



SCS Static Control Systems

Azionamenti elettronici e Automazione

MANUALE UTENTE

**SERVOCOMANDO
BRUSHLESS
TRAPEZOIDALE**

SBT-8/16..20/40V

<i>Mod. S04P01M05 Rev 00</i>		<i>Data emiss.: 08/03/99</i>	<i>Pagina 1 di 52</i>
<i>nt165_03</i>	<i>Rev. 03</i>	<i>Preparato da:</i> <i>F.BONINSEGNA</i>	<i>Verificato da:</i> <i>F.MOLINELLI</i>
		<i>Firme</i> 	

0 CAPITOLO: INDICE GENERALE E PRESCRIZIONI

0	CAPITOLO: INDICE GENERALE E PRESCRIZIONI	2
0.1	Sicurezza	4
0.1.1	Compatibilità elettromagnetica	5
0.1.2	Abbinamento filtro / convertitore	6
1	CAPITOLO: CARATTERISTICHE GENERALI.....	7
1.1	Gruppi funzionali.....	7
2	CAPITOLO: CARATTERISTICHE TECNICHE.....	9
2.1	Dati nominali.....	9
2.2	Protezioni.....	10
2.3	Tabella d'impiego.....	11
2.4	Dimensioni e ingombri meccanici.....	11
3	CAPITOLO: NORME DI INSTALLAZIONE	12
3.1	Sistemazione meccanica nel quadro elettrico.....	12
3.2	Norme di sicurezza	12
3.3	Collegamenti e cablaggi	13
3.4	Sezioni dei conduttori	14
3.5	Connessioni.....	14
3.5.1	Connessioni di potenza - morsettiera X5.....	14
3.5.2	Connessioni di segnale e controllo - morsettiera X4.....	15
3.5.3	Connessione dei sensori - connettore X3 - 15 POLI a vaschetta (tipo D).....	15
3.6	Alimentazione	16
3.7	Sequenza di precarica - inserzione.....	17
3.8	Collegamento del riferimento di velocità / coppia.....	21
3.9	Collegamento comandi e uscite logiche	22
3.10	Abbinamento motore-convertitore	23
3.11	Induttanza del motore.....	25
3.11.1	Collegamento in DC	25
4	CAPITOLO: NORME PER LA MESSA IN FUNZIONE	26
4.1	Descrizione degli ingressi/uscite morsettiera X4.....	28
4.2	Fusibili di protezione	29
4.3	Test point.....	29
4.3.1	TP6 Test point comandi di uscita:.....	30
4.3.2	TP7 Test point segnali digitali (modulazione e celle di Hall)	30
4.3.3	TP8 Test point segnali digitali (demodulatori corrente e generatore tachimetrico)	30
4.3.4	TP9 Test point segnali analogici.....	31
5	CAPITOLO: SCHEDA DI TARATURA T-BL2.....	32

5.1	Trimmer di regolazione	32
5.2	Dip switch di selezione.....	35
5.3	Funzionamento in velocità/coppia.....	38
5.3.1	Funzionamento in velocità	38
5.3.2	Funzionamento in coppia.....	39
5.4	Led di segnalazione e allarme - BARGRAPH.....	40
6	CAPITOLO: CHOPPER DI FRENATURA	42
6.1	Led di segnalazione.....	44
6.2	Resistenze di frenatura standard.....	44
6.3	Tabella tecnica delle potenze	44
6.4	Dimensionamento termico del quadro elettrico.....	45
7	CAPITOLO: MANUTENZIONE - RICERCA GUASTI - RICAMBI	46
7.1	Manutenzione	46
7.2	Ricerca guasti.....	46
7.3	Ricambi.....	48

0.1 Sicurezza

Il convertitore del presente manuale, ai fini della sicurezza e dell'impiego specifico, è stato progettato e testato secondo quanto stabilito dalle norme CEI EN 60146-1-1.

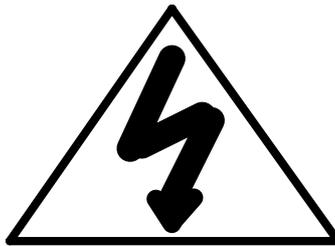


Le apparecchiature elettriche possono costituire un rischio per la sicurezza delle persone. L'utente finale è responsabile affinché l'installazione venga eseguita in conformità alle leggi e alle norme vigenti (es. legge 46/90, D.L. 626/94, norme CEI 64-8 e CEI EN 60204-1).

Vanno rispettate comunque le seguenti prescrizioni che non sono esaustive della materia:

- ◆ Prevedere sempre un sezionatore di rete che consenta l'accesso al convertitore in assenza di tensione
- ◆ In caso di energia immagazzinata, verificare le avvertenze sul manuale.
Dopo aver sezionato il convertitore, attendere alcuni minuti prima di accedere alle parti in tensione (fare una verifica con il voltmetro).
- ◆ L'utilizzo del convertitore deve essere conforme a quanto descritto nelle specifiche tecniche di questo manuale.
- ◆ Nell'apparecchiatura, in cui il convertitore è impiegato, devono essere previste tutte quelle protezioni che evitano danni alle persone e/o cose in caso di eventuali guasti dello stesso.

La SCS declina ogni responsabilità per danni diretti o indiretti legati all'uso non conforme di questo convertitore.



PERICOLO DI SCARICHE ELETTRICHE

Senza previa autorizzazione scritta esplicita dalla SCS Static Control Systems nessun estratto di questo manuale può essere duplicato, memorizzato in un sistema d'informazione o ulteriormente riportato.

La SCS Static Control Systems si riserva il diritto di apportare, in qualsiasi momento, modifiche tecniche a questo manuale, senza particolari avvisi.

0.1.1 Compatibilità elettromagnetica

I convertitori SCS sono adatti per il funzionamento in *secondo ambiente* (industriale). Non possono essere collegati a reti pubbliche di distribuzione a bassa tensione che alimentano edifici adibiti a scopi domestici; possono provocare interferenze a radio frequenza.

Se ne consiglia l'utilizzo rispettando le seguenti condizioni (esecuzione a regola d'arte):

- ◆ Installazione in quadro metallico con adeguata messa a terra.
- ◆ Disposizione distinta dei cavi di potenza e di comando per tutto l'impianto.
- ◆ Utilizzo di cavi con ampia schermatura per i segnali di comando e di potenza del motore.
- ◆ Collegamento equipotenziale delle masse.

Per maggiori dettagli esecutivi, consultare la Ns. guida NT247A.

La verifica della conformità delle emissioni e immunità EMC alle norme di prodotto specifico e/o installazione ad esso applicabili compete al costruttore e/o installatore finale.

La SCS considera '*componenti*' i propri convertitori ed essi sono normalmente destinati alla '*distribuzione ristretta* (a clienti e/o utilizzatori competenti in materia di EMC).

In questo caso, ai fini della direttiva EMC 89/336 (compatibilità elettromagnetica), della guida applicativa della direttiva stessa e della norma di prodotto CEI EN61800-3 (Azionamenti elettrici a velocità variabile parte 3. Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica e ai metodi di prova specifici),

non è prevista:

- la dichiarazione di conformità
- la marcatura CE

Per consentire una maggiore commercializzazione il dimensionamento dei filtri EMC è stato previsto anche per soddisfare i limiti imposti dalle norme generiche di emissione e immunità per *secondo ambiente* e *distribuzione non ristretta* (indipendente dalla competenza EMC del cliente e/o utilizzatore).

In questo caso, se vengono rispettate completamente le modalità di installazione previste nella tabella abbinamento filtro / convertitore (vedi di seguito), la marcatura CE, presente nella targhetta di immatricolazione di questo prodotto, ha valenza sia per la direttiva CE LVD 73/23 93/68 (bassa tensione, sicurezza) che per la direttiva CE EMC 89/336 (compatibilità elettromagnetica).

In caso contrario la marcatura CE è valida solo per la direttiva LVD (bassa tensione, sicurezza).

0.1.2 Abbinamento filtro / convertitore.

La SCS rispetta i limiti previsti dalle norme generiche per ambiente industriale, di emissione norma EN 50081-2 e d'immunità norma EN 50082-2 per i propri prodotti della serie **convertitori per servomotori brushless serie SBT** nelle seguenti condizioni :

- convertitore singolo in quadro metallico
- alimentazione tramite filtro EMC di rete (vedi abbinamento)
- cavi motore di potenza, cavi resistenza di frenatura e segnali schermati
- la resistenza di frenatura deve avere uno schermo metallico

ABBINAMENTO FILTRO/CONVERTITORE

Per il secondario, fino a 240V $\pm 10\%$ - 50/60Hz $\pm 4\%$

Convertitore tipo	Filtro tipo
SBT 08/16	SHFN258-7-07
SBT 10/20	SHFN258-16-07
SBT 14/28	SHFN258-16-07
SBT 20/40V	SHFN258-30-07

ATTENZIONE :Una configurazione diversa da quella ipotizzata dovrà essere verificata, agli effetti EMC, testando il sistema completo.

:L'abbinamento filtro/convertitore può essere limitato dalle prestazioni massime del filtro e/o del convertitore.

:Condizioni di prova: autotrasformatore trifase di alimentazione e rete trifase nominale 380V - 50Hz.

N.B. I filtri sono della SCHAFFNER.

1 CAPITOLO: CARATTERISTICHE GENERALI

Il convertitore SBTxx/yy , é un drive adatto al comando di motori Brushless trapezoidali trifasi a commutazione con fase di 120° elettrici a 6 step. Il rilievo della posizione del rotore, é dato da 3 sensori di posizione ad effetto hall, sfasati di 120°elettrici. Il formato del driver, é del tipo "stand alone" verticale con ingresso a connettore differenziato e a morsettiere frontali : FRONT 4 per le connessioni di potenza (rete/motore/DC, RF), morsetti a 20poli estraibile per le connessioni dei segnali di regolazione e controllo, connettore a vaschetta 15 poli tipo D per i sensori del motore.

La struttura é del tipo IP20. Eliminando la custodia é possibile inserirlo in rack Europa 2.

Il circuito di frenatura é previsto internamente ma con resistenza esterna. Il circuito di controllo é costruito per realizzare un controllo completo di velocità a doppio anello, selezionabile anche come "regolatore di coppia", trasformando l'anello di velocità in un gruppo a guadagno unitario, ed escludendo la reazione tachimetrica.

1.1 Gruppi funzionali

Su una piastra standard formato doppio Europa, si riscontrano i seguenti elementi e gruppi funzionali:

- Alimentatore trifase con condensatori di filtro
- Fusibili di protezione sul circuito intermedio di tipo extra rapido (10X38); per tensioni ausiliarie e resistenza di frenatura (5X20)
- Stadio di uscita trifase a 4 quadranti con modulo IGBT isolato
- Alimentatore FLYBACK delle tensioni ausiliarie
- 2 Ingressi differenziali di riferimento, 1 diretto, 1 tarabile
- Riferimento di corrente in ingresso a valle dell'anello di velocità (master/slave)
- Ingresso dei segnali della "dinamo" tachimetrica brushless trifase, possibilità di collegare dinamo
- elettroniche
- Ingresso per i segnali dei sensori di posizione del rotore (HS)
- Ingresso per il sensore di temperatura del motore (PTC oppure termostato)
- Ingresso per l'abilitazione del convertitore ed il reset tramite fotoaccoppiatore
- Visualizzazione dell'intervento dell' immagine termica (I2t) e segnalazione esterna tramite fotoaccoppiatore
- Segnalazione di motore in rotazione (velocità≠da zero) tramite led e segnalazione esterna tramite fotoaccoppiatore
- Segnalazione della velocità e della corrente effettiva con segno relativo disponibili in morsetti
- Regolatore PI dell'anello di corrente e di velocità
- Pin strip (4x10) per collaudo e test point interni
- Relé di segnalazione di convertitore pronto per il funzionamento (5A-250V)

- Led indicanti convertitore pronto per il funzionamento, intervento del limite di I2t (di velocità zero), segnali di posizione del rotore, e protezioni dettagliate
- Scheda di taratura estraibile contenente tutti i trimmer di regolazione ed i componenti di taratura necessari per la personalizzazione in funzione del motore impiegato e dell'applicazione.

2 CAPITOLO: CARATTERISTICHE TECNICHE

2.1 Dati nominali

- Costruzione in conformità delle norme IEC146, 326, 601, VDE 110B
- Grado di protezione IP20 in contenitore metallico
- Alimentazione trifase da 85V a 240V $\pm 10\%$ 50/60Hz tramite trasformatore o auto-trasformatore; in
- alternativa, alimentazione con Bus da 120Vdc a 340Vdc $\pm 10\%$
- Tensione di uscita da zero al valore del Bus DC (a meno di 6V - 4V min) alla corrente nominale
- Variazione della tensione di alimentazione 3 x 74V \div 264V
- Variazione della tensione c.c. del circuito interm. 105 \div 375V
- Tensione di isolamento nominale 250V AC
- Tensione di isolamento di prova (per 1') 1500V AC
- Soglia di interruzione in caso di sovratensione (circuito intermedio) 400V $\pm 10V$
- Soglia di intervento in caso di sotto-tensione 98V $\pm 5\%$
- Soglia di intervento del circuito di frenatura 380V $\pm 10V$
- Frequenza di funzionamento dello stadio di potenza (2X) 8 KHZ
- Potenza persa nella condizione standby 6W (8,5W per SBT...V)
- Perdite alla corrente nominale (incl. le perdite dell'alimentatore) ($\pm 20\%$) 85,100,130,180W
- Correnti di uscita nominali (vedi tabella) in servizio continuo S1
- Correnti di uscita di picco (vedi tabella) per 4 sec. $\pm 20\%$, con intermittenza 1/20
- Umidità relativa < 85% senza condensa (IEC146)
- Temperatura di funzionamento da 0° a 45° ambiente interno quadro (35° per il modello SBT20/40V - ventilato)
- Temperatura massima 65° con declassamento di 1,3% per ogni grado da 45° (35°) a 65°
- Temperatura di stoccaggio da -25° a +85°
- Altitudine 1000m.s.l.m. con declassamento di 1,2% ogni 100m., fino a 3000m. massimi
- Caratteristica di regolazione a doppio anello in serie di corrente (TA) e di velocità (DT) tipo PID
- Banda passante anello di corrente fino a 2KHZ
- Campo di regolazione tipico 1/1000 con reazione tachimetrica
- Errore statico di velocità con reazione tachimetrica a transistori esauriti, esclusi gli errori del trasduttore di velocità, 0,01% della velocità massima per variazioni di carico dal 5% al 100%, 0,05% della velocità effettiva per l'intera variazione della tensione d'alimentazione ammessa e 0,01% della velocità effettiva per ogni grado di variazione della temperatura ambiente da 0° a 65° C
- Uscite protette per immagine termica e "relé di velocità zero" optoisolate, caricabilità 30mA/35V max
- Uscita Driver OK a relé 5A/250V carico R, 3A/250V carico RL
- Uscite a disposizione (+15V/20mA, -15V/20mA,+24V/50mA) $\pm 5\%$ (+10V/20mA,10V/20mA) $\pm 3\%$

- Uscite analogiche per segnalazioni di velocità e corrente, col segno effettivo; $\pm 10V_{max}$ 2mA max
- impedenza di uscita 2Kohm
- 2 ingressi di riferimento differenziali (1 tarabile) $\pm 10V$ impedenza 100Kohm
- Comandi opto isolati di abilitazione e di reset - Tensione di comando da 7 a 35V 5mA @ 24V
- Ingresso tensioni dinamo (da 2Va 80V) con possibilità di collegare dinamo brushless trifasi ed elettroniche
- Morsettiere comandi e segnali estraibili
- Morsettiera di potenza ad accesso frontale con cavi di grossa sezione

2.2 Protezioni

Segnalate tramite led cumulativi - tutte memorizzate, visibili sul frontale

LED	FUNZIONE
PW	Corto circuito del ponte di potenza, di ramo, tra le fasi e verso terra. Tempo d'intervento $6\mu S$
	Sovracorrente istantanea transitoria di regolazione e/o corto circuito
	Controllo banda alimentazione (under/over voltage)
	Controllo alimentazioni interne e inserzione scheda di taratura
TAL	Controllo integrità dei trasduttori (sensori di Hall e presenza dinamo)
	Controllo di ogni singola cella di Hall
TH	Controllo di sovratemperatura del driver (radiatore) e/o del motore (termostato e/o PTC)
BRF	Controllo efficienza chopper di frenatura (interruzione, intervento fusibile, sovraccarico)

Gli altri tipi di protezioni sono:

- Fusibile separatore dello stadio di potenza extrarapido (10x38)
- Fusibile di protezione della resistenza di frenatura (5x20)
- Fusibile di protezione dell'alimentatore switching interno (5x20)
- Controllo di sovraccarico (immagine termica I_2t) con rientro automatico alla corrente nominale segnalazione esterna ($I_p=2I_n$ per 4 sec. max)
- Controllo di sovraccarico (immagine termica I_t), con blocco e segnalazione per circuito di frenatura

2.3 Tabella d'impiego

DRIVER TIPO	ALIMENTAZIONE (V)		CORRENTE USCITA (A)			DIMENSIONI mm.			PESO KG	RESISTENZA DI FRENATURA			
	AC	BUS DC	In	lth	lp	L	H	P		Codice SCS	OHM	W	Dimens. mm..
SBT 08/16	85÷240	120÷340	8	10	16	70	280	207	2.9	RF33	30	200	27x36x105
SBT 10/20	85÷240	120÷340	10	12,5	20	70	280	207	3	RF34	24	300	27x36x155
SBT 14/28	85÷240	120÷340	14	17,5	28	70	280	207	3.2	RF35	18	400	27x36x200
SBT 20/40v	85÷240	120÷340	20	25	40	107	280	207	4	RF36	12	500	27x36x260

L=LARGHEZZA H=ALTEZZA P=PROFONDITÀ

N.B.

In = Corrente nominale in servizio continuo S1

lth = Corrente termica possibile senza sovraccarico (IEC 146 Classe 1)

lp = Corrente di sovraccarico per 4 sec. $\pm 20\%$ - Intermittenza 1/20

In, lth, lp : valori in DC del livello trapezoidale - tolleranza $\pm 5\%$ ripple $\leq 10\%$

Tolleranza alimentazione +10% sul valore max -10% sul valore minimo

Resistenze : indispensabili i tipi ad elevata sovraccaricabilità tolleranza -5%(W=potenza@350°C)

2.4 Dimensioni e ingombri meccanici

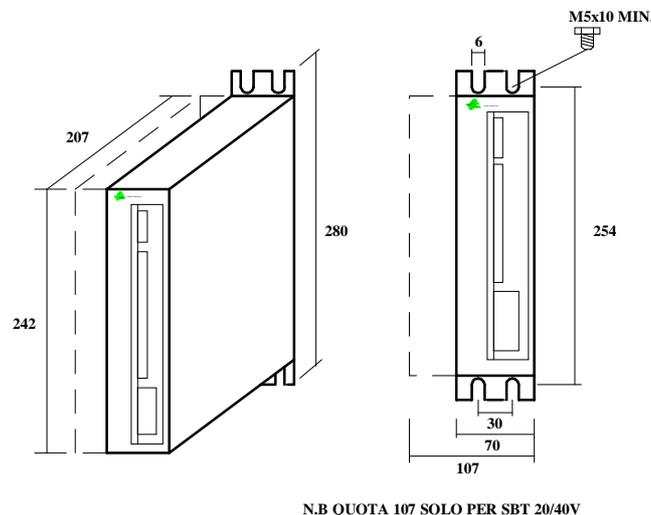


Figura 2.4.1 Dimensioni e ingombri

3 CAPITOLO: NORME DI INSTALLAZIONE

PERICOLO! ALTA TENSIONE
ATTENZIONE! Prestare attenzione al tempo
di scarica del condensatore



WARNING! HIGH VOLTAGE!
ATTENTION! Notice capacitor
discharge time

N.B.

Il convertitore utilizza tensioni pericolose.

Prestare attenzione prima di eseguire operazioni sui collegamenti, o all'interno dell'apparecchio. Dopo aver scollegato l'alimentazione, attendere almeno 2 minuti prima di eseguire qualsiasi lavoro. Controllare con un voltmetro tra i terminali P,N, che la tensione sia inferiore ai livelli previsti delle norme di sicurezza IEC204.1 (EN60204-1).

Rispettare tutte le prescrizioni di sicurezza di tale norme.

3.1 Sistemazione meccanica nel quadro elettrico.

L'apparecchio deve essere montato **verticalmente** per favorire la libera circolazione dell'aria di raffreddamento; mantenere **almeno 100mm di zona libera** sia dalla parte superiore che dalla parte inferiore.

Non devono essere inseriti apparecchi che producono calore nell'immediata vicinanza del convertitore, **soprattutto dal lato inferiore.**

3.2 Norme di sicurezza

- Verificare i dati di targa del convertitore confrontandoli con la tensione e la corrente nominale del trasformatore e del motore.
- Non dare tensione prima di aver letto il Capitolo 4 (messa in funzione) di questo manuale
- Assicurarsi che non venga superata la tensione di alimentazione massima consentita di 240Vac ai morsetti L1, L2, L3 del convertitore.
- Una tensione eccessiva su questi morsetti danneggerà il circuito di frenatura e la resistenza esterna.
- Assicurarsi che il convertitore sia sufficientemente ventilato : un montaggio errato o un ventilatore non funzionante possono danneggiare il convertitore.
- Assicurarsi che si usino cavi di collegamento con sezioni sufficienti a contenere le perdite
- Utilizzare cavi twistati o schermati per le connessioni dei riferimenti, dei segnali di posizione, della dinamo e del motore.
- I collegamenti della dinamo, dei segnali di posizione e dei riferimenti devono essere schermati e assolutamente separati da quelli di potenza
- Non inserire né disinserire mai cavi dal convertitore in presenza di tensione
- Solamente quando la tensione é inferiore al limite di sottotensione (tutti i led spenti), é possibile intervenire nel convertitore.

- Dopo aver tolto la tensione, osservare con attenzione le indicazioni dei LED : dopo breve tempo il LED OK si spegne ed il LED PW si accende brevemente e dopo tutto si spegne.
- Solo ora si può estrarre il convertitore
- Per prevenire i loop e le differenze di potenziale sul circuito di terra, esse devono partire da un unico punto. Connettere tutti i conduttori di terra ad una guida P.E., per esempio nell'armadio
- Verificare il corretto collegamento degli schermi :
- Schermi dei segnali di posizione e della dinamo connessi al convertitore (GND/PE oppure 0V/GND).
- Schermi di riferimento del sistema di controllo connessi all' NC-GND
- Gli schermi devono essere connessi da un solo lato!
- Utilizzare il contatto del relé OK nel circuito di protezione del sistema. La protezione viene realizzata solo in questo modo
- Le tensioni ausiliarie +/-15V e +24V e ±10V non devono essere portate al di fuori dall'armadio. In questo modo si eviteranno disturbi capacitivi o induttivi.

3.3 Collegamenti e cablaggi

Oltre a una regolare messa a terra delle apparecchiature e della carcassa dei motori é anche molto importante che, personale qualificato, esegua un corretto cablaggio. Si devono predisporre i collegamenti al motore con conduttori di sezione adeguata twistati oppure tramite cavi intrecciati (flessibili, resistenti all'olio, ecc.).

É bene schermare e/o blindare i cavi di connessione driver-motore per limitare i disturbi iniettati nell'ambiente.

Se tali connessioni superano i 20/30 metri, anche la capacità del cavo può creare problemi di picchi di corrente sul drive. É bene in tal caso inserire una reattanza trifase in serie a detti collegamenti (almeno da 10 a 100uH per fase) oppure dei nuclei in ferrite su ognuno dei 3 cavi U,V,W il più possibile vicino al convertitore.

Un nucleo (codice SCS "XTR85") equivale a circa 10uH se si avvolge una spira. Con 2 spire 40uH ($L \cong N^2 \cdot 10$, espressa in uH).

I filtri EMC standard di commercio, possono essere applicati in uscita **solo se dal lato di collegamento verso il drive SBT... NON ESISTONO CAPACITÀ** e l'induttanza minima di fase é almeno 100uH.

Le capacità a triangolo o stella devono essere **solo dal lato motore e dopo le induttanze**. Dal lato AC, si possono applicare **tutti i tipi** di filtri EMI di commercio. I collegamenti dei segnali di posizione dinamo e riferimento devono essere twistati a coppie e schermati. Gli schermi dei segnali di posizione e della dinamo devono essere preferibilmente collegati allo (0V) del convertitore e gli schermi del riferimento sul GND all'uscita del CNC. Il convertitore ed il sistema di controllo devono avere un unico punto di riferimento PE/GND (per es. la guida PE nell'armadio).

Per migliorare la soppressione dei disturbi, é possibile collegare il sistema di controllo al punto di riferimento (0V) attraverso una resistenza di piccolo valore (per es. 100 Ohm).

Gli ingressi logici dovrebbero essere alimentati dal controllo con 24V (da 7 a 35) e con una sorgente separata, per sfruttare l'isolamento degli OPTO. L'impiego dell'alimentazione ausiliaria interna (+24A) sarà riservato alla messa in funzione ed a semplici applicazioni. Il comune degli ingressi logici e delle uscite optoisolate é il DGND (X4-3). Le uscite sono protette, e possono essere collegate a relé senza bisogno di aggiungere sulle bobine il diodo di protezione.

3.4 Sezioni dei conduttori

Per il cablaggio si prega di fare riferimento alle **sezioni minime** qui di sotto riportate. Si eviteranno in questo modo elevate perdite di potenza ed eccessivo riscaldamento dei conduttori.

Alimentazione potenza	4x2,5 mm ² L1,L2,L3,PE
Collegamenti al motore	4x2,5 mm ² U,V,W,PE
Dinamo, segnali di posizione, protezione termica motore	6x2x0,25mm ² twistati a coppie e schermati
Riferimento uscite analogiche	2x0,14mm ² twistato, schermato
Segnali di comando e di uscita	0,5mm ²
Collegamenti resistenza RF	2x1,5mm ² twistati (max 2,5 metri)

Sezioni massime inseribili	X3 - Connettore 15 poli a vaschetta tipo D - 0,75mm ² a saldare
	X4 - Morsettiera estraibile 20 poli - 1,5mm ² con puntali
	X5 - Morsettiera di potenza fissa - 9 poli - 4mm ² oppure 2x2,5mm ²

3.5 Connessioni

3.5.1 Connessioni di potenza - morsettiera X5

Pos.	Sigla morsetto	Descrizione
1	N	Tensione DC (-) circuito intermedio
2	P	Tensione DC (+) circuito intermedio
3	B	Collegamento resistenza di frenatura RF esterna
4	L1	Alimentazione AC Fase 1
5	L2	Alimentazione AC Fase 2
6	L3	Alimentazione AC Fase 3
7	U	Motore fase U (1)
8	V	Motore fase " " V (2)
9	W	Motore fase " " W (3)
//	PE	Connessione di terra su vite M4 (carpenteria)

3.5.2 Connessioni di segnale e controllo - morsettiera X4

Pos.	Sigla	Descrizione
1	K1.A	Contatto relé K1 (OK-DRIVER)
2	K1.B	Contatto relé K1 (OK-DRIVER)
3	DGND	Comune isolato dei comandi e delle uscite logiche
4	I2t	Uscita di segnalazione dell'immagine termica I2t 35V 30mA max.
5	NØ	Uscita di segnalazione "relé di velocità zero" 35V 30mA max.
6	RES	Comando di ripristino allarmi (RESET)
7	EN	Comando di abilitazione (ENABLE)
8	CI	Ingresso anello di corrente (rif. di corrente)
9	IDC	Uscita corrente effettiva per strumenti (+/-10V @Imax - 2mA max con in serie 2KOhm
10	TG	Uscita velocità effettiva per strumenti (+/-10V @nmax - 2mA max con in serie 2KOhm
11	-IN1	Ingresso invertente - riferimento di velocità 1 (diretto)
12	+IN1	Ingresso non invertente - riferimento di velocità 1 (diretto) differenziale IN1
13	-IN2	Ingresso invertente - riferimento di velocità 2 (regolabile)
14	+IN2	Ingresso non invertente - riferimento di velocità 2 (regolabile) differenziale IN2
15	0V	Comune alimentazione - massa analogica
16	-10	Comune alimentazione -10V - 20mA
17	+10	Comune alimentazione +10V - 20mA
18	-15A	Comune alimentazione -15V - 20mA
19	+15A	Tensione ausiliaria +15V - 20mA
20	+24A	Comune alimentazione+24V - 50mA

N.B.

- Le uscite I2t e NØ possono essere caricate fino a 35V 30mA
Se viene utilizzato un relé come carico, **non** deve essere previsto il diodo di protezione.
- Per conservare l'isolamento galvanico, l'alimentazione per i comandi e le uscite deve essere fornita esternamente.
- Il comune dei comandi e delle uscite optoisolati, é il DGND (X4-3).

3.5.3 Connessione dei sensori - connettore X3 - 15 POLI a vaschetta (tipo D)

N.B. Sul driver é prevista la connessione **FEMMINA**

Posizione	Sigla	Descrizione
1	HSV	Sensore di posizione - fase V (2)
2	HSU	Sensore di posizione - fase U (1)
3	-15A	Tensione ausiliaria -15V-10mA per TG elettr
4	TGN	Generatore tachimetrico - centro stella MP

Posizione	Sigla	Descrizione
5	TGW	Generatore tachimetrico - fase W (3)
6	0V	Comune a disposizione per sensori o per schermo
7	PTM1	Sensore di temperatura del motore-contatto o PTC
8	/	Non collegato
9	HSW	Sensore di posizione - fase W (3)
10	0V	Comune dei sensori di posizione
11	+15A	Tensione ausiliaria +15V-20mA per sensori e TG elettronici
12	TGV	Generatore tachimetrico - fase V (2)
13	TGU	Gen.re tacho - fase U (1) oppure TG+ del gen.re tachimetrico elettronico
14	TG-	Generatore tachimetrico elettronico (negativo)
15	PTM2	Sensore di temperatura del motore-contatto o PTC

Attenzione : per le connessioni al motore, seguire le indicazioni dello schema SE442, che variano da costruttore a costruttore.

3.6 Alimentazione

Per l'alimentazione del driver é consigliato l'impiego di un trasformatore trifase del tipo triangolo/stella, per una buona separazione della linea principale, e garantire un "FILTRO NATURALE". Essendo il driver completamente isolato, si può anche utilizzare un auto-trasformatore, o una linea trifase (a 220V). Nella specifica di ordinazione, va dichiarato, per il trasformatore :

1. potenza nominale al secondario (P sec.) in Watt ; $\cos \phi = 0,9$
2. tensione secondaria concatenata (a vuoto)
3. caduta da vuoto a carico ($\leq 3\%$)
4. tipo di costruzione (auto, trafo) - triangolo/stella

Nel caso di applicazione a 220V trifase, ed utilizzo dei convertitori con le correnti standard, le potenze suggerite sono : ($\cos \phi = 0.9$)

SBT08/16 - 3KW	SBT10/20 - 3,75KW	SBT14/28-5,25KW	SBT20/40 - 7,5KW
----------------	-------------------	-----------------	------------------

La potenza al secondario é data dalla formula :

$$P_{sec} = V_{ac} \cdot I_n \cdot 0,85 \cdot 1,73 \text{ (in watt)} \quad \cos \phi = 0.9$$

Mod. S04P01M05 Rev 00 nt165_03		Data emiss.: 08/03/99	Pagina 16 di 52
-----------------------------------	--	-----------------------	-----------------

la tensione V_{ac} a vuoto è data dalla formula :

$$V_{ac} = \frac{V_{dc}}{1.35} + 6 \text{ (in volt)}$$

La tensione V_{dc} dipende dal motore impiegato; va considerato il valore "DC trapezoidale equivalente" a carico nominale comprensivo delle cadute. Anche per la corrente I_n vale lo stesso discorso. È consigliabile una maggiorazione del 20% sulla potenza calcolata con una bassa caduta da vuoto a carico (3%).

N.B. Se la potenza del trafo è superiore a 2KVA, va previsto un circuito di precarica, per limitare i problemi di sovraccarico dell'inserzione.

La tensione V_{ac} ricavata, deve rientrare nei **limiti nominali** specificati nelle caratteristiche tecniche e deve corrispondere alla tensione secondaria a vuoto. Alcuni costruttori di motori dichiarano il valore di corrente efficace (I_{rms}) ; per risalire al valore equivalente si fa :

$$I_n = I_{RMS} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cong I_{RMS} \cdot 1.2$$

La tensione "trapezoidale", spesso non viene data, ma è solo dichiarato K_e ; tramite il numero di giri massimo, la resistenza tra fase e fase, e l'induttanza è possibile ricavare la tensione RMS. La tensione che il driver deve fornire, è data dalla formula, valida per motori sinusoidali :

$$V_{dc} = 1.41 \cdot \sqrt{\left(K_e \cdot w + R \cdot \frac{M}{K_t} \right)^2 + \left(\frac{M}{K_t} \cdot \frac{P}{2} \cdot w \cdot L \right)^2}$$

$K_t = N \cdot m/A$ $K_e = V \cdot s/rad$ $w = rad/sec$ $R = \text{Ohm tra 2 fasi}$ $L = \text{Henry tra 2 fasi}$

$P = n \cdot \text{poli}$ $M = N \cdot m$ (di picco)

$$w = \frac{2\pi}{60} \cdot n = \frac{n}{9.55}$$

Nel caso di motore trapezoidale, si trascura la parte induttiva e la formula si riduce a :

$$V_{dc} = \left(K_e \cdot w + R \cdot \frac{M}{K_t} \right) \cdot 1.2$$

Conviene aumentare la V_{dc} di un 20% (coefficiente 1,2), per non avere perdite di coppia alla velocità massima a causa dell'induttanza.

3.7 Sequenza di precarica - inserzione

Se la potenza del trasformatore o (auto-trasformatore) è superiore a 2 KVA, e spesso ciò accade, anche perché conviene usare un solo "trafo" per più driver, tenendo conto del fattore di carico contemporaneo, al momento dell'inserzione del driver, si verifica una elevata corrente di carico dei condensatori di livellamento interni. Ciò provoca un forte sovraccarico transitorio dell'ordine di 100:-400A, e dei fenomeni di sovratensione, che possono anche danneggiare il

drive. Per evitare tali fenomeni, é bene seguire delle sequenze di precarica. Gli schemi suggeriti di seguito, sono indicativi, unicamente per la parte relativa alla precarica.

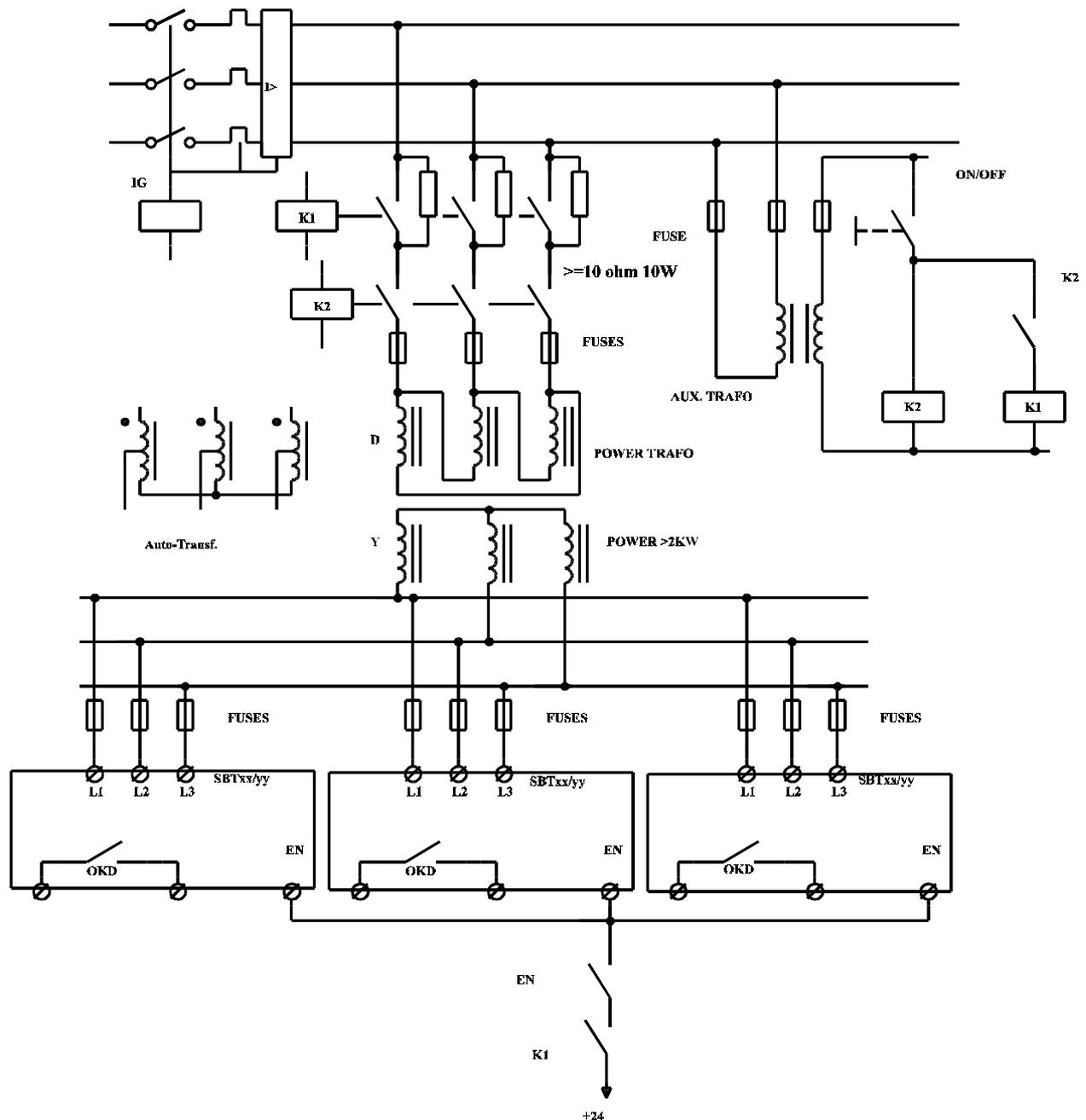


Figura 3.7.1

Inserzione di uno o più convertitori SBT con contattore di inserzione al primario. soluzione utile specie per più convertitori che non abbiano la necessità di essere sezionati in modo indipendente se non per manutenzione e sono della stessa tensione.

N.B. occorre abilitare il funzionamento dei convertitori con un contatto ausiliario del contattore K1, per verificare che K1 sia effettivamente chiuso.

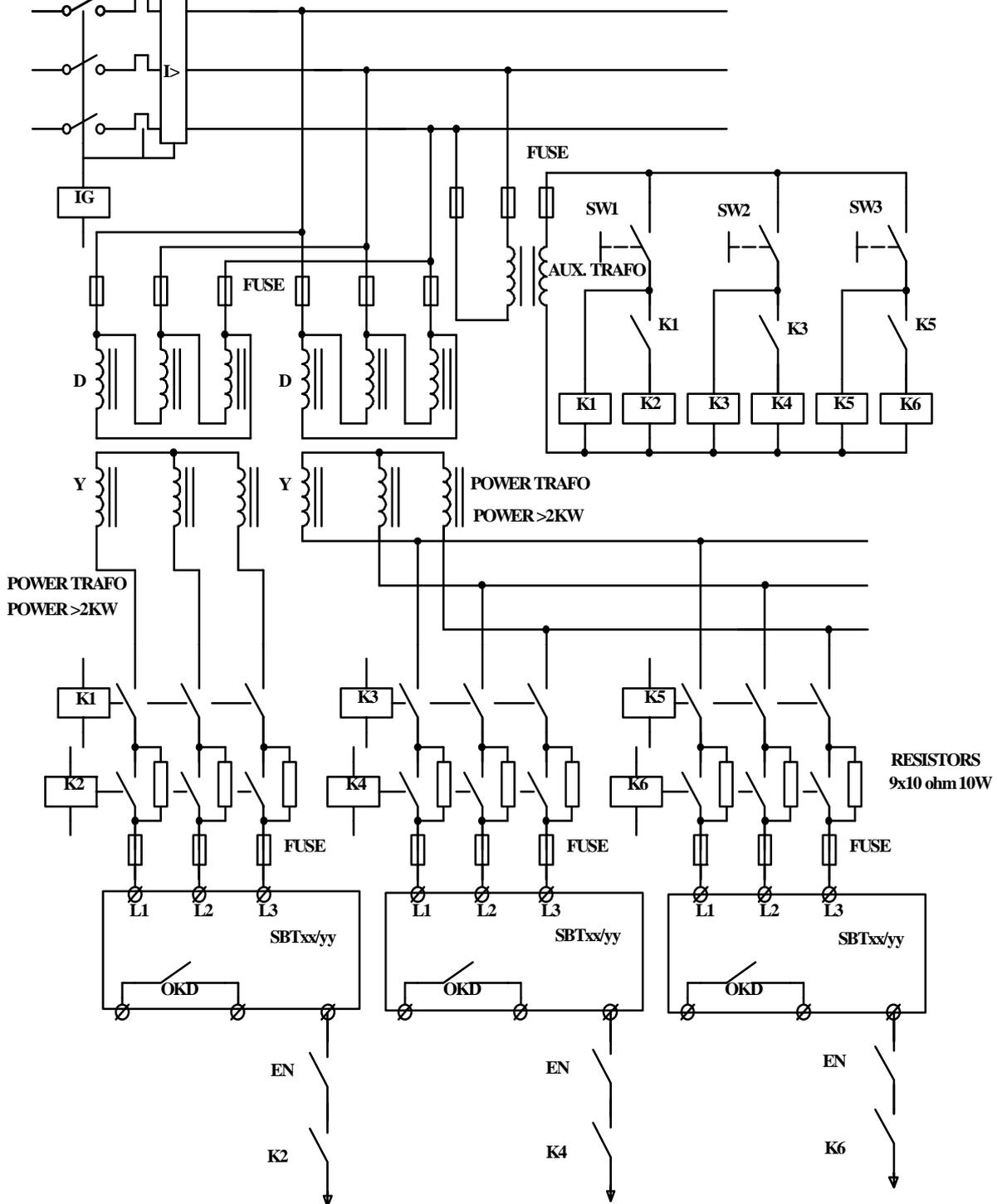


Figura 3.7.2

Inserzione di uno o più convertitori SBT con contattore al secondario, soluzione per convertitori di tensioni diverse oppure a gruppi .

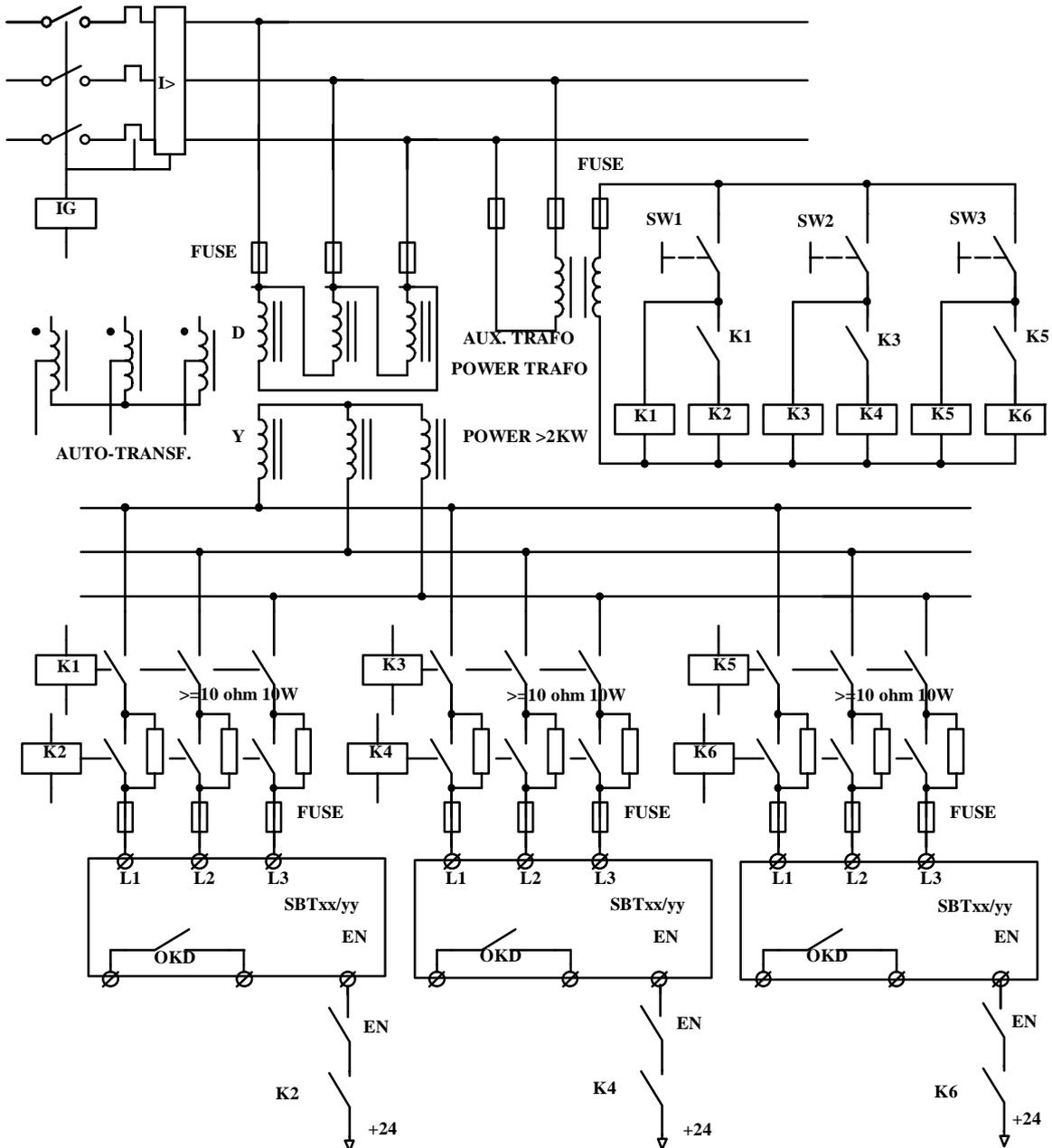


Figura 3.7.3

Inserzione di uno o più convertitori SBT con contattori di inserzione e di precarica al secondario, con la necessità di effettuare numerose inserzioni e disinserzioni singole. Se vengono impiegati motori con correnti inferiori (es. 2A nominali anziché 8) il driver **DEVE ESSERE ADATTATO** per tale corrente massima. **Vedi SE442 e par. 5.1**

N.B. Se viene fatto tale adattamento, il dimensionamento del trasformatore (auto) può essere di potenza inferiore; in caso contrario usare quello suggerito.
 È possibile l'alimentazione tramite sorgente DC esterna tra i morsetti P ed N.

La tensione deve essere entro la gamma prevista, e vanno adottate le stesse precauzioni di precarica, come per un'alimentazione AC.

Se la sorgente, é una batteria di accumulatori, può essere evitata la resistenza di frenatura, purché **la tensione di batteria** in condizioni di carica a fondo **NON** sia superiore a 360Vdc.

In tal caso, **aprire il carter del convertitore**, e spostare J1 dalla posizione "BRAKE" (2.3) quella "TEST" (1.2), oppure collegare tra i morsetti B, P una resistenza da 100KOHM - 2÷5W in luogo di RF.

3.8 Collegamento del riferimento di velocità / coppia

Il driver SBT... é dotato di 2 ingressi differenziali IN1, IN2 così costituiti :

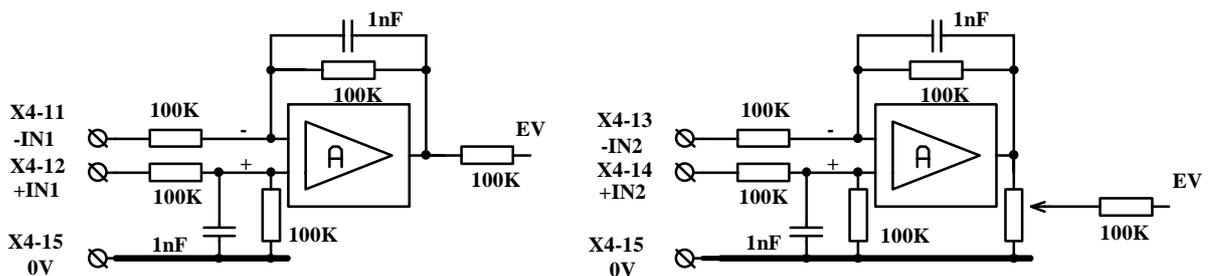


Figura 3.8.1 - Ingressi differenziali

Vengono di seguito elencati alcuni esempi di utilizzo di tali ingressi. Si ricorda che l'utilizzo del morsetto X4-15 (0V) per l'impiego delle alimentazioni ausiliarie (+/-15, +24, +/-10) può influenzare la precisione dell' OFFSET (azzeramento), che dovrà essere ritarato in funzione dell'utilizzo delle stesse. Ciò non é necessario per l'uso del semplice potenziometro di regolazione.

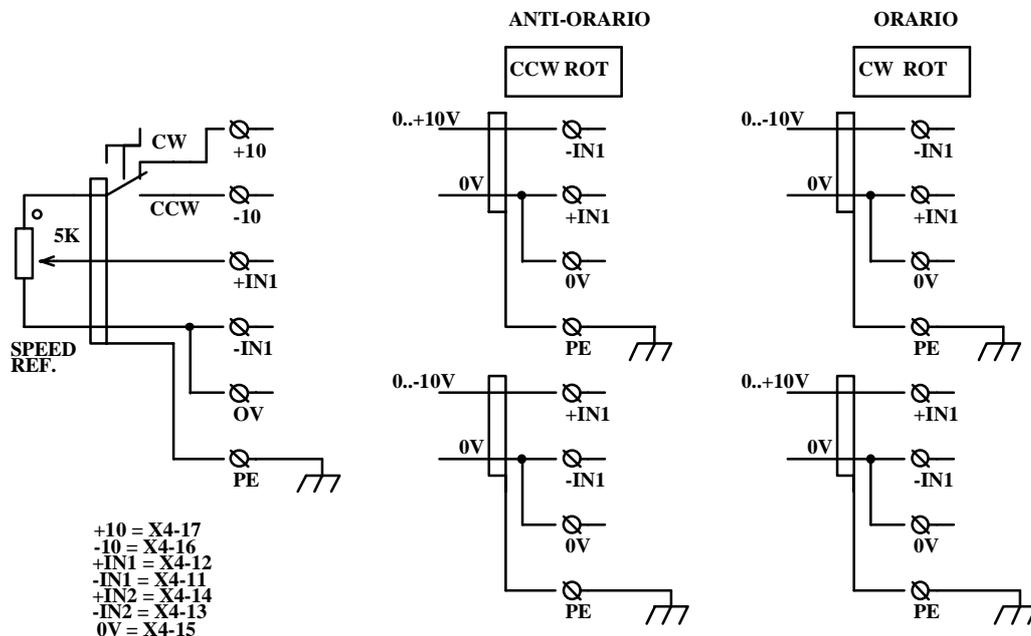


Figura 3.8.2 - Collegamenti non differenziali

Le uscite statiche sono anch'esse opto-isolate, di tipo NPN, ad elevata corrente. Il comune (DGND) é identico a quello degli ingressi di comando. Se vengono collegati dei relé, non occorre il diodo di protezione.

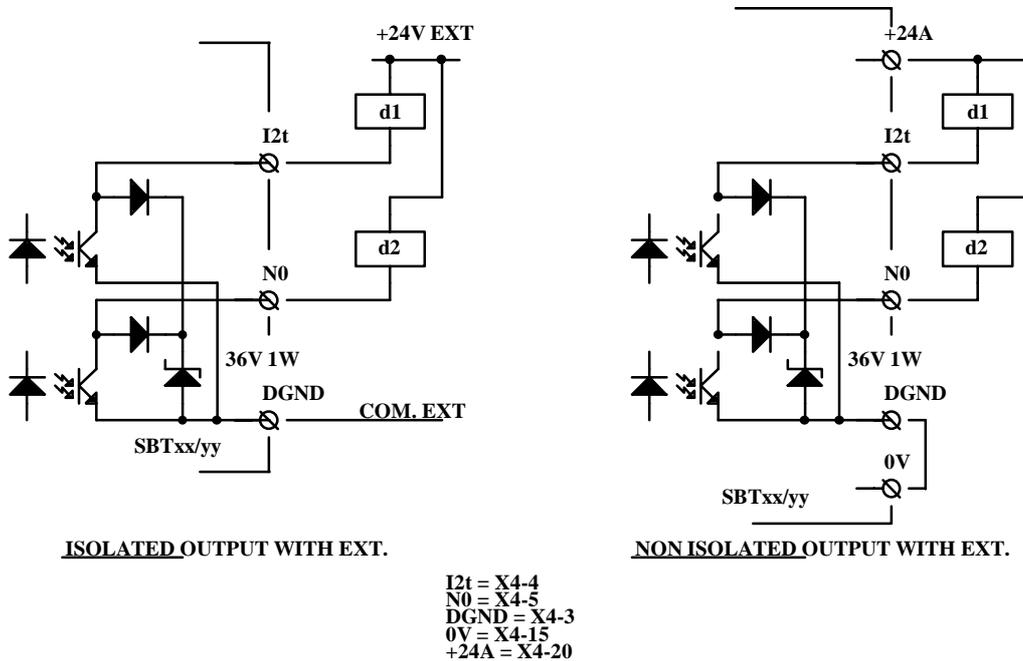


Figura 3.9.2 - Uscite logiche

Sul driver il comune degli ingressi/uscite (DGND-X4-3) é **isolato galvanicamente** dallo 0V analogico (X4-15).

3.10 Abbinamento motore-convertitore

Per collegare correttamente un motore Brushless trapezoidale al relativo driver occorre verificare la corretta sequenza delle fasi di potenza e le loro polarità in funzione del senso di rotazione del motore, rispetto al rilievo della posizione effettuato dai sensori di Hall. Lo stesso problema si verifica per i segnali della dinamo tachimetrica. Sullo schema SE442 é indicata una tabella che descrive gli abbinamenti dei segnali del driver e del motore di alcuni costruttori. La selezione del tipo di driver e le tarature relative, sono indicate nella specifica NT185. Il senso di rotazione del motore é determinato dalle fasi delle celle, e dalle connessioni interne di potenza, e non può essere scelto come su un motore DC. Per invertire il senso di rotazione, si agisce unicamente sul riferimento di ingresso. Le fasi per cui il driver é stato costruito, sono indicate nella fig. 3.10.1 allegata

VOLTAGES AND CURRENTS: MOTOR WORKING, CLOCKWISE ROTATION (CW) SHAFT

TENSIONI E CORRENTI: FUNZIONAMENTO TIPO MOTORE IN ROTAZIONE ORARIA (CW) LATO

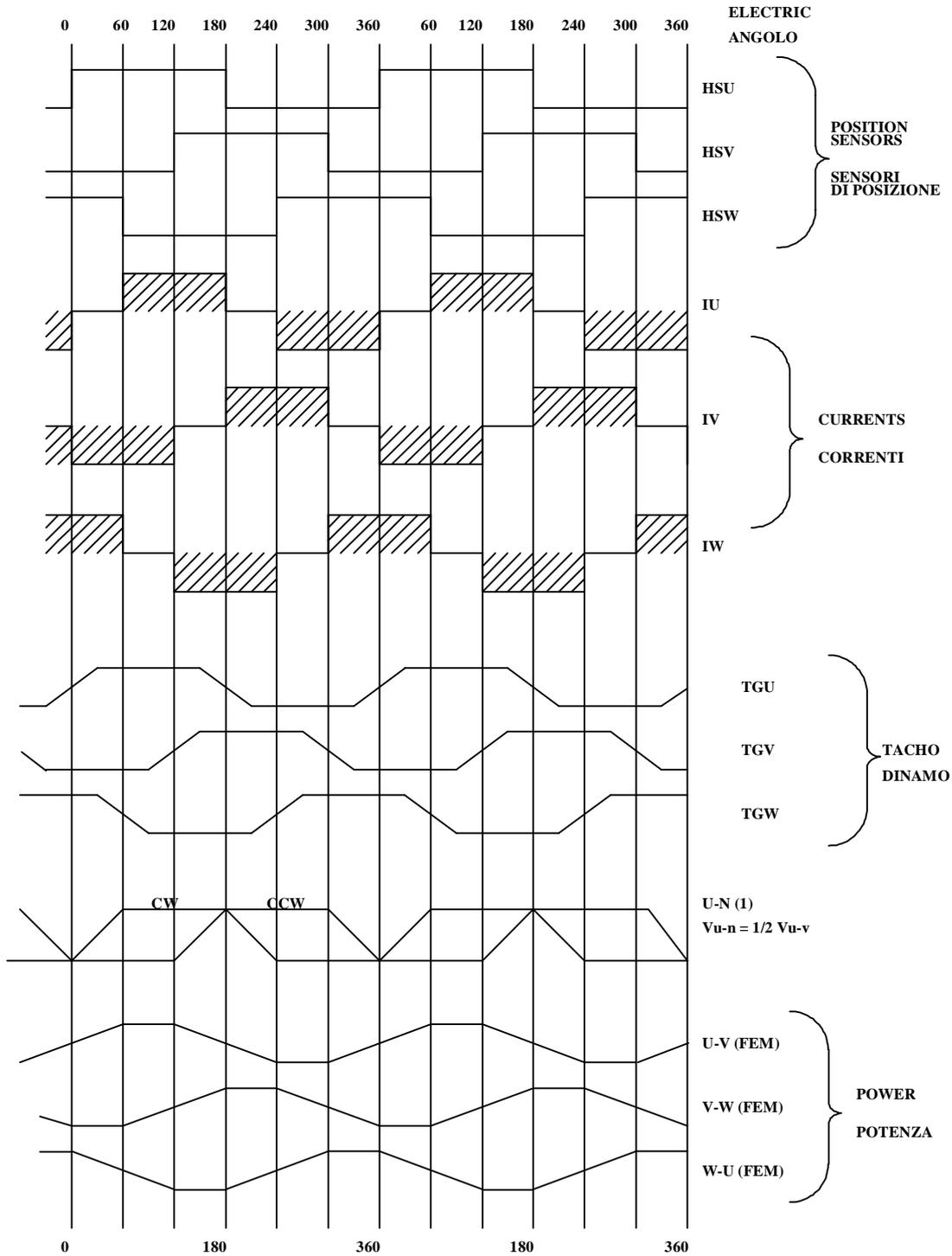


Figura 3.10.1 Fasi motore

3.11 Induttanza del motore

Verificare, facendo riferimento ai dati di catalogo dei motori impiegati, che l'induttanza tra 2 fasi non sia troppo bassa. L'induttanza minima può essere calcolata mediante la seguente formula :

$$\frac{V_{ac} \cdot 1.41 \cdot 0.05}{I_{nom.}} = \text{induttanza in mH}$$

Dove : V_{ac} = tensione d'alimentazione rete ac in Volt.

I_{nom} = corrente nominale fornita al motore in Ampere.

3.11.1 Collegamento in DC

Questo convertitore ha la possibilità di venire alimentato direttamente con tensione continua (BUS DC), per permettere, per esempio, l'alimentazione in parallelo di una batteria di azionamenti.

In tal caso, vale $V_{dc} = V_{ac} \cdot 1,41$.

4 CAPITOLO: NORME PER LA MESSA IN FUNZIONE

La messa in funzione viene qui brevemente descritta. Informazioni più dettagliate possono essere fornite durante i nostri corsi di addestramento (su richiesta).

1. Verificare che i cablaggi siano eseguiti secondo un corretto schema di collegamento (collegamento del trasformatore, dei sensori, del motore, dei segnali di controllo e della presa di terra). Verificare il collegamento della protezione termica del motore (PTC, oppure termostato). Se non presente, cortocircuitare i pin X3-7 ed X3-15.
2. Verificare i dati di targa delle apparecchiature (tensione nominale corrente nominale, tarature speciali, se necessario).
3. Verificare la connessione del circuito di emergenza prima della messa in funzione.
4. Per motivi precauzionali, ridurre la corrente di picco (ruotando il trimmer Ip (P2) pressoché a fine corsa antiorario (circa 1/4 di corsa).
5. Alimentare il trasformatore, solo dopo aver rimosso il convertitore; verificare la tensione di alimentazione AC di potenza (da 85 a 240Vac); disalimentare il trasformatore.
6. Inserire il convertitore. Inibire il segnale di abilitazione EN (contatto aperto) ed assicurarsi che il circuito di emergenza funzioni correttamente. Alimentare il convertitore. Abilitare solo quando, anche a causa di un movimento non voluto del motore, non possa sopravvenire alcun pericolo per la macchina e per le persone.
7. Muovere l'asse fornendo il segnale di abilitazione (comando EN ed un piccolo segnale di riferimento (circa 0,1V).
8. Tarare il convertitore (Ip, In, offset, GE2 nel caso non fossero già impostati).
9. Soppressione dei disturbi. Nel rispetto delle direttive Europee **89/336** e **92/31**, gli apparecchi sono stati testati, con riferimento alle normative generali **EN50081-2** ed **EN50082-2** (generic standard), **nelle condizioni stabilite nella nota tecnica NT247A** e nel paragrafo 0.1. Solo in tal caso si può ottemperare a quanto previsto dal marchio CE e dalle direttive europee.

Oltre a una regolare messa a terra delle apparecchiature e della carcassa dei motori é anche molto importante che, personale qualificato, esegua un corretto cablaggio.

Si devono predisporre i collegamenti al motore con conduttori di sezione adeguata twistati oppure tramite cavi intrecciati (flessibili, resistenti all'olio, ecc.). É bene schermare e/o blindare i cavi di connessione driver-motore per limitare i disturbi iniettati nell'ambiente. Se tali connessioni superano i 5 metri, va verificata la compatibilità elettromagnetica, anche in presenza dei filtri.

I filtri previsti nel paragrafo 0.1.2 sono applicati in ingresso. Dal lato motore, è bene prendere dei provvedimenti supplementari, per limitare i disturbi generati verso l'ambiente esterno.

I nuclei toroidali, se applicati su tutti i tre cavi dal lato motore limitano i disturbi di 'modo comune', nel campo delle alte frequenze (Mhz). Tutte e tre le fasi devono passare nello stesso nucleo.

Le induttanze dal lato motore, ottengono lo stesso effetto, con in più benefici dal punto di vista dV/dT, e riducendo le sovratensioni generate dal cavo a livelli accettabili (vedi NT179).

Le induttanze dal lato AC (rete di alimentazione del driver) costituiscono un rimedio economico, e spesso molto efficace, in alternativa ai filtri EMC indicati al par. 01.2, pur non ottemperando alle direttive citate. Nelle applicazioni generali, si suggerisce l'impiego di induttanze di linea, e dei toroidi in uscita.

É bene in tal caso inserire una reattanza trifase in serie a detti collegamenti (almeno da 10 a 100uH per fase) oppure dei nuclei in ferrite su ognuno dei 3 cavi U,V,W il più possibile vicino al convertitore. Sono disponibili nuclei standard (vedi NT179), che realizzano 4/15uH per 1 spira. Si ricorda la relazione $L=N^2*Al$. Dove N=numero delle spire, Al è l'inverso della riluttanza, in nH/spire.

Per raddoppiare l'induttanza, si mettono 2 nuclei uguali.

- XTR85 - Dxdxh = 20x10x7 AL = 4000÷10000
- XTR97 - Dxdxh = 25x15x10 AL = 4000÷6000
- XTR98 - Dxdxh = 40x23x12 AL = 6300÷10000
- XTR99 - Dxdxh = 63x41x25 AL = 8000÷15000

D=Diametro esterno

d= diametro interno

h= spessore

Dal lato AC, si possono applicare i filtri EMI indicati nel par. 0.1.2, oppure le induttanze di linea, come indicato nella NT179. Per una applicazione generale si suggerisce il seguente abbinamento:

CONVERTITORE	INDUTTANZE LINEA/USCITA	TOROIDE IN FERRITE
SBT 08/16	LT119	XTR85 /97
SBT 10/20	LT119	XTR85 / 97 / 98 / 99
SBT 14/28	LT120	XTR85 / 97 / 98 / 99
SBT 20/40V	LT121	XTR85 / 97 / 98 / 99

N.B. Tali induttanze, se impiegate in uscita, provocano una caduta di tensione pari all'8% a 400Hz.

Riportiamo, qui di seguito, un elenco supplementare degli accorgimenti da adottare qualora si verificassero disturbi nel CNC o nei sistemi analogici o digitali connessi al convertitore :

- adozione di anelli di ferrite o induttanze da inserire su ogni cavo del motore
- schermatura dei cavi motore e blindatura
- filtro (RC) all'uscita del riferimento del CNC (RC=100 Ohm + 100nF1uF)

- installazione di induttanze sui cavi di linea
- collegamento dello 0V analogico alla massa del quadro
- Verificare, in ogni caso, quali siano gli accorgimenti tali da eliminare i disturbi.

N.B. In genere, se impiegato un trasformatore o autotrasformatore di ingresso, le induttanze dal lato AC non vengono impiegate.

4.1 Descrizione degli ingressi/uscite morsettiera X4

1. Ingressi riferimenti IN1, IN2.

Il convertitore possiede due ingressi differenziali per i riferimenti. L'ingresso 1 è permanentemente impostato per tensioni di ingresso differenziali di +/-10V, con collegamento diretto all'anello di velocità. L'ingresso 2 è dotato di un attenuatore regolabile (GE2-P3). Ruotando in senso orario si aumenta la velocità (coppia). La tensione di modo comune è +/-20V per entrambi gli ingressi; la resistenza di ingresso è di 100K + 100K.

2. Ingressi digitali di controllo

Tutti gli ingressi e le uscite digitali sono isolati galvanicamente tramite optoisolatori. La massa di riferimento è GND digitale (DGND). La logica è impostata per +24V/5mA (PLC compatibile). Il livello High varia da +7 a +35V. Se necessario è possibile comandare il convertitore utilizzando il +24V interno; in questo caso si deve collegare il GND digitale allo 0V analogico. Nella fornitura standard, 0V e DGND sono separati.

Ingresso di reset (RES). Nel caso di intervento di qualche protezione inviando una tensione (+24) a tale morsetto, si ripristinano tutte le memorie intervenute. Se un allarme è ancora presente il reset non avviene.

Ingresso di abilitazione EN. Lo stadio di uscita del convertitore viene abilitato dal segnale enable segnalato da un led verde posto dietro al relativo morsetto (ingresso 24V, H attivo, livello di logica 7V ... 35V riferito al morsetto DGND). Quando l'ingresso EN è disabilitato il motore risulta privo di coppia; vengono inoltre azzerati gli anelli di velocità e corrente.

3. Uscita IDC - Visualizzazione della corrente istantanea

L'uscita fornisce +/-10V riferito a 0V in corrispondenza della corrente di picco : impedenza di uscita pari a 2,2KOhm. Viene fornito il valore medio DC delle tre le fasi che è proporzionale alla coppia.

4. Uscita TG - Visualizzazione del segnale di dinamo tachimetrica TG

L'uscita fornisce come standard +/-10V max riferiti a 0V (si verifichi comunque sempre il dato riportato sul Foglio di Collaudo allegato alla fornitura). L'impedenza di uscita è pari ad 2,2KOhm. L'ampiezza del segnale non è influenzata dal potenziometro di taratura della velocità Nmax.

5. Contatto K1-A/K1-B - Segnalazione di convertitore pronto per il funzionamento (OK DRIVER)

Mod. S04P01M05 Rev 00		Data emiss.: 08/03/99	Pagina 28 di 52
nt165_03			

La segnalazione di convertitore pronto per il funzionamento é fornita tramite un relé. Il contatto del relé é chiuso quando il convertitore é pronto per funzionare; la segnalazione non é influenzata dal segnale di abilitazione e dall'immagine termica, ma unicamente dall'intervento degli allarmi. Tale relé si eccita se tutte le protezioni sono OK dopo un tempo variabile da 0,1 a 0,8 secondi dopo che il driver é alimentato; tale ritardo dipende dalla taglia e dalle caratteristiche del trasformatore di alimentazione.

6. Uscita I2t - Immagine termica

Tale uscita é fornita tramite un foto-accoppiatore (open-collector NPN). La massa di riferimento é il GND digitale (DGND). Tale uscita, é normalmente aperta; si chiude quando il tempo di calcolo dell'immagine termica é stato superato, e la corrente di picco viene ridotta al valore nominale.

7. Uscita NØ - "relé" di velocità zero

Tale uscita é identica alla precedente. É normalmente aperta se, (in presenza di regolazioni di velocità e dinamo collegata) con motore fermo, oppure ruotante ad una velocità inferiore al 0,5%...5% di quella massima, tarata tramite Nmax. Se la velocità é superiore e tale soglia, l'uscita é chiusa; cio é segnalato anche dal led NØ sul Bargraph della scheda di taratura TBL2. L'intervento é legato anche alla selezione di SW1-6, SW1-8 (scelta della TG). Non dipende da SW1-5, ne da SW1-4.

4.2 Fusibili di protezione

La protezione dell'alimentazione lato AC (protezione dei cavi) viene effettuata dall'utilizzatore impiegando fusibili di protezione (FUSE) di tipo ritardato (lato secondario del trasformatore), o tramite un interruttore automatico agente sul lato primario del trasformatore.

Internamente al convertitore sono previsti :

- F1 Fusibile 1A - 250Vac 5x20, per la protezione dell'alimentatore ausiliario valido per tutte le taglie
- F2 Fusibile 5x20 250Vac di tipo ceramico per la protezione della resistenza di frenatura esterna e del chopper interno contro i cortocircuiti
- F3 Fusibile 500Vac 10x38 di tipo extrarapido (FF) per la protezione dei cortocircuiti controllabili del gruppo di potenza ad IGBT (vedi tabella).

DRIVE	F1	F2	F3	FUSE	AUTOMATIC SWITCH
SBT08/16	1A	16A	6.3A	16A	10A
SBT10/20	1A	20A	10A	16A	10A
SBT14/28	1A	30A	16A	20A	16A
SBT20/40V	1A	30A	16A	30A	20A

4.3 Test point

Il drive é dotato di 4 pin strip a 10 vie per il controllo dei segnali analogici e/o digitale del circuito, tutti interni e non accessibili direttamente.

Mod. S04P01M05 Rev 00 nt165_03		Data emiss.: 08/03/99	Pagina 29 di 52
-----------------------------------	--	-----------------------	-----------------

Sono disponibili, per diagnostica solamente, ai morsetti X4-9, il segnale IDC corrispondente alla corrente istantanea (+/-10V@Ip), e al morsetto X4-10 il segnale TG corrispondente alla velocità istantanea (+/-10v@Nmax).

4.3.1 TP6 Test point comandi di uscita:

TP6-1	CUTP	Comando uscita fase U positiva ritardata
TP6-2	CVTP	Comando uscita fase V positiva ritardata
TP6-3	CWTP	Comando uscita fase W positiva ritardata
TP6-4	UH	Comando fase U superiore (HIGH)
TP6-5	UL	Comando fase U inferiore (LOW)
TP6-6	VH	Comando fase V superiore (HIGH)
TP6-7	VL	Comando fase V inferiore (LOW)
TP6-8	WH	Comando fase W superiore (HIGH)
TP6-9	WL	Comando fase W inferiore (LOW)
TP6-10	HBF	Segnale di allarme del ponte

4.3.2 TP7 Test point segnali digitali (modulazione e celle di Hall)

TP7.1	MA	Segnale di uscita del modulatore - canale A (0÷5V)
TP7.2	MB	Segnale di uscita del modulatore - canale B (0÷5V)
TP7.3	HU	Segnale del trasduttore (cella di Hall), corrispondente alla fase U (0÷4V)
TP7.4	HV	Segnale del trasduttore (cella di Hall), corrispondente alla fase V (0÷4V)
TP7.5	HW	Segnale del trasduttore (cella di Hall), corrispondente alla fase W (0÷4V)
TP7.6	BL1	Comando di abilitazione degli anelli
TP7.7	CU	Comando colonna corrispondente fase U, demodulata dal segno del trasduttore Hall
TP7.8	CV	Comando colonna corrispondente fase V, demodulata dal segno del trasduttore Hall
TP7.9	CW	Comando colonna corrispondente fase W, demodulata dal segno del trasduttore Hall
TP7.10	0V	Comune analogico/digitale

4.3.3 TP8 Test point segnali digitali (demodulatori corrente e generatore tachimetrico)

TP8.1	ZUP	Comando di demodulazione del generatore tachimetrico fase U
TP8.2	ZUN	Comando di demodulazione del generatore tachimetrico fase /U
TP8.3	ZVP	Comando di demodulazione del generatore tachimetrico fase V
TP8.4	ZVN	Comando di demodulazione del generatore tachimetrico fase /V
TP8.5	ZWP	Comando di demodulazione del generatore tachimetrico fase W
TP8.6	ZWN	Comando di demodulazione del generatore tachimetrico fase /W
TP8.7	CIU	Comando di demodulazione della reazione di corrente - fase U
TP8.8	CIV	Comando di demodulazione della reazione di corrente - fase V
TP8.9	CIW	Comando di demodulazione della reazione di corrente - fase W
TP8.10	0V	Comune analogico/digitale

4.3.4 TP9 Test point segnali analogici.

TP9-1	XU	Tensione trapezoidale fase U Generatore tachimetrico
TP9-2	XV	Tensione trapezoidale fase V Generatore tachimetrico
TP9-3	XW	Tensione trapezoidale fase W Generatore tachimetrico
TP9-4	TG	Tensione Generatore tachimetrico demodulato (DC)-10V@ N. MAX.
TP9-5	IM	Tensione corrispondente alla corrente DC effettiva del motore -10V@ Ip
TP9-6	B	Tensione uscita anello velocità corrispondente al riferimento di corrente/coppia
TP9-7	D	Tensione uscita anello corrente corrispondente alla tensione DC del motore
TP9-8	M	Onda triangolare del modulatore
TP9-9	T	Tensione uscita calcolo sovraccarico I2t
TP9-10	0V	Comune analogico/digitale

5 CAPITOLO: SCHEDA DI TARATURA T-BL2

Tale scheda é estraibile togliendo il coperchio di protezione. Su essa sono contenuti tutti i componenti di taratura, le regolazioni, il dip switch di selezione, e la barra a led.

Se la scheda non é inserita correttamente, viene segnalata dal led PW purché il contatto dello stesso sia possibile.

In ogni caso (anche a led spenti), il drive é bloccato, ed il relé OK é aperto, e la protezione é memorizzata.

5.1 Trimmer di regolazione

1. Trimmer della corrente efficace I RMS o della corrente nominale I_n - P1

Il convertitore é in grado di dare, per un massimo di 4 s., la corrente di picco I_p , dopodiché interviene una limitazione alla corrente nominale impostata I_n . Ruotando P1 in senso antiorario la I_n viene ridotta; il campo di regolazione varia da 50% al 100%. Il 100% della I_n corrisponde a 1/2 della I_p . Se viene ridotta la I_p , il rapporto I_p/I_n rimane inalterato, ma il tempo di calcolo I_2t si riduce. Il tempo t di durata del picco di corrente varia in relazione alle tarature adottate per la I_n e I_p secondo la formula :

$$t = \left(\frac{I_n}{I_p} \right)^2 \cdot 16 \text{ (in secondi)}$$

riducendo I_n , se I_p resta inalterata, il tempo di sovraccarico si riduce ulteriormente. Trascorso il tempo massimo di sovraccarico, la corrente di picco viene ridotta al valore nominale. Tale situazione viene segnalata dal led (I_2t) e dall'uscita I_2t tramite foto-accoppiatore. Se il valore operativo della corrente istantanea é inferiore alla massima corrente erogabile, il tempo si allunga automaticamente secondo la curva della figura seguente:

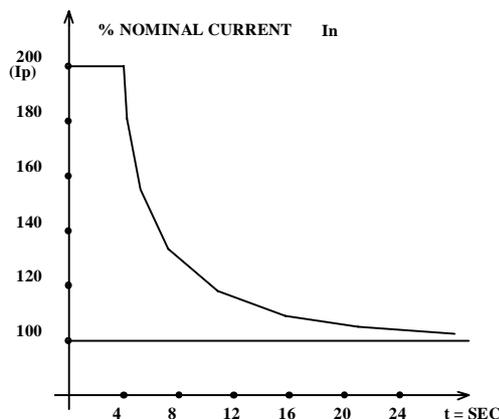


Figura 5.1.2 - Immagine termica

Taratura di I_p ed I_n

Per una facile taratura della corrente invertire due fasi del motore. Dopo aver abilitato, portare il riferimento al massimo, il motore assumerà una posizione casuale. In caso di oscillazione meccanica, bloccare l'albero del motore. La corrente del convertitore arriverà al valore della corrente di picco I_p e successivamente diminuirà, dopo aver raggiunto il limite dell'immagine termica I_{2t} , fino al valore nominale I_n . Misurare con un oscilloscopio il segnale sul test point IDC (X4-9) (corrente) riferito a 0V. Iniziare la taratura con basse correnti I_n (rotazione antioraria di P1). Incrementare gradualmente la corrente, fino al valore desiderato, ruotando in senso orario. Per la taratura di I_p (corrente di picco), si hanno pochi secondi a disposizione prima che la I_p venga ridotta al valore I_n . Per ripetere la taratura, disabilitare il convertitore ed attendere almeno 20 sec. prima di ricontrollare la taratura di I_p . La taratura di I_p influenza la risposta dinamica dell'anello di corrente (riducendo I_p diventa più "lenta").

Si sconsiglia di ridurre I_p sotto al 70% del F.S.

È preferibile in tal caso agire sui selettori di scala interni come da tabella presente sullo schema SE442. Occorre togliere l'intero carter di protezione. È importante rispettare la posizione di entrambi i gruppi di cavallotti.

2. Trimmer della corrente di picco I_p - P2

Ruotando in senso antiorario P2 è possibile ridurre la I_p (corrente di picco). *vedi punto 1, In.* Il campo di regolazione (lineare) varia da 0 a 100%.

3. Trimmer GE2-P3

Con P3 è possibile attenuare il riferimento di velocità in ingresso IN2. La rotazione in senso orario del potenziometro causa un aumento della regolazione (campo di regolazione da 0 a 100%).

4. Trimmer di stabilità STAB-P4

Ruotando in senso orario, aumenta la prontezza di risposta (guadagno PI) a scapito della stabilità. A f.c. orario la rete RC di compensazione viene esclusa (guadagno proporzionale troppo alto) e il motore oscilla (ciò è avvertibile come un suono energico). È possibile cambiare la posizione del polo di compensazione agendo su R-VEL (R303) e su C-VEL (C200). Se si hanno problemi di stabilità anche a F.C. antiorario di P4, aumentare C-VEL ed eventualmente ridurre R-VEL. Se si vuole aumentare la prontezza di risposta, dopo aver raggiunto la stabilità, conviene aumentare R-VEL ed eventualmente diminuire C-VEL.

$$RTG_x = (10 \cdot VTG) - 10 \quad RTG \text{ in KOhm} \quad RTG-U = R313$$

$$RTG-V = R310$$

$$VTG \text{ in Volt} \quad RTG-W = R311$$

Le tre resistenze devono essere uguali tra loro ($\pm 1\%$) - Potenza 1/4W.

Il valore può avere tolleranza +20% - 5% purché; uguali tra loro. La tensione massima VTG ammissibile è da 80V a 2V. Nel caso di dinamo elettroniche (già "demodulate" e inserite con le loro elettronica a bordo del motore) esse vanno alimentate tramite +15A, -15A disponibili su X3. La tensione d' uscita è in genere 10V alla velocità massima.

Tabella polarità e collegamenti dinamo elettroniche, con rotazione oraria lato albero motore.

Polarità TG	Morsetto X3	RTG	SW1-6	SW1-7	SW1-8
positiva	14	R316 = 100K 1/4 W 1%	OFF	ON	OFF
negativa	13	R313 = 100K 1/4 W 1%	OFF	OFF	ON

Se il motore è dotato di dinamo tradizionali (con spazzole), vale lo stesso discorso della dinamo elettroniche, ma il valore di R316, oppure R313 va cambiato.

Il comune è il pin X3-4 (TGN) per entrambi i casi (funzione di "0V" o massa analogica dedicata).

5.2 Dip switch di selezione

Tramite il dip switch SW1 è possibile programmare alcune funzioni ed escludere alcune protezioni.

Fare riferimento allo schema SE442 per la tabella per le posizioni standard.

1. SW1-1 :Collegamento MASTER/SLAVE.

Collega l'uscita dell'anello di velocità, con l'ingresso dell'anello di corrente (CI) o "CURRENT INPUT".

Morsetto X4-8.

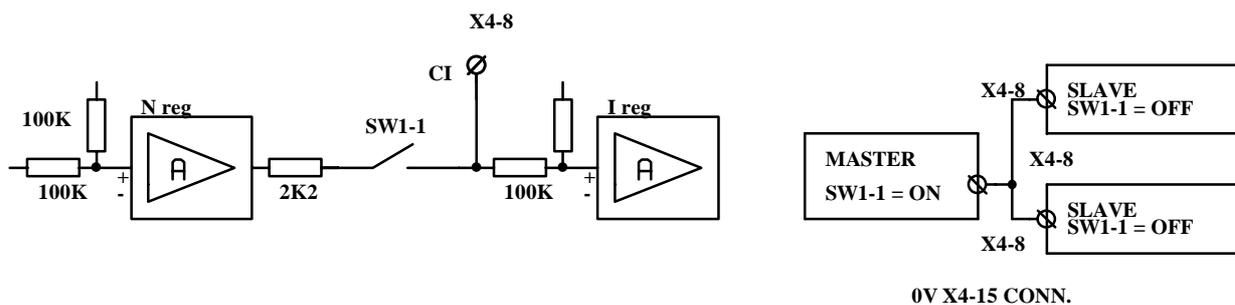


Figura 5.2.1 - Collegamento master-slave

Consente di escludere l'anello di velocità e di pilotare direttamente l'anello di corrente, ma senza le protezioni di immagine termica (il driver non è protetto per questa funzione). Inoltre è possibile

il pilotaggio di uno o più driver in "equipartizione di coppia", dove il master é regolato in velocità e gli "SLAVE", sono regolati in coppia. Per effettuare ciò:

- A. unire tutti gli 0V (X4-15) tra loro,
- B. unire tutti i CI (X4-8) tra loro come da fig. 5.2.1.

Sui driver "SLAVE" é consigliabile escludere anche la reazione di velocità. Se non vi é la dinamo, escludere il relativo allarme

Riepilogo selezioni:

TIPO DI SELEZIONE	POSIZIONE SW
Selezione drive master (standard) con dinamo:	SW1-1 = ON
Selezione drive slave con dinamo:	SW1-1 = OFF SW1-5 = OFF
Selezione drive slave senza dinamo:	SW1-1 = OFF SW1-5 = OFF SW1-4 = ON

2. SW1-2 Guadagno statico dell'anello di velocità.

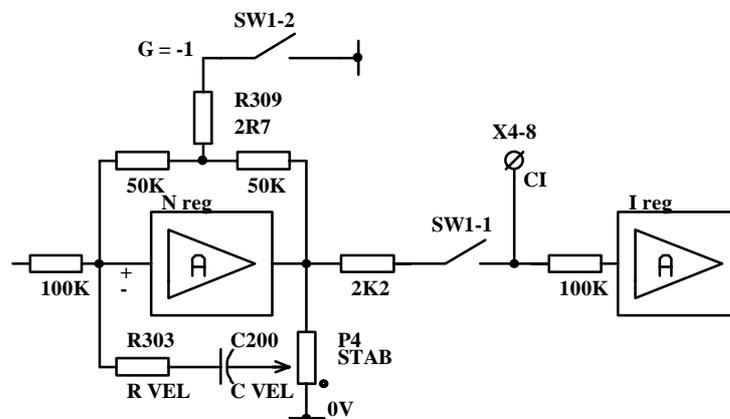


Figura 5.2.2 - Guadagno anello di velocità

Con SW1-2 = OFF il guadagno dell'anello vale -1. Ciò é utile per pilotare i driver come **controllori di coppia** direttamente dagli ingressi differenziali IN1, IN2 conservando le protezioni di sovraccarico (immagine termica).

Con SW1-2 = ON, il guadagno statico é circa 10.000. Se occorre un guadagno diverso, occorre cambiare la R309, secondo la formula seguente, valida per $R309 \leq 500 \text{ Ohm}$

$$G = \frac{25000}{R309(\Omega)}$$

Con regolazioni di velocità SW1-2 = ON.

Con regolazioni in coppia SW1-2 = OFF, escludere la reazione di velocità (SW1-3 = OFF) e se non ha dinamo, escludere l'allarme dinamo (SW1-4= ON) .

3. SW1-3 Esclusione immagine termica.

Con SW1-3 = OFF, il circuito di immagine termica funziona regolarmente (vedi 4.1 punto 6, ed anche 5.1 punto 1). Superato il tempo di calcolo, la corrente di picco viene ridotta al valore nominale, tale evento é segnalato dall'uscita I2t e dal relativo led sul Bargraph. É possibile sfruttare il driver per una corrente superiore al valore nominale In, ma senza possibilità di sovraccarico ulteriore (funzionamento in servizio continuo S1, al valore Ith).

Esempio:

Il driver SBT10/20, che fornisce 10A nominali, 20 di picco per 4 sec., può funzionare anche a 12,5A (+25%). senza però sovraccarico. Per effettuare ciò, mettere : SW1-3=ON, aprire il carter del drive, e posizionare i jumper J2,J3,J4, J5, J6, J7 nella posizione di tabella , per la Ith voluta, ma non superiore a quella dichiarata (posizione limite J2,J5 = ON ; J3,J4,J6,J7 = OFF).

ATTENZIONE! In tal caso, la corrente di picco, equivale a quella termica; se non vengono spostati i jumper, il driver SBT può guastarsi per sovraccarico.

Le segnalazioni I2t (led, morsetto X4-4) permangono nonostante l'esclusione della protezione effettuata con SW1-3.

4. SW1-4 Esclusione allarme interruzione dinamo.

Con SW1-4 = OFF la protezione é attiva, mentre con SW1-4 = ON la protezione é esclusa. Se il motore é sprovvisto di generatore tachimetrico, tale protezione va esclusa (SW1-4 = ON). In tutti gli altri casi, può essere lasciata inclusa, anche se il driver é regolato in coppia. La segnalazione del led sul Bargraph (allarme TAL) ed anche l'uscita NØ (X4-5) funzionano anche ad allarme escluso (SW1-4 = ON), se il generatore tachimetrico é presente.

5. SW1-5 Esclusione reazione tachimetrica.

- Con SW1-5 = ON la reazione tachimetrica é collegata e il driver é regolato in velocità (caso standard).

- Con SW1-5 = OFF, la reazione tachimetrica é esclusa, pure in presenza di generatore tachimetrico montato sul motore e collegato ad X3.

Ciò é utile quando il driver funziona regolato in coppia, tramite gli ingressi differenziali IN1-IN2. Il circuito di controllo della dinamo funziona indipendentemente da SW1-5.

6. SW1-6 Selezione generatore tachimetrico AC brushless.

Con SW1-6 = ON é selezionato il funzionamento con generatore tachimetrico AC standard (generatore trifase brushless con neutro).

SW1-6 = OFF, solo se esiste altro tipo di generatore (es. dinamo elettronica, oppure dinamo tradizionale con spazzole).

SW1-6 = OFF, se non viene fatta una scelta alternativa, con SW1-7, SW1-8, provoca l'allarme TAL (se non escluso tramite SW1-4).

7. SW1-7 Selezione generatore tachimetrico DC+

Con SW1-7 = ON ed **SW1-6 = OFF e SW1-8 = OFF (obbligatori)** é selezionato il funzionamento con generatore tachimetrico DC+ con rotazione oraria lato albero motore (CW).

Con SW1-7 = OFF sono possibili le altre soluzioni.

8. SW1-8 Selezione generatore tachimetrico DC -

Con SW1-8= ON ed **SW1-6 = OFF e SW1-7 = OFF (obbligatori)** é selezionato il funzionamento con generatore tachimetrico DC - con rotazione oraria lato albero motore (CW).

Con SW1-8 = OFF sono possibili le altre selezioni.

5.3 Funzionamento in velocità/coppia

Si riassumono le due selezioni (vedi anche 5.0)

5.3.1 Funzionamento in velocità

Valido in tutti i casi

SW1-1 = ON	SW1-2 = ON	SW1-3 = OFF
------------	------------	-------------

1. Con una reazione tachimetrica AC brushless

SW1-4 = OFF	SW1-5 = ON	SW1-6 = ON	SW1-7 = OFF	SW1-8 = OFF.
-------------	------------	-------------------	-------------	--------------

2. Con una reazione DC+, in rotazione CW lato albero

SW1-4=OFF	SW1-5=ON	SW1-6=OFF	SW1-7=ON	SW1-8=OFF.
-----------	----------	-----------	-----------------	------------

Mod. S04P01M05 Rev 00 nt165_03		Data emiss.: 08/03/99	Pagina 38 di 52
-----------------------------------	--	-----------------------	-----------------

3. Con una reazione DC- in rotazione CW lato albero

SW1-4 = OFF	SW1- 5 = ON	SW1-6 = OFF	SW1-7 = OFF	SW1-8=ON
-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------

5.3.2 Funzionamento in coppia**1. Con funzione di immagine termica I2t attiva (caso più comune)**

SW1-1 = ON	SW1-2 = OFF	SW1-3 = OFF	SW1-5 = OFF
------------	-------------	-------------	-------------

Utilizzare gli ingressi IN1, IN2.

2. Con funzione di immagine termica esclusa (servizio gravoso S1 al valore Ith).

N.B. Il driver non é più protetto dalla funzione I2t.

Selezionare J2, J3, J4, J5, J6, J7 secondo la tabella, ad un valore di corrente uguale o inferiore alla corrente Ith (vedi tabella d'impiego). Utilizzando gli ingressi IN1, IN2:

SW1-1=ON	SW1-2=OFF	SW1-3=ON	SW1-5 = OFF
----------	-----------	----------	-------------

Utilizzando l'ingresso CI (X4-8):

SW1-1 = OFF.	SW1-3 = ON
--------------	------------

Le selezioni della dinamo restano valide, se la dinamo é presente.(vedi :SW1-6, SW1-7, SW1-8)
Se la dinamo non esiste:

SW1-4=ON	SW1-5= OFF	SW1-6= OFF	SW1- 7= OFF	SW1-8= OFF
----------	------------	------------	-------------	------------

5.4 Led di segnalazione e allarme - BARGRAPH

Su una barra di led a 10 posizioni vengono segnalati gli allarmi e gli stati di funzionamento

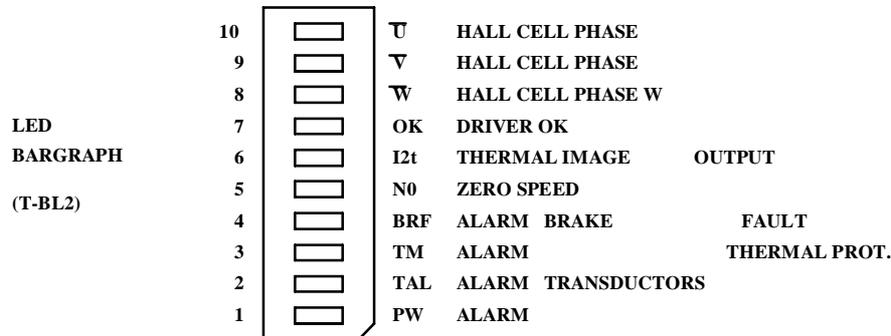


Figura 5.4.1 - Led di segnalazione

LD1 - PW - Allarme di potenza (normalmente spento)

L'accensione del led PW é memorizzata, ed indica :

- guasto del ponte di potenza ad IGBT
- corto circuito tra le fasi del motore
- corto circuito verso massa del motore (con autotrasformatore.)
- sovracorrente non controllata (transitorio irregolare)
- anomalia delle alimentazioni del convertitore, sovra-alimentazione o sotto-alimentazione oltre la gamma prevista, (over/under voltage)
- sovratensione per anomalia del circuito di frenatura esterno
- alimentazioni interne +15, -15 non regolari.

LD2 - TAL : allarme trasduttori (normalmente spento)

L'accensione del led TAL é memorizzata, ed indica :

- interruzione di una qualsiasi (o di tutte) le celle di Hall
- corto-circuito verso lo 0V, oppure verso il +15A di una qualsiasi delle celle (o di tutte)
- assenza di collegamento del connettore
- assenza del segnale tachimetrico (solo in rotazione).

L'interruzione di una singola fase della dinamo non é rilevabile

LD3 - TH : allarme termico (normalmente spento)

L'accensione del led TH é memorizzata, ed indica :

- sovra-temperatura del radiatore del driver
- sovra-temperatura del motore
- interruzione del collegamento della protezione termica del motore (X3-7, X3-15)

LD4 - BRF : allarme circuito di frenatura (normalmente spento)

L'accensione del led BRF é memorizzata, ed indica :

- interruzione della resistenza di frenatura esterna
- intervento del fusibili interno di protezione della resistenza di frenatura
- sovraccarico della resistenza di frenatura (intervento eccessivamente prolungato).

LD5 - NØ : rilevatore di velocità zero (acceso in rotazione)

L'accensione del led NØ segnala il motore in rotazione, ad una velocità superiore allo 0,5% della velocità massima (con regolazione di velocità). Tale intervento é segnalato anche dall'uscita NØ (X4-5)

LD6 - I²t : immagine termica (normalmente spento)

L'accensione del led I²t segnala il superamento del sovraccarico massimo consentito. Trascorso il tempo massimo prefissato (4 sec. se $I_p/I_n = 2$) tale led si illumina segnalando la riduzione della corrente di picco al valore nominale. Tale intervento, non viene segnalato dal relé K1, ma unicamente dall'uscita I²t (X4-4). Generalmente, il sovraccarico, se si presenta, permane. Il ripristino della protezione, avviene solo disabilitando il drive, oppure se la corrente di lavoro scende ad almeno il 70% del valore nominale tarata con il trimmer In (P1).

LD7 - OK : driver OK (normalmente acceso)

L'accensione del led OK é memorizzata, ed indica che tutte le protezioni del convertitore sono OK. Contemporaneamente il relé K1 é eccitato (morsetti X4-1, X4-2) e può essere inserito in una sequenza esterna di allarme. Lo spegnimento del led OK (e la diseccitazione di K1) avviene **se almeno 1 allarme** é presente.

LD8- /W, LD9- /V, LD10- /U: sensori posizione (celle Hall)

I led U,V,W rappresentano i segnali provenienti dai sensori di posizione, nella forma complementare.

Ogni led é acceso quando il segnale di uscita dalla cella é **basso** (livello zero). Collegando il convertitore secondo la sequenza corretta, si accendono alternativamente i LED per una durata di 180° elettrici con 120° di sfasamento. Questo significa che si ha sempre l'accensione di uno o due LED; non saranno mai accesi o spenti contemporaneamente tre LED. In genere se tutti e 3 i led sono spenti, il connettore X3 non é inserito, e si accende anche l'allarme TAL.

N.B. seguono led che non sono presenti sulla scheda TBL2.

EN : Led verde , segnala l'avvenuta abilitazione (vedi 4.1 punto 2).

BR : Led rosso, segnala l'intervento del circuito di frenatura (vedi 6.1).

6 CAPITOLO: CHOPPER DI FRENATURA

Ogni servocomando SBT... é previsto di gruppo di frenatura interno con resistenza di frenatura esterna. Tale gruppo ha lo scopo di dissipare, tramite un chooper di controllo, l'energia proveniente dal carico: energia cinetica durante la fase di decelerazione (frenatura). Tale energia normalmente produce un innalzamento del Bus DC del convertitore e tale valore non può innalzarsi oltre un certo limite. L'energia cinetica disponibile vale :

$$E = \frac{1}{2} J w^2$$

J = Momento di inerzia $\text{Kgm} \cdot \text{m}^2$

$$\left(J = \frac{GD^2}{4} \right)$$

$$w = \text{rad} / \text{sec} = 0.105 \cdot n$$

$$n = \text{r. p. m}$$

La potenza istantanea che può essere assorbita, viene inviata ad una resistenza di potenza, la quale può dissipare una potenza notevole per un tempo limitato. Per la protezione delle resistenze, é montato a bordo del convertitore un opportuno circuito di immagine termica ed un fusibile. L'intervento dell'immagine termica blocca elettronicamente il driver, se é eccessiva. La potenza di frenatura, va dimensionata in funzione del ciclo effettivo di frenatura, tenendo conto delle pause, del numero di frenature per ciclo e della potenza persa all'interno del motore. Su un ciclo completo , la potenza da dissipare sarà :

$$P = \frac{E \cdot a}{T} \quad a = \text{numero di frenature nel periodo}$$

T = periodo del ciclo

E = energia

Per esempio :

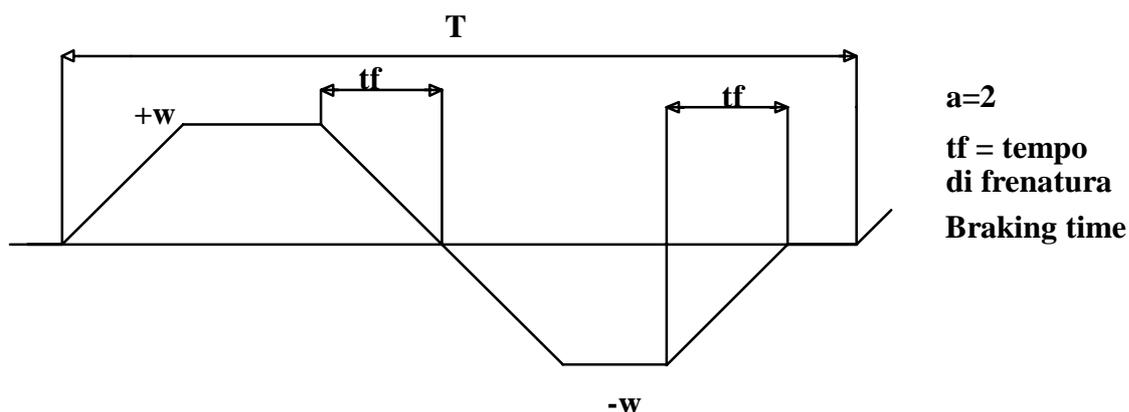


Figura 6-1 Ciclo tipico

La potenza trasferita sul chopper, vale :

$$P_f = \frac{Jw}{Kt} (Kt \cdot w - Ra \cdot Ip) \cdot \frac{a}{T} \quad a = 2 \quad Kt = Ke$$

Tale formula esprime la potenza frenante in funzione dei dati del motore e della situazione del carico. Tutti i valori sono le unità di misura del S.I. Ra é la resistenza tra due fasi.

Poiché la potenza così ricavata é una potenza media, occorre verificare di non eccedere la potenza di picco, che deve essere inferiore alla potenza di picco dissipabile dalle resistenze.

La potenza di picco vale:

$$P_p = V_p \cdot I_p - Ra \cdot I_p^2 = Ke \cdot w \cdot I_p - Ra \cdot I_p^2$$

Vp= tensione di frenatura

Pp = potenza di picco

Pn = potenza nominale della RF esterna

in genere $P_p = 30 \div 40 P_n$

Potenza "P" in watt, velocità "w" in rad/sec, $Ke = \text{Volt} \cdot \text{s/rad} = Kt = \text{N} \cdot \text{m/A}$, tempo "T" in sec., momento di inerzia "J" in $\text{Kg} \cdot \text{m}^2$ all'asse del motore, $a = n$. di frenatura per ciclo.

La potenza indicata va diminuita di quella necessaria alla lavorazione, la quale contribuisce a frenare il carico. Il motore a sua volta assorbe termicamente circa il 10% - 20% della potenza nominale a causa delle sue perdite interne.

Tenendo conto delle pause, la potenza efficace diventa :

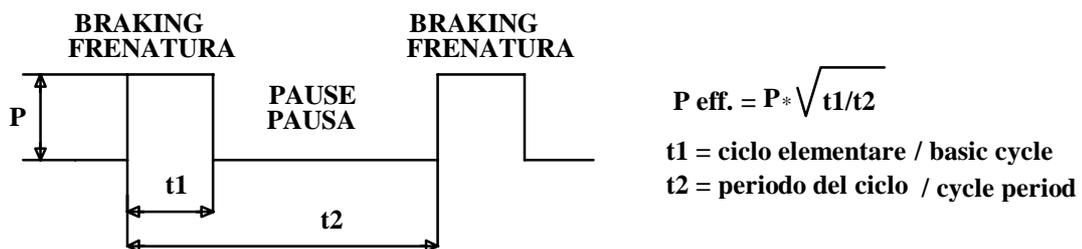


Figura 6-2 Ciclo efficace

Il tempo t1, non é l'intera fase di rallentamento ma la somma dei singoli interventi del chopper in tale fase.

Le resistenze impiegate, devono poter dissipare almeno la Peff. in servizio continuo. I valori di potenza indicati in tabella, prevedono un impiego standard abbastanza gravoso (circa 2 secondi di frenatura e 20 secondi di pausa), e possono essere ridotti o aumentati se l'applicazione lo richiede.

Superato tale sovraccarico il circuito va in allarme e il drive si blocca. Non é possibile aumentare tale sovraccarico essendo esso previsto fisso (**chiedere al ns. servizio tecnico**).

6.1 Led di segnalazione

Il led rosso "BR" si accende mentre l'unità trasferisce l'energia proveniente dal carico sulle resistenze. Normale spento, lampeggia quando l'unità lavora, purché sia interessato per un tempo sufficiente. Sulla barra a led, si accende l'allarme BRF se viene superato il sovraccarico ammesso.

6.2 Resistenze di frenatura standard

Drive	Valore minimo Min. value	Potenza nominale Nom.power	Dimensioni Dimensions	Codice S.C.S S.C.S. code
Tipo/Type	(Ohm)	(W)@350°C	(mm)	
SBT08/16	30	200	27x36x105	RF33
SBT10/20	24	300	27x36x155	RF34
SBT14/28	18	400	27x36x200	RF35
SBT20/40V	12	500	27x36x260	RF36

6.3 Tabella tecnica delle potenze

Drive	IP	F3	Vp	P-Picco/Peak	Pmax	E max
Tipo/Type	A	A	V	KW	KW	J
SBT08/16	12.6	6,3A	380	4.8	2	10K
SBT10/20	16	10A	380	6	2,5	12K
SBT14/28	21	16A	380	8	4.5	16K
SBT20/40V	32	16A	380	12.1	4,5	24K

P picco: valore istantaneo di picco
P max: valore massimo installabile
Vp: valore di intervento del circuito

N.B. Impiegando altri modelli di resistenza, **non bisogna mai montare valori in Ohm minori di quelli indicati in tabella** (tolleranza 5%).

I modelli di resistenza usata, devono consentire una elevatissima sovraccaricabilità (40/1). Si consigliano i modelli a **nastro ondulato o corazzate**.

6.4 Dimensionamento termico del quadro elettrico

Al termine della fase di frenatura, la resistenza RF può raggiungere temperature superficiali anche molto elevate (max 450° C). I collegamenti devono essere effettuati con cavi adatti a sopportare alte temperatura (es. in gomma siliconica) e twistati. La lunghezza massima é inferiore a 5 m. Sezione 1,5 ÷2,5mm². Posizionarle in zone non pericolose e protette e lontano da altri prodotti che possono essere interessati dal flusso di calore.

Si ricorda che 1Kcaloria equivale a 4187 Joule, oppure 1,16 · 10³ KWora (1KWh=860Kcal), e questi vanno considerati per lo smaltimento del calore ed il dimensionamento della ventilazione del quadro elettrico. Per la resistenza è possibile considerare una potenza media in funzione del ciclo di lavorazione, che nel caso peggiore, equivale alla potenza massima della resistenza indicata nella tabella, nella versione RF standard. Occorre considerare tutte le fonti di calore all'interno del quadro, tra cui contattori, fusibili, trasformatori, oltre al convertitore. La potenza dissipata dal driver alla corrente nominale, é data al punto 3.1 (dati tecnici). La ventilazione necessaria, considerato nello scambio termico del quadro, é data da:

$$Q = \frac{P \cdot 50}{dT^{\circ}}$$

Q = metri cubi/ora

P = potenza in KW

dT°= salto termico ambiente/interno quadro (in genere +3...+5° C)

7 CAPITOLO: MANUTENZIONE - RICERCA GUASTI - RICAMBI

Attenzione ! Il convertitore può essere sede di tensioni pericolose anche dopo aver scollegato l'alimentazione (vedi 3.0 installazione).

In condizioni normali dopo 1 minuto che l'apparecchio è spento, **la tensione residua** sui condensatori di livellamento rientra entro i limiti della norma IEC204.1.

In condizioni di guasto, non é assicurata tale condizione.

Verificare con opportuno strumento la tensione tra i terminali P, N di X5, ed eventualmente effettuare la scarica delle capacità con una resistenza da 100 Ohm - 10W **opportunamente protetta.**

7.1 Manutenzione

Il convertitore praticamente non richiede alcuna manutenzione preventiva, essendo completamente statico ed auto-protetto. Dopo alcune ore di funzionamento a pieno carico, é bene controllare che l'installazione sia corretta, e cioè che il riscaldamento del convertitore non sia eccessivo, a causa di un cattivo dimensionamento, o a causa di una cattiva ventilazione dell'armadio (temperatura dell'aria-ambiente superiore a 45° oppure 35°).

Dopo alcuni giorni di funzionamento, controllare il serraggio di tutti i morsetti, delle viti del quadro e del convertitore, sia interne che esterne. É noto infatti che il rame si comprime cedendo ed allentando quindi i contatti, specialmente sui cavi. In genere, non é più necessario ricontrollare il serraggio una seconda volta. Periodicamente é bene rimuovere la polvere, all'interno dell'armadio e del convertitore, per consentire una buona chiusura dei contatti dei relé o dei contattori, e per un efficace raffreddamento dei dissipatori. Verificare lo stato dei comandi e delle tensioni che dovrebbero arrivare alle morsettiere X5 - X4 -X3, simulando il funzionamento.

7.2 Ricerca guasti

Vengono analizzati di seguito, i casi anomali di guasto. Il convertitore é dotato di una serie notevole di protezioni e controlli. Far riferimento al capitolo 5 - scheda di taratura T-BL2 - led di segnalazione allarme, per una guida alle cause di intervento. Ogni led raccoglie in sé una o più protezioni. Il relé K1 (OK), messo in serie alla marcia, é inteso come un relé cumulativo.

A. Il motore non parte : non é possibile fare la marcia

- Verificare tutti i comandi ausiliari elettromeccanici e i vari blocchi alla marcia
- Verificare la barretta a 10 led e lo stato delle protezioni.
- Controllare relé OK (LED-OK)
- Seguire le indicazioni 4.0
- Verificare la corretta inserzione della scheda TBL2

B. Il motore non parte; fusibile extrarapido intervenuto (allarme PW - allarme TAL)

- Controllare che qualche IGBT non sia in corto-circuito (modulo).

- Localizzare eventuali corto-circuiti tra i morsetti di armatura del motore o in morsettiera (spellature, cavi fuori uscenti dei morsetti, dispersioni verso terra dei collegamenti di potenza del motore).

- Verificare lo stato di chiusura di tutte le viti o dei morsetti relativi al collegamento del motore
- Verificare lo stato del sovraccarico o del fattore di forma (vedi 3.11) o del dimensionamento.

C. Il motore non gira; nessun difetto visibile (fusibili OK, contattore in marcia tutte le protezioni OK)

- Controllare che i comandi interessati siano presenti e conformi
- Verificare funzionamento del potenziometro di riferimento
- Controllare che la tensione di riferimento arrivi ai morsetti di ingresso utilizzati
- Controllare tutte le tensioni della scheda
- Controllare che il contatto di blocco funzioni, controllare la **presenza della tensione (+24V)** sul morsetto X4-7 rispetto a 0V
- Se il motore non gira ma è percorso dalla corrente rilevabile dall'amperometro, controllare la funzionalità del motore (probabile smagnetizzazione) e i collegamenti.

D. Il motore vibra rumorosamente ma non ruota, anche variando il riferimento. Si accende l'allarme I2t.

- Controllare i collegamenti : fasi di potenza/celle/dinamo ; è probabile un'inversione di fase.
- Controllare la simmetria delle impedenze tra le 3 fasi del motore (probabile avvolgimento interrotto o parzialmente in cortocircuito).

E. Il motore ruota, ma rumorosamente, producendo un "fischio" anche a velocità zero.

- Verificare la stabilità (trimmer STAB, CD) (vedi 5.1).
- Verificare il dimensionamento dei componenti di taratura del generatore tachimetrico in funzione della velocità massima.
- Essi vanno **comunque** dimensionati correttamente, poiché determinano il valore del guadagno dinamico.
- Controllare la funzionalità delle tre fasi della dinamo

F. Il motore non arriva alla velocità nominale

- Controllare che la tensione di riferimento arrivi al massimo (-10V oppure +10V). Verificare tutti i comandi presenti (vedi 3.0 e seguenti).
- Controllare la tensione sul morsetto X4.10 (TG).
- Vi sono +/-10V alla velocità massima, se il riferimento è 10V.
- Controllare il collegamento degli ingressi differenziali , ed il loro valore (vale la somma algebrica) (vedi 3.8).
- Controllare lo stato di eventuali sovraccarichi e l'assorbimento del motore rispetto alla corrente di taratura riportata sulla targhetta di immatricolazione e sul motore.
- Controllare l'efficienza della limitazione di corrente (morsetto X4.9)

G. Il motore accelera lentamente

- Controllare il funzionamento del circuito di rampa esterno.
- Controllare la limitazione di corrente e l'eventuale sovraccarico.

H. Il motore si porta alla velocità nominale e non risponde al potenziometro di riferimento

- Controllare l'efficienza del potenziometro di riferimento
- Controllare il posizionamento di SW1 - vedi 5.2
- Controllare l'efficienza del generatore tachimetrico
- Controllare che la reazione arrivi ai pin della morsettiera X3 (vedi 3.10), e la tensione sia presente su X4.10.
- Controllare il montaggio meccanico della dinamo tachimetrica, il suo giunto e le relative spazzole, se di tipo BRUSH, verificarne la costante di tensione tramite un contagiri, e la polarità

I. Il motore scalda

- Controllare la corrente assorbita ed eliminare il sovraccarico
- Controllare l'efficienza dell'eventuale ventilatore del motore o degli eventuali filtri di ventilazione
- Verificare la corrente assorbita, osservando la forma della corrente sul punto di prova "IDC"
- (X4-9)
- Verificare tramite la tabella (SE442) il valore della limitazione in funzione dei ponticelli e delle taglie.
- Effettuare la proporzione considerando che, su X4-9 vi sono +/-10V@ Ip, ed $I_p = 2I_n$.

7.3 Ricambi

Per richiedere i ricambi, che consentono di evitare il fermo macchina su impianti con applicazione intensiva, é importante far sempre riferimento al numero di commessa o di ordine, ed alla sigla del drive riportata sulla targhetta. Se ciò non é possibile, é comunque sufficiente fare riferimento **al numero di matricola** segnato sulla targhetta di immatricolazione sistemata sul convertitore. Essendo il montaggio molto compatto (tecnica SMT) viene fornito il convertitore completo. Esso é formato da 2 schede (BL2, TBL2) :

a) Scheda BL2 : Verificare la posizione dei jumper che stabiliscono il fondo scala di corrente adeguato al motore impiegato (J2,J3, J4, J5, J6, J7).

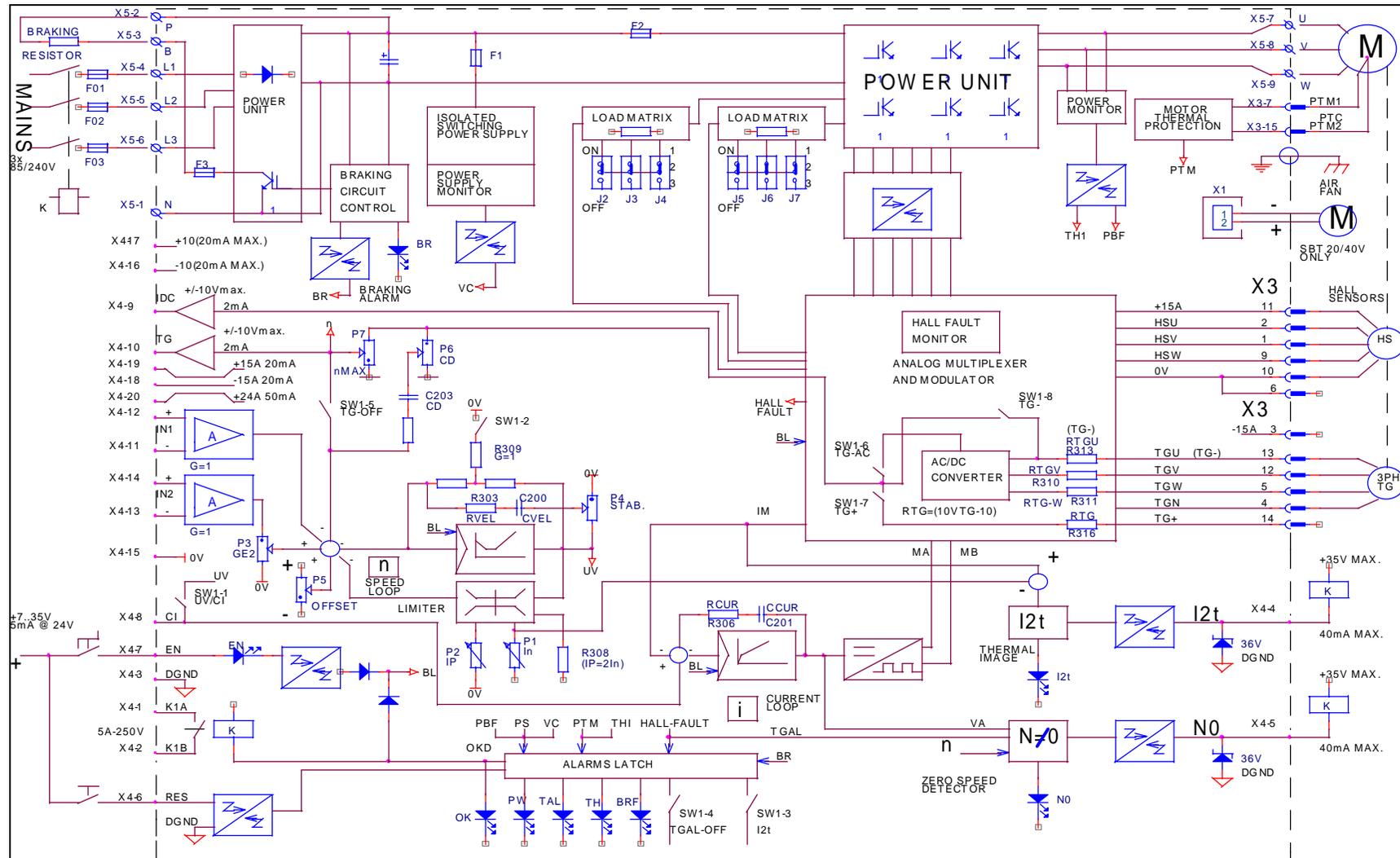
Vedi anche SE442 e NT185, ed anche J1.

Ogni scheda BL2 é abbinata alla taglia prevista.

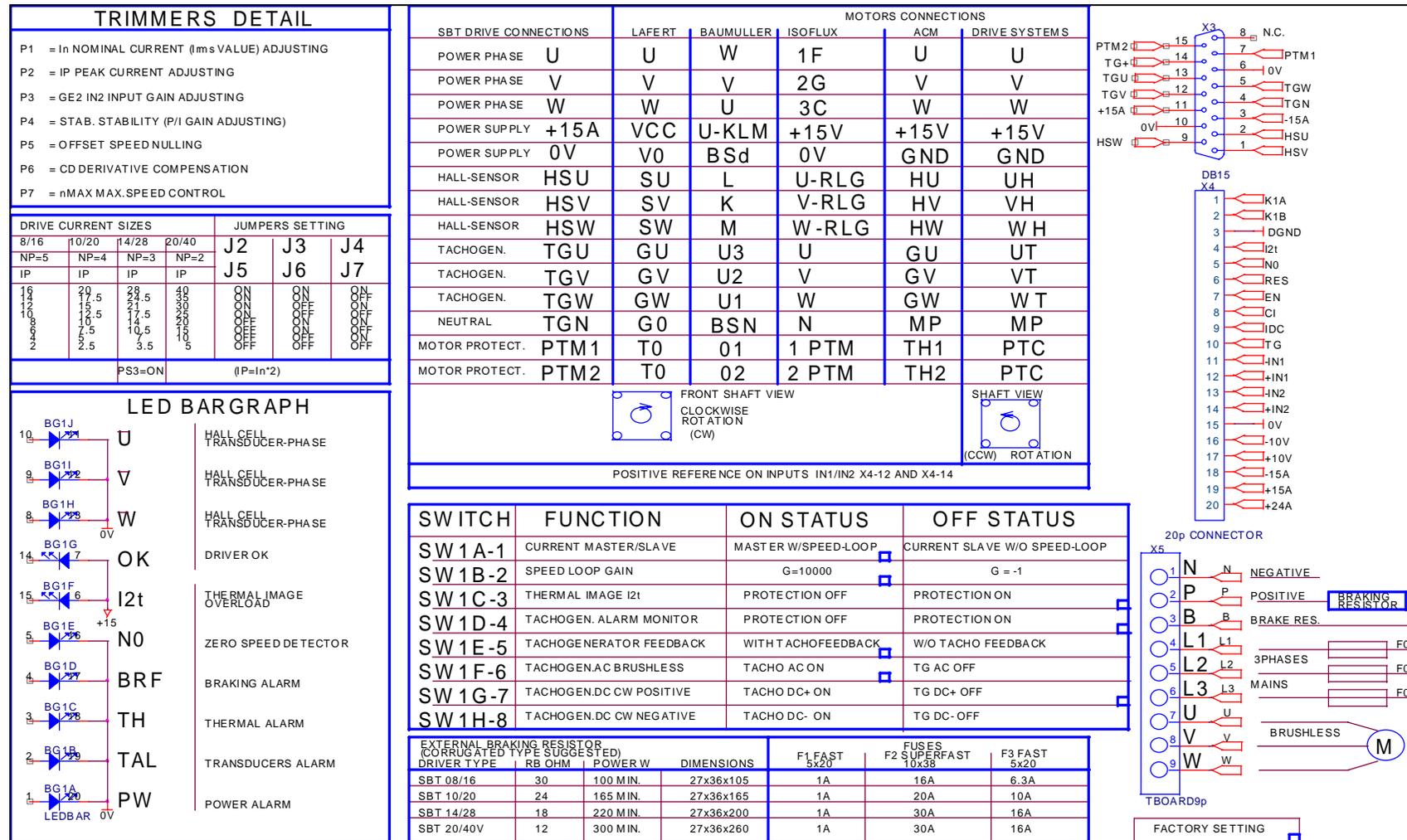
b) Scheda di taratura TBL2 : É indipendente dalla taglia, **ma contiene tutti i set-point ed i componenti di taratura.**

Se non sono stati variati in fase di messa in servizio, si può ordinare la scheda standard, **ma vanno effettuate le tarature** che dipendono dal motore impiegato (set point di velocità e generatore tachimetrico impiegato) - vedi NT185 e punti 5.1 - Trimmer di taratura.

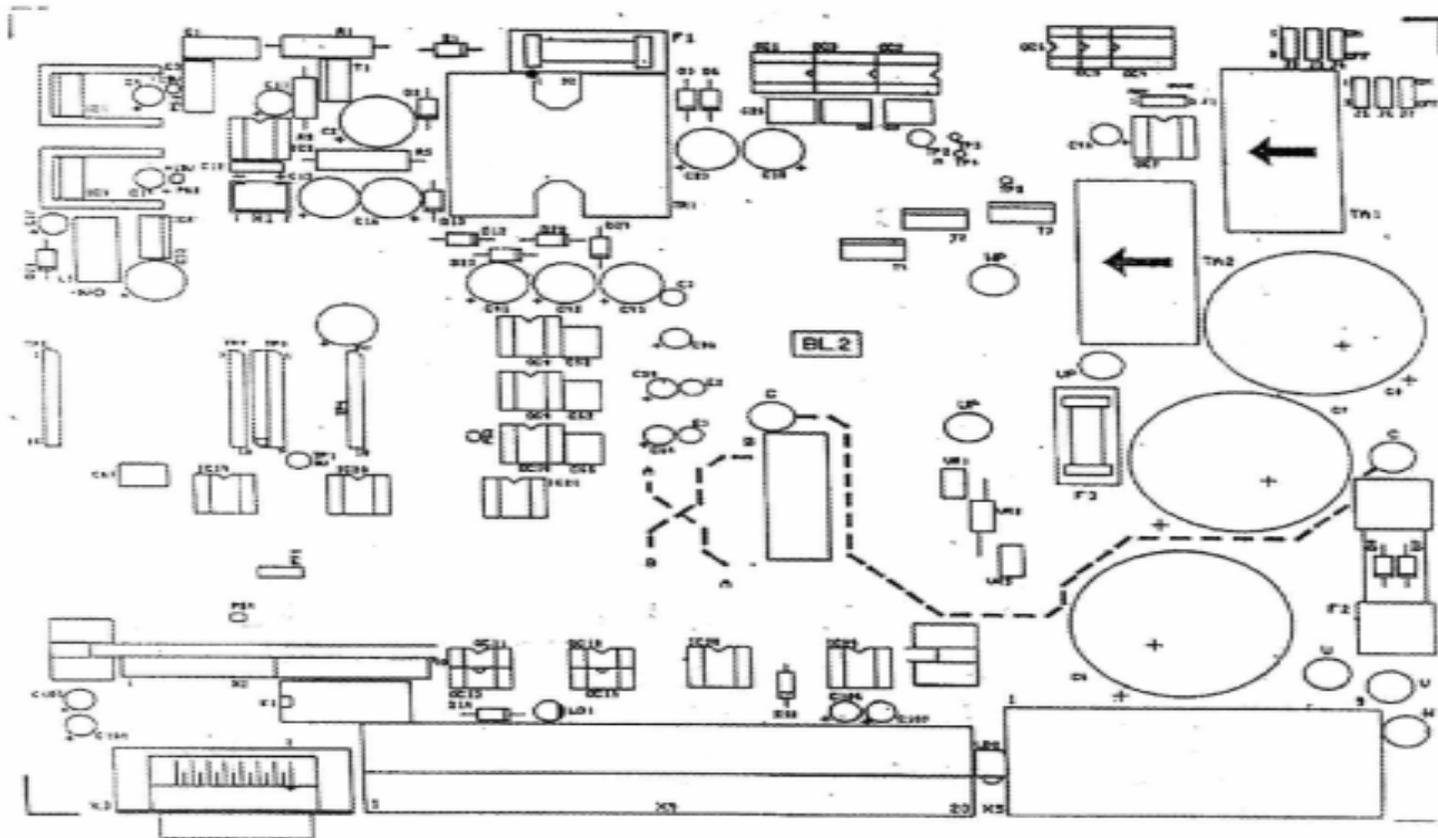
c) Fusibili di protezione : i fusibili di protezione sono indicati al punto 4.2



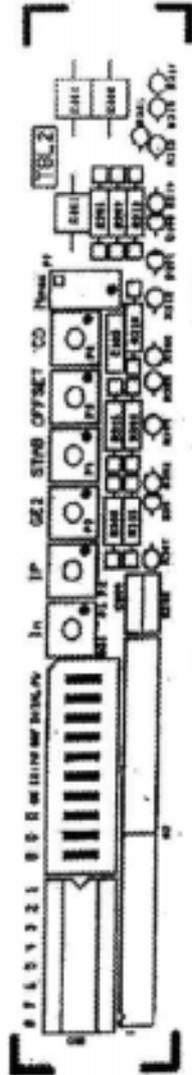
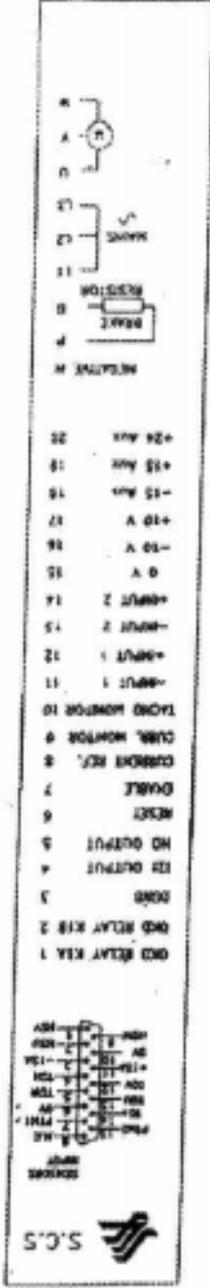
SCHEMA FUNZIONALE SE442
FUNCTIONAL DRAW SE442



SCHEMA FUNZIONALE SE442
FUNCTIONAL DRAW SE442



BL2-TOPOGRAFICO



TBL2-COMPONENTS AND FRONT LABEL