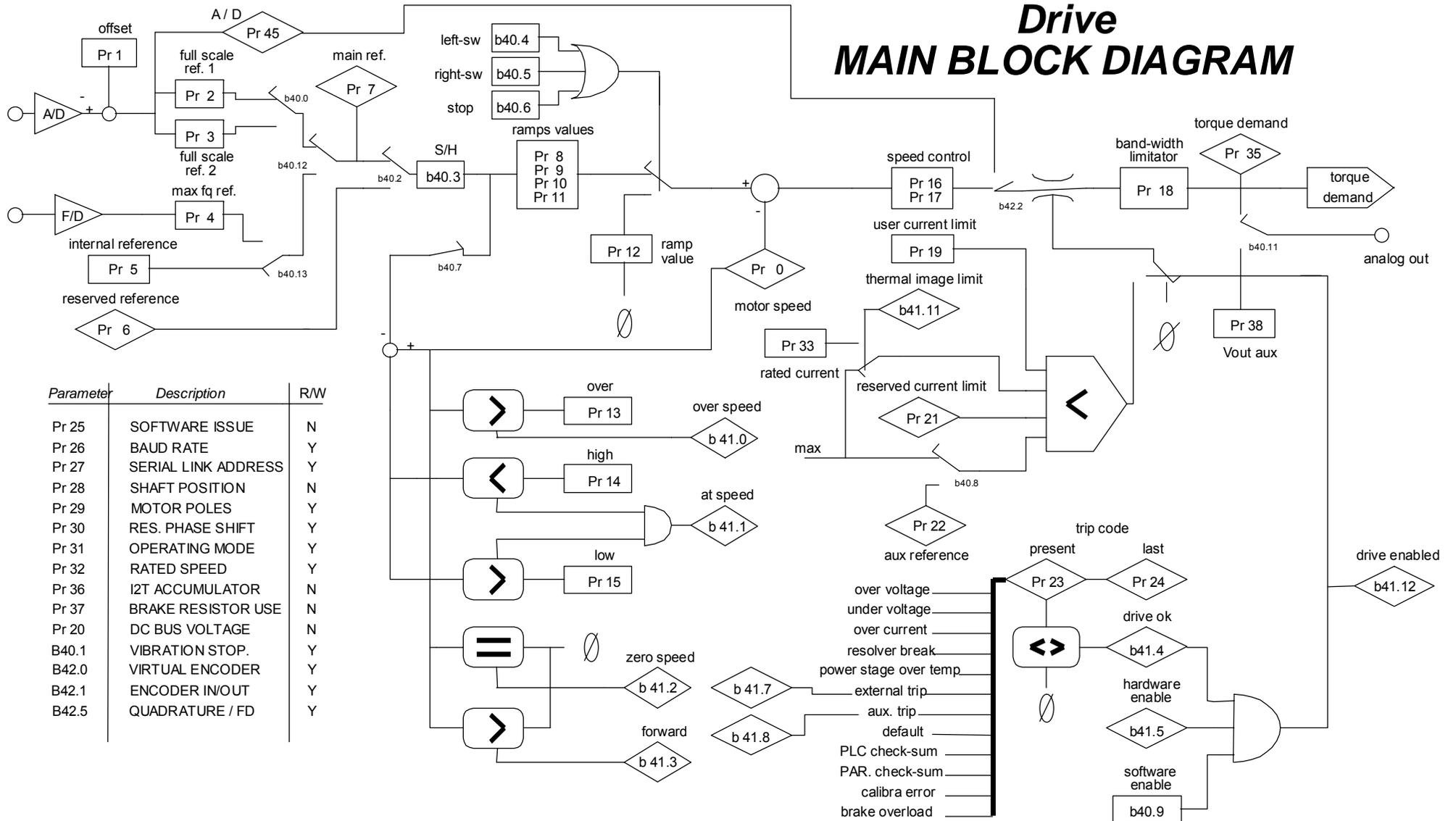
Il Pb40.2 (default=0) determina se il riferimento proviene dal blocco gestione riferimenti o dal modo operativo in uso.

Qui di seguito è descritto come interpretare la simbologia dei diagrammi a blocchi. Quello 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 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

Drive MAIN BLOCK DIAGRAM



8.2 Funzioni base

Le funzionalità standard dell'azionamento comprendono le funzioni di protezione parametrizzabili, come ad esempio le limitazioni automatiche di corrente erogata in base alla dissipazione stimata (immagine termica o i^2t azionamento e motore); le funzioni di diagnostica, sempre a disposizione dell'utente, che in ogni istante può verificare lo stato dell'azionamento; le funzioni di configurazione di alcuni ingressi/uscite del drive, l'attivazione di procedure di salvataggio/ripristino parametri ed altre funzioni comuni negli apparecchi dedicati al controllo del moto.

8.2.1 Memorizzazione/Ripristino parametri di default

All'accensione l'azionamento carica i parametri dalla memoria permanente di caratterizzazione (EEPROM) e li trasferisce nella memoria di lavoro (RAM).

Tutte le variazioni relative ai parametri vengono effettuate nella memoria di lavoro (RAM).

Quando le modifiche/tarature sono state definite, vanno salvate in modo permanente (EEPROM) per poterle ritrovare alla prossima accensione del drive.

Per salvare i parametri si utilizza PB99.15 . I parametri memorizzati sono solo quelli con l'attributo "M" nel campo note delle tabelle parametri.

Per salvare il programma PLC si utilizza PB99.14

Talvolta a causa di troppe modifiche e salvataggi, non si hanno più condizioni operative soddisfacenti, può allora essere necessario ripristinare i parametri di default, quelli cioè definiti in modo standard da SBC e residenti nella memoria di sistema (EPROM) non riscrivibile. Questi vengono dapprima caricati in RAM e poi salvati in EEPROM

·Ripristino default:

- disabilitare il convertitore
- accendere il convertitore
- sul display appare la scritta "IdLE"
- impostare Pb99.7 e Pb99.13 a zero
- dare il comando Pb99.12
- **salvare l'impostazione con i comandi Pb99.14 e Pb99.15.**

8.2.2 Funzione di homing

Questa funzione è da utilizzare solo con i modi operativi 13, 14 o 15; esegue la procedura tipica di azzeramento asse. Prima di utilizzare la funzione di homing bisogna effettuare queste impostazioni:

- collegare il sensore di homing all'ingresso digitale 3
- impostare la velocità di homing sul parametro Pr4 (attenzione al senso di rotazione)
- impostare Pr5 = 0, b40.12=1, b40.13=0, b40.2=0.

Per attivare la procedura di azzeramento bisogna impostare b94.12=1 per l'azzeramento di tipo 1 e b94.13=1 per l'azzeramento di tipo 2. A procedura conclusa verrà azzerato il rispettivo bit di attivazione. Nel caso si voglia abortire la procedura bisogna azzerare il bit di

comando, arrestare il motore (p.e. azzerando Pr5) e gestire eventualmente b40.2 che sarà lasciato a zero.

DESCRIZIONE AZZERAMENTO DI TIPO 1

All'attivazione della procedura (b94.12=1) l'asse si porterà alla velocità impostata in Pr4 (Pr5=Pr4); sul fronte positivo del sensore di homing l'asse verrà portato a velocità zero (Pr5=0); trascorsi 150ms con motore fermo verranno azzerati Pr61:60 e Pr63:62, abilitato il loop di posizione impostando b40.2=1, ed infine azzerato il comando b94.12. Si deve mantenere attivo alto il segnale del sensore di homing per tutta la fase di arresto del motore.

Se all'attivazione della procedura il sensore di homing risulta già impegnato, l'asse si muoverà con la velocità impostata in Pr4 ma con direzione contraria fino a liberare il sensore di homing stesso; la procedura continuerà poi come descritto precedentemente.

DESCRIZIONE AZZERAMENTO DI TIPO 2

All'attivazione della procedura (b94.13=1) l'asse si porterà alla velocità impostata in Pr4 (Pr5=Pr4); sul fronte positivo del sensore di homing l'asse verrà portato a velocità zero (Pr5=0); trascorsi 150ms con motore fermo verranno impostati Pr61:60 e Pr63:62 col valore di Pr28, abilitato il loop di posizione impostando b40.2=1, ed infine azzerato il comando b94.13. Si deve mantenere attivo alto il segnale del sensore di homing per tutta la fase di arresto del motore.

Se all'attivazione della procedura il sensore di homing risulta già impegnato, l'asse si muoverà con la velocità impostata in Pr4 ma con direzione contraria fino a liberare il sensore di homing stesso; la procedura continuerà poi come descritto precedentemente.

8.2.3 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, è sufficiente mantenere la tensione sui morsetti 24 e 48 .

8.2.4 Regolazione di velocità

Nelle condizioni di default del modo operativo (Pr31=0) l'azionamento regola il motore in velocità in base al valore del riferimento.

La provenienza del riferimento può essere selezionata coi parametri del blocco principale, da analogica (potenziometro esterno), interna (digitale), o treno d'impulsi esterno.

Si possono fare delle comparazioni per velocità zero e altre velocità, impostare rampe di accelerazione e decelerazione, modificare i limiti di corrente e quindi di coppia erogabile, verificare lo stato del drive.

Nel diagramma a blocchi principale (Main block diagram) si può vedere la struttura principale dell'azionamento, come agiscono i parametri di configurazione (parametri bit o Pb) e quali sono i parametri numerici di principale utilizzo (Pr).

8.2.5 Regolazione di corrente o di coppia (classico)

Per predisporre il convertitore in modo corrente (regolazione di coppia o di “tiro”) si esclude l’anello di velocità impostando Pb42.2=1.

Il riferimento analogico principale è assunto come riferimento di coppia (corrente).

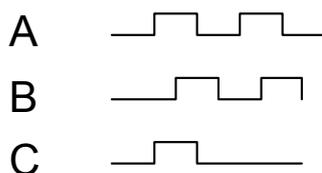
Se si supera il valore della corrente nominale, l’immagine termica interviene come nel funzionamento in velocità.

8.2.6 Ingresso/Uscita frequenza (Porte encoder)

L’ingresso /uscita frequenza (pin della morsettiera connessioni), di tipo RS-422, può essere configurato software in diverse modalità di funzionamento utilizzando i parametri binari Pb42.0, e Pb42.5. Vedere App B per le convenzioni dei segnali e dei counter adottate.

	Descrizione modalità
Pb42.0=0	Simulazione Encoder incrementale , Sui pin encoder out; il numero degli impulsi giro deve essere programmato in Pr 44.
Pb42.0=1	Viene abilitata la funzione Simulazione Encoder virtuale (Master fittizio)
Pb42.5=1	Gli ingressi encoder in sono programmati come ingresso in quadratura (fasi A e B), questa configurazione deve essere utilizzata con i modi operativi 13 e 14.
Pb42.5=0	Gli ingressi encoder in sono programmati come ingresso frequenza/segno , la modalità deve essere impostata quando si intende simulare un motore passo, o la funzione pulses train La frequenza è connessa all’ingresso A /A mentre la direzione all’ingresso B /B

Dopo la programmazione è necessario salvare la configurazione, spegnere e riaccendere l’unità. Quando configurato come simulatore encoder o encoder virtuale i contatori encoder in ingresso utilizzati dai modi operativi sono comunque attivi. Uscite encoder incrementale:



Con la funzione “Encoder Virtuale” abilitata, sarà disponibile un encoder virtuale (Master fittizio) la cui velocità sarà quella impostata in Pr3. La velocità impostabile ha risoluzione pari ad 1 rpm ed un valore compreso tra -3500 e +3500 rpm; i segnali in uscita (fase A, fase B) simuleranno un encoder di Pr44 step / giro, con la fase C di zero non agganciata ad uno zero di riferimento.

8.2.7 Retroazione con Encoder SinCos o SinCos+EnDat

E' opportuno considerare che questo tipo di retroazione DEVE ESSERE ESPLICITAMENTE RICHIESTA dall'utente al momento dell'ordine.

Infatti tale richiesta comporta sostanziali modifiche hardware dell'azionamento che non avrà più la possibilità di utilizzare altri tipi di retroazioni se non quelle specificate.

Ricordiamo che non specificare la retroazione che s'intende utilizzare significa sotto intendere di voler utilizzare quella classica da resolver.

Prima di proseguire nel descrivere le impostazioni necessarie alla configurazione dell'azionamento è utile ricordare che retroazioni EnDat o SinCos sono gestite solamente da revisioni software 8 o superiori.

Per quanto riguarda lo schema di collegamento occorre far riferimento al paragrafo "Collegamento Encoder Hdenhain"

Nel caso di feedback da SinCos oppure Sincos + Endat si deve impostare Pb 42.7 =1 e Pb42.6 =1. Pr52 e Pr53 sono automaticamente aggiornati, se è presente l'interfaccia EnDat, ai valori opportuni ricavati dalla lettura della EEprom a bordo dell'encoder. Nel caso di SinCos, Pr53 deve essere =1 mentre Pr52 va impostato in modo che il numero delle sinusoidi al giro moltiplicati per 4 e per il fattore Pr52 dia il valore 65536.

A questo punto si deve memorizzare (Pb99.15), spegnere ed accendere il drive per acquisire le nuove impostazioni.

Pr159-Pr160 sono riservati e l'utente non deve utilizzarli.

Per la fasatura valgono le procedure descritte nel caso di feedback da encoder, a meno chiaramente dei bit 42.6, 42.7, Pr52 e Pr53. (vedi paragrafo "Retroazione da Encoder Incrementale")

Nel caso sia presente l'interfaccia EnDat, con encoder single turn o multiturn, dopo la fasatura è possibile memorizzare tale informazione in modo da evitare di ripetere tale procedura ad ogni accensione del drive; per far ciò portare l'albero motore nella posizione in cui Pr28=0, disabilitare il drive e memorizzare col comando Pb99.9=1. Dopo tale comando è necessario spegnere e riaccendere il drive.

In alternativa, alla suddetta procedura, nel caso sia disponibile l'EnDat con drive disabilitato e sconnesso per quanto riguarda la potenza dal lato motore, impongo una tensione positiva alla fase B e C rispetto alla fase A in modo che l'albero si allinei, do il comando Pb99.9, spengo e riaccendo il drive.

Nel caso di encoder con EnDat single turn all'accensione Pr62:63 = Pr28 cioè alla posizione assoluta sul giro. Nel caso di encoder multiturn, è possibile inizializzare la posizione assoluta letta all'accensione su Pr62:63 con la seguente procedura: impostare Pr64:65 con la posizione desiderata, a drive disabilitato dare il comando Pb94.14, spegnere ed accendere il drive; Pr62:63 rifletterà la posizione desiderata sull'assoluto multiturn. Tale posizione assoluta ha una escursione di $\pm 2^{23}$.

IMPORTANTE: dopo aver impartito uno dei comandi sopra descritti (94.14 e 99.9 solo a drive disabilitato) il flag che indica encoder ok Pb41.6 viene posto a zero, l'elettronica deve essere spenta e riaccesa per poter permettere nuove abilitazioni dell'asse.

8.2.8 Retroazione da encoder incrementale

Al posto del resolver è possibile utilizzare un encoder incrementale, che fornisce la retroazione sia per il controllo di velocità che di spazio. Lo schema del collegamento dell'Encoder incrementale è rappresentato nel paragrafo "Collegamento Encoder Incrementale". Per selezionare la retroazione da encoder al posto del resolver si pone ad 1 il Pb42.6 e a zero il Pb42.7. Questo viene acquisito solamente all'accensione del drive, pertanto le modifiche di tale parametro sono valide solo dopo lo spegnimento e la riaccensione del convertitore. I segnali encoder entrano nella morsettiera "Conessioni" dell'asse I/II (pin 37÷43). L'encoder può essere alimentato dal drive stesso (+5VE,0VE;pin 46,47). Ad ogni accensione, trattandosi di un encoder incrementale, è necessaria una procedura di fasatura.

Prima di procedere è opportuno considerare che, per quanto riguarda la funzione di fasatura, si hanno a disposizione due procedure ed in entrambe il motore deve poter ruotare anche se montato nell'impianto (eventuale freno di stazionamento disabilitato). Si noti anche che, nella prima procedura di fasatura, il movimento richiesto al motore è più ampio che nella seconda; in più, nella prima procedura, viene effettuato anche un test dei cablaggi. Quest'ultima è pertanto consigliata almeno alla prima installazione del convertitore nel sistema.

PROCEDURA 1:

viene attivata con il Pb94.2; i parametri interessati sono riportati nella tabella sottostante:

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pb94.2	Comando di fasatura 1. ; E' necessaria la disabilitazione software (Pb40.9=0); l'abilitazione hardware (Pb41.5=1), e driver OK (Pr23=0). Vengono eseguiti due spostamenti dell'albero motore, di cui l'ultimo di 90 gradi elettrici, con controllo del segno della retroazione da encoder ed il corretto numero poli motore (Pr29).		0	
Pr 52 Pr 53	Servono a normalizzare il numero di impulsi encoder sul giro albero motore al valore standard 65536, mediante la seguente relazione: $(Pr52/Pr53) * (\text{imp. encoder} / \text{giro albero motore} \times 4) = 65536$ Il segno determina la retroazione (positiva o neg.)	±32767	1	R/W M
Pr89	Status: 0 se esito positivo 2 se abilitazione non corretta 3 se retroazione positiva 4 se poli motore errati (tolleranza ±22.5 gradi elettrici) 5 se drive non pronto (Pr23 ≠0 o inrush aperto)			R

Par.	Descrizione	Def.	Tipo/ Note
Pb42.6	Va posto ad 1 per selezionare la retroazione da encoder	0	M
Pb42.7	Va posto ad 0 per selezionare la retroazione da encoder	0	M
Pb41.6	Esito della fasatura = 1 se esito positivo della procedura e condizione necessaria per drive OK (Pb41.4)	0	R

PROCEDURA 2:

viene attivata con il bit Pb94.4; i parametri interessati sono riportati nella tabella sottostante:

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def	Tipo/ Note
Pb94.4	Comando di fasatura 2. ; E' necessaria la disabilitazione software (Pb40.9=0); l'abilitazione hardware (Pb41.5=1), e driver OK (Pr23=0). A questo punto il motore dovrà effettuare una vibrazione di durata dipendente dal tipo di motore e dal carico ad esso collegato		0	
Pr 52 Pr 53	Servono a normalizzare il numero di impulsi encoder sul giro albero motore al valore standard 65536, mediante la seguente relazione: $(Pr52/Pr53)*((imp. Encoder per giro albero motore)*4)=65536$ Il segno determina la retroazione (positiva o neg.)	±32767	1	R/W M
Pr89	Status: 0 se esito positivo 2 se abilitazione non corretta (la procedura è stata avviata con Pb41.5=0 oppure Pb40.9=1) 5 se drive in allarme o non pronto al momento dell'esecuzione 6 Il parametro Pr30 calcolato (frequenza di vibrazione) si discosta di più di 25 unità dal valore iniziale 7 il parametro Pr30 calcolato (frequenza di vibrazione) supera le 200 unità (valore massimo ammissibile).			R

Par.	Descrizione	Def.	Tipo/ Note
Pb42.6	Va posto ad 1 per selezionare la retroazione da encoder	0	M
Pb42.7	Va posto ad 0 per selezionare la retroazione da encoder	0	M
Pb41.6	Esito della fasatura = 1 se esito positivo della procedura e condizione necessaria per drive OK (Pb41.4)	0	R

Il valore calcolato di Pr30 al termine della procedura, se viene memorizzato, permette alle successive accensioni di effettuare l'algoritmo di fasatura a partire da tale valore, in modo che, se non sono variare le condizioni meccaniche, viene effettuata una vibrazione unica della durata fissata da Pr30.

N.B.: (*) *l'operazione di fasatura dell'encoder incrementale prevede che il motore resti fermo, pertanto qualora venga adottato tale tipo di feedback su assi verticali, tale operazione può essere attuata solo nel caso in cui il sistema sia bilanciato, cioè l'asse verticale resta fermo senza l'ausilio del freno.*

(**) *la simulazione encoder non permette di poter utilizzare il riferimento della traccia di zero per azzerare la macchina, quando viene impiegato un controllo assi ed il feedback dell'azionamento è un encoder incrementale.*

8.2.9 Comparatori di quota

I parametri Pr96:95 e Pr98:97 hanno la funzione alternativa di comparatori di quota.

Con Pb94.10 = 0 allora Pb94.8 = 1 se Pr96:95 > Pr63:62 (o Pr66:67 se feedback encoder)

Con Pb94.10 = 1 allora Pb94.8 = 1 se Pr96:95 > Pr61:60

Con Pb94.11 = 0 allora Pb94.9 = 1 se Pr98:97 > Pr63:62 (o Pr66:67 se feedback encoder)

Con Pb94.11 = 1 allora Pb94.9 = 1 se Pr98:97 > Pr61:60

Tale funzione è eseguita ogni 6.144 ms.

Se non vengono utilizzate le funzioni di comparatori di quota i parametri Pr95, Pr96, Pr97, Pr98, Pb94.10 e Pb94.11 sono utilizzabili dal programma plc come registri di utilizzo generale.

8.2.10 Cattura di quota

Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 1 viene catturato il valore di Pr63:62 (o Pr66:67) e depositato in Pr68:69 e Pb70.15 viene impostato a 1 per segnalare l'evento. Il reset di Pb70.15 non è automatico ma deve essere eseguito attraverso il plico Plc o via seriale.

Ad ogni ..In0 o l'ingresso Zero Encoder (Pb70.0) Pr66:67→Pr58:59 Pb70.14=1

8.2.11 Uscita programmabile su modulo

Questa funzione permette di avere lo stato di un'uscita digitale in funzione della posizione dell'albero motore all'interno di un modulo. L'utente deve impostare detto modulo in Pr144:145, oltre a due posizioni Pr146:147 e Pr148:149 all'interno del modulo che definiscono i punti in cui invertire l'uscita 1 (morsetto 8 di X4). Il valore iniziale di posizione dell'albero motore va impostato al parametro Pr142:143, lo stato dell'uscita in Pb91.1; la funzione viene abilitata se b70.3=1 ed in questo caso Pr142:143 indica la posizione motore nel modulo stesso. Si può variare la posizione ponendo un offset in Pr140. L'uscita digitale è aggiornata ogni 512 μs. I limiti impostabili sono dichiarati nell'elenco parametri, inoltre deve essere:

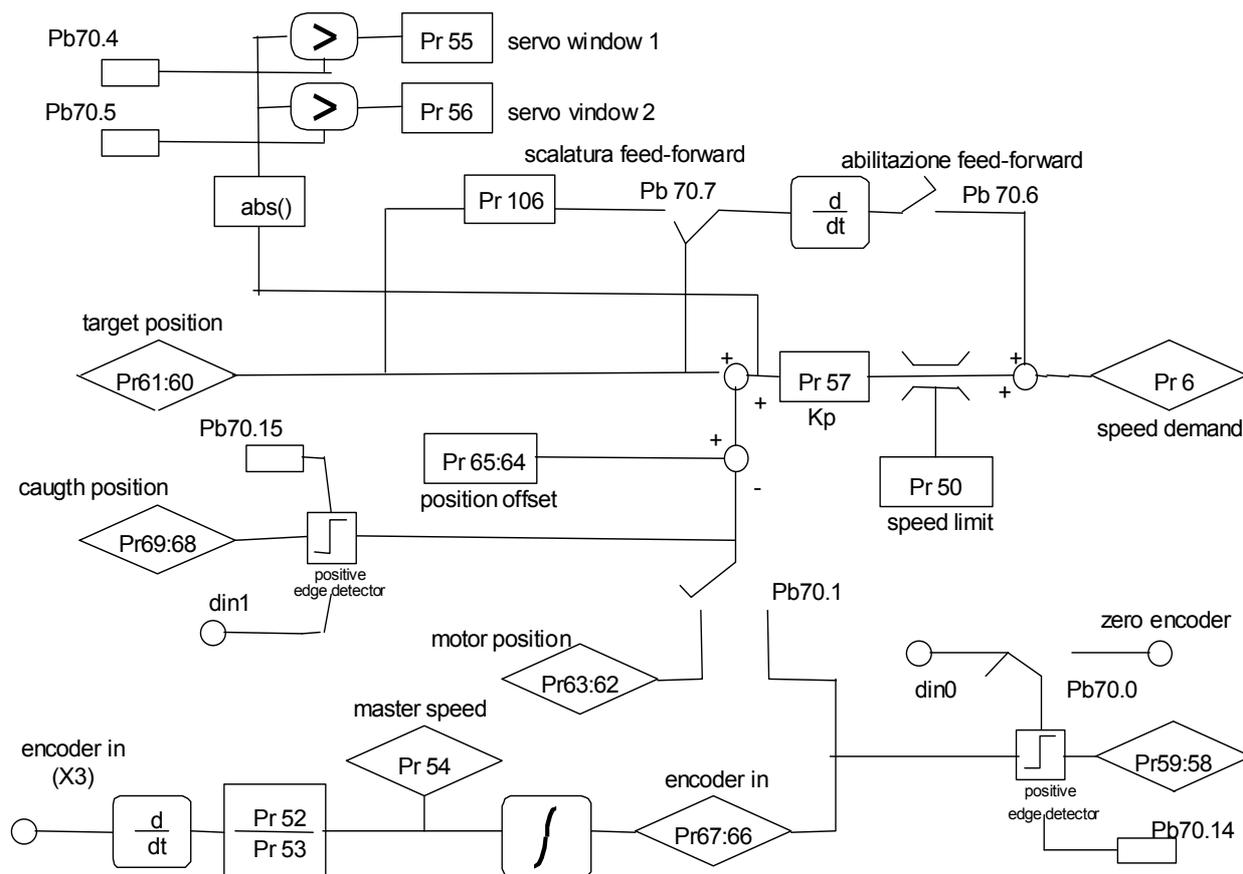
0 =< Pr146:147 =< Pr148:149 =< Pr144 :145.

Se il bit Pb99.8 viene impostato ad uno, al ritorno della tensione di rete l'allarme di under voltage verrà azzerato automaticamente.

8.3 Modi operativi 1÷15

Alle funzionalità di base si possono sovrapporre nuove funzioni dedicate ad applicazioni specifiche, inserendo uno dei modi operativi dall' 1 al 15.

Ogni modo operativo comanda il controllo di velocità attraverso il parametro Pr6 e può limitare la coppia al motore col parametro Pr21 (vedere main block diagram). Il controllo di velocità userà come riferimento Pr7 o Pr6 in funzione del valore di Pb40.2 . Prima di variare Pr31, Pb40.2 deve essere azzerato per evitare movimenti non voluti del motore, quindi è possibile impostare Pr31 al valore corrispondente al modo operativo scelto e attraverso Pb99.11 bisogna caricare i parametri di default del modo operativo impostato. Ora portando Pb40.2 a 1 verrà abilitato il modo operativo. Tutti i modi operativi che hanno la necessità di controllare in posizione il motore (13, 14, 15), utilizzano il loop di posizione descritto dal diagramma a blocchi riportato in figura.



Riepilogativo parametri utili nei modi operativi, per i range impostabili, le unità di misura ed i valori di default consultare le tabelle parametri.

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr50	Velocità massima. 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.	0÷9000 [rpm]	3000	R/W M
Pr51	Errore di posizione	-32768 ÷ +32767 [count]	0	R/W M
Pr52	Fattore moltiplicativo del riferimento. Con questo parametro e con Pr53 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.		1	R/W M
Pr53	Fattore divisore del riferimento. Con questo parametro e con Pr52 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	[rpm]	1	R/W M

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr54	Velocità rotazione encoder-in. Mostra la frequenza del riferimento in ingresso in rpm (considerando 4096 imp/giro).	[rpm]	0	R
Pr55	Finestra per servo-error 1. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr55 viene impostato Pb70.4=1 altrimenti Pb70.4 sarà 0.	[count]	1000	R/W M
Pr56	Finestra per servo-error 2. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato Pb70.5=1 altrimenti Pb70.5 sarà 0.	[count]	100	R/W M
Pr57	Guadagno proporzionale del regolatore di posizione	0 ÷ 32000	100	R/W M
Pr58:59	Quota catturata. Valore di Pr66:67 catturato sul fronte positivo dell'apposito ingresso (cfr. Pb70.0)	[count]	0	
Pr60:61	Riferimento regolatore di posizione.	[count]	0	R
Pr62:63	Posizione motore (resolver). Si incrementa di 4096 passi al giro.	[count]	0	R
Pr64:65	Offset di posizione	[count]	0	R/W M
Pr66:67	Contatore encoder-in.	[count]	0	R
Pr68:69	Quota catturata. Valore della posizione motore catturata sul fronte positivo dell'apposito ingresso (IN0).	[count]	0	R
Pr106	Scalatura feed-forward	0 ÷ 1000	0	R/W M

Par.	Descrizione	Def.	Tipo /Note
Pb70.0	Cattura encoder in. Se a zero, la cattura della quota encoder master è fatta dall'ingresso 0 altrimenti è fatta dall'ingresso di traccia zero encoder .	0	R/W M
Pb70.1	Retroazione. Se a zero la retroazione è da resolver, se ad uno la retroazione è da encoder ; in quest'ultimo caso i parametri Pr52 e Pr53 servono per normalizzare gli impulsi giro a 4096.	0	R/W M
Pb70.2	Direzione retroazione. Se ad uno viene invertito il senso di rotazione del motore (solo con retroazione da resolver).	0	R/W M
Pb70.4	Servo error. Pb70.4 verrà posto a uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr55.	0	R
Pb70.5	Servo error. Pb70.5 verrà posto a uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56.	0	R
Pb70.6	Abilitazione feed-forward. Se impostato ad uno viene abilitato il feed-forward sul regolatore di posizione.	0(*)	R/W M
Pb70.7	Abilitazione scalatura feed-forward	0	R/W M
Pb70.13	Pb70.13 Monitor errore. Se ad uno $Pr38 = Pr51 / 2^{Pr89}$	0	R/W M
Pb70.14	Quota master catturata. Se ad uno indica che è stata catturata la quota master; è l'utente che deve azzerare tale bit.	0	R/W M
Pb70.15	Quota motore catturata. Se ad uno indica che è stata catturata la quota motore; è l'utente che deve azzerare tale bit.	0	R/W M

(*) 1 per il modo operativo 14
0 per gli altri

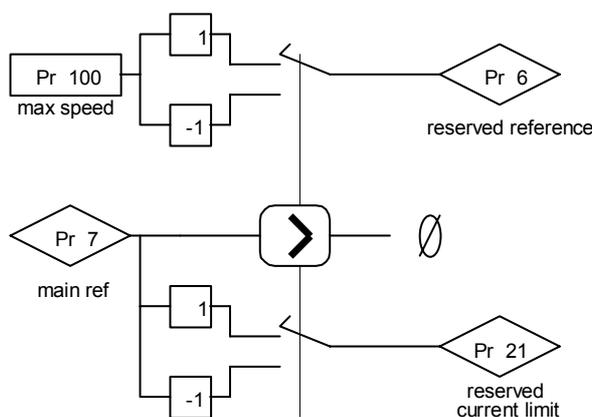
8.4 Controllo di coppia (modo op. 1)

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 Pb99.11. Impostare Pr2=1000 (10 V = 100.0 % di coppia) Pb40.0 = 0, Pb40.12 = 0, Pb40.2 = 1 per abilitare il riferimento riservato, Pr100 per limitare la velocità massima del motore.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 1

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo /Note
Pr100	Velocità massima. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità assoluta del motore durante il funzionamento in coppia	0... 9000 [rpm]	3000	R/W M

opm 1 for SPD drive



8.5 Albero elettrico + Posizionatore (modo op. 13)

Il modo operativo 13 assomma le funzioni albero elettrico, posizionatore dinamico e velocità di scorrimento in modo da poterle utilizzare anche contemporaneamente.

La funzione di inseguimento è riferita al segnale di ingresso in frequenza (morsettiere segnali) settato come segnale ingresso encoder ponendo Pb42.0=0 Pb42.5=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 Pr52 e Pr53. È possibile scegliere la rampa da utilizzare durante la fase di aggancio o di sgancio (Pr103). Per gli schemi di connessione riferirsi a quanto specificato al capitolo *Collegamento ingresso in frequenza*. Se si utilizza un ingresso digitale per il comando di aggancio, per minimizzare errori di fase deve essere utilizzato l'ingresso digitale 0 in modalità FAST-IN.

La funzione posizionatore esegue un profilo trapezoidale in cui le rampe di accelerazione e decelerazione sono definite da Pr109, la velocità a regime da Pr108 e la posizione finale da Pr118:119 (un giro motore equivale a 4096 counts). In qualunque momento è possibile variare i parametri. La posizione attuale del posizionatore è visibile al parametro Pr116:117.

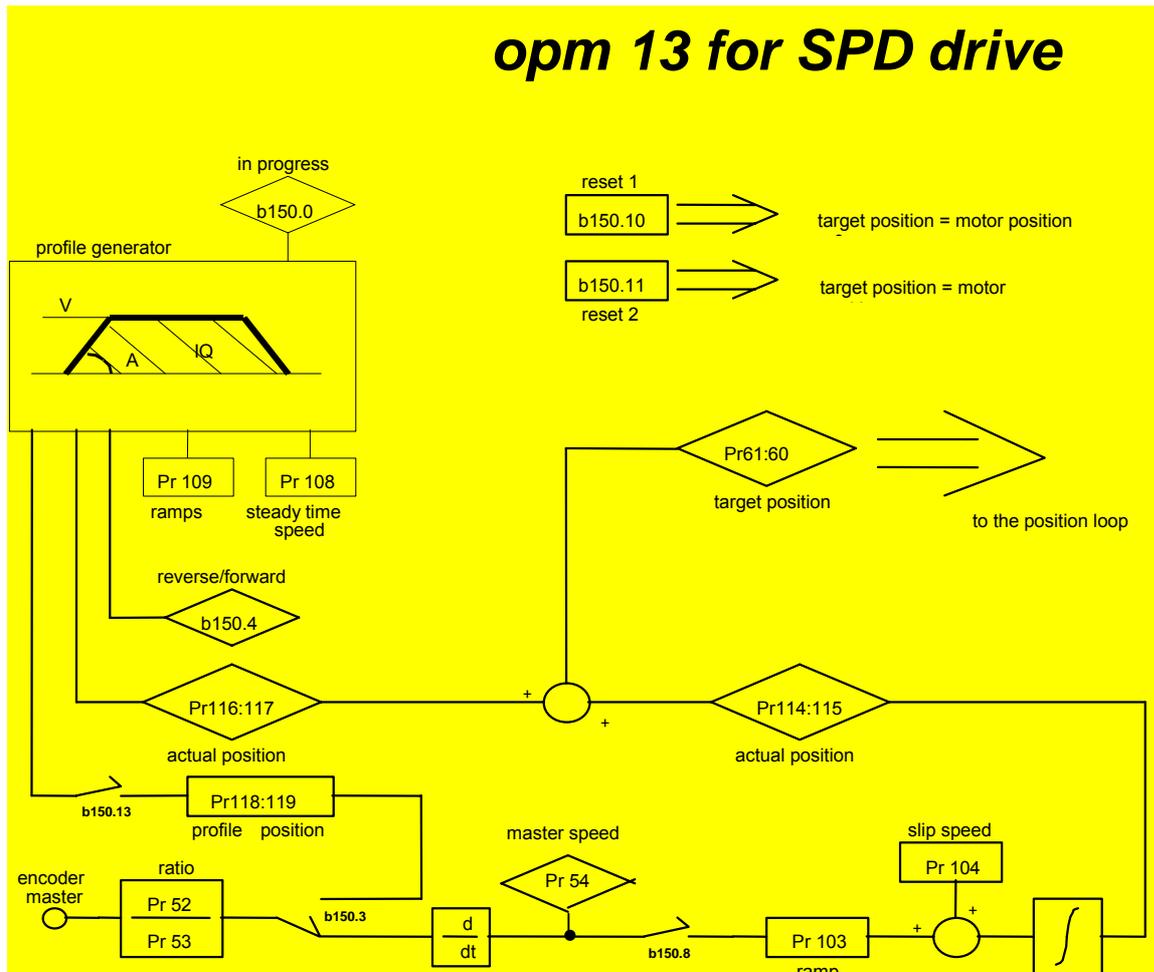
Si può sommare una velocità mediante il parametro Pr104.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 13

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr103	Rampa di accelerazione e decelerazione (asse el.). L'accelerazione e decelerazione richiesta al motore può essere limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr103 millesimi di secondo; ciò può risultare utile durante la fase di aggancio asse al volo.	0÷30000 [s/Krpm]	0.500	R/W
Pr104	Velocità in somma.	±6000	0	R/W
Pr108	Velocità a regime (posizionatore). È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.	0÷9000	1000	R/W
Pr109	Tempo di accelerazione (posizionatore). È la rampa di accelerazione utilizzata durante il profilo di posizionamento.	0.002÷30000 [s/Krpm]	0.5	R/W
Pr114	Posizione attuale (albero elettrico). Indica la	[count]		R
Pr115	posizione attuale riferita all'albero elettrico			
Pr116	Posizione attuale (posizionatore). Indica la	[count]		R
Pr117	posizione reale riferita al profilo trapezoidale.			
Pr118	Posizione finale (posizionatore).); Parametro in cui	[count]		R/W
Pr119	impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.			

PARAMETRI BIT MODO OPERATIVO 13

Par.	Descrizione	Def	Tipo/ Note
Pb150.0	Posizionatore attivo. Durante il posizionamento (Pr118:119 ≠ Pr116:117) tale bit è alto.	0	R/W M
Pb150.2	Albero elettrico “agganciato”. Durante la fase di aggancio con rampa impostata (Pr103) diversa da zero, questo bit indica l'esaurimento della fase transitoria	0	R/W M
Pb150.3	Selezione encoder in. Se zero l'ingresso encoder, condizionato da Pr52 e Pr53, è utilizzato come master per la funzione asse elettrico, se 1 aggiorna direttamente Pr118:119 per eseguire la funzione step like o pulses train	0	R/W M
Pb150.4	Direzione profilo. Flag in sola lettura, indica la direzione del moto del posizionatore.	0	R/W M
Pb150.6	Feedforward profilo. Se ad uno disabilita la parte di feedforward dovuta al generatore di profilo trapezoidale.	0	R/W M
Pb150.8	Aggancio/sgancio asse elettrico. Con questo bit è possibile agganciare (=1) e sganciare (=0) l'asse dal riferimento encoder in ingresso.	0	R/W M
Pb150.10	Reset di tipo 1. Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.	0	R/W
Pb150.11	Reset di tipo 2. Comando che imposta la posizione dell'albero motore (Pr62:63) al riferimento principale (Pr60:61) e del posizionatore (Pr116:117) azzerando quello dell'albero elettrico	0	R/W
Pb150.13	Abilita / disabilita valutazione posizione finale (Pr118:119). Se 0 gli eventuali cambiamenti di Pr118:119 non saranno considerati.	1	R/W M



8.6 Camma elettronica (modo operativo 14)

Il modo operativo 14 è espressamente progettato per soddisfare le richieste delle macchine per il confezionamento che richiedano camme elettroniche. La tabella della funzione camma è descritta con un vettore composto da 257 elementi ognuno dei quali indica la posizione che deve assumere l'asse controllato quando l'asse master è nella posizione $(\text{numero_elemento} * \text{modulo_master}) / 256$. Il valore degli elementi del vettore è compreso tra 0 e 9999 considerando che 10000 corrisponderà al numero di count impostati nel parametro modulo slave. Il 257° elemento definisce la camma come chiusa se è uguale a zero, come aperta se è uguale a 10000. Utilizzando mode selector è possibile selezionare la sorgente per il loop di posizione, le possibili sorgenti sono: nessuna sorgente, posizionamento, camma elettronica e velocità. POSIZIONAMENTO.

I parametri che regolano il movimento sono: target_pos, acc, speed. Target_pos indica la posizione assoluta che si vuole raggiungere; se compresa nel modulo la direzione di spostamento è data dal segno della differenza tra target_pos e Pr60:61. Acc è la massima accelerazione ammessa durante il movimento così come speed è la massima velocità.

Il generatore di traiettoria inizierà il suo lavoro quando mode selector sarà impostato a 1, a posizione raggiunta automaticamente mode selector tornerà a zero. Alternativamente il modulo posizionario potrà essere utilizzato per sommare una fase sull'asse master, impostando target_pos rispetto alla posizione di offset fase attuale Pr116:117. Allo start il calcolo della traiettoria sarà tale da garantire la continuità con la velocità attuale del motore.

RIFASAMENTO MASTER. Armando la funzione (b150.8) sarà possibile definire la posizione del master (Pr122:123) sul fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di traccia zero encoder (selettore b70.0); b70.14 indica l'avvenuto rifasamento ed è cura dell'utente azzerare tale flag. Per questa funzione è necessario che b42.0=0 (cfr. capitolo *Collegamento ingresso/uscita in frequenza*).

AGGANCIO CAMMA. È possibile definire una fase del master alla quale, automaticamente, il selettore verrà portato in posizione 2 abilitando il modulo camma. Una procedura analoga può essere utilizzata per lo sgancio, in questo caso, raggiunta la fase di sgancio programmata verrà abilitato il posizionario per raggiungere la posizione voluta. Il funzionamento del modo operativo 14 è descritto in dettaglio dal diagramma a blocchi.

È altresì possibile l'aggancio in fase con rampa lineare usando il comando b150.11. In questo caso occorre che la direzione del master sia positiva; ponendo b150.11=1 quando la posizione master raggiunge il valore di Pr132:133 lo slave inizia a muoversi seguendo una rampa lineare in modo da percorrere lo spazio definito da Pr136:137 quando il master raggiunge il punto Pr126:127. È necessario che in questo punto il valore di Pr134:135 sia uguale alla posizione raggiunta dallo slave a fine rampa, ovvero all'inizio della rampa lo slave si deve trovare in anticipo rispetto al punto di aggancio in fase di una distanza pari a Pr136:137. Il bit b150.11 è azzerato all'inizio della rampa ed al contempo viene posto b150.12=1. La continuità fra le velocità (rampa e camma) è a cura dell'utente.

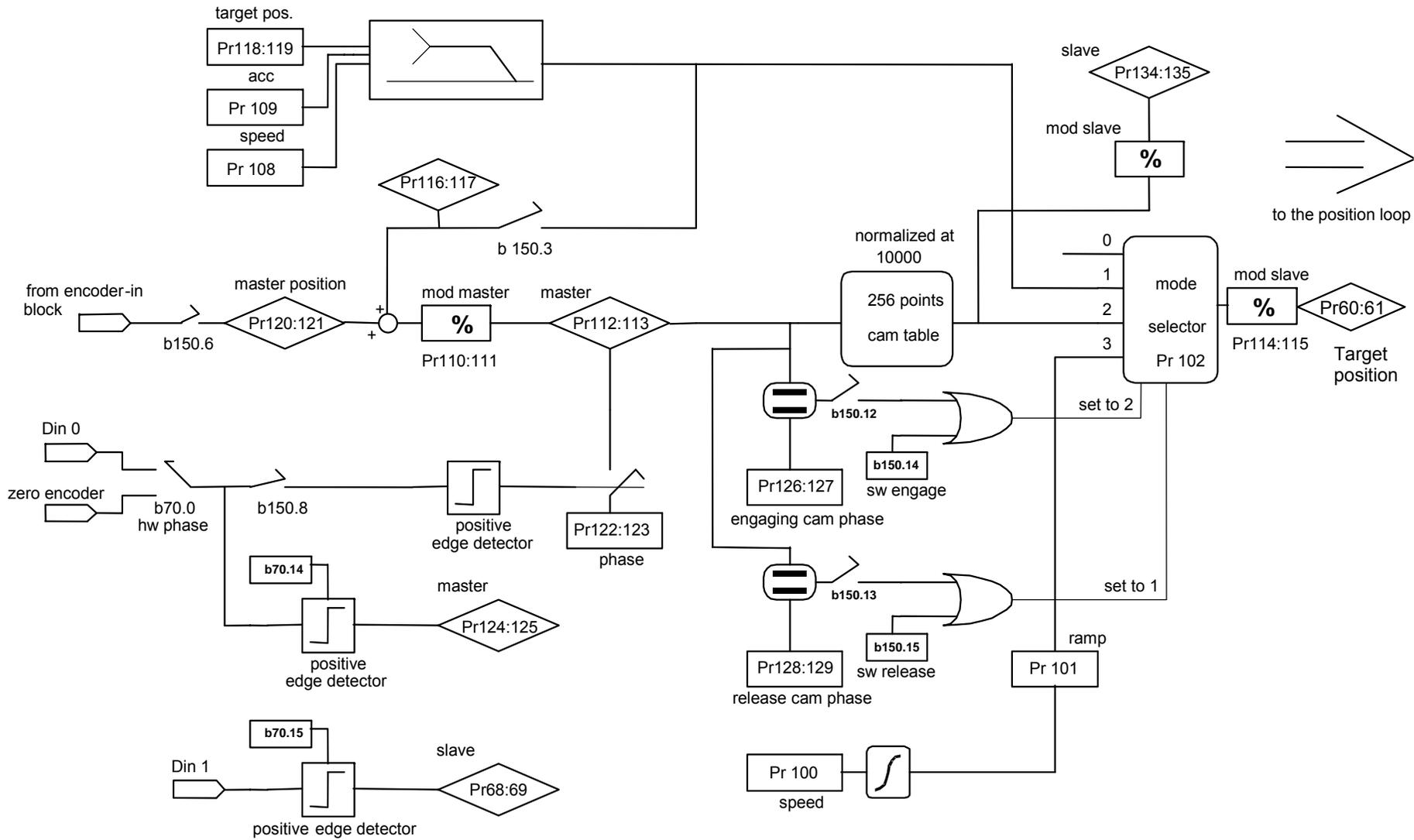
Sono predefinite tre funzioni con cui è possibile impostare il profilo della camma; ponendo Pr102=5 la funzione è $y=x$, Pr102=6 la funzione è $y=x-\sin x$, Pr102=7 la funzione è $y=\sin x$ dove y è normalizzata a 10000 sui 256 punti della camma. La compilazione della tabella camma è fatta in background e alla conclusione Pr102 è azzerato; fare attenzione che se Pb40.2=0 il parametro Pr102 viene forzato comunque a zero.

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr100	Velocità in modo velocità.	0÷±6000 [rpm]	0	R/W
Pr101	Tempo di rampa per Pr100. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata.	0.002÷30000 [s/Krpm]	0.500	R/W
Pr102	Selettore funzione. Abilita il funzionamento come: motore fermo, posizionamento, camma elettronica e velocità.	0÷3	0	R/W
Pr103	Puntatore alla tabella camma. Attraverso Pr103 è possibile accedere alla tabella camma. Pr104 conterrà il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella	0÷257	257	R/W
Pr104	Valore elemento tabella. Pr104 è il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.	0÷10000	0	R/W
Pr108	Velocità a regime (posizionatore). È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.	0÷9000 [rpm]	1000	R/W
Pr109	Tempo di accelerazione (posizionatore). È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.	0.002÷30000 [s/Krpm]	0.5	R/W
Pr110 :111	Modulo asse master. È il valore del modulo asse master.	0÷2 ¹⁸ [count]	10000	R/W
Pr112:113	Posizione asse master. E' la posizione presente dell'asse master.	[count]	0	R
Pr114:115	Modulo asse slave. È il valore del modulo asse slave.	0÷2 ¹⁸ [count]	10000	R/W
Pr116:117	Offset posizione asse master.	0÷2 ²³ [count]	0	R
Pr118:119	Posizione finale (posizionatore). Parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.	[count]	0	R/W
Pr122:123	Fase asse master. Se Pb150.8=1 al primo fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (<i>riferirsi al diagramma a blocchi</i>) la posizione dell'asse master diventa Pr122:123	0÷2 ²³ [count]	0	R/W

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr124:125	Fase asse master catturata. Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (<i>riferirsi al diagramma a blocchi</i>) la posizione dell'asse master viene copiata in Pr124:125	0÷2 ²³ [counts]	0	R
Pr126:127	Fase asse master di aggancio. Se Pb150.12=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr126:127 Pr102 viene portato nella posizione 2 e Pb150.12 ritorna a 0 a indicare l'avvenuto aggancio	0÷2 ²³ [counts]	0	R/W
Pr128:129	Fase asse master di sgancio. Se Pb150.13=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr128:129 Pr102 viene portato nella posizione 1 e b150.13 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuta abilitazione del posiziatore, che controllerà la fase di sgancio	0÷2 ²³ [counts]	0	R/W
Pr132 :133	Aggancio camma con rampa. Definisce il punto di partenza della rampa di aggancio rispetto alla posizione master	0÷2 ²³ [counts]	0	R/W
Pr134 :135	Posizione slave da camma. Indipendentemente dal selettore Pr102 indica la posizione dell'asse slave in uscita dalla camma elettronica	0÷2 ²³ [counts]	0	R
Pr136 :137	Rampa aggancio comma. Definisce lo spazio da percorrere durante la rampa di aggancio in passi slave; il valore deve essere comunque minore di mezzo modulo slave	0÷2 ¹⁵ [counts]	0	R/W

Par.	Descrizione	Def	Tipo/ Note
Pb150.2	Loop di posizione. Se 1 il loop di posizione lavora in assoluto, altrimenti in modulo slave.	0	R/W M
Pb150.3	Comando sfasa master. Se 1 il modulo posizionario viene utilizzato per modificare la fase tra master e slave o come generatore di asse virtuale. Quando la posizione finale Pr118:119 uguaglia Pr116:117 questo bit viene automaticamente azzerato. Non usare contemporaneamente questo comando e Pr102=1.	0	R/W M
Pb150.6	Abilita ingresso encoder Se 1 abilita la lettura dell'encoder master.	1	R/W M
Pb150.8	Abilita fase asse master. Se 1 abilita la copiatura del parametro Pr122:123 su Pr112:113 al primo fronte di salita dell'ingresso 0 o zero encoder.	0	R/W M
Pb150.10	Reset di tipo 1. Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.	0	R/W
Pb150.11	Aggancio camma con rampa. Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127 mediante una rampa lineare definita dai parametri Pr132:133 e Pr136:137.	0	R/W M
Pb150.12	Aggancio camma elettronica in fase. Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127; questo bit si azzerava automaticamente a comando attuato.	0	R/W M
Pb150.13	Sgancio camma elettronica in fase. Comando per sganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr128:129; questo bit si azzerava automaticamente a comando attuato.	0	R/W M
Pb150.14	Aggancio camma elettronica immediato. Comando per agganciare il modo camma; questo bit si azzerava automaticamente a comando attuato.	1	R/W M
Pb150.15	Sgancio camma elettronica immediato. Comando per sganciare il modo camma; questo bit si azzerava automaticamente a comando attuato.		R/W M

opm 14 for SPD drive



8.7 Controllo posizione via CanBus (modo op. 15)

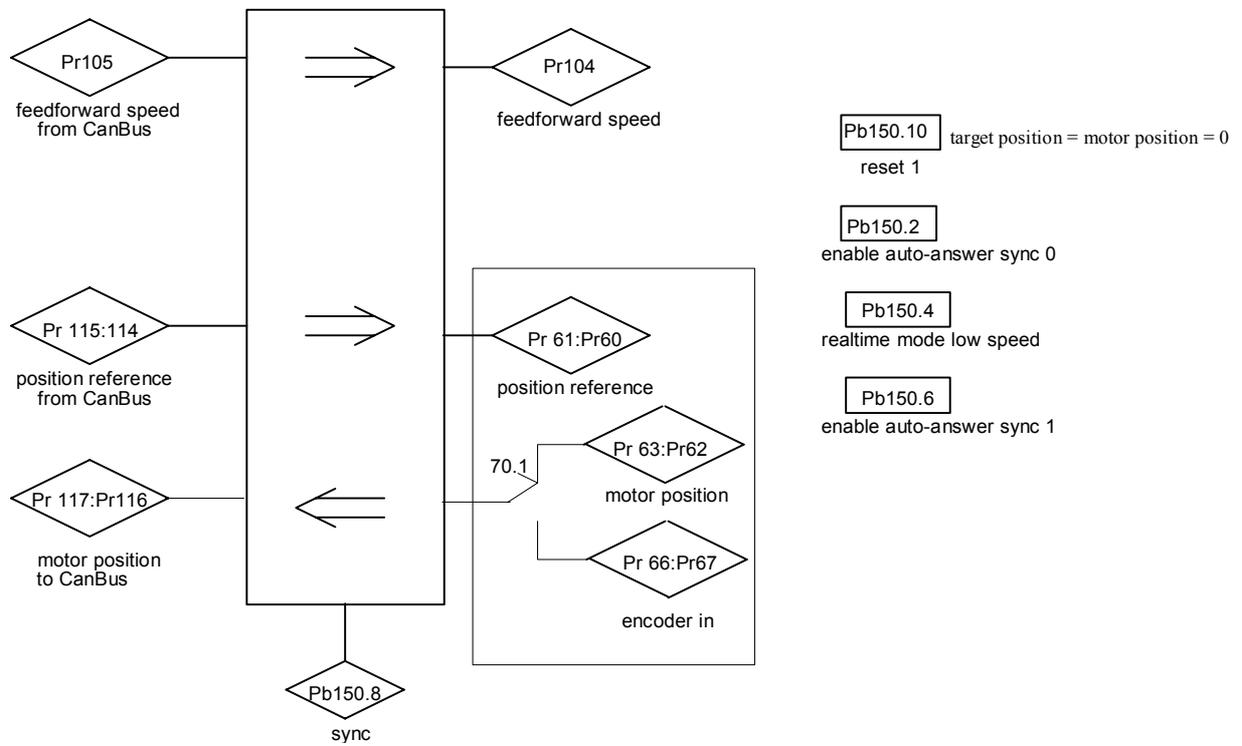
Se viene abilitato il modo operativo 15 il SPD eseguirà un loop di posizione di tipo proporzionale con feed-forward, il generatore di profili viene considerato esterno e dovrà inviare le informazioni relative al riferimento di posizione e di velocità via CanBus in accordo con il protocollo SBCCAN (vedi capitolo *CANBUS*). Se Pb70.1=0 la retroazione è da resolver, se Pb70.1=1 la retroazione è da encoder.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 15

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr102	Comandi CAN-bus (vedi capitolo “CAN-bus”).		0	R/W
Pr103	Status CAN-bus (vedi capitolo “CAN-bus”).		0	R/W
Pr104	Feed-forward di velocità. Il valore di questo parametro è sommato all'uscita del loop di posizione per ottenere la richiesta di velocità Pr6.	0..±9000. [rpm]	0	R/W
Pr105	Feed-forward di velocità Via CAN-bus. È il valore di feed-forward ricevuto via CAN-bus; alla ricezione del SYNC (Pb150.8=1) Pr105 sarà copiato in Pr104 e quindi diventerà attivo.	[rpm]	0	R/W
Pr114:115	Riferimento di posizione via Can-bus. È il riferimento di posizione ricevuto via Can-bus; alla ricezione del SYNC (Pb150.8=1) Pr114:115 sarà copiato in Pr60:61 e quindi diventerà attivo.	[count]	0	R/W
Pr116:117	Posizione motore via CanBus. Alla ricezione del SYNC (Pb150.8=1) Pr62:63 sarà copiato in Pr116:117 e quindi, se la trasmissione del feedback è abilitata (b150.2=1), verrà automaticamente trasmesso via CAN-bus.	[count]	0	R/W

Par.	Descrizione	Def	Tipo/ Note
Pb150.2	Abilitazione trasmissione feedback. Se uguale ad uno, alla ricezione del SYNC di tipo 0 verrà trasmesso Pr116:117 via CanBus.	0	R/W
Pb150.3	Reply status. Nel messaggio ciclico di risposta se b150.3=0 lo status è composto dai 16 bit di Pr103 altrimenti dai soli primi 8 bit.	0	R/W
Pb150.4	Low speed mode. Default=0. Nel caso Pr48=0: se uguale ad uno imposta la velocità del modo di funzionamento del CanBus realtime a 500kbps, altrimenti la stessa modalità ha velocità di 1Mbps.	0	R/W
Pb150.6	Abilitazione trasmissione feedback. Se uguale ad uno, alla ricezione del SYNC di tipo 1 verrà trasmesso Pr116:117 via CanBus.	0	R/W
Pb150.8	Sync. Il comando via CanBus di sincronismo pone Pb150.8 ad uno permettendo la copia di Pr105 su Pr104, Pr115:114 su Pr61:60 e Pr63:62 su Pr117:116 aggiornando così i riferimenti del controllo di posizione; dopo tale procedura Pb150.8 si azzerava automaticamente.	0	R/W
Pb150.10	Reset di tipo 1. Comando per azzerare le posizioni motore e riferimento.	0	R/W
Pb150.11	Reset di tipo 2. Comando che imposta la posizione motore ed il riferimento alla posizione dell'albero motore Pr28, azzerando Pr64:65.	0	R/W
Pb150.12	Reset di tipo 3. Comando che copia la posizione motore sul riferimento, azzerando Pr64:65.	0	R/W

opm 15 for SPD drive



9 Avviamento e tarature

9.1 Prima accensione del SPD

Quando il SPD viene acceso la prima volta, o a seguito del comando “carica i parametri di default” sul display compare il messaggio **dEF** a indicare lo stato del convertitore.

A questo punto il SPD si aspetta l'impostazione dei parametri fondamentali per caratterizzare il motore collegato a ciascun asse. I parametri fondamentali sono:

Pr29	Numero poli motore	n.
Pr32	velocità nominale motore	rpm.
Pr33	corrente nominale motore	A
Pr34	numero poli resolver	n
Pr46	resistenza fase-fase motore	ohm
Pr47	induttanza fase-fase motore	mH

Dopo aver impostato i parametri per la caratterizzazione del motore l'operatore dovrà impartire il comando di salvataggio dati, Pb99.15, il drive calcolerà i valori corretti di Pr2, Pr3, Pr16, Pr17, Pr18, Pr19 e salverà i parametri impostati. Se tale procedura viene effettuata con il convertitore in errore non si avrà il calcolo dei parametri sopra citati. A questo punto i parametri fondamentali non sono più modificabili; nel caso comunque si voglia modificare uno di essi bisogna porre Pb94.3=1, il convertitore darà di nuovo l'allarme “dEF”, e dopo aver aggiornato il valore del parametro è necessario salvare di nuovo con Pb99.15.

9.2 Prima messa in marcia del SPD

Di seguito si riportano i passi da seguire durante la prima messa in marcia del convertitore:

- 1) Verificare che le connessioni siano state effettuate in base agli schemi ed alle indicazioni fornite.
- 2) Assicurarsi che il convertitore sia disabilitato (pin 6 della morsettiera).
- 3) Accendere il convertitore.
- 4) Sul display appare la scritta “IdLE”.
- 5) Impostare il riferimento analogico a 0 V (pin 25,26 della morsettiera), ed abilitare il convertitore (24 V al pin 6 della morsettiera).
- 6) 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.

Il bit di abilitazione del drive (Pb41.5) puo' essere settato con un ingresso logico solo tramite il picoPLC, oppure direttamente tramite seriale o canbus

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*) per cui ai connettori di ingresso ed uscita si avranno le seguenti funzionalità:

ingressi	
6	abilita convertitore (24V - abilitato)
7	stop / start (24V - stop)
uscite	
11	drive ok (24V - ok)
12	sovra carico motore (i^2t)

9.3 Taratura del controllo di velocità

9.3.1 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 SPD, 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.

9.3.2 Cosa ci serve

Per poter tarare in maniera corretta un convertitore SPD 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.

9.3.3 Prima di cominciare

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

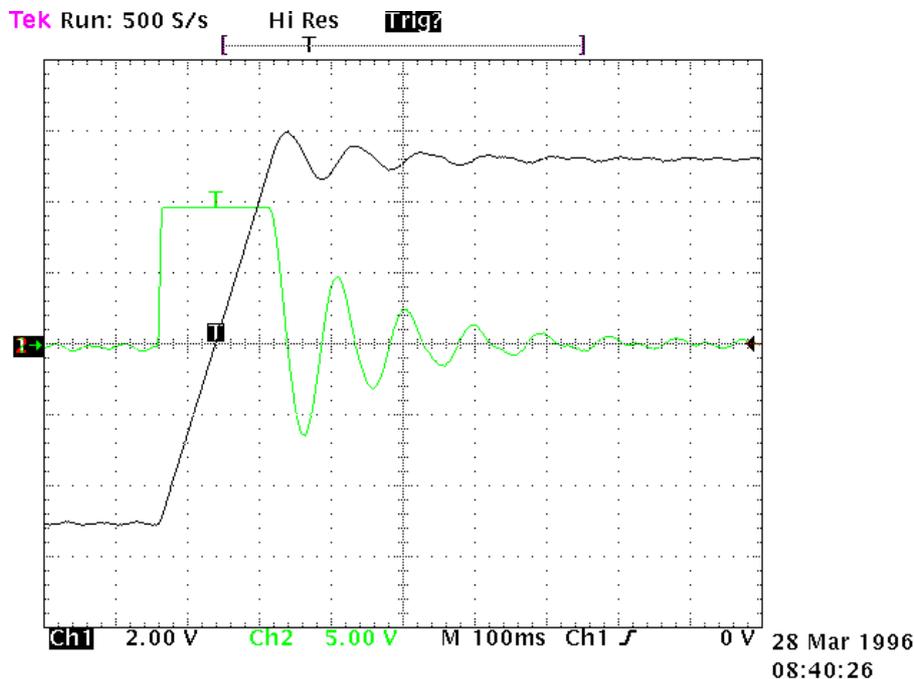


Fig. 1

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 sul terminale (Vout), le due tracce non potranno essere visualizzate contemporaneamente ma la traccia da visualizzare dovrà essere programmata con il parametro binario Pb42.4. La scala V/div e la base dei tempi non saranno menzionati in quanto potranno essere fortemente variabili.

9.3.4 Stima di Pr16 e Pr17

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: $\alpha = \frac{Pr33 * 100}{Pr16 * I_{pd}} \cdot 28$ dove α è

l'angolo di cedimento e I_{pd} è la corrente di picco del drive. 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.

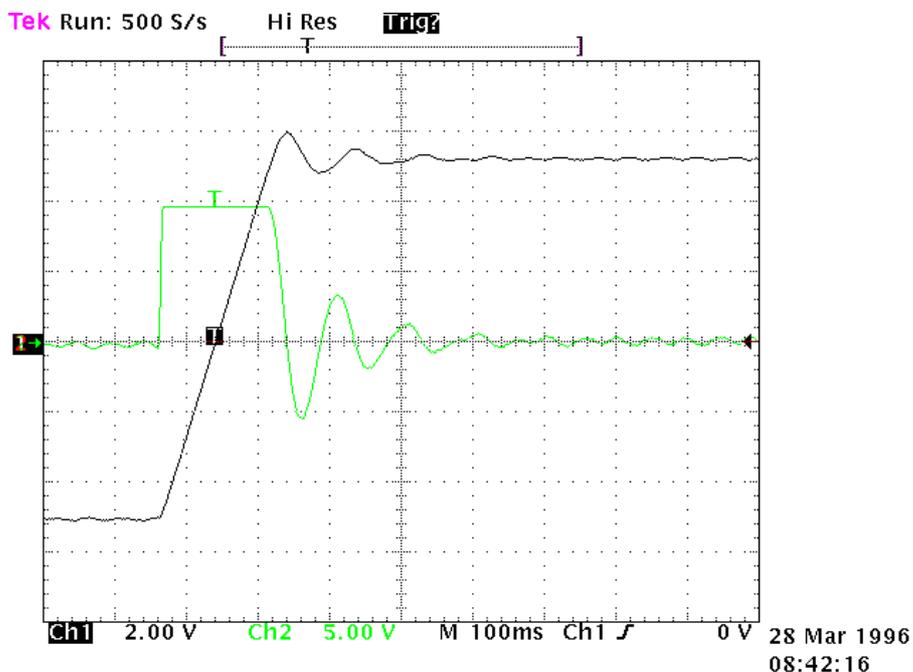


Fig.2

Con valori crescenti di Pr17 la risposta del sistema assomiglierà a quella riportata in figura 3.

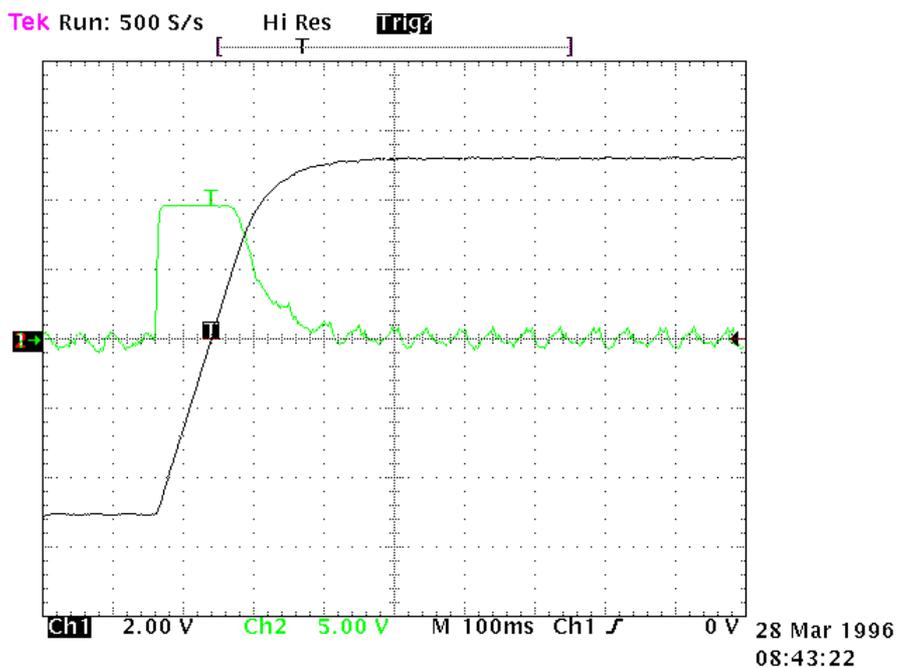


Fig.3

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

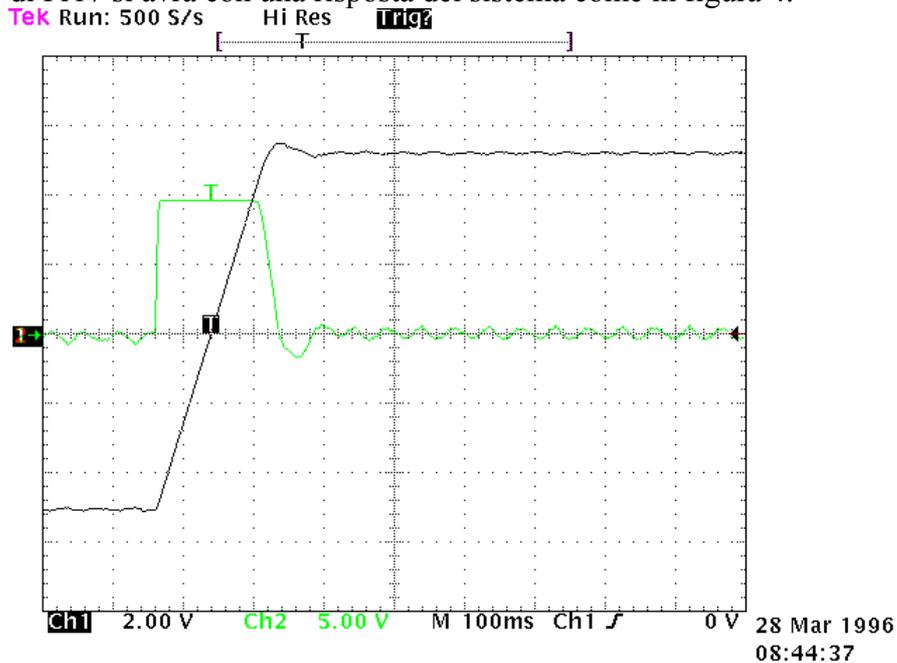


Fig.4

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 9 le cose migliorano notevolmente (fig. 6).

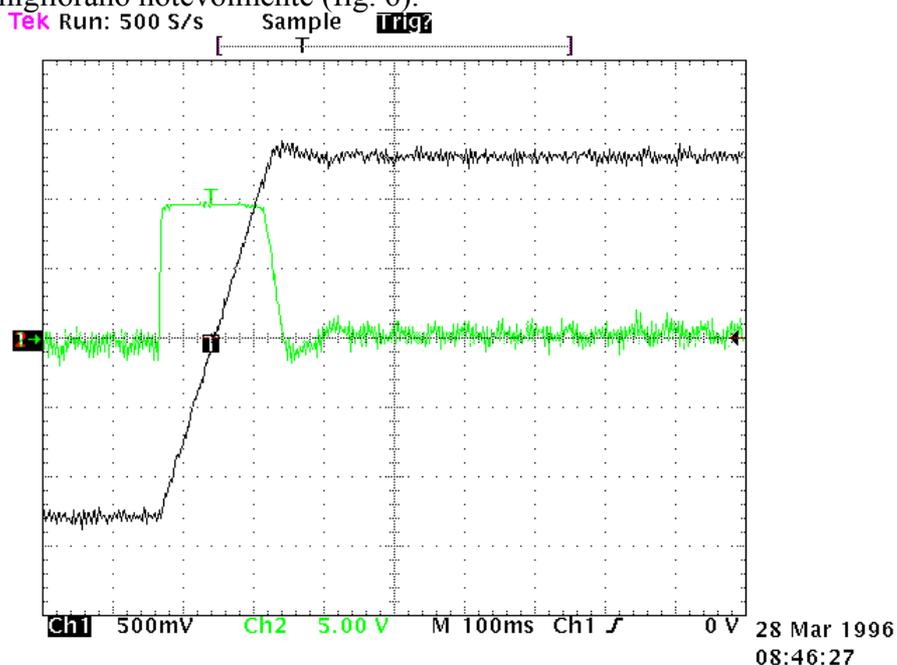


Fig.5

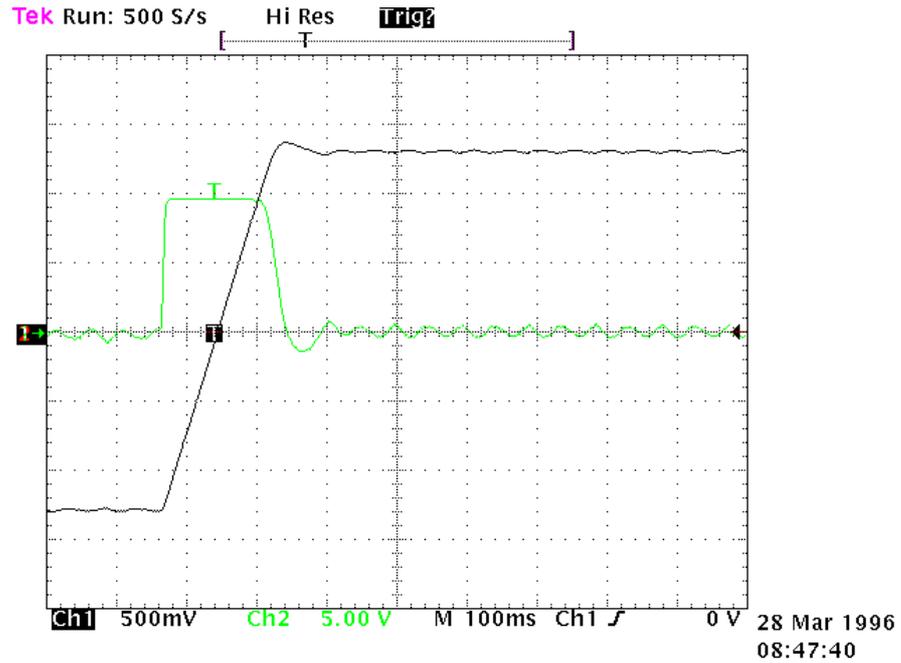


Fig.6

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 del SPD ammorbidire la richiesta di coppia al motore in modo da evitare di innescare oscillazioni meccaniche. La figura 7 mostra questa configurazione.

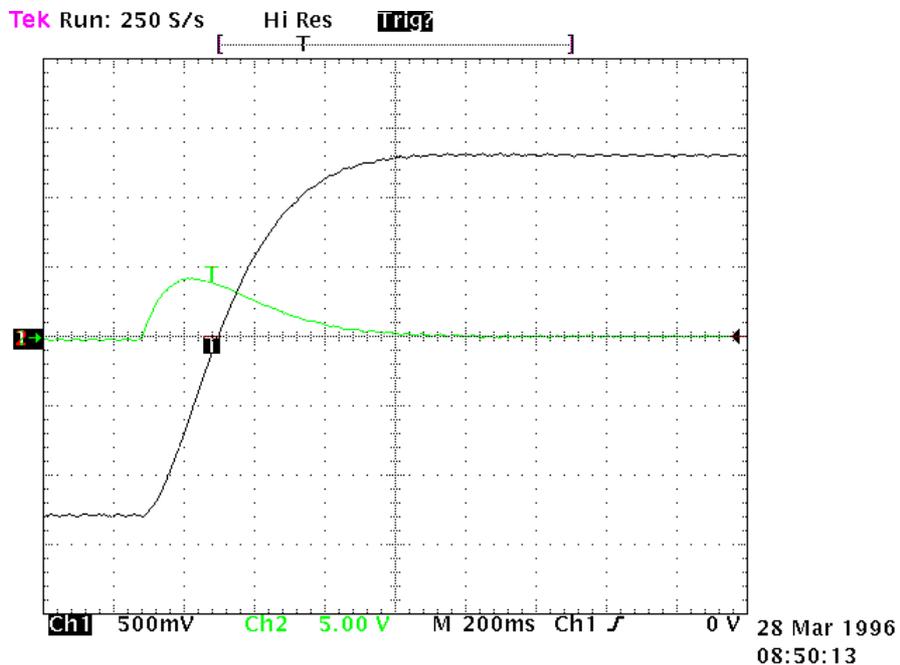


Fig.7

9.3.5 Taratura senza uso di strumentazione

Se non si ha a disposizione un oscilloscopio bisogna:

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

$$\text{Pr17} = 1488 \cdot \sqrt{\frac{153.41 \cdot \text{Pr16} \cdot J_{\text{tot}}}{Nm_{\text{picco}}}}$$

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.
- D) Stimare il valore di Pr18 utilizzando la seguente formula:

$$\text{Pr18} = 0.68 \cdot \frac{\text{Pr17}}{\text{Pr16}}$$

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.

10 Programmazione ingressi/uscite digitali

10.1 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 del SPD. 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. Per poter cambiare le istruzioni Pb99.13 deve essere a zero. Alla parametrizzazione di default (Pb99.12) corrisponde un programma del PLC (cfr. *Appendice dedicata*) 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	128
tempo di scansione	6.144 ms
numero timer	2
numero istruzioni	15
profondità di stack	1
operazioni matematiche	16 / 32 bits
ingressi veloci	2 - (512 µs)

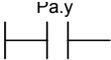
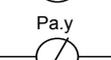
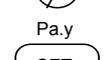
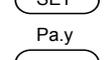
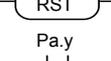
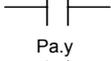
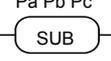
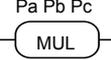
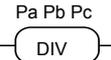
10.2 Parametri decimali PLC

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pr 71	Valore Costante=-1 Doppia Word		-1	R/W
Pr 72	Valore Costante=0 Doppia Word		0	
Pr 73	Valore Costante=1 Doppia Word		1	
Pr 74	Valore Costante=2 Doppia Word		2	
Pr 75	Valore Costante=10 Doppia Word		10	
Pr76	Valore Costante= 100 Doppia Word		100	
Pr 77	Valore costante = 1000. Doppia word.		1000	
Pr 78	Valore costante = 1024. Doppia word.		1024	
Pr 79	Valore costante = 4096. Doppia word.		4096	
Pr 80÷89	Parametri liberi. Parametri memorizzabili a disposizione dell'utente (word).	+/-32767	0	R/W M
Pr 92	Primo temporizzatore del PLC. Ogni 6.144 ms, se Pr92 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto Pb99.0=1.	0÷32767	0	R/W
Pr 93	Primo temporizzatore del PLC. Ogni 6.144 ms, se Pr93 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto Pb99.1=1.	0÷32767	0	R/W
Pr151÷Pr163	Parametri liberi. Parametri memorizzabili a disposizione dell'utente (word).	+/-32767	0	R/W M

10.3 Parametri bit del pico-PLC

Par.	Descrizione	Def.	Tipo/ Note
Pb90.X	Stato dell'ingresso digitale X. Se X è maggiore di 3 rappresenta un bit memorizzabile a disposizione dell'utilizzatore (Pb90.0 = abilitazione convertitore).	0	R/W M
Pb91.Y	Stato dell'uscita digitale Y. Se Y è maggiore di 1 rappresenta un bit a disposizione dell'utilizzatore. Il parametro Pb91 non è salvato e all'accensione è sicuramente a zero.	0	R/W
Pb94.0	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 Pb94.0 è azzerato automaticamente. Se vengono utilizzati Pr58..Pr68 Pr110...Pr148 la formattazione doppia word è implicita.	0	R/W
Pb94.5	Disabilita il primo fast input (Pb94.5=1). All'accensione è zero.	0	R/W M
Pb94.6	Disabilita il secondo fast input (Pb94.6=1). All'accensione è zero.	0	R/W M
Pb99.0	Stato primo temporizzatore. Uguale a 1 se Pr92 = 0.	1	R/W
Pb99.1	Stato secondo temporizzatore. Uguale a 1 se Pr93 = 0.	1	R/W
Pb99.2	Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è negativo.		R/W
Pb99.3	Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è zero.		R/W
Pb99.13	Stato del PLC. Default=1. Se a uno viene eseguito il programma PLC, <u>se zero non viene eseguito il programma, ma viene abilitata la possibilità di modificare le istruzioni PLC.</u>	1	R/W M

10.4 Istruzioni pico-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

10.5 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 Pb99.0 e Pb99.1), 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. Nel caso il microprocessore sia operato di lavoro (modo operativo attivo, frequenti richieste seriali, programma plc lungo) l'intera scansione del programma plc potrebbe richiedere più di 6.144 millisecondi.

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 12 bit da Pb90.4 a Pb90.15 memorizzabili; altri 14 bit da Pb91.2 a Pb91.15 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, così come altri 13 parametri da Pr151 a Pr163. 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 tenere presente che gli operatori sono assunti come word e con il proprio segno. Se fosse necessaria una operazione su doppia word bisogna porre Pb94.0=1 prima della operazione stessa; dopo l'operazione il PLC azzerava automaticamente tale bit. I parametri Pr60...Pr69 e Pr110...Pr149 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 Pb94.0=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

Pb94.0=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, Pr110...Pr149 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 successiva.

Alla conclusione di ogni operazione aritmetica viene impostato Pb99.2=0 se il risultato è positivo, Pb99.2=1 se negativo; allo stesso modo viene impostato Pb99.3=0 se il risultato è zero, Pb99.3=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 Pb99.2 e Pb99.3.

Nel caso dell'operazione DIV se eseguita su doppia word la parte più significativa del risultato contiene il resto della divisione, cioè se pongo Pb94.0=1 ed eseguo [DIV 79 77 80] il risultato sarà Pr80=4 e Pr81=96.

L'istruzione FIN. Sono disponibili 2 istruzioni per l'acquisizione veloce degli ingressi: la scansione in questo caso è di 512µs (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 0 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb150 (secondo operando=1). La seconda FIN copia l'ingresso digitale 1 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb150 (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 Pb94.5=0; 2° FIN abilitato se Pb94.6=0. L'istruzione FIN inserita nel programma PLC dopo le prime due 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 Pb99.0 rimarrà a zero fintanto che il timer non sarà scaduto; quando Pr92=0 allora Pb99.0=1. La stessa cosa vale per il secondo temporizzatore che riguarda il parametro Pr93 ed il bit Pb99.1.

Attenzione che l'aggiornamento di Pr92 Pr93 Pb99.0 e Pb99.1 è fatto solo prima della scansione del programma del pico-PLC.

Il numero massimo di istruzioni è 128. Da notare che le operazioni aritmetiche occupano lo spazio di due operazioni logiche per cui se usate diminuisce il numero massimo di istruzioni accettate.

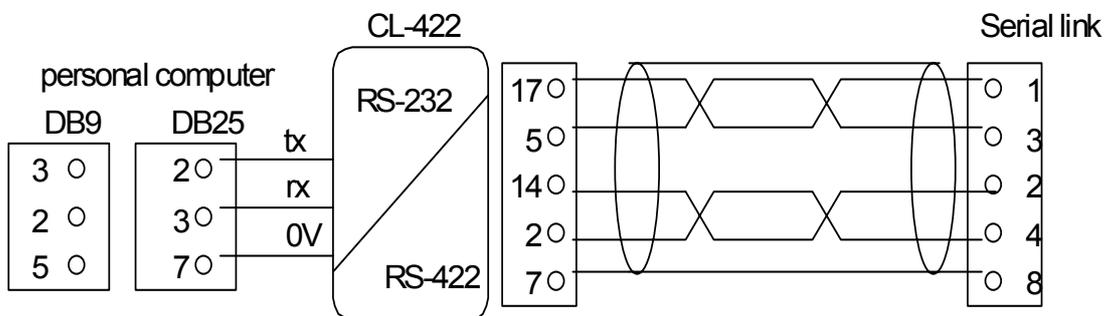
È necessario terminare sempre il programma PLC con l'istruzione END.

L'editazione del programma del pico-PLC può essere fatta attraverso la linea seriale 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 (Pb99.13=0).

10.6 Programmare l'azionamento con il PC

È disponibile un kit seriale 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) Motion Wiz richiede per essere installato un personal computer (consigliato Pentium II o superiore) con Windows* 98 o successivo, un mouse per muoversi all'interno del programma e una seriale per la connessione al convertitore. Le principali caratteristiche di Motion Wizp 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 formato testo
- 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
- funzione oscilloscopio



vedi testo per le resistenze di

Per avere le resistenze di carico di linea, ponticellare il pin 2 con 6 e il pin 4 con 7 sul connettore X3 dell'ultimo convertitore collegato in seriale.

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

10.7 MotionWiz

Il tool di configurazione si chiama “MOTIONWIZ”, serve a programmare il drive tenendo sotto controllo tutto il sistema in tempo reale. Inoltre è possibile editare i programmi PLC e creare nuovi file.

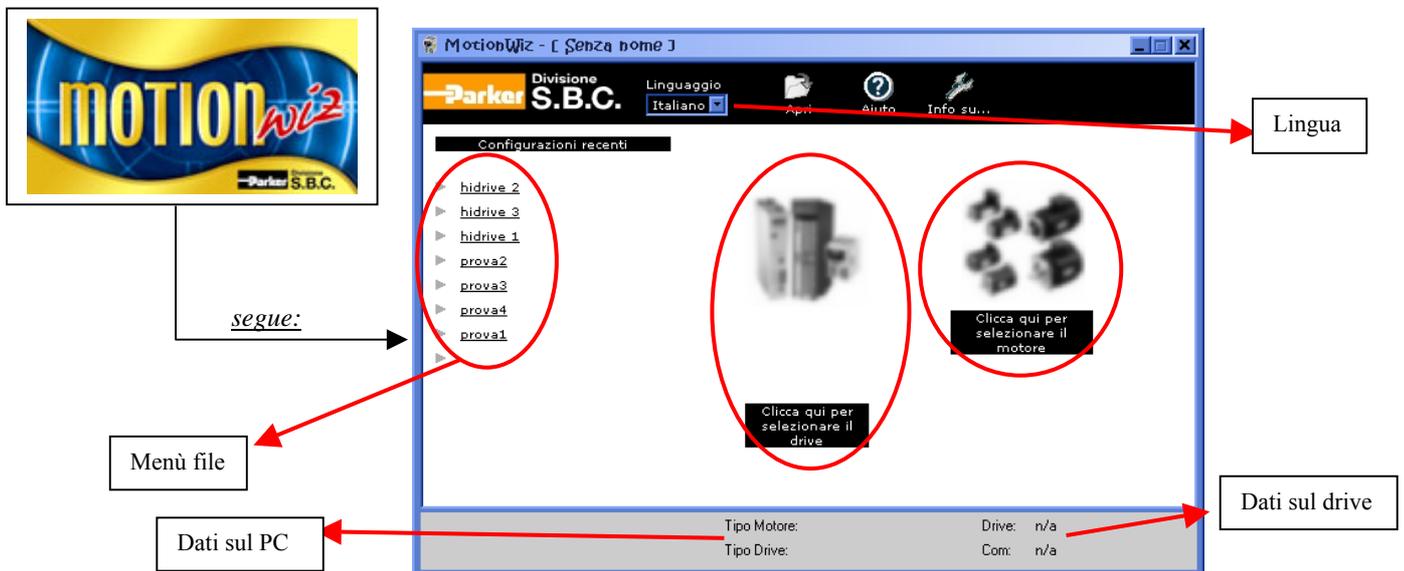
Come primo passo occorre installare il programma*:
cliccare sull'icona “SetupMotionWiz.exe”



Seguire le indicazioni riportate in fase d'installazione. Al termine sarà creata sul desktop l'icona di collegamento al programma:



Cliccando sopra l'icona, il programma di configurazione si apre e sul video si può vedere la seguente finestra:



È possibile scegliere la lingua: italiano e inglese.

Come creare un nuovo file:

per impostare i dati relativi al motore ed al drive, è necessario usare i database presenti nel software, indicati dall'icona sotto le figure (quando le figure del drive e del motore appaiono sfuocate, significa che non sono stati impostati i dati).

Premere sul tasto “**ENTER**” per accedere alle funzioni del configuratore.

Come utilizzare un file esistente:

il “*menù file*” mostra la lista dei file più recenti. Per aprire il file basta premere sul nome indicato nella lista. In alternativa, utilizzando l'icona “**Apri**” è possibile “cercare” i file, precedentemente salvati, selezionando il loro percorso.



* Il programma MotionWiz è presente sul CDROM allegato alla fornitura e sul sito:
www.sbcelettronica.com

11 Diagnostica, allarmi, ricerca guasti

L'azionamento possiede un programma di autodiagnostica che consente all'utente di facilitare la ricerca degli eventuali guasti. Gli allarmi presenti determinano immediatamente il blocco del drive. Il codice di errore viene visualizzato sul tastierino in modo intermittente e corrisponde al parametro Pr23. Nel Pr24 viene memorizzato l'ultimo allarme rilevato, tranne quello di sottotensione (2) che si verificherebbe ad ogni spegnimento. In questo modo, se l'azionamento viene disinserito automaticamente dalla rete in seguito ad un allarme, è possibile poi, tramite Pr24, determinare l'allarme che ne ha determinato il blocco.

Gli allarmi sono tutti del tipo non rientrante (tranne UV, sottotensione che ha la rientranza programmabile): se è intervenuto un allarme, questo rimane memorizzato anche se la causa che lo ha determinato è cessata. Per disattivare gli allarmi bisogna prima rimuoverne la causa, se possibile, identificando il tipo di guasto tramite la tabella sottostante ed eseguendo le azioni consigliate, e poi resettare tramite il Pb99.10. Gli allarmi si resettano anche togliendo tensione alla logica o spegnendo e riaccendendo il drive.

11.1 Riepilogativo parametri bit uso diagnostica ed allarmi

Par.	Descrizione
Pb99.10	Comando per reset allarmi. Questo comando azzerava Pr23 e Pr24; sul tastierino si mette ad 1 il bit, appare "reset" e poi torna a zero, se l'allarme persiste rimane visualizzato sul display. Questo comando non è efficace se vi è un errore di check-sum (Pr23=10, 11); in questo caso è necessario impostare i parametri di default (Pb99.12) e quindi resettare l'allarme. Attenzione: Il recupero dei parametri di default cancella le tarature parametri precedenti
Pb99.8	UV autoreset. Default=0. Se impostato a 1, al ritorno della alimentazione di potenza verrà automaticamente azzerato l'allarme di under-voltage.
Pb41.7	Allarme esterno. Allarme a disposizione dell'utilizzatore.
Pb41.8	Allarme ausiliario. Secondo allarme a disposizione dell'utilizzatore. Questi due allarmi sono raggiungibili tramite il PLC. Caricando un ingresso logico od un evento associato ad un parametro bit in uno di questi allarmi, si può effettuare il blocco del drive. Questi sono allarmi a tutti gli effetti resettabili solo con Pb99.10.
Pb41.4	Convertitore O.K. Se =1 nessun allarme è presente, altrimenti =0. Può essere usato dal PLC per attivare un'uscita logica di segnalazione di guasto

11.2 Codici allarmi

Codice (Pr23, Pr24)	Descrizione	Rimedio
0	Nessun allarme	
1	Sovra tensione	Sul D.C. link. Verificare la linea trifase d'alimentazione (max480V); il circuito di frenatura e la resistenza di frenatura
2	Sotto tensione	Verificare che non manchi una fase
3	Sovra corrente	Verificare le connessioni motore ed eventuali corti circuiti fase-fase e fase-terra
4	Allarme feedback (revolver o encoder)	Controllare le connessioni ed i connettori da entrambi i lati (drive-motore).
5	Sovra temperatura. motore	Verificare la connessione del PTC motore sui morsetti. Controllare l'impostazione dei Pr33 (Inom) e Pr19 (Ipicco).
6	Sovra temperatura. convertitore	Controllare le ventole di raffreddamento se previste ed eventuali impedimenti del flusso d'aria. Verificare il ciclo di frenatura e la temperatura interna quadro dove è montato il drive.
7	Allarme esterno	
8	Allarme ausiliario	
10	Check sum PLC	
11	Check sum parametri	
15	Parametri di default	E' necessario inserire tutti i parametri fondamentali e memorizzarli allo start-up
TripP.x	Con "x" numerico	Indica un malfunzionamento del convertitore

12 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
5	9600	32
6	19200	16
7	38400	12
8	57600	8

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

12.1 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] [BK+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

[BK+LUN] = il campo LUN (primi 3 bit) indica il 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). La lunghezza di ogni parametro è di 2 byte.

Il campo BK occupa i 5 bit più significativi e rappresenta i 5 bit più significativi dell'indirizzo del parametro.

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

L'indirizzo di un parametro è il numero del parametro * 2 su 13 bit: PAR rappresenta gli 8 bit meno significativi dell'indirizzo, mentre i 5 bit più significativi devono essere scritti nel campo BK. La tabella usata per la camma elettronica è allocata dall'indirizzo 4096 in poi. Le istruzioni PLC occupano l'area dall'indirizzo 0 a 255.

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

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

12.2 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] [BK+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] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

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

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

[CMD4] = è il messaggio di lettura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [100+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD5] = è il messaggio di scrittura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [101+ADDR] [BK+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] [BK+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] [BK+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.

12.3 Inizializzazione e gestione della linea seriale

Il convertitore viene consegnato con indirizzo zero (Pr27=0) e velocità di 9600 bps (Pr26=5). Volendo modificare la configurazione è necessario impostare dapprima la velocità in Pr26, quindi l'indirizzo seriale in Pr27 e da ultimo inizializzare la stessa dando il comando b42.3. Memorizzare a questo punto la configurazione mediante il comando b99.15.

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

Essendo la lunghezza minima di ciascuna istruzione di 2 bytes e l'area totale a disposizione del plc di 256 byte, il programma del PLC può avere al più 128 istruzioni.

	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/Pb150.y	14	2
END		15	2

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 Pb150; 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 2, per cui occuperanno gli indirizzi da 0h a 3h. Nel caso venga inserita un'istruzione FIN dall'indirizzo 4h 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.

12.4 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 Pr25 (release software) e che il suo valore sia 43; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

```
[$7E][$80][$01][$32][$B3]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$20][$01][$32][$2B][$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][$0E][$91]
```

Il convertitore risponde con il messaggio:

```
[$7E][$21][$02][$0E][$D0][$07][$08]
```

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:

[$\$7E$][$\$A3$][$\$01$][$\$3E$][$\$01$][$\$E3$]

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 2.5 A (Pr33); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$\$7E$][$\$A3$][$\$02$][$\42][$\$19$][$\00][$\$00$]

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:

[$\$7E$][$\$C0$][$\$02$][$\$C7$][$\$BF$][$\40][$\$88$]

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:

[$\$7E$][$\$C0$][$\$02$][$\51][$\$FD$][$\00][$\$10$]

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]

13SBC Can

Sul convertitore è disponibile un'interfaccia Can-bus basata sul Physical layer ISO/DIS11898, il Data link layer è il full CAN version 2.0 part A (ID 11bit) ed è utilizzato un subset del application layer SBC Can.

Esistono due modi di funzionamento del Can-bus sul convertitore.

Il primo, **real time mode**, rende possibile un link digitale real time tra i convertitori ed un controllo che si preoccupi di eseguire il calcolo delle traiettorie e inviare il riferimento di posizione, di velocità o entrambi ai convertitori che potranno ritornare la posizione attuale dei motori (Pb150.2=1). Il real time mode è attivo quando viene impostato Pr31=15.

Il secondo, **communication mode**, permette di scrivere o leggere ogni parametro di ogni convertitore connesso al bus, funzionamento utilissimo quando si utilizzino le funzioni motion già realizzate nel software di base del convertitore. Il communication mode è automaticamente impostato con Pr31≠15.

L'indirizzo del nodo Can deve essere impostato sul Pr27 con valori da 0 a 14 (*)

La velocità di trasmissione è data dalla combinazione dei parametri Pr31, Pr48 e Pb150.4 come illustrato nella seguente tabella; nella stessa è riportata anche la massima lunghezza del bus.

Pr48	Pr31≠15	Pr31=15	Pb150.4	Lungh. Max.
0	125 kbps	1 Mbps	0	
0	125 kbps	500 kbps	1	
1		1 Mbps		40 m
2		500 kbps		100 m
3		250 kbps		250 m
4		125 kbps		500 m
5		50 kbps		1000 m
6		20 kbps		2500 m
7		10 kbps		5000 m

Per bus di lunghezza superiore a 1000 m possono essere necessari dei ripetitori.

Tutti i cambiamenti di velocità, indirizzo e modo di funzionamento vengono attivati con il comando Pb42.3 o alla successiva riaccensione.

(*) Nei messaggi via Can-bus il numero del nodo è identificato da Pr27+1 cioè da 1 a 15

13.1 Descrizione campi in real time mode

Messaggio ciclico da Master a convertitore slave

Cyclic data															
Data length	8/6/4 bytes														
Field Name	Position Reference					Speed Reference					Command				
Contents	Pr114:115 (32 bit)					Pr105 (16 bit)					Pr102 (16 bit)				
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Pr102 è utilizzato come command e deve essere gestito dal pico-PLC.

In base alla lunghezza del messaggio i dati ricevuti vengono interpretati nel seguente modo:

Data length	Contents	Contents	Contents
8	Position reference (4 byte)	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)
6	Position reference (4 byte)	Pr102 (2 byte)	
4	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)	

Messaggio di sincronismo da Master a convertitore slave

Synchronism message															
Data length	1 byte														
Field Name	Sync														
Contents	Sync type (8 bit)														
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Sincronismo di tipo 0 (Sync = 0): ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e di posizione e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un "cyclic reply".

Sincronismo di tipo 1 (Sync = 1): memorizza la posizione attuale del motore; se b150.6=1 il drive risponde con un "cyclic reply".

Messaggio ciclico da convertitore slave a Master

Cyclic reply																
Data length		6/7 byte														
Field Name		Address					Motor Position					Status				
Data		Pr27+1 (8bit)					Pr116:117 (32 bit)					Pr103				
Identifier																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	1	0	A3	

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Il parametro Pr103 è utilizzato come status, se b150.3 è uguale 0 vengono trasmessi tutti i 16 bit, se è uguale a 1 vengono trasmessi solo i primi 8 bit.

Il messaggio, se s'impone b150.0=1, potrà essere interpretato come monitor di coppia altrimenti la formattazione coincide con quella mostrata appena sopra; ovviamente per quest'ultimo caso b150.0=0.

Messaggio ciclico multiplo da Master a convertitore slave

MultiCyclic data																	
Data length		2,4,6,8 byte															
Field Name		Speed Reference0				Speed Reference 1				Speed Reference 2				Speed Reference 3			
Contents		Pr105 (16 bit)				Pr105 (16 bit)				Pr105 (16 bit)				Pr105 (16 bit)			
Identifier																	
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3		
0	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1	1	0		

Questo tipo di messaggio concentra più informazioni che devono essere date a più convertitori slave. Per conoscere la logica d'indirizzamento attuata bisogna riferirsi alla seguente tabella che mostra, a seconda del valore di A0:A1=indirizzo di gruppo, come vengono indirizzati i valori di riferimento di velocità (Pr 105) ai diversi convertitori.

A0:A1	Speed reference 0	Speed reference 1	Speed reference 2	Speed reference 3
0	Drive 1	Drive 2	Drive 3	Drive 4
1	Drive 5	Drive 6	Drive 7	Drive 8
2	Drive 9	Drive 10	Drive 11	Drive 12
3	Drive 13	Drive 14	Drive 15	

Messaggio di sincronismo multiplo da Master a convertitore slave

MultiSynchronism message															
Data length	1,2,3,4 byte														
Field Name	Command 0				Command 1				Command 2				Command 3		
Contents	Pr102 (8bit)				Pr102 (8bit)				Pr102 (8bit)				Pr102 (8bit)		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	0	0

Ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un “cyclic reply”.

A questo proposito è opportuno considerare che essendo un messaggio che è diretto a più convertitori bisogna essere in grado di definire a quali convertitori il “Command” (primi 8 bit di Pr102) è diretto. Per conoscere questo si faccia riferimento alla seguente tabella:

Drive	Command0	Command 1	Command 2	Command 3
Drive1	SI			
Drive2	SI			
Drive3		SI		
Drive4		SI		
Drive5			SI	
Drive6			SI	
Drive7				SI
Drive8				SI
Drive9	SI			
Drive10	SI			
Drive11		SI		
Drive12		SI		
Drive13			SI	
Drive14			SI	
Drive15				SI

Possiamo concludere osservando che: ciascun comando è formato da 8 bit ed è messo in comune a più convertitori. La definizione dei bit all'interno di ogni comando è fatta dall'utente programmando opportunamente il pico-PLC di ogni convertitore.

Messaggio aciclico di scrittura o richiesta parametro da Master a convertitore slave

Acyclic data write or request															
Data length		7 byte													
Field Name		Cmd & Len						Data Address				Data			
Contents		5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2).

Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447.

La tabella CAM elettronica ha indirizzo da 4096 a 4610.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare. Nel caso di richiesta lettura parametro il campo non ha alcun significato. Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio aciclico di risposta ad una richiesta parametro, da convertitore slave a Master

Data reply															
Data length		5 bytes													
Field Name		Addr & Spare						Data							
Contents		Pr27+1						32 bit reply data							
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Messaggio broadcast di scrittura parametro da Master a convertitore slave

Broadcast data write															
Data length		7 bytes													
Field Name		Cmd & Len						Data Address				Data			
Contents		5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	non usato
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare. Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio di allarme da convertitore slave a Master

Error															
Data length		3 bytes													
Field Name		Addr						Error							
Contents		Pr27+1						Pr23							
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	A3

A0:A Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Questo tipo di messaggio sarà inviato, dal convertitore sul bus, se il convertitore stesso modifica il suo stato di allarme (allarme 0 = nessun allarme).

Per la valutazione del tempo di campionamento minimo utilizzare la seguente formula:

$$T_{c_{min}} = (N_r + N_t + 5) * 0.12$$

dove: $T_{c_{min}}$ è il tempo di campionamento minimo in millisecondi

N_r è il numero di assi che ricevono il riferimento

N_t è il numero di assi che trasmettono il feedback

La costante 0.12 vale per la velocità di 1 Mbps

Nota 1: in “real time mode” si può utilizzare il bit 41.15; esso viene posto ad 1 ad ogni ricezione del messaggio synchronism e multisynchronism via SBCCAN.

Detto questo, con un semplice programma da inserire nel pico-PLC, è possibile controllare che sia attiva la comunicazione via CAN-bus tra periferica Master e Slave.

Uno stralcio di codice da implementare a bordo del convertitore potrebbe essere del tipo:

```

...
Ld 41.15
Out 41.5
Rst 41.15
...

```

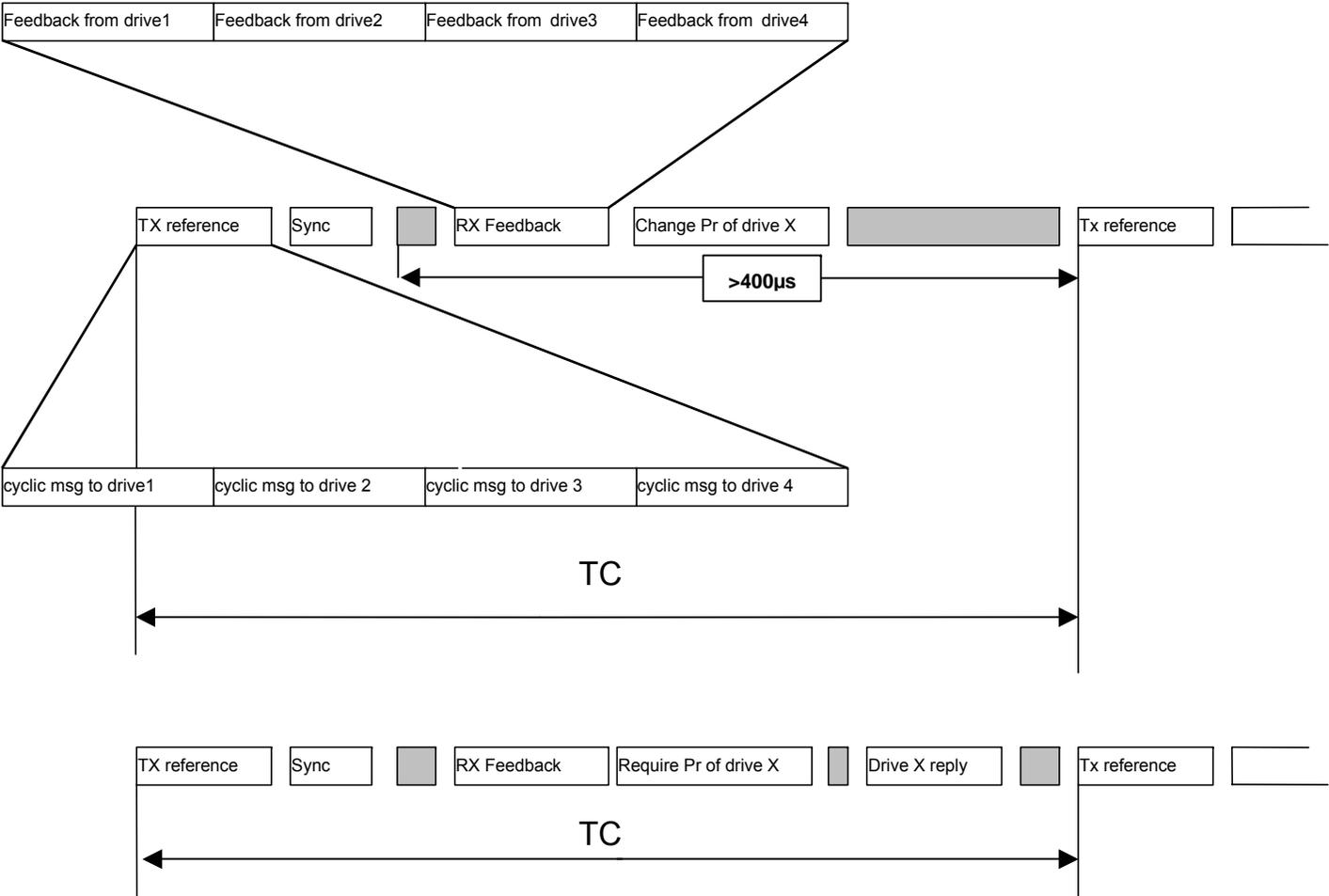
E' opportuno considerare che, in questo modo, il controllo sull'attività o meno della comunicazione via CAN-bus sarà effettuato ogni 6.144 [ms] o multipli di esso (tempo minimo necessario per la scansione del programma pico-PLC).

Ricordiamo inoltre che, sia il Pr103 (Status) che il Pr102 (Command) devono essere gestiti, in ciascun convertitore, mediante un opportuno programma pico-PLC.

Nota2: il Master può trasmettere il nuovo riferimento se dall'ultimo segnale di synchronism sono trascorsi almeno 400 [μs], oppure se è già stato ricevuto il messaggio di feedback.

Il tipico timing di SBCCAN in real time mode è mostrato in figura di pagina seguente.

SBCCAN



13.2 Descrizione campi in communication mode

Messaggio di scrittura o richiesta parametro da Master a convertitore slave

Data write or request																
Data length	7 bytes															
Field Name	Cmd & Len							Data Address				Data				
Contents	5 bit command and 3 bit length							16 bit data address				32 bit data				
Identifier																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3	

A0:A3 Indirizzo azionamento slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	Non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro *2).

Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447

La tabella CAM elettronica ha indirizzo da 4096 a 4610.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare.

Nel caso di richiesta lettura parametro il campo non ha alcun significato.

Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr.Interfaccia seriale).

Messaggio di risposta ad una richiesta parametro, da convertitore Slave Master

Data reply															
Data length		5 byte													
Field Name		Addr & Spare						Data							
Contents		Pr27+1 (8bit)						32 bit reply data							
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore Slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Messaggio broadcast di scrittura parametro da Master a convertitore Slave

Broadcast data write															
Data length		7 byte													
Field Name		Cmd & Len						Data Address				Data			
Contents		5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Non usato
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	Non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare.

Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr.Interfaccia seriale).

13.3 Descrizione campi Extended message set #2

L'extended message set 2 consente lo scambio di aree di memoria tra il master e i convertitori sia in communication che realtime mode. Lo scambio dei dati è comunque sincrono, il master trasmette i dati a tutti i convertitori i quali lo memorizzano in un buffer temporaneo; successivamente il master trasmette il messaggio di sincronismo, i drive ricevendo questo messaggio copieranno i blocchi di dati ricevuti dal buffer temporaneo all'area parametri e risponderanno inviando al master i propri set di parametri.

Messaggio di invio dati da Master a convertitore Slave

Block send															
Data length		8 byte													
Field Name		Data													
Contents		64 bit of data													
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	1	A3

A0:A3 Indirizzo del drive valori validi 1..15.

Messaggio di sincronismo dati da Master a convertitori Slave

Block sync															
Data length		0 byte													
Field Name															
Contents		No data													
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	0

I dati ricevuti vengono memorizzati da Pr80 a Pr83 e vengono trasmessi i parametri da Pr84 a Pr87 utilizzando il seguente messaggio:

Messaggio di risposta da convertitore Slave a Master

Block reply															
Data length			8 byte												
Field Name			Data												
Contents			64 bit of data												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	1	0	A3

A0:A3 Indirizzo unità del drive valori validi 1..15.

Nota 1: analogamente a quanto detto per il real time mode, si dispone del bit 41.9; esso viene posto ad 1 ad ogni ricezione del block sync via SBCCAN. Detto questo, con un semplice programma da inserire nel pico-PLC, è possibile controllare che sia attiva la comunicazione via CAN-bus tra periferica Master e Slave.

Uno stralcio di codice da implementare a bordo del convertitore potrebbe essere del tipo:

```

...
Ld 41.9
Out 41.5
Rst 41.9
...

```

E' opportuno considerare che, in questo modo, il controllo sull'attività o meno della comunicazione via CAN-bus sarà effettuato ogni 6.144 [ms] o multipli di esso (tempo minimo necessario per la scansione del programma pico-PLC).

14 CAN Open:

In alternativa al protocollo SBCCAN è disponibile il protocollo CANopen con le seguenti implementazioni e funzionalità:

Sono disponibili i seguenti oggetti secondo il Pre-defined Connection Set di CANopen :

Objects	Function code	COB-Ids	Index
NMT object	0000	0x00	-
EMERGENCY objec	0001	0x81-0xff	0x1014
SDO (tx) object	1011	0x581-0x5ff	0x1200
SDO (rx) object	1100	0x601-0x67f	0x1200
NMT Error Control (Node guarding)	1100	0x701-0x77f	0x100c- 0x100d

NMT object:

NMT state machine (DS301)

NMT Error Control & Boot Up Protocol:

- Boot Up
- Node Guarding

EMERGENCY object :

Segue la descrizione della implementazione dell'emergency Object:

Emergency message dal Drive al master

Emergency message															
Data length	8 byte														
Field Name	Error code	Err. Reg	Drive address					Data							
Contents	16 bit code	8 bit error	8 bit address					32 bit reply data							
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive (Pr49), valori validi 1..127.

E' disponibile su tale oggetto un messaggio di allarme e due messaggi pop-up e ognuno di essi può essere abilitato o disabilitato settando opportuni comandi.

- Messaggio di allarme (abilitato se b150.1=1)
- Posizione target raggiunta (abilitato se b150.5=1)
- Cattura quota motore avvenuta (abilitato se b150.7=1)

Il messaggio di allarme , se abilitato , viene inviato ogni volta che lo stato dell'allarme presente (Pr[23]) cambia, così quando interviene un nuovo allarme (o quando gli allarmi vengono resettati) nel campo Err.Reg viene inviato il valore 0x01, e il Byte meno significativo del campo Data conterrà il codice d'allarme del Drive

Il campo Error Code a seconda del differente allarme sul Drive conterrà un codice specifico :

- Er01	(sovra tensione) :	0x3210
- Er02	(sotto tensione) :	0x3220
- Er03	(sovra corrente) :	0x2340
- Er04	(encoder break) :	0x7303
- Er05	(sovra temperatura motore) :	0x4110
- Er06	(sovra temperatura modulo) :	0x4310
- Er07	(aux trip 1) :	0xff00
- Er08	(aux trip 2) :	0xff01
- Er10	(checksum PLC) :	0x6310
- Er10	(checksum Parametri):	0x6310
- Er14	(allarme resistenza di frenatura) :	0x7113
- Er15	(default Parametri) :	0x6320
- Er16	(allarme di calibrazione) :	0xff03
- Er17	(allarme di calibrazione) :	0xff08

Al reset degli allarmi con b99.10 il campo Error code varrà 0x0000 .

Due ulteriori messaggi pop-up non dovuti ad allarmi possono essere abilitati mediante bit di comando ed in questo caso il campo Err.Reg conterrà uno 0x00 mentre il campo Error code varrà 0xff05 in caso di messaggio di posizione target raggiunta e 0xff06 in caso di messaggio di quota motore catturata . Nel campo Data oltre all'indirizzo del drive nel primo caso sarà inserita la posizione del motore raggiunta e nel secondo caso la posizione del motore catturata sul fronte positivo dell'ingresso IN1.

Il messaggio di posizione target raggiunta viene generato quando, dopo che la posizione di target è stata modificata (nel modo operativo 13 Pb150.0=1 , nel modo operativo 14 Pr102 diverso da 0) , il motore si porta nella posizione di target a meno di una tolleranza impostata in Pr55 per almeno un tempo pari a Pr88*2.048msec.Quando questo messaggio è abilitato i parametri b70.4,Pr55 e Pr88 sono riservati a questa task e non sono più disponibili per le loro funzioni standard (finestra servo error e programma plc).

Un messaggio utente può essere spedito mettendo ad 1 il Pb70.12; in questo caso il campo Error Code sarà 0xFF09 ed il campo Data conterrà il valore presente nel Pr152:153. Il Pb 70,12 verrà posto nuovamente a 0 una volta che il messaggio è stato spedito.

SDO(tx/rx) object

Segue una lista degli oggetti presenti nel dizionario del dispositivo:

Object dictionary:

Index

0x1000 : Device type (301)	RO
0x1001 : Error register	RO
0x1014 : COB-ID emergency obj	RO
0x1018 : Identity	RO
0x100c : Guard time	RW
0x100d : Life time factor	RW
0x1200 : Server SDO parameters	RO
0x2000 : Area parametri	RW
0x2001 : Area parametri per set bit	RW
0x2002 : Area parametri per reset bit	RW
0x2003 : Area pico-plc	RW
0x2004 : I area tabella CAM (0..254)	RW
0x2005 : II area tabella CAM (255..256)	RW

Come regola generale il sub_indice 0 degli indici 0x2000..0x2002 rappresenta il numero dei sub_indici disponibili e i successivi (1..N) sub_indici rappresentano il numero del parametro interessato +1 .

Sub_index 1 → Pr[0]

Sub_index 2 → Pr[1]

....

Sub_index n+1 → Pr[n]

Esempi di accesso tramite SDO alla memoria del dispositivo:**Scrittura Pr80 sul Drive :**

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2000-0x51 (80+1)

Se il numero di byte che viene scritto è superiore a due l'operazione modificherà anche il parametro Pr81.

Lettura Pr60 dal Drive:

E' necessario leggere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2000-0x3d (60+1) il valore ritornato ha lunghezza 4 byte i più significativi dei quali contengono Pr61 se essi non interessano devono semplicemente essere scartati.

Set del bit 4 di Pr40 :

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2001-0x29 (40+1) con il valore (0x0010) che rappresenta in binario i bit interessati dall'operazione , nel nostro caso il bit 4.

Reset dei bit 4 e 5 di Pr40 :

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2002-0x29 (40+1) con il valore (0x0030) che rappresenta in binario i bit interessati dall'operazione , nel nostro caso il bit 4 e il bit 5.

Scrittura dei byte 0 e byte 1 dell'area pico-plc :

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2003-0x01 (0+1) con il valore corrispondente al codice operativo dell'istruzione da inserire. Ad esempio l'istruzione LD 90.0 richiede la scrittura del valore 0x00 nel byte 0 e di 0x5a nel byte 1 .

Oltre agli oggetti descritti in precedenza vengono implementati altri oggetti secondo il Predefined Connection Set di CANopen sebbene essi non trovino riscontro nell'Object Dictionary .Tali oggetti possono risultare utili per l'accesso ai parametri dell'azionamento .

PDO (tx/rx) object**PDO2 (tx/rx) object :**

Viene implementato mediante lo scambio degli 8+8 byte in lettura / scrittura del PDO2 un protocollo di accesso ai parametri , istruzioni pico-plc e tabella Cam del Drive, il quale alla ricezione del messaggio PDO2 rx da parte del master interpreta il contenuto dei primi 7 byte secondo la formattazione seguente:

Messaggio di scrittura o richiesta parametri aciclica da master a Drive (PDO 2)

Acyclic data write or request															
Data length		7 byte													
Field Name		Cmd & Len				Data Address				Data					
Contents		5 bit command and 3 bit length				16 bit data address				32 bit data					
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	1	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6	Indirizzo azionamento (Pr49), valori validi 1..127.
Data	In caso di scrittura, il campo data contiene il valore del parametro. In caso di modifica di bit, il campo data contiene la maschera dei bit da modificare. In caso di lettura , il campo data è ininfluente. In caso di scrittura pico-plc , contiene il codice operativo della istruzione (confronta il paragrafo <i>Interfaccia seriale</i>).
Data Address	Questo campo è l'indirizzo del parametro interessato dall'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo a partire da 8192 fino a 8447.

La tabella di camma ha indirizzi da 4096 a 4608.

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr .AND. (.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5 – 31	Not use
	Len [5..7]	0- 4	Numero di Byte significativi nel campo DATA

Messaggio di risposta aciclico da Drive a master ad una richiesta parametri (PDO 2)

Data reply															
Data length		8 bytes													
Field Name		Addr & Spare			Data address				Data						
Contents		Pr27			16 address				32 bit reply data						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	0	1	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive (Pr49), valori validi 1..127.

PDO3 (tx) object :

Viene utilizzato per generare un messaggio contenente i dati necessari per la implementazione di una funzione riservata.

PDO4 (tx/rx) object :

In questo caso viene implementata una funzione di scambio parametri con l'azionamento che interessa le funzionalità logiche gestite tramite pico-plc , infatti ad ogni trasmissione del master del PDO4 rx al nodo del Drive i byte contenuti nel messaggio vengono così interpretati :

Messaggio di scrittura dei parametri Pr80..83 da master a Drive (PDO 4 rx)

Data receive																
Data length		8 bytes														
Field Name		Pr80			Pr81				Pr82			Pr83				
Contents		16 bit value			16 bit value				16 bit value			16 bit value				
Identifier																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	1	0	A6	A5	A4	A3	

A0:A6 Indirizzo del Drive slave (Pr49), valori validi 1..127.

La scrittura dei byte del messaggio nei corrispondenti parametri avviene solo se la funzione descritta è abilitata ponendo ad 1 il bit b99.5 e viene effettuata immediatamente prima del prossimo ciclo di scansione del pico-plc (ogni 6.144 msec) dalla ricezione del messaggio PDO4 rx .

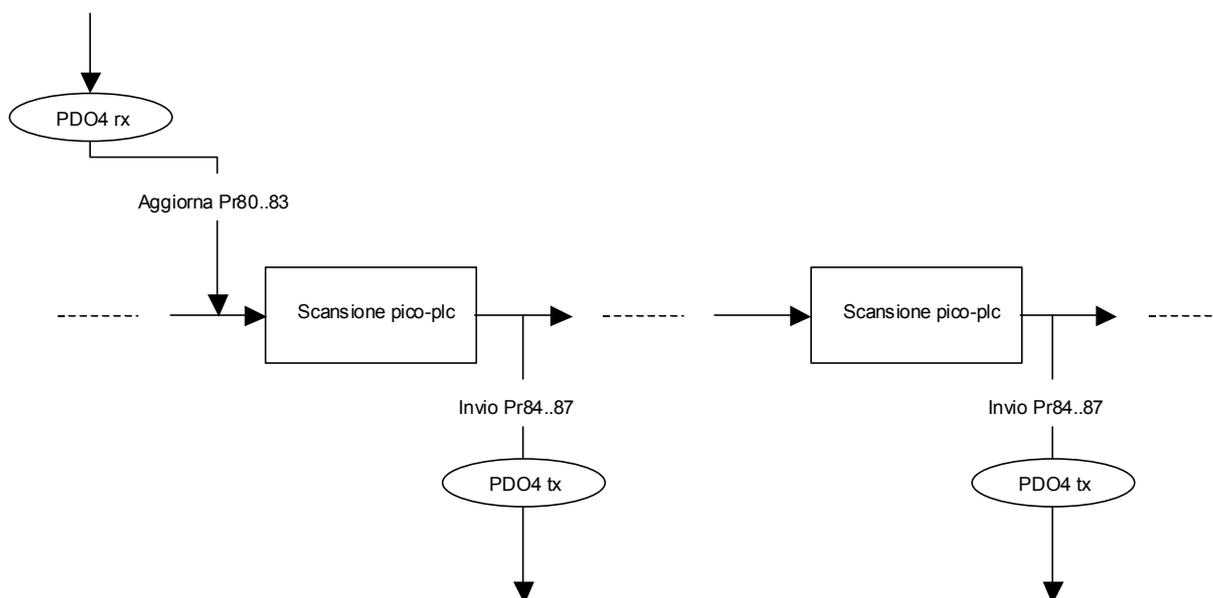
In maniera duale a quanto detto viene effettuato , tramite il PDO4 tx , l'invio dei parametri Pr84..87 dal Drive slave al master secondo la formattazione seguente:

Messaggio di lettura dei parametri Pr84..87 da master a Drive (PDO 4 rx)

Data send																	
Data length		8 bytes															
Field Name		Pr84				Pr85				Pr86				Pr87			
Contents		16 bit value				16 bit value				16 bit value				16 bit value			
Identifier																	
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3		
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	1	A6	A5	A4	A3		

L'invio dei byte del messaggio contenente i parametri Pr84..87 al master avviene solo se la funzione descritta è abilitata ponendo ad 1 il bit b99.5 e viene effettuata ogni Pr161 cicli di scansione del pico-plc (ogni 6.144 msec) se Pr161 viene posto a zero non viene effettuata anche se b99.5=1. L'invio dei dati avviene una volta eseguita la scansione del programma pico-plc .

La struttura di scambio implementata mediante il PDO4 consente l'accesso ai parametri Pr80..87 che non hanno una funzionalità predefinita nel convertitore ma possono essere elaborati ed interpretati con diverse funzionalità e significati a seconda della logica implementata nel programma pico-plc.



PDO1 (tx/rx) object :
Realtime Mode (Pr31 = 15):

E' implementata in maniera analoga a quanto realizzato per il protocollo SBCCAN una modalità realtime (modo operativo 15) che per le reti CANopen utilizza il PDO1 (rx/tx) per lo scambio di dati ciclici e il messaggio di SYNC per la sincronizzazione dei loop di posizione. Rispetto alla esecuzione SBCCAN variano i COB-ID dei messaggi per consentire la compatibilità con reti CANopen.

Messaggio ciclico da Master a Drive(PDO1 rx)

Cyclic data															
Data length		8/6/4 bytes													
Field Name		Data													
Contents		position ref. 32 bits						speed ref. 16 bits				Pr102			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	0	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive slave (Pr49), valori validi 1..127.

Pr102 è utilizzato come comando e deve essere gestito dal pico-PLC.

In base alla lunghezza del messaggio i dati ricevuti vengono interpretati nel seguente modo:

Data length			
8	Position reference (4 byte)	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)
6	Position reference (4 byte)	Pr102 (2 byte)	
4	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)	

Messaggio di sincronismo da Master a Drive

Synchronism message															
Data length		0 bytes													
Field Name															
Contents															
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	0

Alla ricezione del messaggio di Sync ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e di posizione e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un messaggio "cyclic reply".

Messaggio ciclico da Drive a Master (PDO1 tx)

Cyclic reply															
Data length		8 bytes													
Field Name		Addr				Data				Status		spare			
Data		Pr27+1 (1 byte)				motor position 32 bits				Pr103(16bit)		reserved			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	1	1	A6	A5	A4	A3

NOTA: le altre caratteristiche del protocollo CAN Open non sono al momento disponibili per questa release

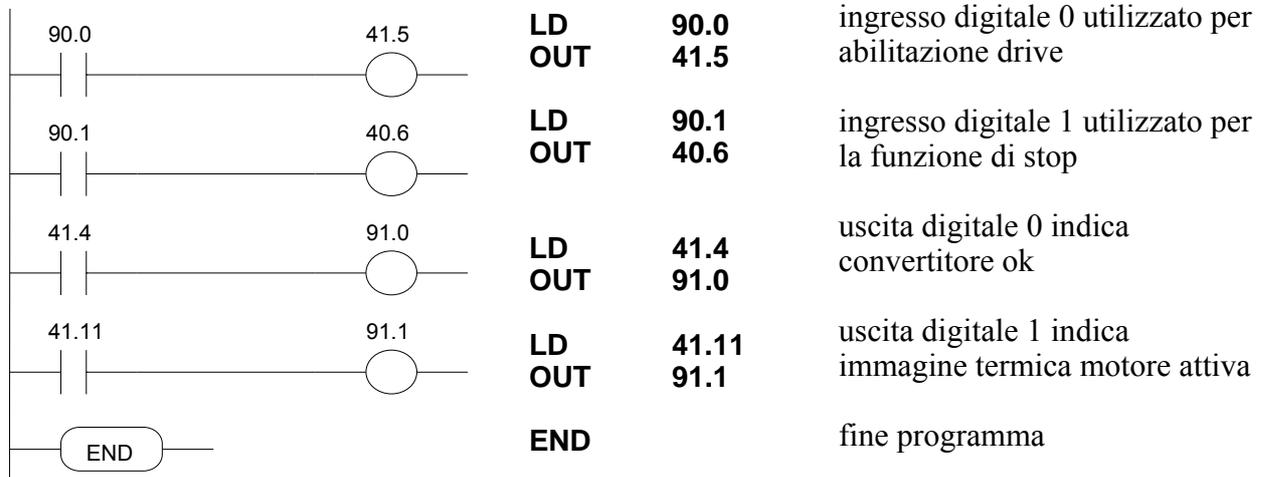
Appendice A : convenzioni

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

Appendice B : temporizzazioni software

Periodo	Task
128 μ s	controllo di corrente
512 μ s	controllo di velocità
	gestione limiti di coppia
	gestione riferimento di velocità
	gestione resistenza di frenatura
	gestione FIN
6.144 ms	immagine termica motore
	ingressi digitali
	scansione programma pico-PLC
	uscite digitali
49.152 ms	gestione finestre di velocità

Appendice C : programma di default del "pico-PLC"



Appendice D : modulo di frenatura esterna

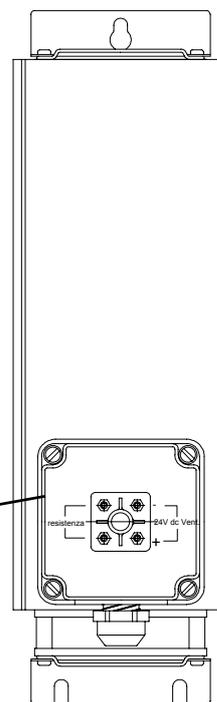
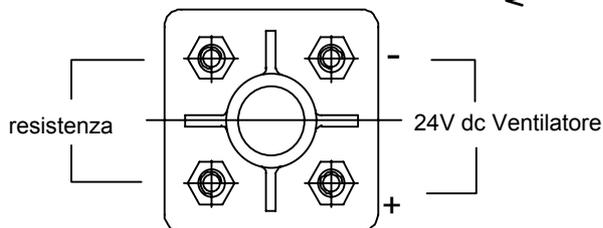
CARATTERISTICHE TECNICHE

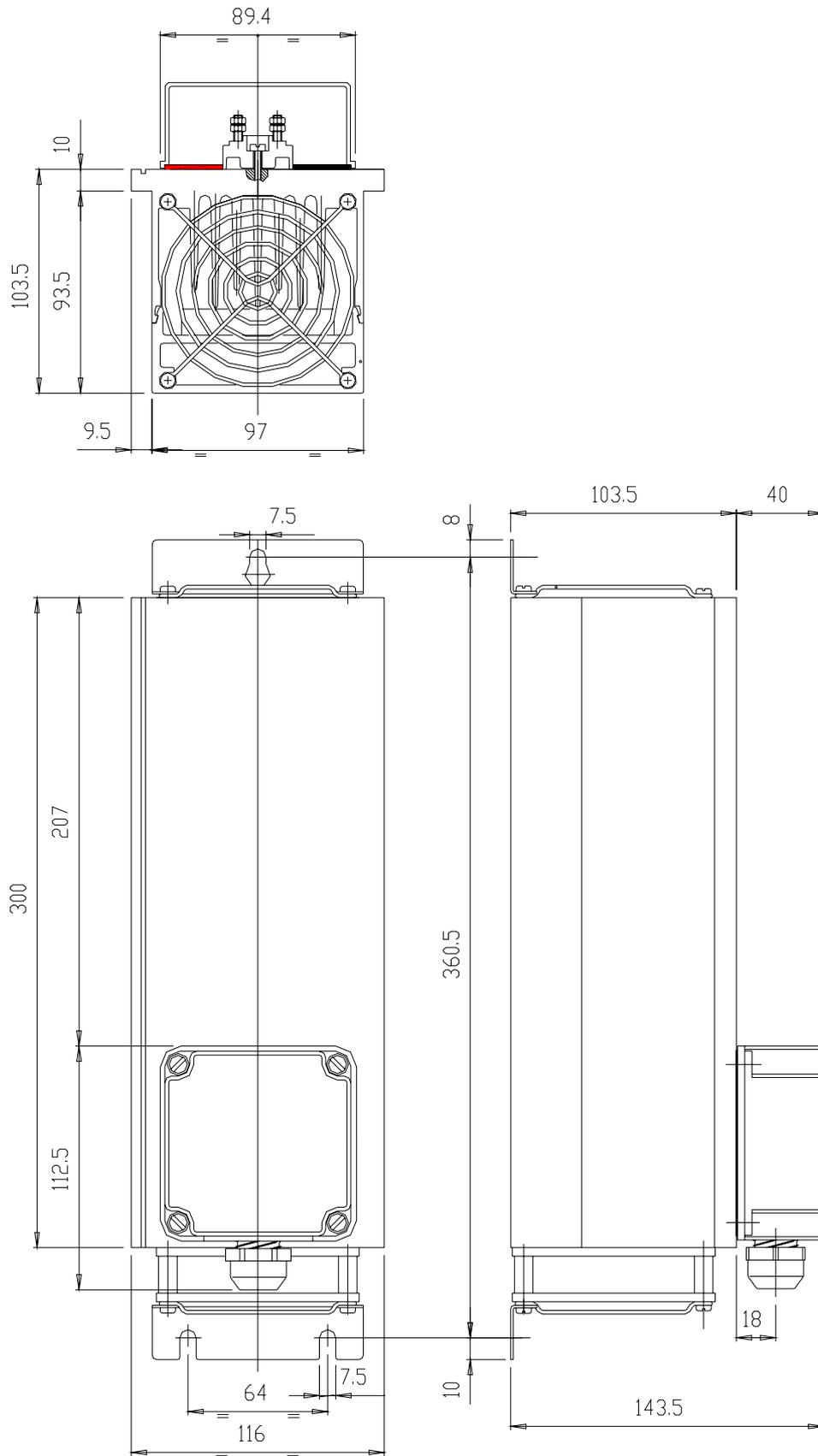
Valore resistivo:	RFE1 = 40 ohm, RFE2 = 27 ohm
Grado di protezione	IP 20
Max potenza dissipabile	1000 W
Max Temperatura ambiente	45° C
delta T	90° C
Peso	2,5 Kg
Alimentazione ventilazione	24 V=

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





Storia delle revisioni del manuale d'uso

Rev 0

Prima edizione Dicembre 2001

Rev.1

Aggiunte le funzionalità di Homing.
Aggiornamento capitolo riguardante il CAN-bus
Aggiunta funzionalità di scalatura feed-forward
Aggiunte le specifiche per la programmazione dell'azionamento con il PC
Aggiornati i diagrammi a blocchi funzionali

Rev.2

Aggiunto paragrafo Encoder Heidenhain e relativo paragrafo con schema di collegamento
Aggiunto schema di collegamento encoder incrementale
Aggiunto la configurazione del feed-back Pb42.6 e Pb42.7
Aggiunto paragrafo protocollo CAN OPEN
Rinominato capitolo CAN bus in SBC CAN
Aggiornato diagramma a blocchi modo operativo 15 per la selezione del feedback
Eliminata appendice della tabella motori
Eliminata appendice delle connessioni ai motori MB ed SMB
Aggiunto capitolo con l'elenco dei distributori Parker nel mondo
Aggiunta dichiarazione di conformità

Rev.2.1

Aggiornamento cavi potenza e dimensionamento fusibili all'ingresso

Rev.2.2

Collegamento resistenza di frenatura esterna
Aggiornamento serigrafia su morsettiera X4
Appendice su modulo di frenatura esterna
Dati per certificazione UL

Rev.2.3

Cavo Encoder Heidenhain e relativa nota.
Cavo resolver corretto

Rev.2.4

Correzione foto di copertina

Rev.2.5

Distinzione morsettiera tra le due versioni di serigrafie del drive

Rev.2.6

Pr53: modifica allo stato di default.
Nuovo documento di conformità
Nota per restrizione area di vendita
Piastra di supporto per connessione schermo dei cavi segnali

Rev.2.7

b42.1: gestione alimentazione
b41.4: tolto dalla fasatura 1 e 2
b41.3: modifica stato pos e neg.
motionWiz



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 +44-1442-212671 - Fax +33-380-539363
www.transtechnik.fr - infos@transtechnik.fr

GRAN BRETAGNA

AMIR POWER TRASMISSION 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 ELECTRONIC 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 - coml@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