

Sistema elettronico di frenatura in corrente continua per motori asincroni trifasi.

SYM/S - SYM/M



1.0 Avvertenze

1.1 Avvertenze di sicurezza

Nel presente manuale sono inserite delle avvertenze per garantire la sicurezza personale dell'operatore ed al fine di evitare eventuali danni al sistema o al macchinario su cui è inserito; le avvertenze in questo manuale vengono segnalate dai concetti qui definiti:



PERICOLO!

La non osservanza di tale norma provoca la morte.



ATTENZIONE!

La non osservanza di tale norma provoca gravi lesioni personali e/o ingenti danni alle cose.



CAUTELA!

La non osservanza di tale norma provoca leggere lesioni personali e/o danni alle cose.

Viene inoltre definito un ulteriore richiamo denominato:



AVVISO!

Rappresenta una informazione importante concernente l'equipaggiamento.

2.0 Prefazione

2.1 Scopo del manuale

Scopo del seguente manuale è fornire all'operatore le istruzioni sull'installazione, funzionamento e manutenzione preventiva del sistema di frenatura statica Multibrake.

La conoscenza ed il rispetto assoluto delle avvertenze di sicurezza e degli avvisi di pericolo contenuti in questo manuale costituiscono il presupposto per la corretta installazione e messa in servizio, nonché per la sicurezza in fase di funzionamento e manutenzione del sistema descritto.

2.2 Destinatari del manuale

Il presente manuale è stato concepito per elettricisti ed elettronici che abbiano una conoscenza dei sistemi di potenza per la frenatura statica dei motori trifase.

2.3 Riferimenti

Manuale SYM/M 25-50-100 SYM/S anno 1995

3.0 Descrizione

3.1 Descrizione dell'equipaggiamento

I comuni sistemi elettronici di frenatura per motori asincroni trifasi generano il momento frenante alimentando l'avvolgimento statorico del motore con una corrente continua.

Tale alimentazione genera una componente frenante nell'avvolgimento del motore stesso che tramite regolazioni opportune raggiunge il massimo valore stabilito con un incremento graduale e decresce con rapidità al termine della frenatura.

Anche il sistema Multibrake si basa su questo principio adottando però un circuito particolare in grado di ottimizzare il tempo di frenatura regolandone la durata a seconda del valore di corrente impostato, fino al completo arresto del motore, il tutto senza sensori aggiuntivi.

Inoltre la particolare struttura permette la frenatura di più motori, singolarmente o contemporaneamente, con un unico modulo di potenza, senza interazioni delle funzioni di comando.

3.2 Gamma dei sistemi Multibrake

La gamma dei sistemi comprende tre taglie di moduli di potenza denominati:

- ◆ SYM/M 25 Modulo di potenza MASTER da 25A max.
- ◆ SYM/M 50 Modulo di potenza MASTER da 50A max.
- ◆ SYM/M 100 Modulo di potenza MASTER da 100A max.

E da un modulo di controllo individuale denominato:

- ◆ SYM/S Modulo di logica SLAVE.

Si viene a formare un assieme composto da un modulo di potenza Master più diverse schede di logica Slave (di numero uguale ai motori da frenare con lo stesso Master) interconnesse tramite un bus parallelo a flat da 10 poli per un veloce cablaggio.



AVVISO!

Per il dimensionamento dei moduli di potenza attenersi alle disposizioni contenute nell'apposito capitolo.

3.3 Modulo di potenza Master SYM/M-25

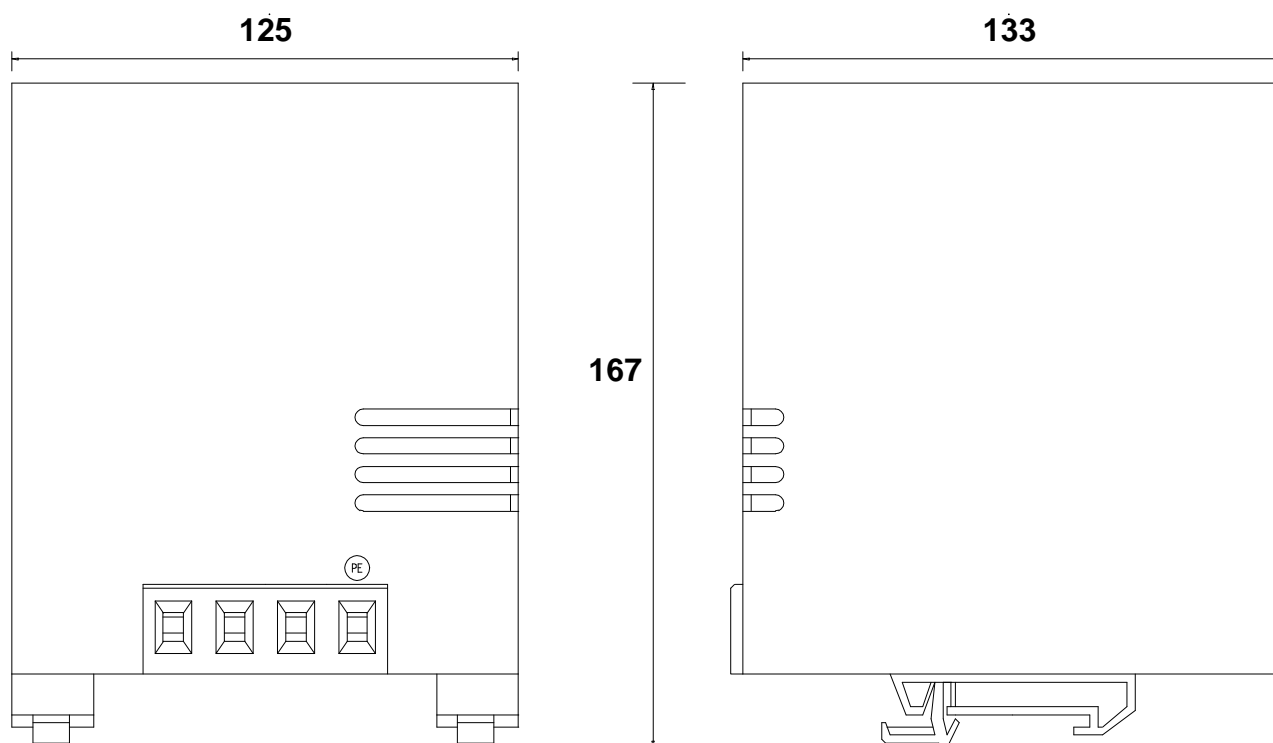


fig.1

DATI TECNICI:

Tensione di alimentazione nominale	400Vac +/- 10%
Frequenza nominale	50Hz +/- 1%
Corrente massima	25A
Dissipazione a riposo	25 VA
Tempo di ripristino all'inserzione	0.5 sec.
Tempo massimo di erogazione corrente	30 sec.
Grado di protezione	IP20
Temperatura di funzionamento	0°...50° C
Temperatura di stoccaggio	-10°...+70° C
Umidità massima	90% (senza condensa)
Dimensioni	125*133*167 (l*a*p) in mm
Peso	1.9 Kg
Sistema di fissaggio	A scatto su guida DIN

3.4 Modulo di potenza Master SYM/M-50

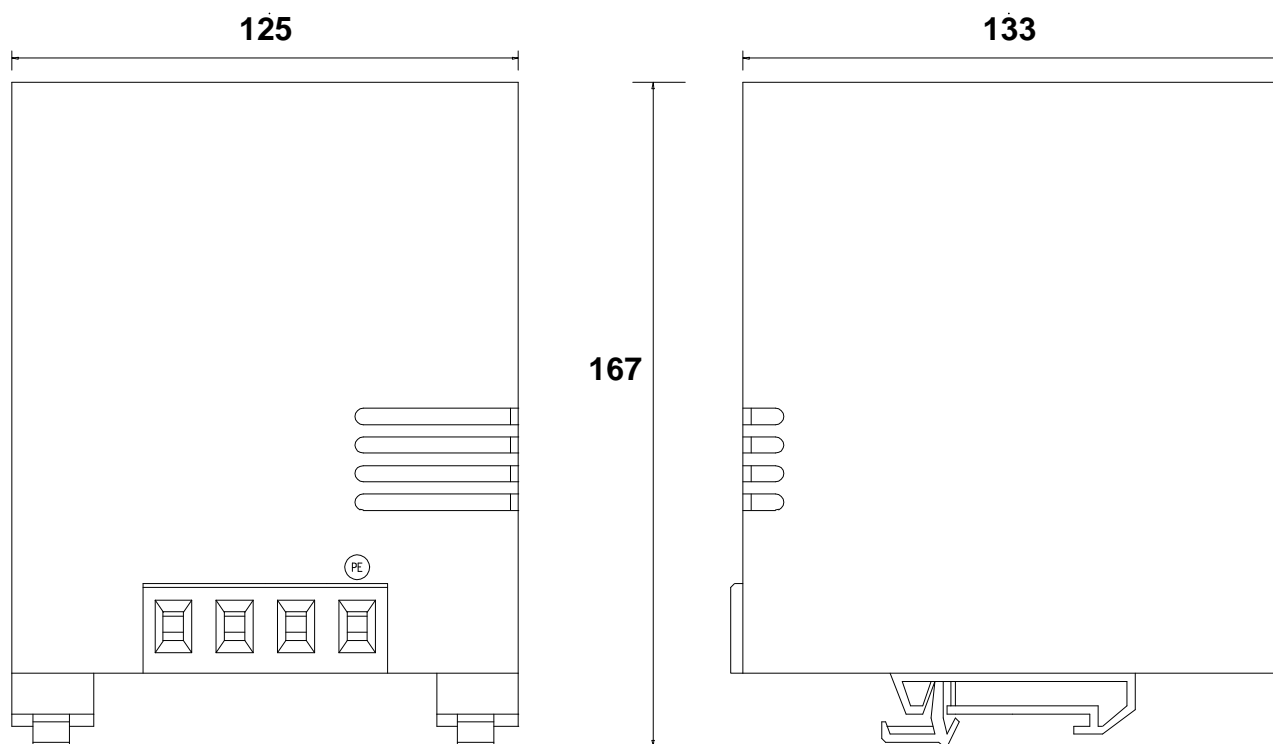


fig.2

DATI TECNICI:

Tensione di alimentazione nominale	400Vac +/- 10%
Frequenza nominale	50Hz +/- 1%
Corrente massima	50A
Dissipazione a riposo	25 VA
Tempo di ripristino all'inserzione	0.5 sec.
Tempo massimo di erogazione corrente	30 sec.
Grado di protezione	IP20
Temperatura di funzionamento	0°...50° C
Temperatura di stoccaggio	-10°...+70° C
Umidità massima	90% (senza condensa)
Dimensioni	125*133*167 (l*a*p) in mm
Peso	1.9 Kg
Sistema di fissaggio	A scatto su guida DIN

3.5 Modulo di potenza Master SYM/M-100

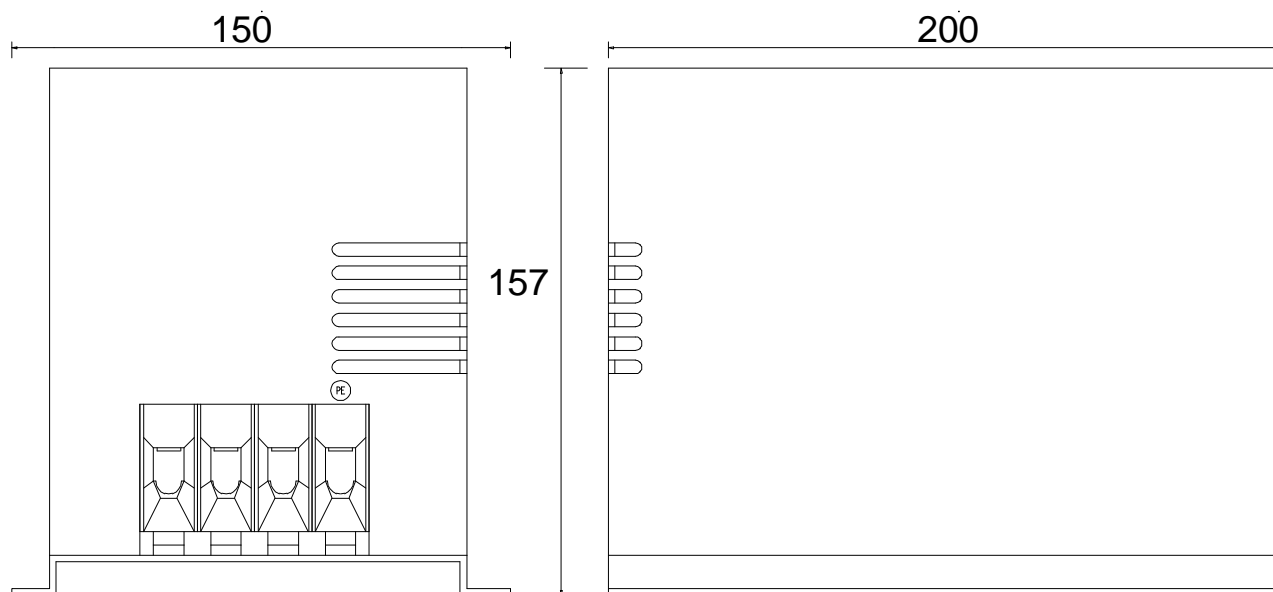


fig.3

DATI TECNICI:

Tensione d'alimentazione nominale	400Vac +/- 10%
Campo frequenza nominale	50Hz +/- 1%
Corrente massima	100A
Dissipazione a riposo	25 VA
Tempo di ripristino all'inserzione	0.5 sec.
Tempo massimo di erogazione corrente	30 sec.
Grado di protezione	IP20
Temperatura di funzionamento	0°...50° C
Temperatura di stoccaggio	-10°...+70° C
Umidità massima	90% (senza condensa)
Dimensioni	150*200*157 (l*a*p) in mm
Peso	3.2 Kg
Sistema di fissaggio	Su piastra tramite quattro viti M5 (posizione fori: simmetrica su un rettangolo di dimensione 135x158 mm)

3.6 Modulo di logica Slave SYM/S

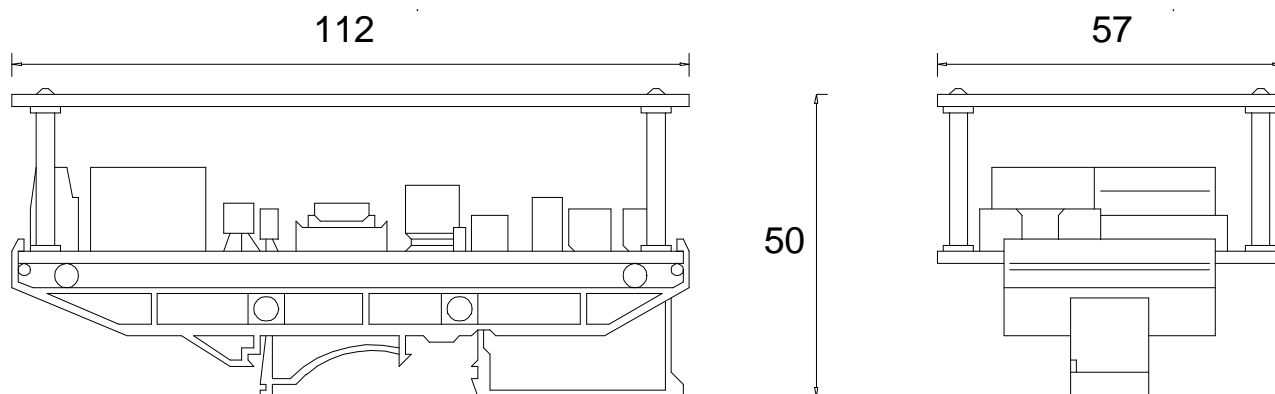


fig.4

DATI TECNICI:

Alimentazione

è alimentato direttamente dal
modulo SYM/M

Tensione massima contatto d'uscita

110 Vac

Corrente massima contatto d'uscita

1A

Tempo di ripristino all'inserzione

0.5 sec.

Tempo massimo di azionamento

15 sec.

Tempo di sicurezza all'azionamento

0.5 sec.

Grado di protezione

IP00

Temperatura di funzionamento

0°...50° C

Temperatura di stoccaggio

-10°...+70° C

Umidità massima

90% (senza condensa)

Dimensioni

57*112*50 (l*a*p) in mm

Peso

95 gr circa

Sistema di fissaggio

A scatto su guida DIN

4.0 Caratteristiche e prescrizioni

4.1 Prescrizioni sull'alimentazione elettrica

I moduli SYM/M non sono dotati di sezionatori, occorre pertanto prevederli in locazione esterna, va verificato inoltre che la tensione di rete rientri nei valori ammessi dai dati di targa dei moduli.

5.0 Installazione e montaggio

5.1 Installazione meccanica

Tutti i moduli, escluso il tipo SYM/M-100, vengono applicati a scatto su guide rispondenti alla norma DIN EN 500022-35 x 15.

Per il loro montaggio occorre procedere come segue:

- Appendere l'apparecchio alla guida
- ruotarlo all'indietro fino all'impiego dei chiavistelli.

Per lo smontaggio:

- Spingere verso il basso, con un cacciavite, il chiavistello disimpegnandolo dalla guida e contemporaneamente ruotare il modulo in avanti allontanandolo dalla guida stessa.



PERICOLO!

Il montaggio e lo smontaggio dei moduli devono sempre avvenire con l'alimentazione disinserita e i cavi staccati.

5.2 Installazione elettrica

Nella sua configurazione minima il sistema è composto da un modulo di potenza Master tipo SYM/M e da un modulo di logica Slave tipo SYM/S collegati fra loro tramite un bus parallelo costituito da un cavo flat a dieci conduttori.



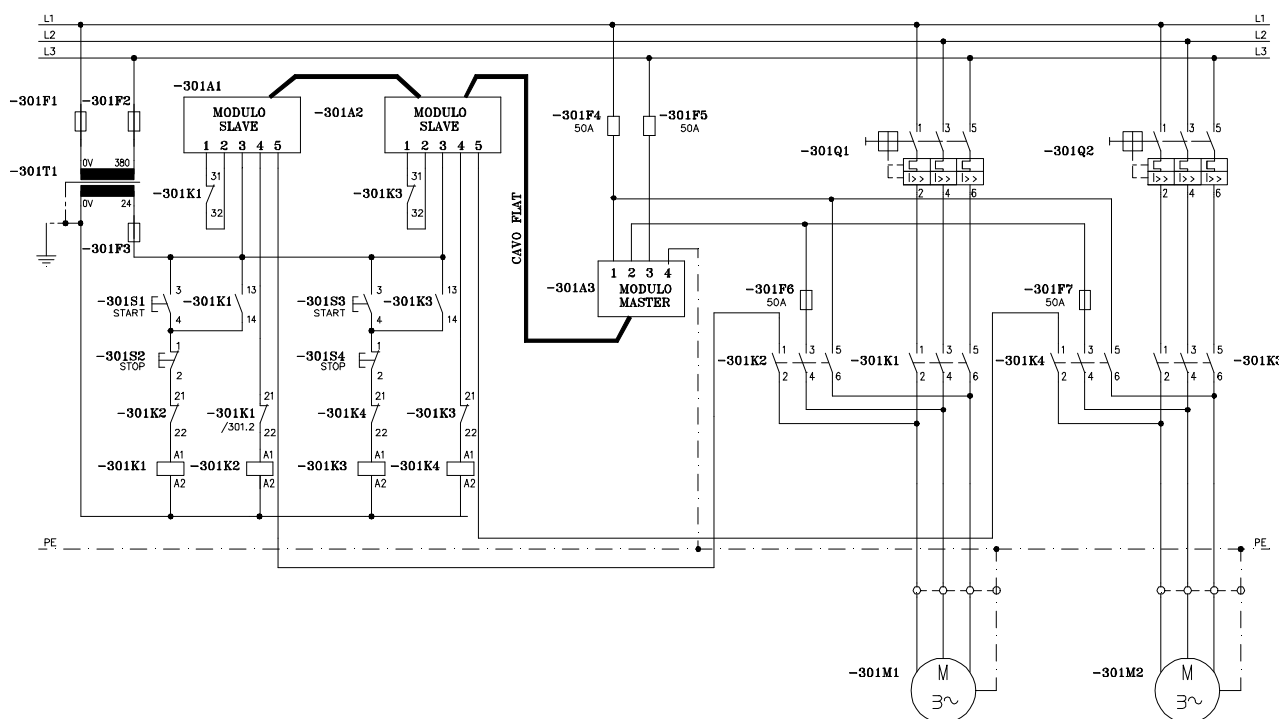
AVVISO!

Al fine di contenere l'immunità ai disturbi è bene mantenere la lunghezza del cavo a nastro inferiore al metro.

Lo schema a cui fare riferimento per i collegamenti elettrici è quello riportato in fig.5; dove due motori, di taglia uguale, vengono frenati da un unico modulo di potenza siglato 301A3 e da due moduli di logica slave siglati 301A1 e 301A2.



fig.5



Anche se il sistema è stato protetto il più possibile dai disturbi provenienti dall'esterno, occorre comunque seguire le più elementari regole di cablaggio, ossia:

- I conduttori di segnale devono seguire percorsi separati da quelli di potenza
- Evitare di avere cavi di diversi motori nella stessa guaina
- Evitare parallelismo fra cavi di segnale e cavi di potenza; avendo cura che, in caso di incrocio fra i due tipi di cavo, questo sia ad un angolo il più vicino possibile a 90°
- Separazione e schermatura fra gli equipaggiamenti funzionanti ad impulsi (inverter).



AVVISO!

Fenomeni induttivi e capacitivi non devono pregiudicare il funzionamento del sistema. Alcuni segnali che il sistema utilizza sono di livello molto basso, perciò eventuali interferenze possono essere interpretate dall'apparecchio come eventi.

5.3 Connessioni elettriche

In fig.6 è riportato il topografico delle morsettiere sia dei moduli Master che del modulo Slave.

In seguito viene riportata la tabella con le connessioni e le sezioni dei cavi.

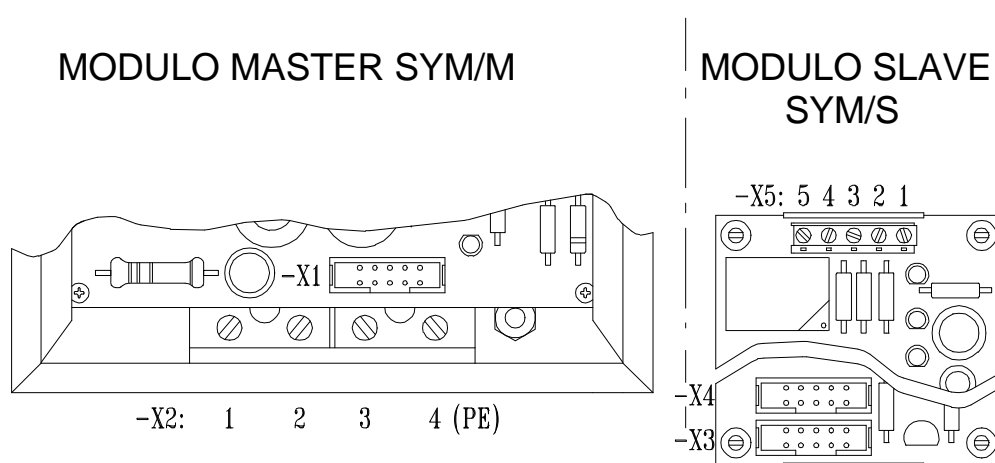


fig.6

MODULO	MORSETTO	DESTINAZIONE	SEZIONE
SYM/S	-X5 1	Cont. aux teleruttore di marcia	1 mmq
SYM/S	-X5 2	Cont. aux teleruttore di marcia	1 mmq
SYM/S	-X5 3	Alimentazione ausiliari	1 mmq
SYM/S	-X5 4	Bobina teleruttore frenatura	1 mmq
SYM/S	-X5 5	Cont.teleruttore frenatura	1 mmq
SYM/M	-X2 1	Linea F.M. e telerut. frenatura	10/35 mmq
SYM/M	-X2 2	Teleruttore di frenatura	10/35 mmq
SYM/M	-X2 3	Linea F.M.	10/35 mmq
SYM/M	-X2 4	Conduttore di protezione PE	10/35 mmq

Le sezioni indicate per il modulo master sono diversificate per i vari modelli, ossia i 10 mmq vanno utilizzati per i moduli SYM/M-25 e SYM/M-50, mentre i 35 mmq vanno utilizzati per il modulo SYM/M-100.

I vari moduli che sono collegati allo stesso master devono essere connessi tutti al “bus-flat” attraverso un cavo flat a 10 poli.

In fig.7 è visibile il passaggio del cavo flat nel modulo di potenza Master, per il collegamento al modulo di logica Slave è indifferente inserire il flat nel connettore X3 od X4, in quanto il bus è parallelo e non necessita perciò di priorità di collegamento.

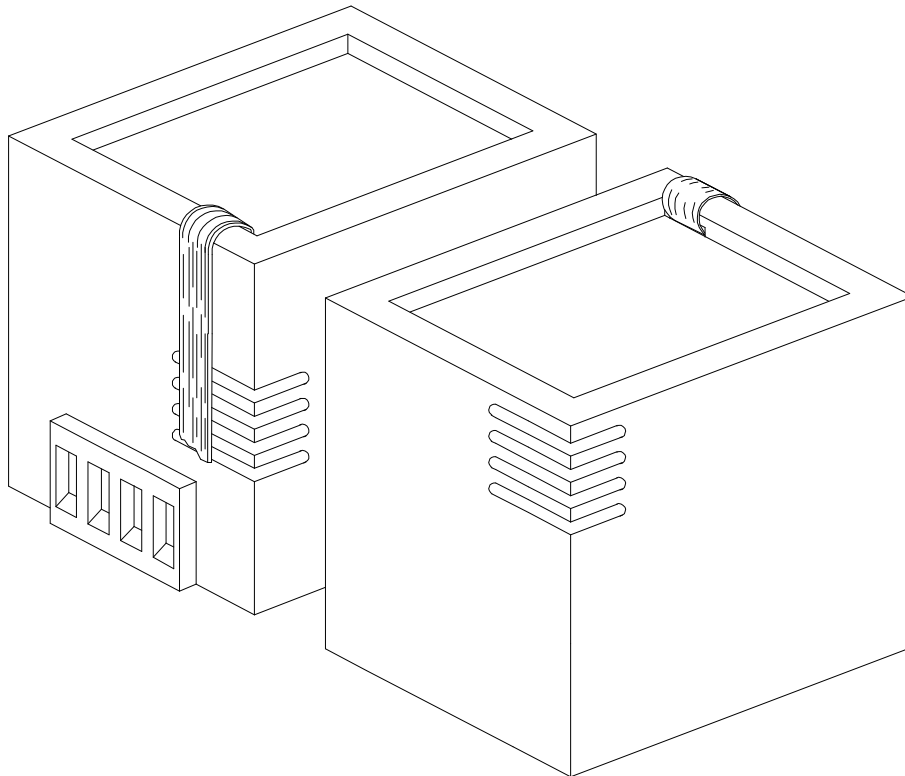


fig.7

6.0 Tarature e regolazioni

6.1 Regolazione della corrente di frenatura

Accedere alla scheda situata all'interno del modulo master svitando le quattro viti a brugola ed asportare lo sportellino in plexiglass così come evidenziato in fig.8.



PERICOLO!

Dopo la rimozione della protezione, divengono accessibili parti sotto tensione.

Limitarsi ad asportare lo sportellino, è inutile aprire completamente l'apparecchio.

Il personale addetto a questa operazione deve avere un'assoluta familiarità e conoscenza di tutte le cause di pericolo che una tale operazione comporta.

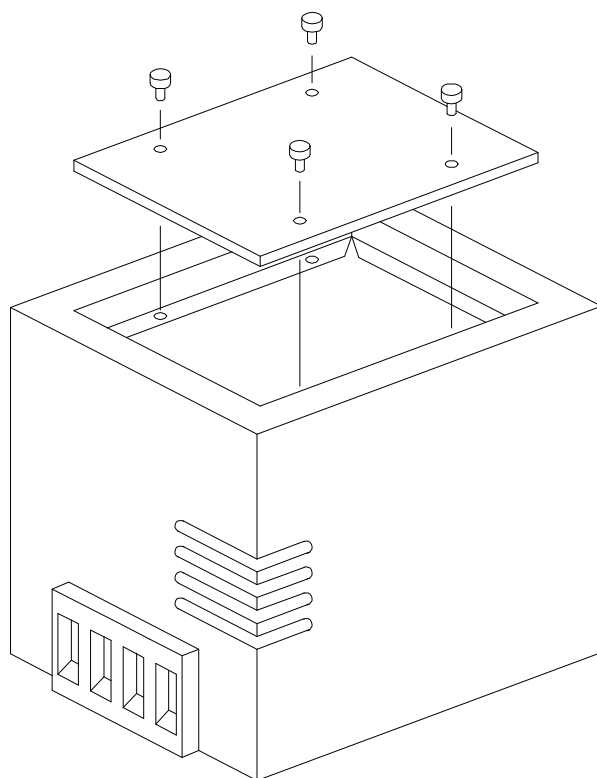


fig.8

La scheda appare così come alla fig.9 dove vengono numerati i dispositivi interessati. La procedura di regolazione inizia con il settaggio del dip-switch S1, questa operazione permette di spostare il range di variazione fine, attuabile con il trimmer ad 1 giro siglato R1.

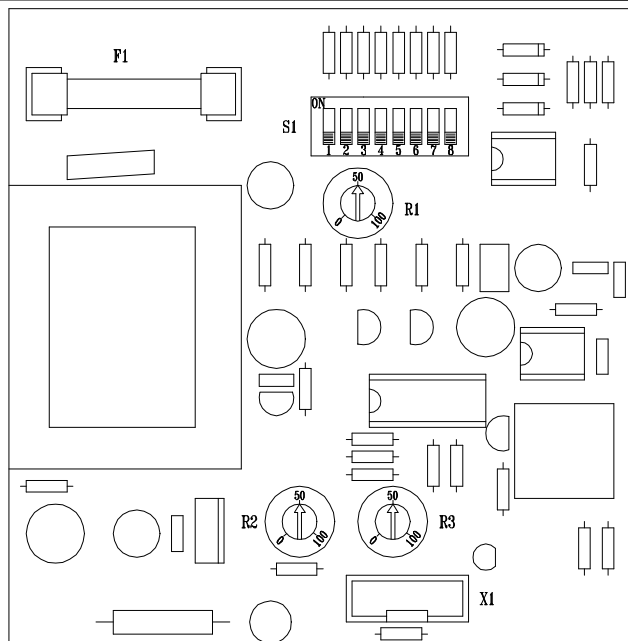
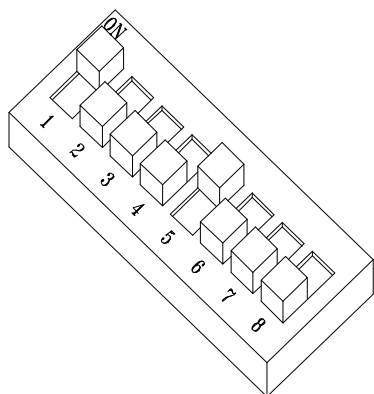


fig.9

I campi di variazione sono riferiti all'angolo di conduzione dell'scr, tramite S1 si possono settare i seguenti campi:

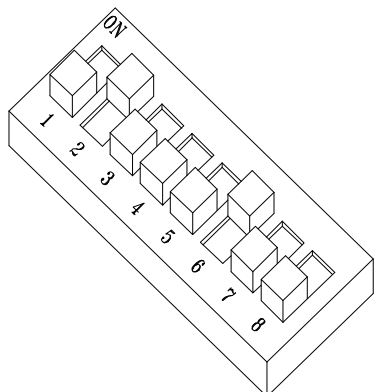
1° CAMPO



- | | |
|-------|-----|
| DIP 1 | ON |
| DIP2 | OFF |
| DIP3 | OFF |
| DIP4 | OFF |
| DIP5 | ON |
| DIP6 | OFF |
| DIP7 | OFF |
| DIP8 | OFF |

Il campo varia da 0° a 45°

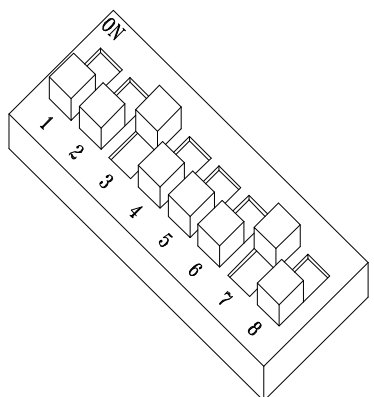
2° CAMPO



DIP1	OFF
DIP2	ON
DIP3	OFF
DIP4	OFF
DIP5	OFF
DIP6	ON
DIP7	OFF
DIP8	OFF

Il campo varia da 45° a 90°

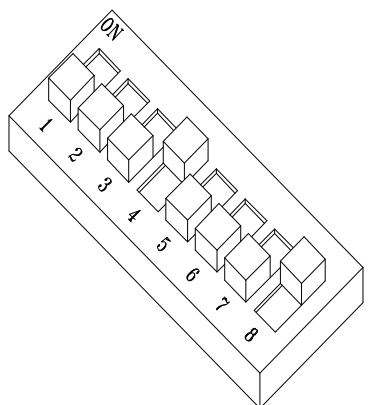
3° CAMPO



DIP1	OFF
DIP2	OFF
DIP3	ON
DIP4	OFF
DIP5	OFF
DIP6	OFF
DIP7	ON
DIP8	OFF

Il campo varia da 90° a 135°

4° CAMPO



DIP1	OFF
DIP2	OFF
DIP3	OFF
DIP4	ON
DIP5	OFF
DIP6	OFF
DIP7	OFF
DIP8	ON

Il campo varia da 135° a 180°

La variazione fra gli estremi di ogni campo viene effettuata tramite il trimmer di regolazione siglato R1, in posizione 0 si avrà il valore più basso del campo, mentre in posizione 100 quello più alto.



ATTENZIONE!

Le configurazioni corrette di S1 sono solo quelle indicate, non sono consentite ulteriori sequenze: si raccomanda quindi di eseguire la regolazione seguendo solo le configurazioni descritte.

6.2 Regolazione della rampa di frenatura

I trimmer siglati R2 e R3, che compaiono in fig.9, consentono la diminuzione della corrente di frenatura a partire da un determinato istante con una pendenza prestabilita.

Più in dettaglio il trimmer R2 regola il tempo durante il quale viene erogata la corrente effettivamente impostata; questo tempo può essere variato fra un minimo di 6 sec. quando il trimmer R2 è in posizione 0 e un massimo di 20 sec. quando il trimmer si trova in posizione 100.

Trascorso questo tempo la corrente erogata diminuirà con una rampa definita dal trimmer siglato R3; la pendenza di questa rampa sarà ripida con il trimmer in posizione 0 e blanda con il trimmer in posizione 100.

In fase di collaudo questi due trimmer sono settati entrambi sul valore 100: in questa condizione la corrente erogata rimane quella stabilita per circa 20 sec., dopodiché inizia a diminuire annullandosi dopo ulteriori 10 secondi.

6.3 Regolazione della sensibilità

Per regolare la sensibilità della retroazione di motore fermo occorre accedere alla scheda del modulo Slave, rimuovendo la protezione in plexiglass, montata ad incastro su quattro distanziali in plastica, così come illustrato alla figura 10.

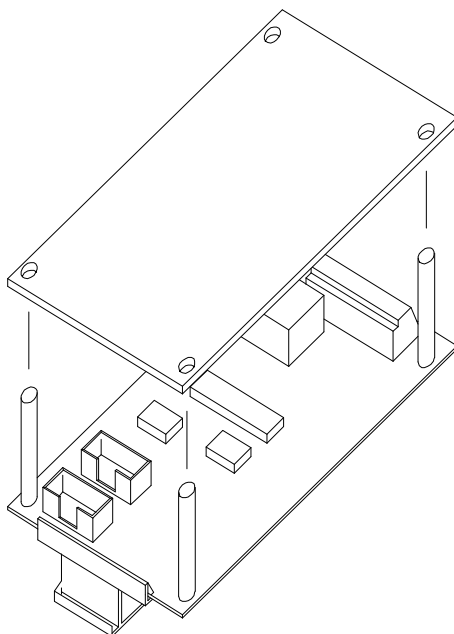


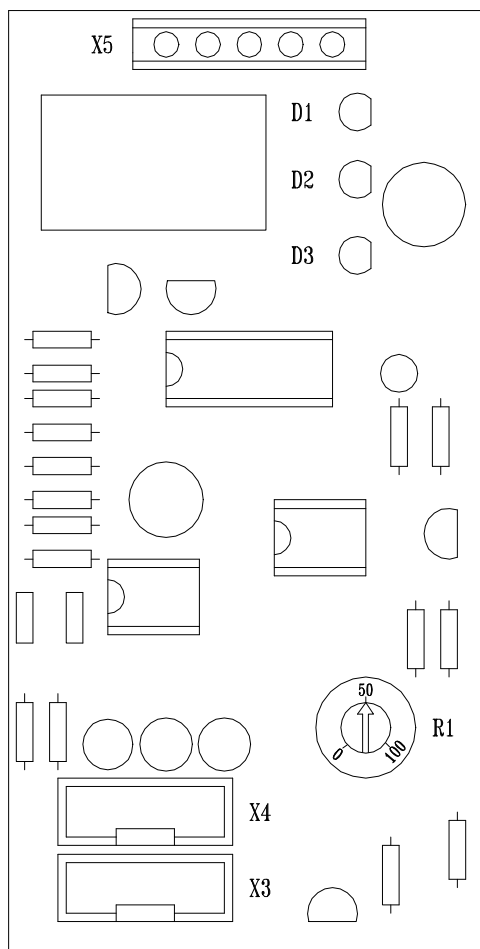
fig.10



PERICOLO!

Dopo la rimozione della protezione, divengono accessibili parti che possono essere in tensione.

Dopo aver tolto la protezione la scheda appare come in figura 11, dove vengono numerati solo i dispositivi interessati.



La regolazione della sensibilità avviene tramite trimmer R1, dove la posizione 0 indica la minima sensibilità e la posizione 100 la massima.

La sensibilità è settata in fabbrica al suo valore minimo (trimmer R1 in posizione 0): la sua regolazione può rendersi necessaria se durante frenatura viene interrotta l'erogazione di corrente prima del completo arresto del motore.

Questo può accadere se la corrente di frenatura impostata sul modulo di potenza risulta di valore troppo basso, oppure se la massa volante risulta molto grande.

In questo caso un aumento della sensibilità può risolvere il problema.

fig.11



ATTENZIONE!

In presenza di disturbi sui cavi di allacciamento al motore, aumentare la sensibilità può comportare la non disinserzione del teleruttore di frenatura a motore fermo, portando alla bruciatura gli avvolgimenti.

**AVVISO!**

Prima di agire sul trimmer della sensibilità accertarsi che:

- Il modulo slave non abbia esaurito il tempo di sicurezza (circa 15 sec.) quindi che il tempo necessario di frenatura sia superiore al tempo di time-out.
- Non esista una interruzione elettrica nel circuito di potenza (se il modulo non eroga corrente perchè il carico non è collegato non può proseguire la frenatura in quanto il motore viene ritenuto fermo).
- La corrente di frenatura sul modulo master non sia regolata a zero.

6.4 Segnalazioni - diagnostica

La diagnostica viene visualizzata sul modulo Slave tramite tre led indicati in fig.11 con D1, D2 e D3 rispettivamente di colore giallo, verde e rosso; essi indicano rispettivamente:

D2 Led verde (START)

Se acceso indica che il teleruttore di marcia del motore è aperto, il passaggio da led spento a led acceso inserisce la frenatura.

D3 Led rosso (BRAKE)

Se acceso indica che il modulo è in frenatura.

D1 Led giallo (FEED-BACK)

Durante la frenatura se acceso fisso o lampeggiante indica che il motore è in rotazione, si spegne quando il motore si arresta.

**AVVISO!**

Nel caso che ad arresto avvenuto il teleruttore di frenatura rimanga inserito e il led giallo illuminato, è probabile che il circuito capti disturbi EMI e/o la sensibilità del modulo di logica Slave sia troppo alta.

Sul modulo Master è presente un solo led di colore rosso, quando questo è illuminato significa che uno o più moduli Slave sono in frenatura, abilitando il modulo Master all'erogazione della corrente.

7.0 Principali protezioni

7.1 Protezioni implementate

La protezione principale implementata nel sistema Multibrake è tesa alla salvaguardia del motore in caso di anomalia di una delle due parti costituenti il sistema (ridondanza).

Può accadere infatti che per un qualunque motivo possa rimanere inserita la corrente di frenatura anche a motore fermo; in questo caso il modulo di logica Slave possiede un tempo di sicurezza (time-out), trascorso il quale diseccita il teleruttore di frenatura, se poi questo dovesse avere i contatti incollati, trascorsi altri 5 secondi, il modulo Master si auto disabilita all'erogazione di corrente.

In tale evenienza, considerando la corrente massima di frenatura corrispondente al doppio della corrente nominale si verifica uno stress per il motore pari all'avviamento e quindi normalmente tollerato.

8.0 Messa in servizio e manutenzione

8.1 Messa in servizio

Per la messa in servizio del sistema è necessaria una pinza amperometrica per corrente continua a vero valore efficace.

Accedere alla scheda situata all'interno del modulo Master, così come indicato nel paragrafo 6.1, verificare che:

- Il dip-switch S1 sia settato per il primo campo
- Il trimmer R1 deve essere in posizione 0
- I trimmer R2 ed R3 devono essere in posizione 100

Collegare la pinza amperometrica al morsetto 2 della morsettiera di potenza -X2, od in alternativa al morsetto 1 (nel primo caso la corrente è uscente dal modulo mentre nel secondo è entrante).

- Verificare che sul modulo di logica Slave il trimmer R1 sia in posizione 0.



ATTENZIONE!

Prima di inserire l'alimentazione controllare che i collegamenti siano corretti, che i fusibili siano del tipo specificato e che il conduttore di protezione risulti correttamente allacciato.

Inserire l'alimentazione



PERICOLO!

Con la protezione rimossa e l'alimentazione inserita divengono accessibili parti sotto tensione, perciò molto pericolose. Prestare particolare attenzione quando si eseguono le regolazioni.

Sul modulo di logica Slave si deve accendere il led verde D2, in seguito si esegue lo start del motore.

Il led verde si deve spegnere.

Quando il motore ha raggiunto la velocità nominale va azionato lo stop; sul modulo slave si devono verificare:

- Accendersi immediatamente il led verde D2
- Dopo 0.5 secondi si deve accendere il led rosso D3 che segnala l'inserzione del relè di frenatura
- Contemporaneamente il led giallo D1 si accende lampeggiando.

Ruotare lentamente il trimmer R1, del modulo di potenza Master, in senso orario, in modo da aumentare la corrente di frenatura, fino a quando la pinza amperometrica indica la corrente richiesta.

Nel caso che anche con il trimmer in posizione 100 non si riesca ad ottenere la giusta corrente, occorre:

- Attendere che il motore sia fermo
- Attendere che il relè di frenatura sia staccato

Settare il dip-switch S1 per il campo successivo, riportare a 0 il trimmer R1 ed eseguire un nuovo ciclo start-stop.

Quando il motore sottoposto a frenatura si arresta il led giallo si spegne contemporaneamente al led rosso, diseccitando il relè di frenatura.

Qualora il relè di frenatura si disecciti prima dell'arresto completo del motore, occorre agire sul trimmer R1 del modulo Slave in modo da aumentare la sensibilità.

Tuttavia prima di compiere questa operazione procedere ai controlli indicati al paragrafo 6.3.



AVVISO!

Può accadere che anche a motore fermo il relè di frenatura non sganci, questo è dovuto normalmente ai disturbi EMI che vengono captati dall'equipaggiamento, soprattutto quando sono in funzione gli inverter presenti nel quadro.

In tale situazione, se i normali sistemi di eliminazione di questi disturbi si rivelano inefficaci, è consigliabile diminuire la frequenza di chopper dell'inverter stesso.

Terminata la regolazione della corrente e verificato che tutto proceda correttamente si può passare alla regolazione dei restanti trimmer siglati R2 ed R3.

Per questa regolazione attenersi alle informazioni riportate nel paragrafo 6.2.

Normalmente, tranne nei casi di masse volaniche molto grosse, questi trimmer possono essere lasciati in posizione 100.

9.0 Progettazione

9.1 Progettazione e dimensionamento delle parti

Il sistema di frenatura Multibrake è composto da un modulo di potenza SYM/M e da uno o più moduli di logica SYM/S.

La particolarità del sistema è rappresentata dal fatto di poter frenare diversi motori di taglia uguale con un unico modulo di potenza.

La quantità di motori che possono essere frenati contemporaneamente deve essere limitata a quattro, in quanto il modulo Master che alimenta i moduli Slave è dimensionato, appunto, per un massimo di quattro.

La corrente massima consentita per la frenatura di un motore non deve superare due volte la corrente nominale del motore cioè:

$$I_{b_{max}} = 2 * I_N$$

Questo valore corrisponde alla corrente di avviamento del motore e considerando il tempo di frenatura pari a 10 secondi si verifica uno stress per il motore pari all'avviamento e quindi rientrante nel normale funzionamento.

Si può inoltre dedurre che sia le sezioni dei conduttori sia le taglie dei teleruttori e salvamotori possono essere dimensionate sul valore della corrente nominale.

Per la scelta corretta del modulo da utilizzare è indispensabile conoscere anche il rapporto di "pulsazione", ossia il tempo in percentuale in cui il freno rimane attivo:

$$T_v(\%) = (T_b/T_p) * 100$$

dove:

T_v = tempo di pulsazione

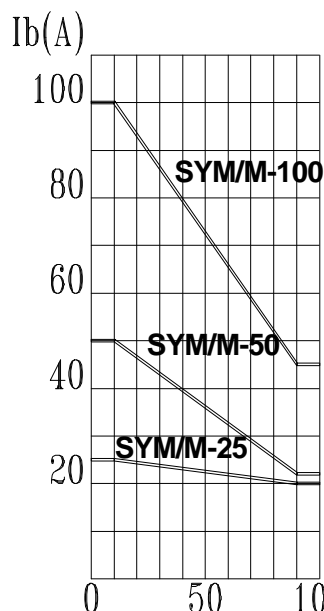
T_b = tempo di frenatura

T_p = tempo di interruzione corrente

Supponendo di avere un tempo di frenatura di 10 sec. ed un tempo di riposo pari a 100 secondi si avrà un tempo di pulsazione di:

$$T_v = (10/100) * 100 = 10\%$$

La scelta del modulo corretto da utilizzare è determinata dal grafico seguente:



Il grafico è riferito ad una temperatura ambiente pari a 50° C, con il modulo posizionato in verticale e con una buona circolazione d'aria.

Riprendendo l'esempio precedente dove T_v risultava essere uguale al 10%, si può vedere che tutti i moduli riescono ad erogare la corrente nominale, tuttavia si può osservare che aumentando il tempo di pulsazione T_v diminuisce la capacità di erogazione della corrente.

Questo diventa determinante quando si frenano più motori contemporaneamente con uno stesso modulo.

Prendiamo per esempio il modulo SYM/M-100 da 100A max., questo può frenare contemporaneamente quattro motori da 25A se il tempo T_v rimane inferiore al 10%, se T_v aumenta a 70% la corrente massima che può erogare il modulo diventa 60A.

In conclusione i moduli vanno dimensionati sommando le correnti di frenatura dei vari motori ad essi collegati, verificando che il tempo di pulsazione rientri nel campo previsto dalle rispettive curve e considerando che, se non sono previsti interblocchi, tutti i motori collegati possono essere frenati contemporaneamente (non è possibile cioè collegare due motori da 100A allo stesso modulo SYM/M-100 anche se nel normale uso funzionino in alternativa).

Per il dimensionamento dei fusibili da adottare con i moduli, questi devono essere del tipo superrapidi per semiconduttori di modulo pari al valore nominale del modulo, cioè:

Tipo SYM/M-25	Fusibili per semiconduttori superrapidi da 25A
Tipo SYM/M-50	Fusibili per semiconduttori superrapidi da 50A
Tipo SYM/M-100	Fusibili per semiconduttori superrapidi da 100A

Come accennato precedentemente il teleruttore di frenatura può essere della stessa taglia del teleruttore di marcia anche se la corrente di frenatura è il doppio della corrente nominale.

10.0 Affidabilità

10.1 Affidabilità del sistema

Il presente paragrafo si propone di esporre alcune considerazioni basilari relative ai concetti di affidabilità e sicurezza dei comandi elettronici, in merito ai quali sussistono ancora idee errate o non completamente chiare.

La difettosità di un apparecchio elettronico può essere contenuta considerando il comportamento di un circuito elettronico, in funzione dei guasti, nel tempo.

La vita di un circuito elettronico può essere suddivisa in tre fasi:

- | | |
|-----------------|---|
| 1. PRIMA FASE | i guasti sono dovuti a difettosità di fabbricazione |
| 2. SECONDA FASE | eliminati gli inconvenienti della prima fase gli indici di guasto rimangono costanti, se vengono rispettate le previste prescrizioni tecniche; in questa fase si verificano solamente guasti casuali e si determina il comportamento “normale dell'apparecchiatura” |
| 3. TERZA FASE | aumentando il tempo di funzionamento del circuito l'indice di guasto comincia ad aumentare, denunciando in tal modo l'approssimarsi della fine del periodo di utilizzo |

L'affidabilità e sicurezza dell'apparecchiatura, partendo dalle precedenti considerazioni, viene affidata ai seguenti parametri di progetto e costruttivi:

- Scelta di componentistica di qualità sicura e certificata
- Dimensionamento conservativo di tutto l'ambiente circuitale
- Procedure operative per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche sui componenti a tecnologia CMOS
- Controlli visivi durante le diverse fasi della lavorazione
- Valutazione statistica delle difettosità eventualmente riscontrate, per introdurre immediatamente opportune misure di recupero e correzione.



AVVISO!

Nonostante ogni sforzo compiuto per ottenere un elevato grado di affidabilità la probabilità di guasto non arriva mai a zero.

E' fondamentale seguire le avvertenze tecniche riportate in questo manuale per ridurre il più possibile l'indice di guasto.

10.2 Manipolazione componenti ESD

Una scarica elettrostatica è provocata dal trasferimento di elettricità statica da un oggetto all'altro; la carica elettrica si può formare per sfregamento e successiva separazione tra due materiali differenti, ad esempio:

- per calpestio su pavimenti sintetici
- per sfregamento del corpo su indumenti sintetici
- per spostamento di contenitori di plastica
- per srotolamento di nastro in PVC adesivo.

In casi estremi, con umidità relativa inferiore al 20%, la carica elettrostatica può raggiungere i 40 KV.

Il sistema Multibrake comprende elementi circuitali costruiti con tecnologia MOS; questi componenti elettronici sono particolarmente sensibili alle sovratensioni ed alle cariche elettrostatiche e vengono definiti internazionalmente come ESD (Electrostatic Sensitive Device).

Questi componenti possono essere danneggiati da tensioni relativamente piccole e comunque non percepibili dagli esseri umani.

Se si tocca accidentalmente un componente senza prima essersi scaricati elettrostaticamente si verificano delle extratensioni che lo possono indebolire, portandolo immediatamente al decesso, oppure, ancora peggio, degradandone le prestazioni e portandolo alla rottura dopo un breve ciclo di funzionamento, peggiorando in tal modo il grado di affidabilità dell'apparecchiatura.

Il degrado dei componenti dovuto a queste cariche elettrostatiche può provocare funzionamenti incerti, per esempio variando i parametri elettrici in caso di vibrazioni o sbalzi di temperatura, rendendo così particolarmente difficoltosa la ricerca e l'individuazione di un guasto.

Il danneggiamento può verificarsi non solo per scarica ESD, ma anche a causa di elevati campi elettrici, ad esempio passando vicino ai cavi dell'alta tensione, oppure in presenza di videoterminali od apparecchi TV.

Solo l'uso corretto delle attrezzature protettive e l'attenta osservanza delle precauzioni per la manipolazione di tali componenti si possono prevenire efficacemente disturbi funzionali ed avarie dei moduli ESD.

La regola basilare da osservare è di manipolare i componenti solo per eseguire lavorazioni assolutamente indispensabili.

Non toccare mai, se non adeguatamente protetti da scariche ESD, i pin o le piste di collegamento.

I componenti possono essere manipolati per le lavorazioni solo se vengono attuate le seguenti precauzioni:

- collegarsi stabilmente al potenziale di terra tramite l'apposito bracciale
- indossare scarpe antistatiche; il pavimento deve essere antistatico.

11.0 Immagazzinamento

11.1 Disposizioni

- Rispettare sempre i parametri riportati nelle caratteristiche tecniche dell'apparecchiatura
- Evitare di togliere l'apparecchiatura dall'imballo originale
- Se necessario eseguire una procedura di imballo che tenga in considerazione le cariche elettrostatiche e la protezione agli urti
- Non sovrapporre apparecchi per un numero maggiore di 5
- Rispettare le norme per la protezione dall'elettricità statica; per esempio in caso di scaffalature metalliche queste devono essere collegate al potenziale di terra.
- Rispettare l'ambiente, destinando le parti dell'imballo ai rispettivi contenitori differenziati predisposti per il riciclaggio.

11.2 Spedizione delle apparecchiature

Per lo stoccaggio e la spedizione delle apparecchiature si devono sempre utilizzare materiali d'imballaggio antistatici, per esempio scatole metalliche.

Se il contenitore non è conduttivo le apparecchiature devono essere avvolte in materiali come:

- sacchetti in plastica antistatica
- carta stagnola
- carta

I normali sacchetti di plastica non devono essere, in nessun caso, utilizzati.

12.0 Dati per l'ordinazione

12.1 Codici di ordinazione

Cod.	Descrizione
APPSYMB05	slave per freno statico MULTIBRAKE SYM/S
APPSYMB025400	freno statico 1x400V/25A MULTIBRAKE SYM/M-25
APPSYMB050400	freno statico 1x400V/50A MULTIBRAKE SYM/M-50
APPSYMB100400	freno statico 1x400V/100A MULTIBRAKE SYM/M-100
APPSYMCV05	cavo da 0.5 MT x slave (flat-bus)
APPSYMCV10	cavo da 1 MT x master (flat-bus)

Valori di tensione o frequenza diverse da quelle specificate sono disponibili a richiesta.

13.0 Copyright e responsabilità

13.1 Copyright © APPLEBY 1996

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento, né di utilizzarne il contenuto o di renderlo noto a terzi senza la nostra autorizzazione scritta.

Qualsiasi infrazione a questo divieto sarà perseguibile ai sensi di legge.

E' fatta riserva di tutti i diritti, in particolare per il caso di diritti derivanti da brevetti industriali.

13.2 Esclusione della responsabilità

Il contenuto della presente documentazione è stato controllato per corrispondere a quanto descritto.

Non sono escluse eventuali differenze e quindi non si garantisce una concordanza totale.

La ditta Appleby s.n.c. si riserva eventuali modifiche tecniche e strutturali.

Sommario

1.0 AVVERTENZE	2
1.1 AVVERTENZE DI SICUREZZA	2
2.0 PRAFAZIONE	3
2.1 SCOPO DEL MANUALE.....	3
2.2 DESTINATARI DEL MANUALE	3
2.3 RIFERIMENTI	3
3.0 DESCRIZIONE	4
3.1 DESCRIZIONE DELL'EQUIPAGGIAMENTO.....	4
3.2 GAMMA DEI SISTEMI MULTIBRAKE	4
3.3 MODULO DI POTENZA MASTER SYM/M-25.....	5
3.4 MODULO DI POTENZA MASTER SYM/M-50.....	6
3.5 MODULO DI POTENZA MASTER SYM/M-100.....	7
3.6 MODULO DI LOGICA SLAVE SYM/S	8
4.0 CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI	9
4.1 PRESCRIZIONI SULL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	9
5.0 INSTALLAZIONE E MONTAGGIO	9
5.1 INSTALLAZIONE MECCANICA	9
5.2 INSTALLAZIONE ELETTRICA	9
5.3 CONNESSIONI ELETTRICHE	11
6.0 TARATURE E REGOLAZIONI	13
6.1 REGOLAZIONE DELLA CORRENTE DI FRENATURA.....	13
6.2 REGOLAZIONE DELLA RAMPA DI FRENATURA	16
6.3 REGOLAZIONE DELLA SENSIBILITÀ.....	17
6.4 SEGNALAZIONI - DIAGNOSTICA.....	19
7.0 PRINCIPALI PROTEZIONI	20
7.1 PROTEZIONI IMPLEMENTATE	20
8.0 MESSA IN SERVIZIO E MANUTENZIONE	20
8.1 MESSA IN SERVIZIO	20
9.0 PROGETTAZIONE	23
9.1 PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLE PARTI.....	23
10.0 AFFIDABILITÀ	25
10.1 AFFIDABILITÀ DEL SISTEMA.....	25
10.2 MANIPOLAZIONE COMPONENTI ESD	26
11.0 IMMAGAZZINAMENTO	27
11.1 DISPOSIZIONI.....	27
11.2 SPEDIZIONE DELLE APPARECCHIATURE.....	28
12.0 DATI PER L'ORDINAZIONE	28
12.1 CODICI DI ORDINAZIONE.....	28
13.0 COPYRIGHT E RESPONSABILITÀ	29
13.1 COPYRIGHT © APPLEBY 1996.....	29
13.2 ESCLUSIONE DELLA RESPONSABILITÀ.....	29