



I.A.G. Elettronica S.r.l.

042_I
Versione : ITALIANO
05 maggio 2000

CONVERTITORI A THYRISTORS

SERIE MP

MANUALE ISTRUZIONI

IS042A

INDICE

1. PRESENTAZIONE.....	4
2. TIPI DI CONVERTITORI	5
2.1. CONVERTITORI TRIFASI REVERSIBILI.....	5
2.2. CONVERTITORI TRIFASI UNIDIREZIONALI	6
3. SPECIFICHE ELETTRICHE.....	7
3.1. TENSIONE DI ALIMENTAZIONE DELLA REGOLAZIONE.....	7
3.2. TENSIONE DI ALIMENTAZIONE SEZIONE DI POTENZA.....	7
3.3. FREQUENZA.....	7
3.4. SENSO CICLICO DELLE FASI.....	7
3.5. COLLEGAMENTO DI TERRA.....	7
3.6. SOVRACCARICABILITÀ.....	8
4. CONDIZIONI AMBIENTALI	9
4.1. TEMPERATURA AMBIENTE DI FUNZIONAMENTO.....	9
4.2. UMIDITÀ RELATIVA DI FUNZIONAMENTO.....	9
4.3. PROTEZIONI PER SOVRATEMPERATURA.....	9
4.4. TEMPERATURA DI IMMAGAZZINAGGIO.....	9
5. CARATTERISTICHE MECCANICHE	10
6. TEORIA OPERATIVA.....	11
6.1. SEZIONE DI POTENZA. CONVERTITORE UNIDIREZIONALE.....	11
6.2. SEZIONE DI POTENZA. CONVERTITORE BIDIREZIONALE.....	13
6.3. ANGOLO DI PARZIALIZZAZIONE.....	14
7. CONNESSIONI.....	15
7.1. CONNESSIONI DI POTENZA.....	16
7.2. CONNESSIONI DELLA REGOLAZIONE.....	16
7.3. PREDISPOSIZIONI DEI PONTICELLI (JUMPERS).....	18
8. CARATTERISTICHE ELETTRICHE.....	20
8.1. RELÈ RL1 "ALLARME".....	20
8.2. RELÈ RL2 "AZIONAMENTO PRONTO".....	20
8.3. INGRESSI LOGICI.....	20
8.4. INGRESSI ANALOGICI.....	21
8.5. USCITE ANALOGICHE.....	22
9. SEGNALAZIONI TRAMITE DISPLAY.....	23
9.1. RIPRISTINO DEGLI ALLARMI.....	27

10. DESCRIZIONE DELLE SCHEDE	29
10.1. SCHEDA MADRE SF210B.....	29
10.2. SCHEDA SF209B.....	32
10.3. SCHEDA SF208A (FILTRI R-C).....	33
10.4. SCHEDA SF192A (PERSONALIZZAZIONE).....	33
11. MESSA IN SERVIZIO.....	34
11.1. IMMUNITÀ AI DISTURBI.....	34
11.2. BLOCCO E SBLOCCO DEL CONVERTITORE.....	34
11.3. PROTEZIONE OVER CURRENT (GPS).....	35
11.4. TARATURE ANELLO DI CORRENTE (GCC).....	35
11.5. TARATURA ANELLO DI VELOCITÀ (GSC).....	36
11.6. TARATURA LOAD OVERHEAT (TERMICO MOTORE SIMULATO).....	38
12. RICERCA GUASTI.....	39
13. RIPARAZIONE E MANUTENZIONE.....	41
13.1. RIMOZIONE DELLA SCHEDA SF210B.....	41
13.2. RIMOZIONE DELLA SCHEDA SF209B.....	41
13.3. RIMOZIONE DELLA SCHEDA SF208A.....	42
13.4. RIMOZIONE DEI BLOCCHETTI SCR (NON VALIDO PER 650FV).....	42
13.5. SOSTITUZIONE DEI BLOCCHETTI SCR (NON VALIDO PER 650FV).....	42
13.6. SOSTITUZIONE DEI FUSIBILI DI POTENZA.....	42
14. PARTI DI RICAMBIO.....	43
15. OPTIONALS.....	45
15.1. SCHEDA OPTIONAL SF227A.....	45
15.1.1. <i>Presentazione.</i>	45
15.1.2. <i>Specifiche elettriche.</i>	45
15.1.3. <i>Predisposizione dei ponticelli (Jumpers).</i>	46
15.1.4. <i>Esempio di utilizzo limitazione di corrente:</i>	47
15.1.5. <i>Esempio di utilizzo del rilevatore di velocità zero:</i>	47

1. PRESENTAZIONE

La serie **TIRIBLOC-MP** comprende azionamenti per motori a corrente continua fino a **650 Adc** con l'utilizzo di **MICROPROCESSORI**.

PECULIARITA' DELL'USO DEL MICROPROCESSORE

Realizzazione molto compatta e notevole riduzione del numero di componenti elettronici a favore di una maggiore affidabilità.

Manutenzione e ricerca guasti facilitata grazie alle indicazioni di autodiagnosi offerte dal microprocessore attraverso un Display a cristalli liquidi. Consente inoltre il controllo "ON LINE" dei punti più significativi degli anelli di regolazione.

Realizzazione software di una funzione di arcocoseno tra l'ingresso del generatore d'impulsi e angolo di parzializzazione.

Inserimento di un anello di tensione interno al sistema di regolazione e commutazione che ottimizza il funzionamento in fase di commutazione dei ponti (convertitori reversibili) senza richiedere, *come negli altri prodotti in commercio*, un'accelerazione dell'anello di corrente a valori tali da non garantire il naturale spegnimento del ponte precedentemente in funzione. L'alto guadagno di questo regolatore permette di ottenere tempi di risposta globali al limite di quelli consentiti dai motori senza eccedere nel tempo di risposta dell'anello di corrente che può essere fissato a valori di tutta tranquillità per la commutazione dei ponti.

Autosincronizzazione di fase. Particolare che fa i convertitori **TIRIBLOC-MP** prodotti unici, in quanto non è necessario ricercare la corrispondenza di fase fra due alimentazioni trifasi che a volte può risultare difficoltosa.

ALTRE CARATTERISTICHE

Sezione elettronica di regolazione elettricamente isolata dalla sezione di potenza.

Generatore funzione rampa, soppressione impulsi, termico elettronico.

Pilotaggio degli SCR a treno di impulsi eliminando il problema della difficoltà di accensione degli SCR con carichi molto induttivi.

Scheda personalizzazione con tutti i potenziometri di taratura (non occorre rifare le tarature nel caso di sostituzione delle schede o dell'azionamento completo).

Nella versione TRM (4Q) è possibile escludere 2 quadranti per ottenere un azionamento unidirezionale con frenatura (2Q).

2. TIPI DI CONVERTITORI

2.1. CONVERTITORI TRIFASI REVERSIBILI.

Tipo	Idc (A)	Ventilazione	Fusibili
TRM 30	30A	Naturale	Esterni 35A
TRM 50	55A	Naturale	Esterni 63A
TRM 50F	55A	Naturale	63A
TRM 90	90A	Naturale	Esterni 100A
TRM 90F	90A	Naturale	100A
TRM 130F	130A	Naturale	160A
TRM 190F	190A	Naturale	200A
TRM 250FV	250A	Ventilatore 220Vac (40W)	250A
TRM 300FV	310A	Ventilatore 220Vac (0.85A)	315A
TRM 400FV	410A	Ventilatore 220Vac (0.85A)	350A

2.2. CONVERTITORI TRIFASI UNIDIREZIONALI.

Tipo	Idc (A)	Ventilazione	Fusibili
TTM 30	30A	Naturale	Esterni 35A
TTM 50	55A	Naturale	Esterni 63A
TTM 50F	55A	Naturale	63A
TTM 90	90A	Naturale	Esterni 100A
TTM 90F	90A	Naturale	100A
TTM 130F	130A	Naturale	160A
TTM 190F	190A	Naturale	200A
TTM 250FV	250A	Ventilatore 220Vac (40W)	250A
TTM 300FV	310A	Ventilatore 220Vac (0.85A)	315A
TTM 400FV	410A	Ventilatore 220Vac (0.85A)	350A
TTM 500FV	530A	Ventilatore 220Vac (0.85A)	550A
TTM 650FV	650A	Ventilatore 220Vac (120W)	650A

3. SPECIFICHE ELETTRICHE

3.1. TENSIONE DI ALIMENTAZIONE DELLA REGOLAZIONE.

Morsetti 39-40 : 110 Va.c. +/-10% 12VA (Protetto Internamente da Fusibile 1A).

3.2. TENSIONE DI ALIMENTAZIONE SEZIONE DI POTENZA.

Compresa fra **10 Vac e 480 Vac** . Nel caso di utilizzo per tensioni comprese fra **10 Vac e 110 Vac (tipo ricotture, galvaniche)** dovrà essere richiesta la variante **BT**; esempio **TTMxxxxBT**. Mentre nel caso di tensioni superiori a 380Vac dovrà essere richiesta la variante **AT**; esempio **TTMxxxAT**.

3.3. FREQUENZA.

50 o 60 Hz +/- 5% selezionabile dai jumpers JP21 su scheda SF210B e J sulla scheda SF209B.

3.4. SENSO CICLICO DELLE FASI.

L' azionamento funziona correttamente indipendentemente dalla sequenza delle fasi. Essa viene visualizzata come riferimento sul display (**RST** oppure **RTS**).

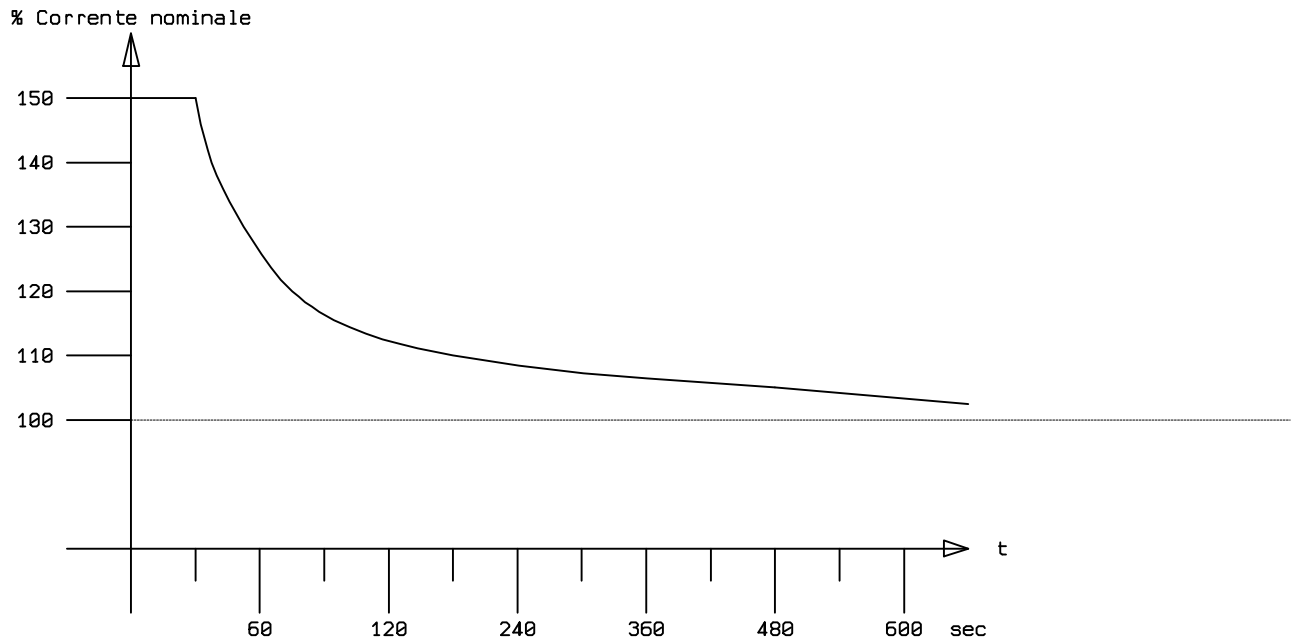
Non è prevista la tensione di controllo trifase separata dall'alimentazione di potenza in quanto questa è ottenuta dalla stessa tramite un apposito circuito multitensione.

3.5. COLLEGAMENTO DI TERRA.

E' necessario collegare a terra l'azionamento tramite l'apposito morsetto.

3.6. SOVRACCARICABILITÀ.

Massima corrente di picco **200%** della corrente nominale del tipo (soglia di intervento della protezione). L'azionamento può fornire il **150%** della corrente nominale per 30 secondi, come riportato dal grafico seguente.



4. CONDIZIONI AMBIENTALI

4.1. TEMPERATURA AMBIENTE DI FUNZIONAMENTO.

Da 0 a 45 °C con corrente nominale. Da 45 a 70 °C con declassamento 2% al °C.

4.2. UMIDITÀ RELATIVA DI FUNZIONAMENTO.

Massimo 95% non condensante.

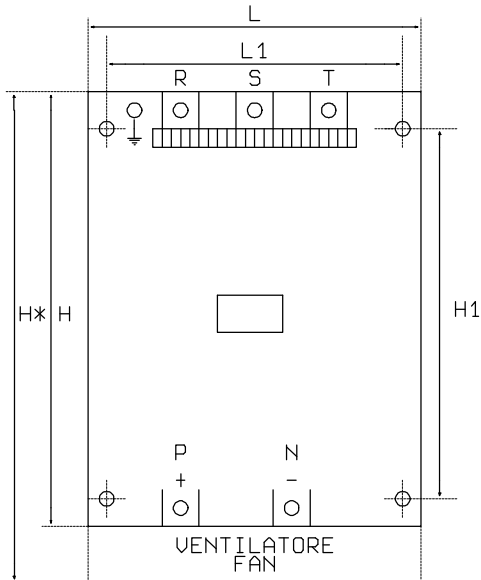
4.3. PROTEZIONI PER SOVRATEMPERATURA.

Termostato sul dissipatore già collegato ai morsetti 35 e 36 della scheda SF210B.
Contatto : normalmente aperto.

4.4. TEMPERATURA DI IMMAGAZZINAGGIO.

Da -20 a +70 gradi °C.

5. CARATTERISTICHE MECCANICHE



N.4 VITI DI FISSAGGIO M8 (M10 PER 650FV)
N.4 M8 FIXING SCREWS (M10 FOR 650FV TYPE)

TTM & TRM	L (mm)	H (mm)	H* (mm)	Prof. (mm)	L1 (mm)	H1 (mm)	P (Kg)
30	250	300		235	230	220	8.5
50/130F	250	300		235	230	220	12
190F	250	320		270	230	240	15
250FV	250		410	270	230	240	17
300FV	250		490	270	230	240	20
400FV	250		490	270	230	240	25
500FV	250		490	270	230	240	26
650FV	500		510	320	472	305	50

Il convertitore deve essere collegato a terra per motivi di sicurezza tramite l'apposito morsetto.

Alcuni tipi della serie TIRIBLOC-MP sono raffreddati per convezione naturale, altri ad aria forzata. In ogni caso è consigliabile per garantire un raffreddamento ottimale, lasciare uno spazio libero di almeno 100 mm sopra e sotto l'azionamento. Per la stessa ragione lo spazio laterale tra due azionamenti dovrebbe essere 30 mm minimo.

N.B. Gli azionamenti della serie TIRIBLOC-MP sono previsti per montaggio in armadio con le protezioni d'uso.

6. TEORIA OPERATIVA

6.1. SEZIONE DI POTENZA. CONVERTITORE UNIDIREZIONALE.

La sezione di potenza è costituita da un ponte di GRAETZ (Fig.1)

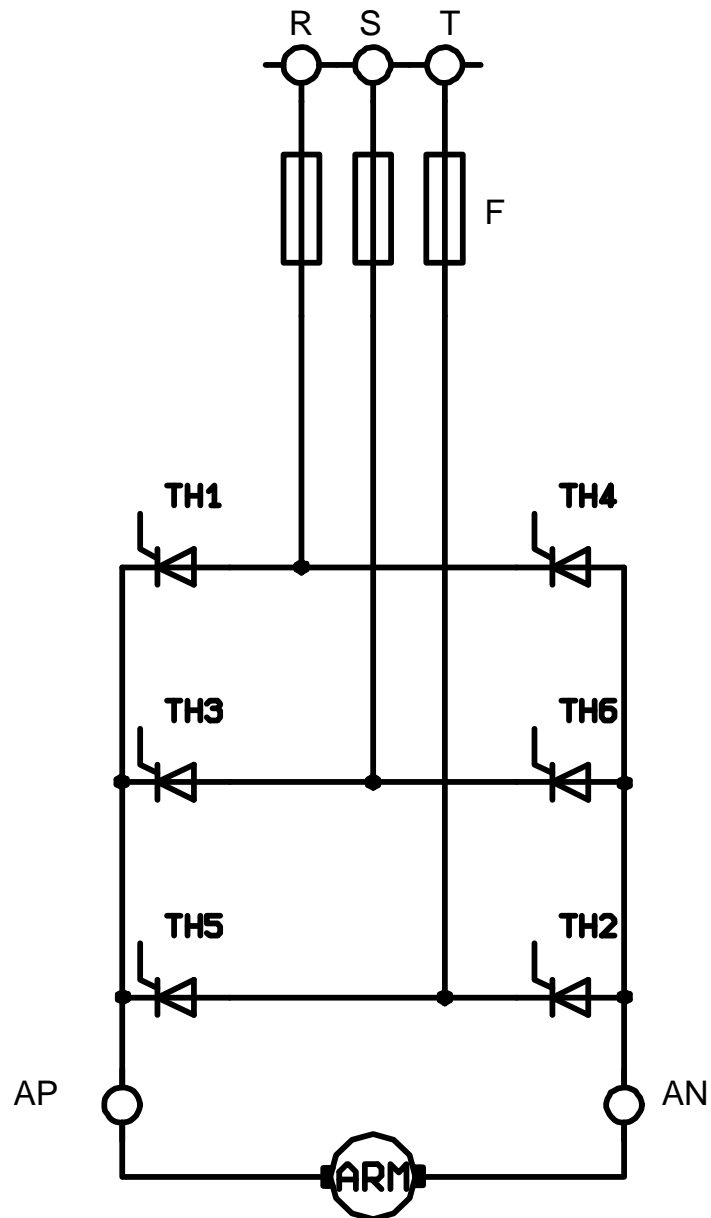
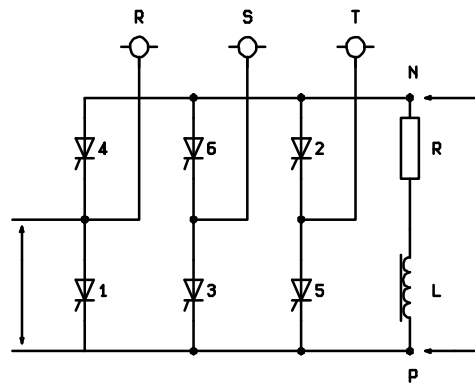
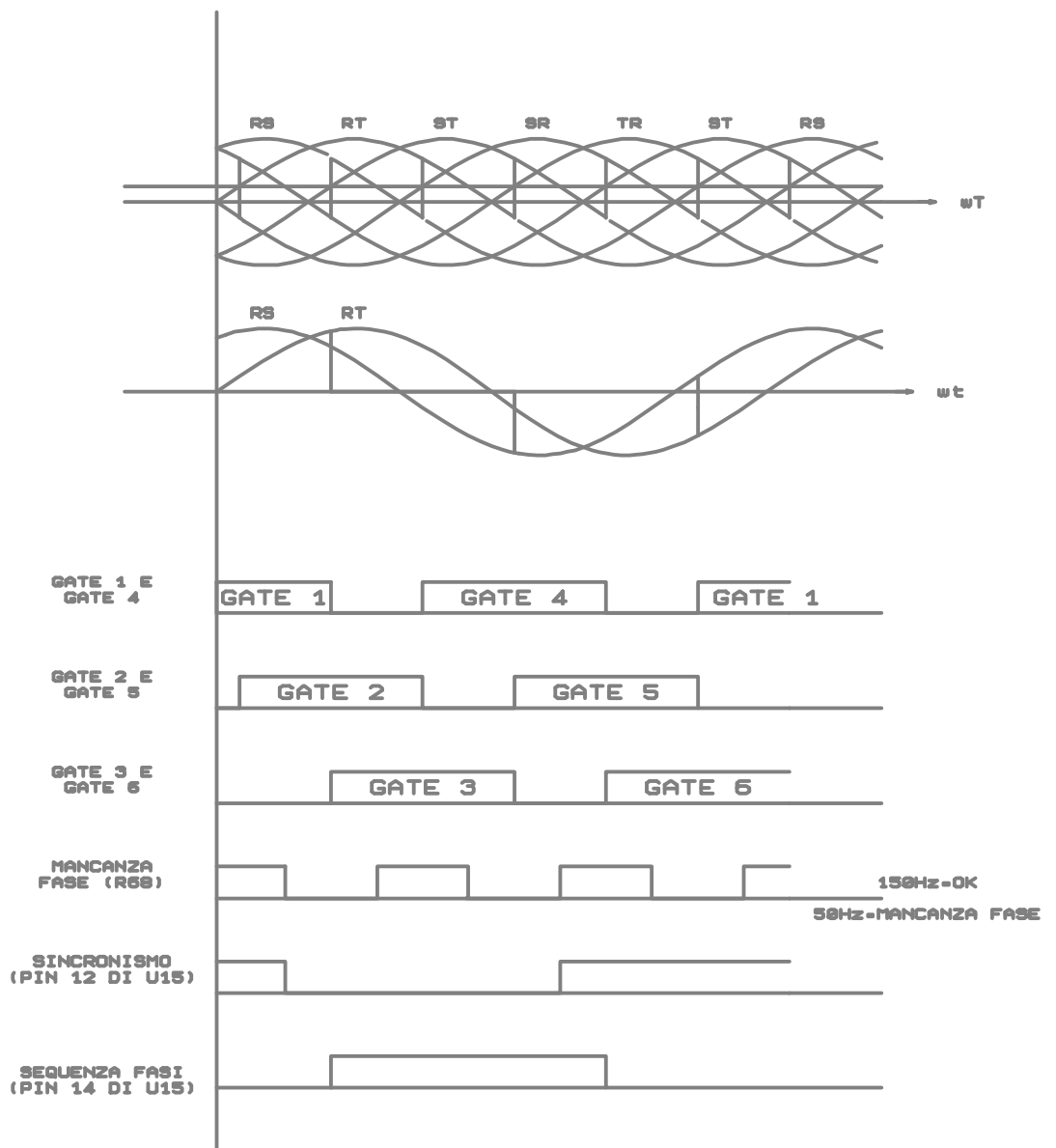


Fig.1

Fig.2
 Fasi RST
 Canale=FOR
 Angolo=75°



Per capire i concetti qui di seguito sviluppati riferirsi alle Fig.1 e 2

Inizialmente i Thyristors 1 e 6 sono bloccati. Quando $\omega t=15^\circ$ viene applicato un impulso contemporaneo a 5 e 6, ambedue cominciano a condurre e si chiude un percorso per la corrente da T e P attraverso il carico, fino a N e S. La tensione TS è in questo modo applicata al carico. Dopo 60° , cioè a $\omega t=75^\circ$, gli impulsi sono applicati ai Thyristors 1 e 6, si accende l'1 e la corrente di carico commuterà da 5 a 1 poiché la tensione di linea RS è maggiore di TS in questo istante. Dopo altri 60° , vengono accesi il 2 e l'1 e si avrà una nuova commutazione. Nel caso di carico fortemente induttivo, la corrente continua raggiungerà il valore di regime dopo diversi cicli, e ogni thyristor condurrà per 120° ad ogni ciclo. La Fig.2 mostra l'andamento per $\alpha=75^\circ$ di sfasamento degli impulsi. Notare che α si misura dal punto dove la tensione tra anodo e catodo dei thyristors in esame diventa positiva. Pertanto per $\alpha=0^\circ$ i thyristors sono come diodi. Dalle forme d'onda della tensione d'uscita si nota che il valore medio E_d è funzione dell'angolo α , raggiunge il max per $\alpha=0^\circ$, è zero per $\alpha=90^\circ$, ha valori negativi fino ad $\alpha=180^\circ$. La transfer può essere ottenuta con l'integrazione delle forme d'onda.

Ne risulta $E_d = E_{d0} * \cos \alpha$

in cui la tensione di saturazione in uscita è $E_{d0} = 3 * \frac{\sqrt{2}}{p} * E_u$

dove E_u è il valore efficace della tensione concatenata di linea.

Poiché la corrente al carico non può invertirsi, la potenza cambierà il senso insieme con la tensione. In funzionamento come raddrizzatore ($\alpha < 90$) fornisce potenza al carico mentre il funzionamento come ondulatore ($\alpha > 90$) richiede potenza al carico. Il circuito sopra descritto fornisce tensione in ambedue le polarità ma corrente in un solo senso.

Se si vuole avere anche corrente inversa occorre avere due ponti collegati in antiparallelo.

6.2. SEZIONE DI POTENZA. CONVERTITORE BIDIREZIONALE.

La teoria operativa per l'azionamento BIDIREZIONALE è esattamente la stessa spiegata per l'UNIDIREZIONALE, perciò tutte le considerazioni fatte in precedenza restano valide, salvo che in questo caso esiste un secondo ponte di GRAETZ con polarità opposte alla versione precedente.

6.3. ANGOLO DI PARZIALIZZAZIONE.

Nella Fig.3 seguente viene rappresentato il grafico dell'andamento sinusoidale delle fasi in ingresso alla sezione di potenza correlato ai grafici rappresentanti i tempi di accensione e spegnimento di ogni singolo thyristor al variare dell'angolo di accensione.

Per angolo di accensione si intende quello misurato come anticipo riferito a 40° in ritardo rispetto alla comparsa di tensione su carico resistivo.

Come si potrà notare un thyristor viene pilotato da un treno di impulsi che ha durata fissa di 120° a partire da un angolo di accensione di 53° fino alla parzializzazione massima, mentre per angoli di accensione inferiori ai 53° il treno di impulsi viene interrotto circa 13° prima che la tensione di fase del thyristor seguente superi il valore della tensione di fase che interessa il thyristor a cui è applicato il treno di impulsi stesso.

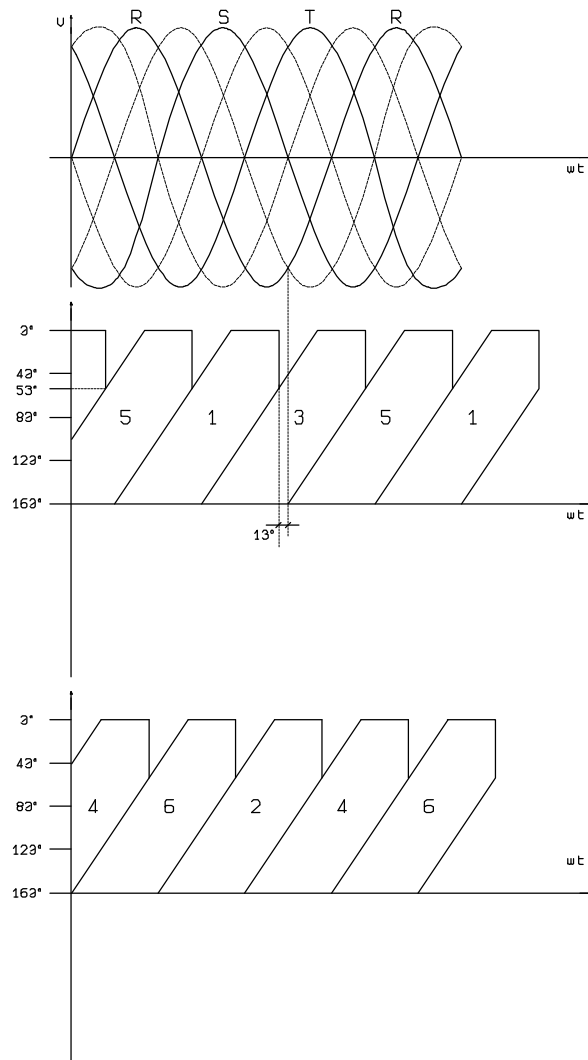
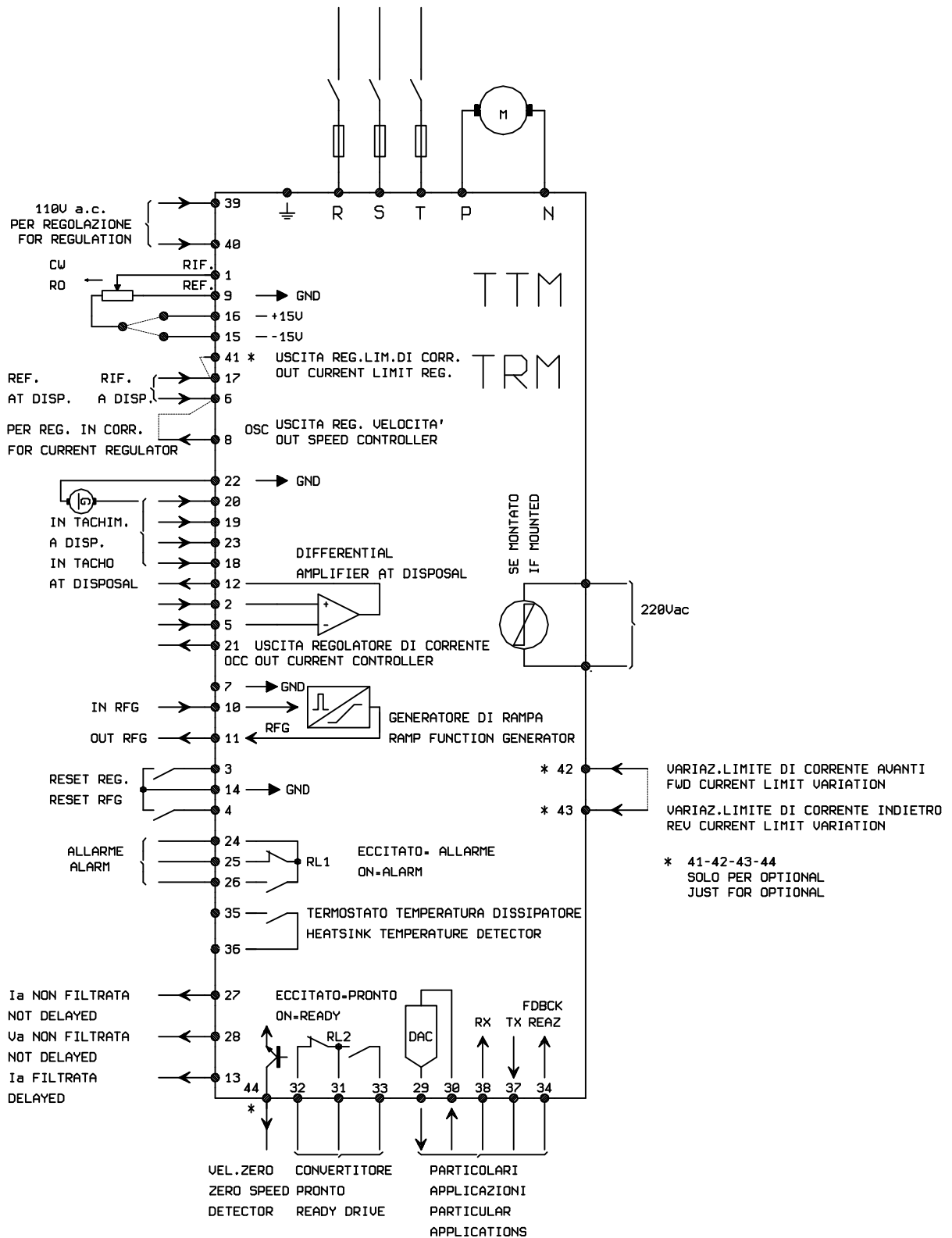


Fig.3

7. CONNESSIONI



7.1. CONNESSIONI DI POTENZA.

- GR Connessione di terra.
- R/S/T Alimentazione (da 110 Vac a 480 Vac).
- P Morsetto positivo dell'armatura motore.
- N Morsetto negativo dell'armatura motore.

Cavo flessibile di sezione adeguata con capicorda a occhiello Ø foro 6.5 mm 8.5 mm 10.5 mm 12.5 mm a seconda dei vari tipi.

7.2. CONNESSIONI DELLA REGOLAZIONE.

- 1 • Ingresso riferimento 0/10V (+ per unidirezionali, + o - per bidirezionali).
- 2 • Ingresso non invertente differenziale 0/10V.
- 3 • Ingresso logico sblocco azionamento.
- 4 • Ingresso logico generatore funzione rampa.
- 5 • Ingresso invertente differenziale 0/10V .
- 6 • Ingresso riferimento 0/10V.
- 7 • Comune 0V (GND).
- 8 • Uscita regolatore di velocità.
- 9 • Comune 0V (GND).
- 10 • Ingresso generatore di funzione di rampa 0/10V.
- 11 • Uscita generatore di funzione di rampa.
- 12 • Uscita amplificatore differenziale.
- 13 • Uscita segnale di corrente d'armatura filtrato.
- 14 • Comune 0V (GND).
- 15 • Uscita -15V, 10 mA.
- 16 • Uscita +15V, 10 mA

- 17 • Ingresso riferimento 0/10V
- 18 • Ingresso reazione da dinamo tachimetrica (10V).
- 19 • Ingresso reazione da dinamo tachimetrica (0,02V/giro).
- 20 • Ingresso reazione da dinamo tachimetrica (0,06V/giro).
- 21 • Uscita regolatore di corrente.
- 22 • Comune 0V (GND).
- 23 • Ingresso reazione di velocità da trasduttore (F/T, ecc.).
- 24 • Comune uscita relè di allarme RL1.
- 25 • Contatto normalmente chiuso relè di allarme RL1 (si apre in allarme).
- 26 • Contatto normalmente aperto relè di allarme RL1 (si chiude in allarme).
- 27 • Segnale di retroazione di corrente.
- 28 • Segnale di retroazione di tensione.
- 29 • Uscita DAC (particolari applicazioni).
- 30 • Ingresso DAC (particolari applicazioni).
- 31 • Comune uscita relè di azionamento pronto RL2.
- 32 • Contatto normalmente chiuso relè RL2 (si apre ad azionamento pronto).
- 33 • Contatto normalmente aperto relè RL2 (si chiude ad azionamento pronto).
- 34 • Reazione di tensione remota.
- 35 • Termostato dissipatore.
- 36 • GND termostato.
- 37 • TX
- 38 • RX
- 39 • Alimentazione regolazione (110Vca).
- 40 • Alimentazione regolazione (110Vca).

I morsetti di collegamento della regolazione consentono una sezione del filo fino a 1,5 mm². In presenza di forti rumori elettrici è consigliabile l'uso di cavi schermati, lo schermo dei quali dovrà essere collegato ad un "GND" solo dal lato azionamento.

7.3. PREDISPOSIZIONI DEI PONTICELLI (JUMPERS).

Per l'inserzione vedi figura al paragrafo **10.1 SCHEDA MADRE SF210B**.

Impostazione del tipo di regolazione:

Se il convertitore è utilizzato per controllare in velocità un motore dotato di dinamo tachimetrica o di encoder o resolver con trasduttore frequenza-tensione i jumpers devono essere predisposti come nella tabella che segue:

	TTM (1Q)	TRM (4Q)
SI	JP1 (1Q)	JP2 (W-X)
	JP2 (W-X)	JP3 (A-B)
	JP3 (A-B)	JP4 (I-L)
	JP4 (I-L)	JP9 (M-P)
	JP9 (M-P)	JP10 (REV)
	JP13 (FOR)	JP13 (FOR)
	JP15 (F-E)	
NO	JP3 (A-C)	JP1 (1Q)
	JP5 (F-R)	JP3 (A-C)
	JP7 (G-H)	JP5 (F-R)
	JP10(REV)	JP7 (G-H)
	JP14 (G-H)	JP14 (G-H)
	JP16 (2Q+)	JP16 (2Q+)
	JP17 (2Q-)	JP17 (2Q-)
	JP21 (60Hz)	JP21 (60Hz)

Se in un convertitore tipo TRM (reversibile 4Q) si toglie il JP13 (FOR) viene escluso il funzionamento con riferimento di velocità positivo ed equivale ad estrarre il connettore del comando GATES JP25.

Se in un convertitore tipo TRM (reversibile 4Q) si toglie il JP10 (REV) viene escluso il funzionamento con riferimento di velocità negativo ed equivale ad estrarre il connettore del comando GATES JP28.

Il jumper JP15 (F-E) deve essere montato solo sui convertitori unidirezionali TTM e migliora la risposta dell' anello di velocità alle diminuzioni di velocità.

Sui convertitori unidirezionali TTM è essenziale che sia inserito il JP1 (1Q) e il JP13 (FOR), ma non sia inserito il JP10 (REV).

Sui convertitori bidirezionali TRM è essenziale che siano inseriti JP13 (FOR) e JP10 (REV), ma non sia inserito il JP1 (1Q).

I jumpers JP7 e JP14 (G-H) vengono inseriti se si vuole retroazionare il convertitore in tensione di armatura. Questa possibilità torna utile nel collaudo e nella ricerca guasti con carico resistivo per controllare la parzializzazione di fase realizzata dagli SCR.

Il jumper JP16 (2Q+) utilizzabile solo su convertitori tipo TRM (4Q) se inserito esclude il funzionamento con riferimento negativo (il motore gira solamente in una direzione), mantenendo la possibilità di frenata (funzionamento a 2 quadranti).

Il jumper JP17 (2Q-) utilizzabile solo su convertitori tipo TRM (4Q) se inserito esclude il funzionamento con riferimento positivo (il motore gira solamente in una direzione), mantenendo la possibilità di frenata (funzionamento a 2 quadranti).

Il jumper JP21 deve essere inserito solo se la frequenza di rete è 60 Hz. Attenzione : Per la frequenza di 60 Hz è necessario inserire i quattro jumpers contrassegnati "J" sulla scheda SF209B all' interno del convertitore.

Se l' azionamento viene usato per controllare un motore devono essere inseriti i jumpers JP4 (I-L), JP3 (A-B), JP2 (W-X). La posizione di questi jumpers può cambiare in applicazioni speciali, come per esempio, forni di ricottura, alimentazioni galvaniche e altri.

I seguenti jumpers servono per adattare il tipo di sensore di corrente (50A, 200A, ecc.) montato sulla sbarretta di uscita del convertitore a seconda dei vari tipi in modo da avere sempre un segnale di 5 Volt alla massima corrente (morsetto 27).

<i>TTM650</i>	<i>inserire</i>	<i>JP28</i>
<i>TTM500</i>	<i>inserire</i>	<i>JP19</i>
<i>TRM400, TTM400</i>	<i>inserire</i>	<i>JP18</i>
<i>TRM300, TTM300</i>	<i>inserire</i>	<i>JP18</i>
<i>TRM250, TTM250</i>	<i>inserire</i>	<i>JP19</i>
<i>TRM190, TTM190</i>	<i>inserire</i>	<i>JP20</i>
<i>TRM130, TTM130</i>	<i>inserire</i>	<i>JP22</i>
<i>TRM 90, TTM 90</i>	<i>inserire</i>	<i>JP23</i>
<i>TRM 50, TTM 50</i>	<i>inserire</i>	<i>JP24</i>
<i>TRM 30, TTM 30</i>	<i>inserire</i>	<i>JP27</i>

8. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

8.1. RELÈ RL1 "ALLARME".

Normalmente diseccitato. Si eccita in caso di malfunzionamento (contatto di scambio).
Conessioni:

- 24 • Comune
- 25 • Normalmente chiuso (NC)
- 26 • Normalmente aperto (NO)

Contatto da 1 A a 110 Vac oppure 0.5A a 220Vac carico resistivo.

8.2. RELÈ RL2 "AZIONAMENTO PRONTO".

Normalmente eccitato. Si diseccita in caso di malfunzionamento (contatto di scambio).
Conessioni:

- 31 • Comune
- 33 • Normalmente aperto (NO)
- 32 • Normalmente chiuso (NC)

Contatto da 1 A a 110 Vac oppure 0.5A a 220Vac carico resistivo.

8.3. INGRESSI LOGICI.

Gli ingressi logici hanno funzione di sblocco (Abilitazione) dell' azionamento.
possono essere attivati da uscite open-collector o da contatti puliti portati a zero (GND).
Resistenza interna di pull-up 22Kohm verso +24 Vdc
Commutazione ingresso max "Basso" : +2 Vdc
 min "Alto" : +4 Vdc

- Morsetto 3: reset regolatori interni e del generatore di impulsi (microprocessore).
- Morsetto 4: reset del generatore di funzione di rampa.
- Morsetto 35: allarme protezione termica (termostato).

- Morsetto 38: Ingresso comunicazione seriale (riservato).

8.4. INGRESSI ANALOGICI.

- Morsetti 1/6/17: Ingressi di riferimento di velocità (Corrente).

Impedenza 68 Kohm 1%

- Morsetto 18: Ingresso dinamo tachimetrica di basso valore (10 Volt circa).

Impedenza 21K circa.

- Morsetti 19: Ingresso dinamo tachimetrica di medio valore (0,02 Volt/giro).

Impedenza 44K circa.

- Morsetto 20: Ingresso dinamo tachimetrica di alto valore (0,06 Volt/giro).

Impedenza 110K circa.

- Morsetto 23: Ingresso di velocità da convertitore Frequenza/Tensione (per segnali da encoder, ecc.).

Impedenza 11K circa.

- Morsetto 30: Ingresso DAC per particolari applicazioni (riservato).

Impedenza di ingresso 10K circa.

- Morsetto 34: Ingresso reazione al regolatore di tensione (riservato).

- Morsetto 2/5: Ingressi amplificatore differenziale a disposizione dell'utente.

Impedenza 68 Kohm 1%

- Morsetto 10: Ingresso generatore di funzione di rampa a disposizione dell'utente.

Il tempo è regolabile con il trimmer " RFG " da 0.5 a 50 secondi.

Impedenza 68 Kohm 1%

8.5. USCITE ANALOGICHE.

- Morsetto 16: Alimentazione +15 Volt cc a disposizione dell'utente. 10 mA Max
- Morsetto 15: Alimentazione - 15 Volt cc a disposizione dell'utente. 10 mA Max
- Morsetti 7/9/14/22 : Comune segnali e alimentazioni (GND)
- Morsetto 12: Uscita amplificatore differenziale a disposizione dell'utente. 5 mA Max
- Morsetto 11: Uscita generatore funzione rampa a disposizione dell'utente. 5 mA Max
- Morsetto 8: Uscita regolatore di velocità. Il valore (da -10V a 10V) indica la corrente necessaria al motore in quel momento per la velocità richiesta. Se collegato al morsetto 6 l'azionamento diventa regolato in corrente. 5 mA Max
- Morsetto 21: Uscita regolatore di corrente.
- Morsetto 27: Segnale corrente di armatura non filtrato.

Rispecchia fedelmente la forma d'onda della corrente in uscita all'azionamento, ha un valore di +/- 5V (valore medio) quando la corrente è al massimo della taglia del convertitore. 5mA Max

- Morsetto 13: Segnale corrente di armatura filtrato. Con il trimmer P4 sulla scheda SF210B viene tarato +/- 10V nelle condizioni di limite di corrente. 5mA Max
- Morsetto 28: Segnale tensione di armatura non filtrato. Il segnale, che rispecchia fedelmente la forma d'onda della tensione in uscita all'azionamento, ha un valore di +/- 10V (valore medio) quando l'azionamento è prossimo alla saturazione (su carico resistivo circa 500V con alimentazione a 380Va.c.).
- Morsetto 29: Uscita DAC (riservato particolari applicazioni). 5mA Max
- Morsetto 37 : Uscita seriale (riservato particolari applicazioni).

9. SEGNALAZIONI TRAMITE DISPLAY

Sulla scheda SF 210B è presente un display LCD ad alto contrasto retroilluminato, sul quale il microprocessore visualizza alcune informazioni inerenti allo stato di funzionamento dell'azionamento ed agli eventuali allarmi.

Se si avessero problemi di chiarezza nella lettura di questo display esiste la possibilità, agendo sul trimmer P1 (CONTRASTO), di variare, a proprio piacimento, il contrasto. Un secondo trimmer P2 (DISPLAY READOUT) viene utilizzato per fare cambiare visualizzazione sul display.

Spostando questo trimmer tutto in senso anti orario, mettendo in condizione di blocco l'azionamento e non collegando la parte di potenza sul display deve comparire il seguente messaggio:



Nella immagine seguente è cambiata soltanto la frequenza dell'alimentazione di potenza, passando da 50Hz a 60Hz. Le tre lineette orizzontali in basso a sinistra (---) rappresentano le tre fasi di ingresso dell'azionamento ed essendo l'alimentazione di potenza non collegata, non può essere scritta l'esatta sequenza fasi.



In questa condizione se si porta l'azionamento in condizione di sblocco comparirà il seguente messaggio.



Questo significa che si stà tentando di fare sbloccare l'azionamento, ma manca una o più fasi. Questo può essere causato, dalla bruciatura di uno o più fusibili extrarapidi in ingresso all'azionamento o altro.

Collegando correttamente l'alimentazione di potenza e sbloccando l'azionamento comparirà il seguente messaggio.



La scritta in basso a sinistra potrebbe essere RTS o RST a indicare l'esatta sequenza fasi in ingresso. Spostando ora il trimmer P2 in senso orario compariranno altre sette visualizzazioni che in sequenza sono:

SECONDA visualizzazione:



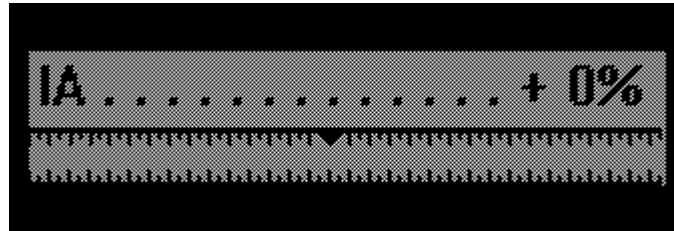
Visualizzazione sia analogica che digitale del segnale, espresso in percentuale, della tensione in ingresso al GPG (generatore di impulsi di GATE). L'indicazione analogica e' rappresentata da una barretta nera che si sposta da sinistra (valore minimo) a destra (valore massimo) sulla seconda riga del visore.

TERZA visualizzazione.



Visualizzazione sia analogica che digitale della tensione in uscita all'azionamento. Questo valore è sempre espresso in forma percentuale da - 100% a +100%. L'indicazione analogica ha lo zero centrale per consentire anche indicazioni negative possibili negli azionamenti bidirezionali.

QUARTA visualizzazione.



Visualizzazione del valore % della corrente di uscita rispetto alla max del convertitore.



Visualizzazione della condizione di OVERLOAD .

QUINTA visualizzazione.



Visualizzazione del PSP (+15v). Questo parametro è sempre visualizzato sia in modo digitale che in modo analogico.

SESTA visualizzazione.



Visualizzazione del PSN (-15V), sempre in modo analogico e digitale.

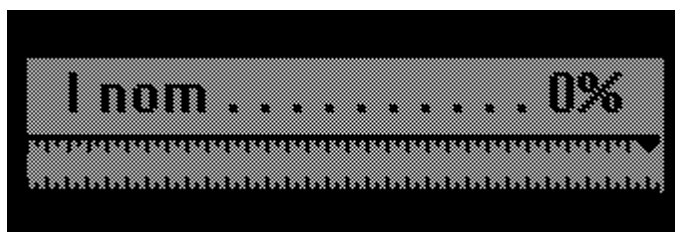
N.B. Se il valore della tensione delle due visualizzazioni appena descritte dovesse variare di circa il 12%, l'azionamento si bloccherà, scatterà il relè di allarme, e sul display comparirà la visualizzazione della tensione che ha causato l'allarme.

SETTIMA visualizzazione.



Visualizzazione, in modo percentuale, della tensione presente in ingresso al regolatore di corrente. Variabile tra -100% e +100%; se il valore dovesse essere maggiore di +90% o minore di -90%, è probabile che l'azionamento sia in limitazione di corrente.

OTTAVA visualizzazione.



Ultima visualizzazione, il trimmer P2 (DISPLAY READOUT) è tutto in rotazione oraria. Visualizza il valore percentuale, della corrente nominale del motore rispetto alla massima del tipo di convertitore. Il microprocessore calcola l'immagine termica dell'armatura motore. All'intervento di questa protezione, sul display comparirà il seguente messaggio:



Per l'impostazione della Inom vedi paragrafo MESSA IN SERVIZIO.

Oltre ai messaggi descritti finora, il microprocessore può entrare in allarme e visualizzare un errore dedicato:

Se interviene la protezione per sovracorrente (picco di corrente del 200% rispetto alla corrente massima del convertitore, per esempio 180A per il tipo TRM90), sul display appare:



Se il morsetto 35 dell'azionamento (ingresso della pastiglia termica) viene cortocircuitato verso GND, sul display comparirà la scritta "THERMAL PROTECTION", indicando che la temperatura del dissipatore è troppo elevata.



Se dovesse interrompersi il funzionamento del μ P U15 (TTR1), mentre il μ P U12 (TTR2) continua a funzionare, comparirà il messaggio:



Ovviamente, quando l'azionamento entrerà per qualunque motivo in allarme, il microprocessore lo bloccherà e farà eccitare il relè di allarme RL1.

9.1. RIPRISTINO DEGLI ALLARMI.

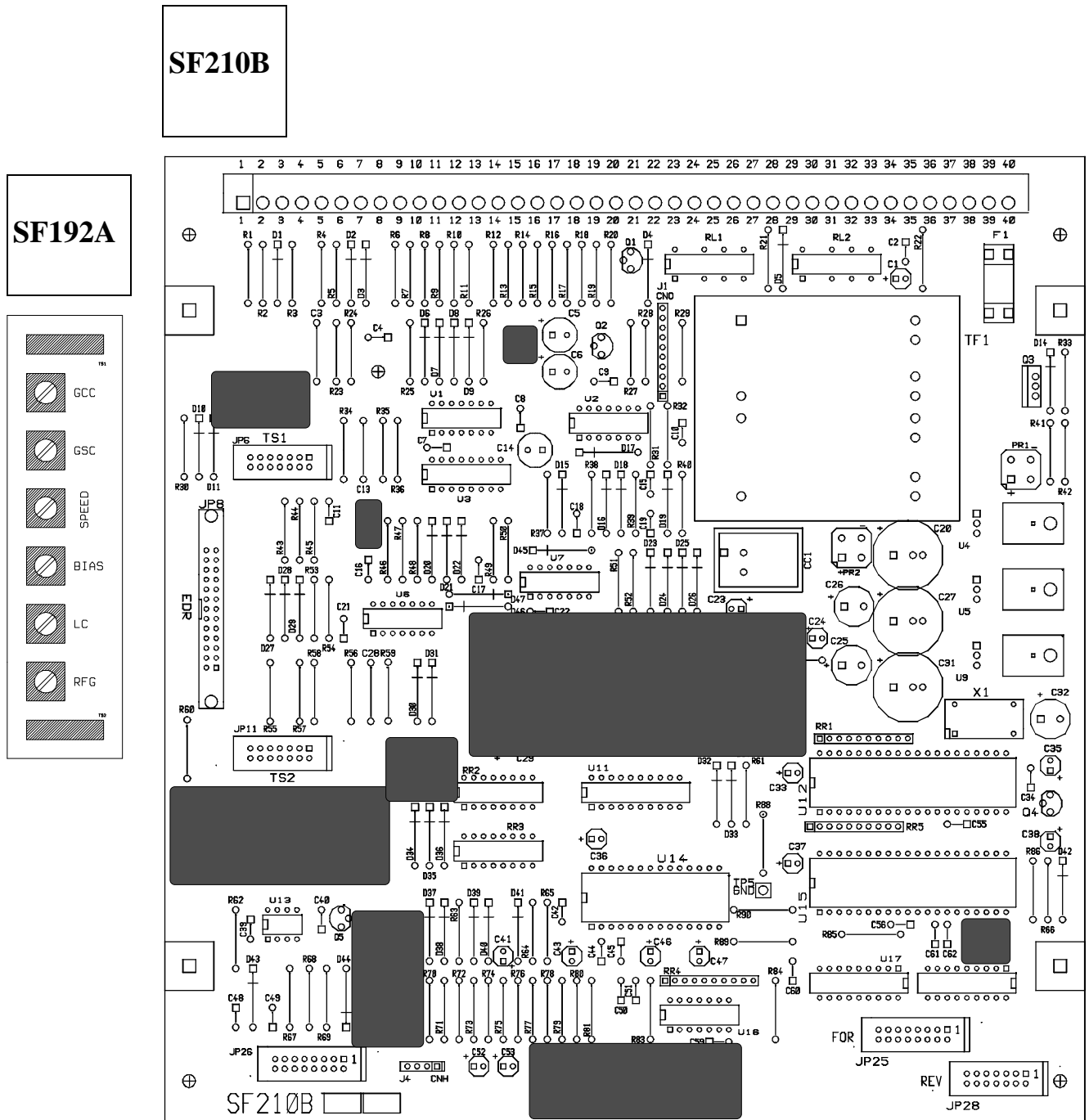
Gli allarmi vengono ripristinati con modalità diverse in funzione della causa che li ha generati, in particolare:

- Allarme per mancanza PSP o PSN: si annulla per estinzione della causa stessa.
- Allarme per soppressione impulsi GPS per sovracorrente: si annulla al blocco dell'azionamento, mentre la visualizzazione normale viene ripristinata allo sblocco dell'azionamento.

- Allarme per intervento del termico: si annulla alla scarica della capacità termica simulata al di sotto della Inom, mentre la visualizzazione normale viene ripristinata allo sblocco dell'azionamento (se l'allarme è rientrato).
- Allarme per intervento termostato su dissipatori: si annulla con la cessazione della causa che lo ha generato, la visualizzazione normale viene ripristinata allo sblocco dell'azionamento (se l'allarme è rientrato).

10. DESCRIZIONE DELLE SCHEDE

10.1. SCHEDA MADRE SF210B.



Questa scheda è caratterizzata dalla presenza dei microprocessori 8751 e da varie unità periferiche. Le funzioni dei principali componenti di questa scheda sono:

- U1 Amplificatore operazionale quadruplo : realizza le funzioni di regolatore di velocità, di generatore di funzione di rampa e di adattatore per il segnale di corrente proveniente dal sensore di HALL.
- U2 Comparatore Quadruplo. Realizza la funzione di fornire al microprocessore la direzione FOR o REV, la soglia di OVER CURRENT e il WATCH-DOG per tenere eccitato il relè RL2 in caso di buon funzionamento (azionamento "PRONTO").
- U3 Interruttori elettronici integrati. Usato per i reset della rampa e regolatori interni.
- U4 Stabilizzatore per l'alimentazione +5V del microprocessore
- U5-U9 Stabilizzatori per le alimentazioni +/- 15V per gli amplificatori operazionali.
- U6 Amplificatore operazionale quadruplo. Realizza le funzioni di regolatore di corrente, filtro per il segnale di corrente 0/10V disponibile al morsetto 13, e altri circuiti interni.
- U7 Amplificatore operazionale quadruplo. Realizza le funzioni di regolatore di tensione d'armatura, dell'amplificatore differenziale a disposizione dell'utilizzatore, e altre funzioni interne.
- U8 Divisore per 4. Prende il segnale a 2MHz dal microprocessore e fornisce un clock a 500KHz per l'ADC (U14).
- U10-U16 Invertitori con trigger di Schmitt. Usati per squadrare segnali.
- U11 Convertitore DAC (per particolari applicazioni).
- U12-U15 Microprocessori 8751 programmati internamente per realizzare le funzioni di controllo delle alimentazioni + e - 15V, dell'intervento della protezione per sovracorrente e del termostato sul dissipatore. Riceve inoltre i riferimenti di sincronismo dai trasformatori di sincronismo per generare i treni di impulsi che innescheranno gli SCR di potenza. Il treno di impulsi di innesco agli SCR dipende dalla frequenza di rete, per questo il microprocessore li

genera in modo differente secondo l'inserzione del ponticello "60 Hz". Riceve inoltre il segnale di sblocco dal morsetto 3 e se non ci sono anomalie libera i regolatori di velocità di corrente. In caso di guasto o anomalia eccita il relè di allarme "RL1" i cui contatti sono collegati ai morsetti 24-25-26. Si incarica inoltre di elaborare i messaggi visualizzati dal Display.

- U13 Temporizzatore monostabile. In presenza di tutte e tre le fasi la frequenza di 150Hz lo resetta in continuazione, in caso di mancanza di una fase, la frequenza di 50Hz viene inviata come allarme al microprocessore.
 - U14 Convertitore analogico/digitale (ADC) a 8 bit. Serve per convertire il segnale analogico proveniente dai regolatori (in GPG) in un numero binario a 8 bit che verrà elaborato dal microprocessore. Sempre attraverso questo circuito integrato vengono misurate le tensioni di alimentazione, la tensione e la corrente di armatura e il trimmer della scelta della visualizzazione.
 - U17-U18 Transistor darlington integrati. Servono per amplificare gli impulsi di GATE provenienti dal microprocessore per poter essere applicati ai trasformatori d'impulso.
 - X1 Oscillatore al quarzo a 12MHz.
 - CC1 Elevatore di tensione per l'illuminazione del display.
 - Q1, Q2, Q4 Transistor di piccola potenza tipo NPN.
 - Q3 Transistor di media potenza PNP. Fornisce la tensione di 24V chopper a 20KHz per i trasformatori d'impulso.
 - TF1 Trasformatore di alimentazione 12 VA.
 - RL1 Relè (allarme). Normalmente diseccitato è comandato dal microprocessore in caso di anomalia di funzionamento come:
Intervento della protezione per sovracorrente, +15V e -15V fuori tolleranza, mancanza fase (bruciatura fusibili di potenza), ecc.
-

- RL2 Relè (pronto). Temporizzato che inibisce l'innesco degli SCR per il tempo necessario alla inizializzazione del microprocessore. Rimane diseccitato (condizione di anomalia) se il circuito WATCH-DOG formato da un comparatore U2 non riceve degli impulsi da U12 e U15 che segnalano il buon funzionamento.

10.2. SCHEDA SF209B.

Ha la funzione di interfaccia tra la scheda di regolazione SF210B e la parte di potenza del convertitore. I suoi principali componenti sono:

- TS, TT, TR, Trasformatori di sincronizzazione. Sono collegati a triangolo sulle tre fasi della potenza. Il loro avvolgimento primario è dimensionato per la massima tensione ammessa al convertitore (480 Va.c.). Se la tensione della potenza è minore o uguale a 110 Va.c. (convertitore tipo TTMxxxBT e TRMxxxBT), questi trasformatori hanno l'avvolgimento primario a 110Va.c.
- IC1 - IC2, comparatori quadrupli. Hanno il compito di ottenere dai trasformatori di sincronizzazione due onde quadre come riferimento per il microprocessore (vedi figura..., sinusoidi, ecc.) e il segnale di 150Hz (nelle condizioni di tutte e 3 le fasi presenti), per il circuito di mancanza fase. In caso di assenza di una fase la frequenza diventa 50Hz.
- IC3 amplificatore operazionale che riceve il segnale dall'optoisolatore e ottiene una onda sinusoidale di 10 Volt picco.
- T1...T6 Trasformatori di impulsi per gli SCR del canale "FOR".
- T1R...T6R Trasformatori di impulsi per gli SCR del canale "REV" (montati solo nei convertitori tipo TRMxxx).
- J, quattro jumpers da inserire per frequenza di rete 60Hz.

10.3. SCHEDA SF208A (FILTRI R-C).

Sono montati i filtri R-C per il lato continua e alternata e le due resistenze di potenza per la reazione della tensione di armatura. La resistenza R6, tramite il ponte JR6 deve essere cortocircuitata per tensione di potenza uguale o minore a 220Va.c.

10.4. SCHEDA SF192A (PERSONALIZZAZIONE).

Sono presenti tutte le regolazioni che normalmente vengono eseguite direttamente sull'impianto. In caso di sostituzione dell'azionamento o della scheda SF210B è possibile rimontare la scheda SF192A sul "nuovo" azionamento senza dover ripetere le tarature. Segue la descrizione dei trimmer :

- GCC Guadagno (stabilità) del regolatore di corrente. In rotazione oraria diventa veloce la risposta dell'anello di corrente.
 - GSC Guadagno (stabilità) del regolatore di velocità. In rotazione oraria diventa veloce la risposta dell'anello di velocità.
 - SPEED Regolazione della retroazione della dinamo tachimetrica . In rotazione oraria il motore aumenta di velocità.
 - BIAS Sbilanciamento(offset) del regolatore di velocità. Tarare per mantenere il motore fermo in mancanza di riferimento.
 - LC Limite di corrente. Tara la corrente massima del motore (corrente nominale di armatura riportata sulla targhetta del motore). In rotazione oraria la corrente aumenta fino a circa il 160% della corrente max della taglia. Per la taratura operare come segue: scollegare il campo motore (eccitazione), bloccare meccanicamente l'albero motore, alimentare l'azionamento, dare al morsetto 1 una tensione di riferimento positiva (prelevata per esempio dal morsetto 16), sbloccare l'azionamento collegando il morsetto 3 al 9, e tarare la corrente desiderata (normalmente quella di targa del motore) agendo su "LC".
 - RFG Tara il tempo del generatore funzione rampa. Tutto in rotazione antioraria il tempo di rampa è circa 0,5 secondi. Tutto in rotazione oraria è circa 50 secondi.
-

11. MESSA IN SERVIZIO

11.1. IMMUNITÀ AI DISTURBI.

Affinché sia garantito un buon funzionamento del convertitore tenere presente quanto segue:

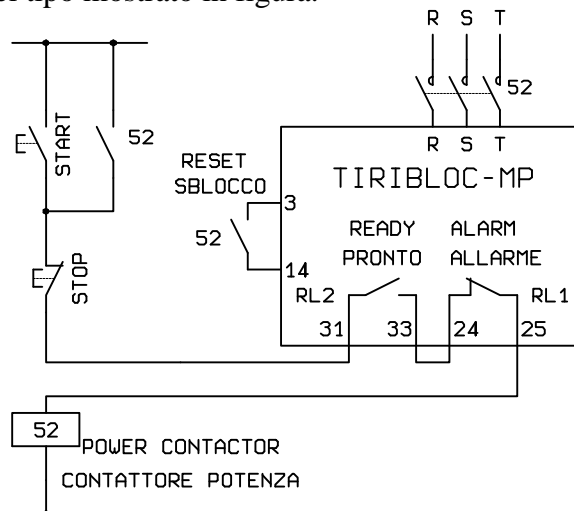
Tutti i relè e i contattori che vengono montati all'interno dello stesso quadro dove è presente il convertitore, devono essere corredati di un R-C in parallelo alla bobina, o se alimentati in corrente continua, devono avere il diodo di scarica. Il valore dell' R-C consigliato è:

$$R=100 \text{ Ohm} - 0.5W \quad C=0.47\mu F - 220V a.c.$$

Lo stesso R-C va applicato anche al comando di elettrovalvole.

11.2. BLOCCO E SBLOCCO DEL CONVERTITORE.

Il convertitore quando è sbloccato (abilitato, morsetto 3 chiuso al comune GND) esegue un controllo continuo della presenza delle tre fasi di potenza e in mancanza di una o più di esse, eccita il relè di "allarme" (morsetti 24,25,26) e indica sul display "MISSING POWER" che normalmente è inserito nella sequenza di arresto della macchina. Per questo motivo, l'azionamento non deve essere mai sbloccato prima che venga fornita la tensione di potenza e non deve rimanere sbloccato dopo che la tensione di potenza è stata tolta diversamente può essere segnalato un inesistente guasto di alimentazione. Normalmente si usa per lo sblocco un contatto ausiliario del teleruttore della potenza, ed un possibile collegamento di comando può essere del tipo mostrato in figura.



Attenzione!!: Il messaggio "MISSING POWER" appare sul display solo se il trimmer "P2" è tutto in rotazione antioraria.

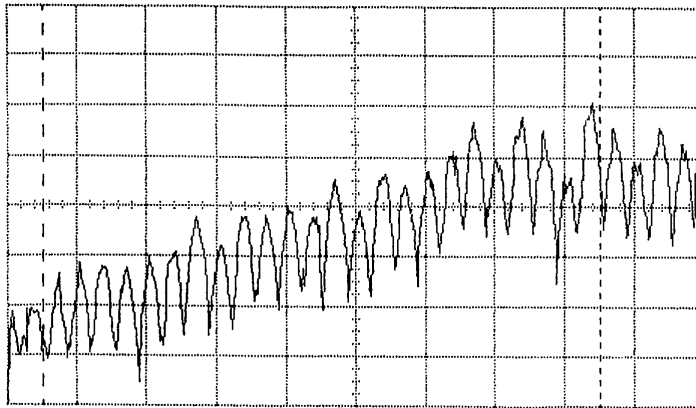
11.3. PROTEZIONE OVER CURRENT (GPS).

La protezione per sovracorrente (OVER CURRENT) serve per proteggere gli SCR dai picchi di corrente. Essa non è tarabile ed è al 200% della corrente massima dell'azionamento (esempio, per il TRM130 è 260 Ampere).

Quando interviene la protezione, viene bloccata la generazione degli impulsi di GATE, viene eccitato il relè di "allarme" e sul display viene indicato "OVER CURRENT". Questa situazione di allarme, rimane memorizzata finché il convertitore non sarà bloccato e di conseguenza il relè di allarme si disecciterà. Il messaggio "OVER CURRENT" sul display, invece, rimarrà finché il convertitore viene sbloccato di nuovo.

11.4. TARATURE ANELLO DI CORRENTE (GCC).

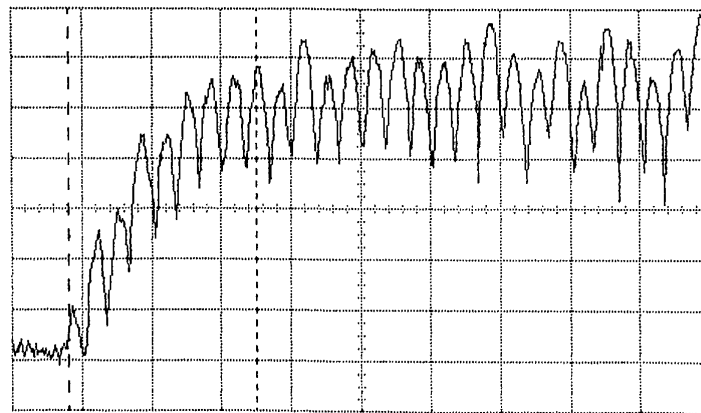
Normalmente il trimmer "GCC" viene mantenuto a metà rotazione. Tipicamente in questa condizione la risposta del regolatore di corrente (su un motore con un valore induttivo tipico) è di circa 80 millisecondi. Per poter misurare questo tempo è necessario applicare al Test-Point "Ia" un oscilloscopio con base Tempi 10ms/div. Togliere l'eccitazione dal motore, bloccare l'albero motore e con un interruttore fornire un gradino (- 15V/+15V) ad un ingresso di riferimento (P.E. morsetto 1). Sull'oscilloscopio si vedrà la seguente forma d'onda :



10.0 mS/div

300mV/div.

Se l'applicazione richiede una risposta particolarmente veloce dell'azionamento, ruotando in senso orario il trimmer "GCC" si può portare il tempo di salita a circa 20 msec. Vedi figura sulla pagina seguente:



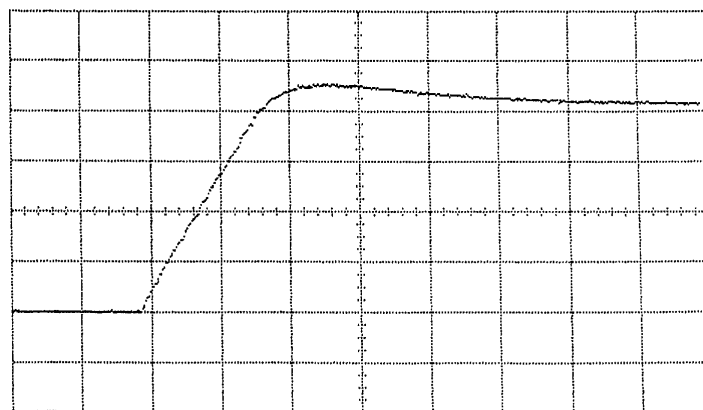
300mV/div.

10mS/div.

Come già detto nella presentazione cap.1 è praticamente inutile nel caso del TIRIBLOC-MP richiedere tempi di risposta inferiori allo standard.

11.5. TARATURA ANELLO DI VELOCITÀ (GSC).

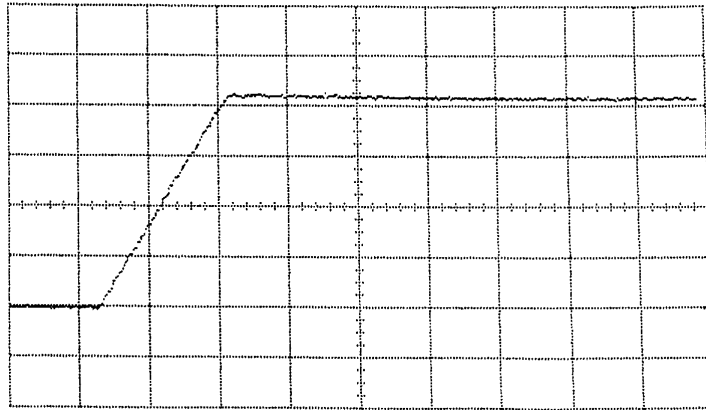
Alle variazioni repentine di riferimento il motore potrebbe avere degli **overshoot** di velocità. Questo lo si può vedere applicando un oscilloscopio sulla dinamo tachimetrica del motore. Se esiste overshoot dando un gradino 0 /10V con un interruttore su un ingresso di riferimento (p.e. morsetto 1) la tensione della dinamo avrà un andamento del tipo:



20V/div.

0.5 S/div.

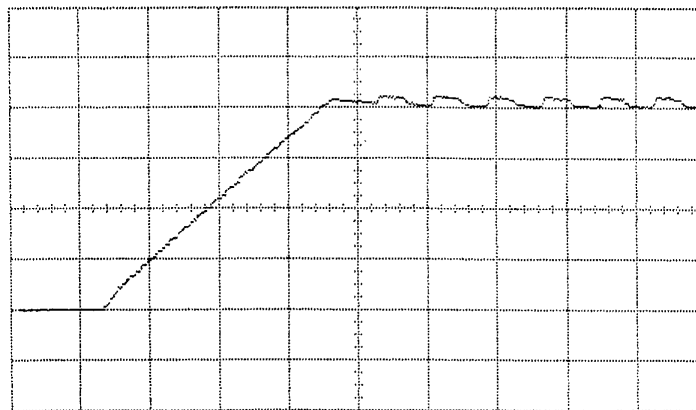
Questo difetto può essere eliminato girando in senso orario il trimmer "GSC" fino ad ottenere un andamento del tipo:



20V/div.

0.5S/div

Se invece il motore pendola in velocità (è instabile, autooscilla) potrebbe essere il trimmer "GSC" troppo in rotazione oraria e il segnale della dinamo è del tipo:



20V/div.

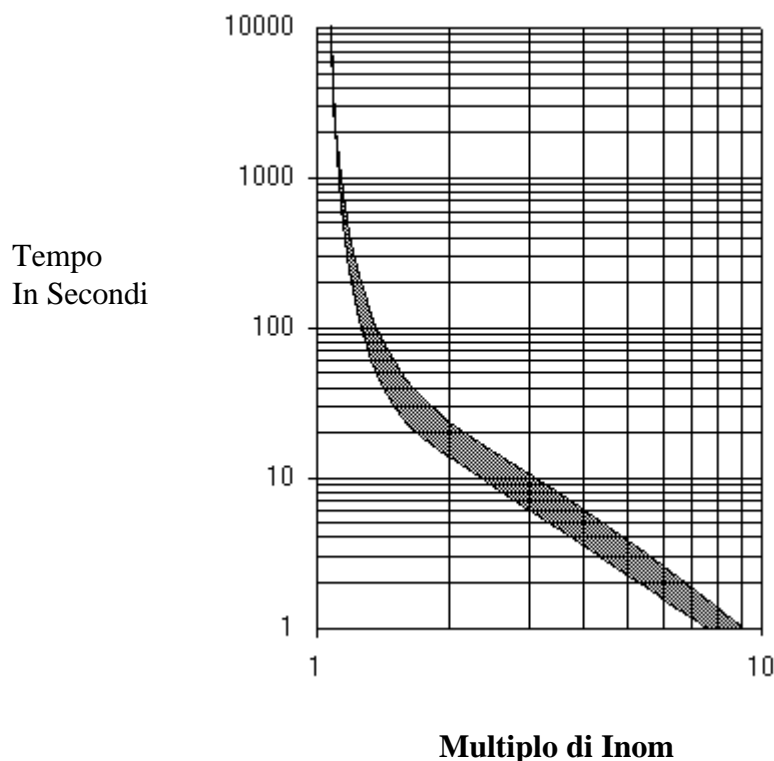
0.5S/div.

In questo caso stabilizzare il motore girando in senso antiorario il trimmer "GSC".
Se risultasse impossibile trovare la stabilità, il problema potrebbe essere l'anello di corrente (vedi paragrafo precedente); provare perciò a girare in senso antiorario il trimmer "GCC".

11.6. TARATURA LOAD OVERHEAT (TERMICO MOTORE SIMULATO).

Il microprocessore esegue al suo interno operazioni di I^2T allo scopo di realizzare l'immagine termica del motore (simulazione di un relè termico sulla corrente di armatura del motore). Il tempo di intervento della protezione corrisponde a quanto richiesto dai maggiori costruttori di motori in corrente continua.

La caratteristica tempo di intervento rispetto la corrente di sovraccarico risulta nel grafico:



La taratura è eseguita con il trimmer P3 e il valore dell'intervento è visualizzabile sul display quando il trimmer P2 è tutto in rotazione oraria. La taratura della "Inom" con il trimmer P3 deve essere sempre fatta alla corrente di targa del motore, ed è espressa in percentuale sulla corrente massima del tipo di convertitore.

Per esempio se il motore assorbe 70 Ampere e il convertitore è un TRM 90, bisogna tarare (mantenendo il trimmer P2 tutto in rotazione oraria) agendo su P3:

$$P3(Inom) = \frac{70}{90} * 100 = 78\%$$

la presenza di questa protezione termica sul convertitore, ci permette eventualmente di tarare il limite di corrente ad un valore superiore alla corrente di targa del motore.

12. RICERCA GUASTI

Sintomo	Probabile Difficoltà	Provare o sostituire
Controllo irregolare di velocità. Velocità del motore max con qualunque livello di riferimento.	Mancanza reazione di velocità. Oppure dinamo tachimetrica invertita.	Controllare il segnale della tachimetrica. Controllare la sua interconnessione; la sua polarità deve essere opposta a quella del riferimento.
Controllo irregolare di velocità. L'azionamento non regola la velocità correttamente alle prese di carico.	Richiesto il limite corrente del carico. La tensione di linea scende con il carico.	Provare se il motore richiede il limite di corrente. Verificare la parte meccanica. Provare che la tensione di rete non scenda sotto il 10% alle prese di carico.
Controllo irregolare di velocità. Il motore non riesce a raggiungere la max velocità.	Può essere necessario un aggiustaggio del potenziometro SPEED. Riferimento inferiore a 10V. Il motore è in limite corrente.	Aumentare la velocità max con SPEED. Spostare la dinamo ad un ingresso a maggiore impedenza, morsetti: 18-19-20. Cambiare il carico meccanico al motore.
Controllo irregolare di velocità. Il motore ha overshoot.	Anello di velocità da regolare.	Vedi paragrafo MESSA IN SERVIZIO.
Controllo irregolare di velocità. Il motore pendola (autooscilla).	Anello di velocità o di corrente da regolare.	Vedi paragrafo MESSA IN SERVIZIO.
Il motore non gira. Il display non si accende.	Manca l'alimentazione alla scheda di regolazione.	Manca l'alimentazione.

<p>Il motore non gira. Bloccando l'azionamento il display indica (girare P2 tutto in senso antiorario) "MISSING POWER"</p>	<p>Il microprocessore rileva la mancanza di una o più fasi di potenza.</p>	<p>E' bruciato un fusibile, di potenza interni o esterni al convertitore. Oppure il teleruttore di comando ha un contatto interrotto, oppure è bruciato un fusibile di protezione ai trasformatori di sincronizzazione (FS e FT sulla SF208)</p>
<p>Il motore non gira. Il display indica PSP e PSN fuori tolleranza.</p>	<p>Le alimentazioni di +15 e -15 risultano troppo basse o troppo alte.</p>	<p>Controllare se c'è un cortocircuito ai morsetti 14,15,16. Verificare la presenza sui morsetti 39-40 del 110Vac.</p>
<p>Il motore non gira. Bruciano i fusibili di potenza, oppure il display indica OVER CURRENT.</p>	<p>Il motore è a massa oppure in corto circuito e può aver bruciato un SCR.</p>	<p>Provare la parte di potenza del convertitore con un ohmetro. Sostituire l'eventuale SCR in corto. Cercare la massa sul motore.</p>
<p>Il motore non gira. L'amperometro indica la corrente massima del motore.</p>	<p>Mancanza del campo di eccitazione del motore.</p>	<p>Controllare con un voltmetro in CC la tensione di eccitazione. Se assente, controllare il fusibile ed eventualmente sostituire il ponte diodi.</p>
<p>Il motore non gira. Il display indica LOAD OVERHEAT PROTECTION.</p>	<p>E' intervenuta la protezione termica del motore. Può essere in sovraccarico oppure non è tarato correttamente il trimmer P3 sulla SF210B.</p>	<p>Controllare la presenza della tensione di eccitazione, l'eccessivo carico meccanico, la taratura di P3 (vedi paragrafo MESSA IN SERVIZIO).</p>

13. RIPARAZIONE E MANUTENZIONE

PERICOLO!!!
TOGLIERE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA PRIMA DI INIZIARE LE
OPERAZIONI DI RIPARAZIONE E MANUTENZIONE.

13.1. RIMOZIONE DELLA SCHEDA SF210B.

- Sganciare il coperchio di protezione nella parte superiore e ribaltarlo.
- Rimuovere le morsettiere estraibili. Non è necessario scollegare i singoli conduttori dalle morsettiere poiché queste sono estraibili ed è sufficiente tirare perpendicolarmente alla scheda.
- Sganciare i due connettori per flat cable (cavo piatto) JP25 e JP26 (anche JP28 nel caso di convertitore reversibile TRM).
 - Sganciare il connettore 4 poli CNH.
 - Tirare i 4 fissaggi di plastica nera agli angoli della scheda, quindi rimuoverla. In caso di sostituzione riutilizzare la scheda personalizzata SF192A.

13.2. RIMOZIONE DELLA SCHEDA SF209B.

- Rimuovere la scheda SF210B come indicato al punto 13.1.
- Scollegare i 6 connettori a 2 poli (12 nel caso di reversibile TRM) dei GATES ed il connettore CNAC.
- Ruotare di 90° in senso antiorario le quattro viti di plastica nere, quindi tirare delicatamente la scheda.

Nel successivo rimontaggio e collegamento fare attenzione all'esatto collegamento dei connettori dei GATES (questi sono direttamente in corrispondenza dei blocchetti).

13.3. RIMOZIONE DELLA SCHEDA SF208A.

Rimuovere le schede SF209B e SF210B, come indicato ai punti precedenti. Sganciare il connettore RST della scheda SF208A, quindi svitare le viti M3 che vincolano il circuito stampato alle sbarrette ed eventualmente le viti M4 che lo fissano al dissipatore (solo TTM e TRM 30-50-90-130).

13.4. RIMOZIONE DEI BLOCCHETTI SCR (NON VALIDO PER 650FV).

Smontare le sbarrette di rame svitando gli eventuali distanziali e tutte le viti che le fissano ai blocchetti SCR. Non è necessario staccare i fili collegati alle sbarrette. Per togliere i blocchetti dal dissipatore è necessario un cacciavite esagonale da 5 mm.

13.5. SOSTITUZIONE DEI BLOCCHETTI SCR (NON VALIDO PER 650FV).

La forza di serraggio consigliata per le viti di fissaggio del blocchetto al dissipatore e' di 5 Nm +/-10% , mentre quella delle sbarrette ai blocchetti è consigliata 3 Nm. E' consigliabile l'uso di grasso siliconico.

13.6. SOSTITUZIONE DEI FUSIBILI DI POTENZA.

Se il convertitore è dotato di fusibili di potenza interni, per la loro sostituzione agire come segue: togliere la scheda SF210B come indicato al paragrafo 13.1, togliere la protezione dei morsetti di potenza tirando i due fissaggi in plastica neri. A questo punto si può accedere alle viti di fissaggio dei fusibili.

Utilizzare solo fusibili "Extrarapidi" come indicato nella tabella ai paragrafi 2.1 e 2.2.

14. PARTI DI RICAMBIO

Tipo	TTM30	TTM30F	TTM50	TTM50F	TTM90	TTM90F	TTM130F	TTM190F	TTM250FV	TTM300FV	TTM400FV	TTM500FV	TTM650FV
Scheda SF208A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scheda SF209B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scheda SF210B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scheda SF192A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SCR IRKT 26-12	3	3	3	3									
SCR IRKT 56-12					3	3							
SCR IRKT 91-12							3						
SCR IRKT 162-12								3	3	3			
SCR IRKT 250-12											3		
SCR MCC312-12i01												3	
SCR ST330C12C													3
Fusibili 35FE		3											
Fusibili 63FE				3									
Fusibili 100FE						3							
Fusibili 160FEE							3						
Fusibili 200FM								3					
Fusibili 250FM									3				
Fusibili 315FM										3			
Fusibili 350FM											3		
Fusibili 550FMM												3	
Fusibili 630FMM													3

Tipo	TRM30	TRM30F	TRM50	TRM50F	TRM90	TRM90F	TRM130F	TRM190F	TRM250FV	TRM300FV	TRM400FV
Scheda SF208A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scheda SF209B01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scheda SF210B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scheda SF192A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SCR IRKT 26-12	6	6	6	6							
SCR IRKT 56-12					6	6					
SCR IRKT 91-12							6				
SCR IRKT 162-12								6	6	6	
SCR IRKT 250-12											6
Fusibili 35FE		3									
Fusibili 63FE				3							
Fusibili 100FE						3					
Fusibili 160FEE							3				
Fusibili 200FM								3			
Fusibili 250FM									3		
Fusibili 315FM										3	
Fusibili 350FM											3

15. OPTIONALS.

15.1. SCHEDA OPTIONAL SF227A.

15.1.1. PRESENTAZIONE.

La scheda optional SF227A integra e completa alcune funzioni dei convertitori serie MP, di seguito elencate:

Segnalazione velocità zero.

Limitazione della velocità in caso di rottura tachimetrica o segnale della stessa invertito.

Regolazione esterna del limite di corrente per mezzo di tensioni di comando 0/10V per canali FORWARD e REVERSE.

15.1.2. SPECIFICHE ELETTRICHE.

Alimentazione: +15Vdc -15Vdc 40mA da SF210B tramite connettore EDR.

- Morsetto 41: Uscita per limitazione di corrente. 5mA max. Se utilizzato collegare al morsetto 17 della scheda SF210B.
 - Morsetto 42: Ingresso riferimento 0/10Vdc per limitazione corrente canale REVERSE. La polarità richiesta dipende dalla posizione del jumper JP4. Impedenza d'ingresso circa 110Kohm.
 - Morsetto 43: Ingresso riferimento 0/10Vdc per limitazione corrente il canale FORWARD. La polarità richiesta dipende dal jumper JP1 (JP2 per SF227A01). Impedenza d'ingresso circa 110Kohm.
 - Morsetto 44: Uscita open-collector segnalazione velocità zero. Il transistor d'uscita è in conduzione per velocità zero. Tensione max applicabile 35Vdc. Corrente max 100mAdc.
-

15.1.3. PREDISPOSIZIONE DEI PONTICELLI (JUMPERS).

Selezione polarità segnale riferimento corrente.

SF227A	SF227A01	POS.	
JP1	JP2	+	Riferimento al morsetto 43 positivo (canale REVERSE).
JP1	JP2	-	Riferimento al morsetto 43 negativo (canale REVERSE).
JP4	JP4	+	Riferimento al morsetto 42 positivo (canale FORWARD).
JP4	JP4	-	Riferimento al morsetto 42 negativo (canale FORWARD).

Abilitazione limitazione corrente da riferimento esterno.

SF227A	SF227A01	POS.	Il limite di corrente dipende da:
JP3	JP1	A	Morsetto 43 (REVERSE).
JP3	JP1	B	Trimmer LC (REVERSE).
JP2	JP3	C	Morsetto 42 (FORWARD).
JP2	JP3	D	Trimmer LC (FORWARD).

Abilitazione della limitazione di velocità in caso di dinamo invertita o rotta. Nel caso di anomalia la tensione al motore viene limitata ad un valore $\leq 70Vdc$.

JP5	
SI	abilitato
NO	disabilitato

