





SCS Static Control Systems

Azionamenti elettronici e Automazione

MANUALE UTENTE

**CONVERTITORE MONOFASE
TOTALCONTROLLATO BIDIREZIONALE
FUNZIONAMENTO SU 4 QUADRANTI
SERIE CM38**

CM38-11...33TR

Mod. S04P01M05 Rev 00 nt176_03	Rev. 03	Data emiss.: 23/05/02	Pag. 1/40
Firme		Preparato da: F.BONINSEGNA 	Verificato da: F.MOLINELLI 

0 CAPITOLO : INDICE E PRESCRIZIONI

0	CAPITOLO : INDICE E PRESCRIZIONI.....	I
0.1	Sicurezza	III
0.1.1	Compatibilità elettromagnetica.....	IV
0.1.2	Abbinamento filtro / convertitore.	V
1	CAPITOLO: CARATTERISTICHE GENERALI	1
1.1	Sigla d'identificazione	1
1.2	Diagnostica protezioni e segnali di funzionamento - barretta 10 led rossi	1
1.3	Segnalazione relè	3
1.4	Segnalazioni polarità ponte.....	3
2	CAPITOLO: TABELLA DI IMPIEGO	1
2.1	Tensioni d'armatura massime consigliate (secondo IEC 146).....	2
3	CAPITOLO: SCHEDE REGOLAZIONE E PERSONALIZZAZIONE RR2	1
3.1	Trimmer di taratura.....	1
3.2	Selezioni del funzionamento	2
3.3	Reazione d'armatura.....	3
3.4	Compensazione Rxl.....	4
3.5	Selezione delle protezioni e funzioni - dipswitch SW.....	4
3.6	Ingressi e uscite analogiche - morsettiera X1	5
3.7	Comandi d'ingresso e uscita - morsettiera X2.....	6
3.8	Contatti relè d'uscita - morsettiera X3	7
4	CAPITOLO: INGRESSI-USCITE DELLA SCHEDE DI POTENZA = PR2=.....	1
4.1	Tabella tensione di allacciamento	1
4.2	Tabella fusibili (IEC269.4 - BS88)	2
4.3	Dettaglio morsettiera di potenza X5, X6, X7	2
4.3.1	Morsettiera di potenza - X7 - 4 poli	2
4.3.2	Morsettiera esterna - X6 - 6 poli.....	3
4.3.3	Morsettiera ausiliaria - X5 - 7pins.....	3
4.4	Selezione della corrente massima	4
5	CAPITOLO: INSTALLAZIONE - COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	1
5.1	Sistemazione meccanica del quadro - perdite elettriche.....	1
5.2	Collegamenti elettrici.....	1
5.3	Collegamento rete.....	1
5.4	Collegamento motore.....	2
5.5	Collegamento eccitazione	2
5.6	Schermi e cavi di segnale	3
5.7	Potenziometro di riferimento	3
5.8	Contatto di abilitazione - AB.....	3
5.9	Dinamo tachimetrica	4
5.10	Reazione di armatura isolata.....	4

5.11	Induttanze di rete - norme IEC 146.....	4
5.12	Induttanza d'armatura o di livellamento	5
5.13	Collegamento terra	5
5.14	Passaggio da 50Hz a 60Hz	5
5.15	5.15 Protezioni interne (elettromeccaniche)	5
5.16	Dimensioni d'ingombro e fissaggio	6
5.17	Schemi tipici di allacciamento	7
5.18	Schema topografico scheda regolazione RR2	11
6	CAPITOLO 6: MESSA IN SERVIZIO.....	1
6.1	Controllo montaggio e collegamenti	1
6.2	Controllo tensioni ausiliarie	1
6.3	Messa in marcia - (START-UP)	2
6.4	Azzeramento velocità.....	3
6.5	Controllo anello di velocità	4
7	CAPITOLO: MANUTENZIONE - RICERCA GUASTI - RICAMBI.....	1
7.1	Manutenzione	1
7.2	Ricerca guasti	1
7.3	Ricambi	3

Allegati: 1) SE411 - Schema funzionale CM38..TR

3 pagine

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.

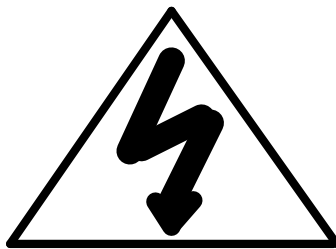


Le apparecchiature elettriche possono costituire un rischio per la sicurezza delle persone. L'utente finale è responsabile affinché l'installazione venga eseguita in conformità alle leggi e alle norme vigenti (es. legge 46/90, D.L. 626/94, norme CEI 64-8 e CEI EN 60204-1).

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).

Il presente manuale NT176 è un estratto del manuale completo NT126.

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 in c.c. monofasi totalcontrollati reversibili** nelle seguenti condizioni :

- convertitore singolo in quadro metallico
- alimentazione tramite filtro EMC di rete (vedi abbinamento)
- cavi motore di potenza e segnali schermati

ABBINAMENTO FILTRO/CONVERTITORE

Per tensione di alimentazione 220V ± 20% - 50 / 60Hz ± 4%

Convertitore tipo	Filtro tipo
CM38-11TR	SHFN2060-12-06
CM38-22TR	SHFN2060-20-06
CM38-33TR	SHFN2060-30-08

Per tensione di alimentazione fino a 460V ± 20% - 50 / 60Hz ± 4%

Convertitore tipo	Filtro tipo
CM38-11TR - CM44-11TR	SHFN258-16-07
CM38-22TR - CM44-22TR	SHFN258-30-07
CM38-33TR - CM44-33TR	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: rete monofase nominale 220V oppure 380V 50Hz.

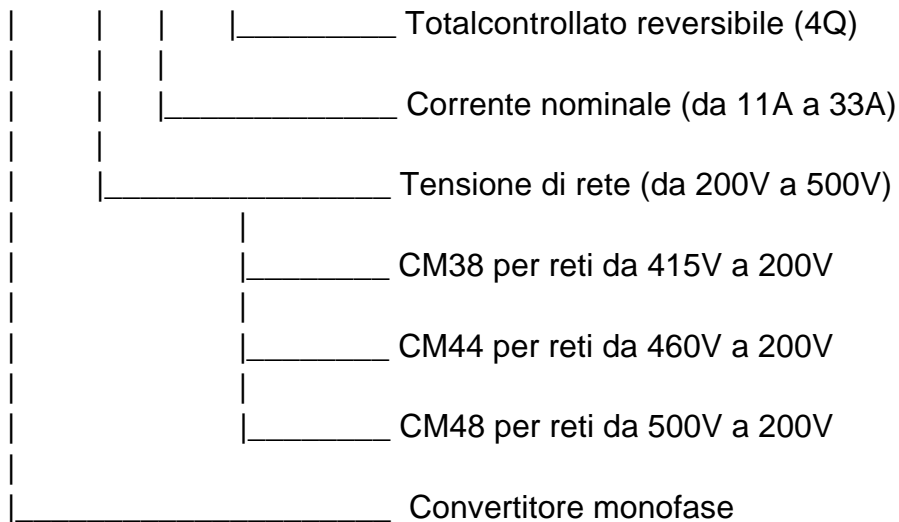
N.B. I filtri sono della SCHAFFNER.

1 CAPITOLO: CARATTERISTICHE GENERALI

1.1 Sigla d'identificazione

Il convertitore é identificato da una sigla che ha il seguente significato :

CM - 38 - 22 - TR



1.2 Diagnostica protezioni e segnali di funzionamento - barretta 10 led rossi

Su tale barretta (Bargraf) sono riportate le 4 segnalazioni delle protezioni e 6 segnalazioni di stato di funzionamento. Le segnalazioni hanno il seguente significato :

TIPO	POS.	SCRITTA	DESCRIZIONE
Allarmi	1	PW	<i>Controllo potenza.</i> Normalmente spento. Se acceso: <ul style="list-style-type: none"> • Alimentazione fuori tolleranza • Buco di rete $\geq 1\text{ms}$ • Guasto alimentazione - 15V • Allarme fusibili statico • Difetto di innesco di qualche SCR (2) • Marcia effettuata con motore scollegato o con fusibili guasti • Cavallotto (o segnalatore AFE non chiuso) tra X6-4/X6-5 • Alimentazione di potenza mancante

TIPO	POS.	SCRITTA	DESCRIZIONE
	2	TG	<i>Allarme dinamo tachimetrica.</i> Normalmente spento. Se acceso: <ul style="list-style-type: none"> • Dinamo tachimetrica non collegata • Segnale della dinamo minore del 5% (in marcia) • Tensione di armatura > 50% con dinamo assente • Marcia effettuata con motore scollegato • Alimentazione di potenza mancante
	3	FC	<i>Mancanza eccitazione.</i> Normalmente spento. Se acceso: <ul style="list-style-type: none"> • Corrente di eccitazione nulla • Fusibili di protezione F2-F3 su PR2 intervenuti • Corrente di eccitazione inferiore al livello impostato • Alimentazione ai morsetti C~ C~ assente <p><u>N.B.</u> Se viene mantenuto chiuso il cavallotto tra i morsetti X6-3/X6-6 il circuito viene escluso</p>
	4	TH	<i>Protezioni termiche.</i> Normalmente spento. Se acceso: <ul style="list-style-type: none"> • Sovratemperatura radiatore e/o ambiente • Intasamento radiatore • Superamento del tempo limite del sovraccarico (100% I2t)
Segnalazioni	5	MP	Indicazione di funzionamento del ponte "avanti". Normalmente acceso se è spento il led MN (modulatore positivo).
	6	MN	Indicazione di funzionamento del ponte "indietro". Normalmente acceso se è spento il led MP. (Modulatore negativo)
	7	I>In	<i>Livello corrente nominale.</i> Normalmente spento. Se acceso, la corrente di armatura è superiore al valore nominale $I_n = 1,5 \times I_p$ standard. Indica l'istante di inizio del calcolo dell'immagine termica.
	8	I2t	<i>Immagine termica I2t.</i> Normalmente acceso. Indica che il relé I2t (morsetti X3-3/X3-4) è eccitato (condizione termica normale). Si può spegnere solo per un tempo molto breve, quando il tempo massimo del sovraccarico è arrivato all'50% del tempo limite; dopo 30 sec. circa di sovraccarico ($I_p = 1,5 \cdot I_n$) si spegne. Se il sovraccarico permane ancora per un ulteriore 50% del tempo (normalmente dopo 60 secondi di sovraccarico), il convertitore si blocca, accendendo il led TH. Subito dopo circa 30 secondi, il led I2t si riaccenderà nuovamente.
	9	N≠0	<i>Velocità diversa da zero</i> o superiore alla soglia impostata. Acceso solo con motore in movimento e velocità superiore alla soglia.
	10	OKD	<i>Driver OK:</i> normalmente acceso. Indica che tutte le protezioni sono OK, ed il relé cumulativo è eccitato.

1.3 Segnalazione relè

Ogni relè se eccitato, è segnalato dal relativo Led sulla barra.

RELÉ	LED	CONTATTI	DESCRIZIONE
RL3	OKD	X3-5/X3-6	<i>Driver OK.</i> Normalmente acceso e il relè eccitato se tutte le protezioni sono OK
RL2	I2t	X3-3/X3-4	<i>Protezioni termiche OK.</i> Normalmente acceso e il relè é eccitato se l'immagine termica é OK.
RL1	N≠0	X3-1/X3-2	<i>Velocità diversa da zero</i> o superiore alla soglia impostata. Acceso solo in marcia e/o con motore in movimento.

1.4 Segnalazioni polarità ponte

I led MP - NN indicano quale dei ponti ad SCR sta funzionando.

MP - ON - PONTE AVANTI - A, + H (motore avanti)

MN - ON - PONTE INDIETRO + A, - H (motore indietro)

Polarità di uscita su i morsetti A, H con riferimento positivo (+ su E1, comando EI-CW - Funzionamento come motore).

2 CAPITOLO: TABELLA DI IMPIEGO

DRIVER	CORRENTE			TENSIONE		POT.	TENSIONE		POT.	DIMENSIONI			PESO
	In	lth	lp	rete	arm.	MOT.	rete	arm.	MOT.	L	H	P	Kg.
	[1]	[2]				[3]			[3]				[4]
CM38-11TR	11	14	16	220	150	1.3	380	260	2.3	190	275	165	4.5
CM38-14TR *	14	18	21	220	150	1.7	380	260	3	190	275	165	4.5
CM38-22TR	22	26	33	220	150	2.8	380	260	4.8	190	275	165	4.5
CM38-33TR	33	40	50	220	150	4.2	380	260	7.2	190	275	165	4.6
CM44-11TR *	11	14	16	240	170	1.4	440	300	4.6	190	275	165	4.5
CM44-14TR *	14	18	21	240	170	1.9	440	300	6	190	275	165	4.5
CM44-22TR *	22	26	33	240	170	3.1	440	300	9.6	190	275	165	4.5
CM44-33TR *	33	40	50	240	170	4.7	440	300	14	190	275	165	4.6
CM48-11TR *	11	14	16	240	170	1.4	480	330	5	190	275	165	4.5
CM48-14TR *	14	18	21	240	170	1.9	480	330	6.6	190	275	165	4.5
CM48-22TR *	22	26	33	240	170	3.1	480	330	10.5	190	275	165	4.5
CM48-33TR *	33	40	50	240	170	4.7	480	330	15	190	275	165	4.6

NOTE

[1] Corrente termica possibile senza sovraccarico (IEC146 classe I)

[2] Sovraccarico massimo per 30 sec. - intermittenza 1/20

[3] Tensione di rete e di armatura secondo IEC 146 (vedi manuale per reti diverse)

[4] Potenze tipiche dei motori utilizzabili, con rendimenti compresi tra 0,8 e 0,85, sovraccarico del + 50% e reti nominali. Per reti diverse, effettuare la proporzione (vedi manuale).

[*] Solo su richiesta

2.1 Tensioni d'armatura massime consigliate (secondo IEC 146)

Tensione rete monofase di alimentazione $\pm 10\%$ IEC146	Tensione armatura reversibili 4 quadranti (CM.-TR)
200	135
220	150
240	160
250	170
380	260
415	285
420	285
440	300 (CM44)
460	315 (CM44)
480	330 (CM48)
500	340 (CM48)

N.B. In genere , vale la relazione :

$$V_{ARM} = V_{rete} * 0,685$$

che garantisce la massima tensione con funzionamento da ondulatore, con rete al -10% e caduta induttiva lato AC o lato DC del 5%.

3 CAPITOLO: SCHEDE REGOLAZIONE E PERSONALIZZAZIONE RR2

Realizzata in SMT ad eccezione dei componenti di taratura. È standard per tutta la famiglia, ed è indipendente dalla tensione e dalla corrente. Il convertitore è predisposto (salvo specifica richiesta) per una versione base corrispondente alla taglia prescritta. È in grado di fornire la corrente massima per il tempo previsto e la corrente nominale per un tempo indefinito. Dovrà essere ottimizzato a cura del cliente.

3.1 Trimmer di taratura

Le posizioni standard di fornitura sono elencate nelle tabelle seguenti :

- Nmax:** Trimmer a 25 giri
Regolazione della velocità (o tensione) massima. Campo di controllo in reazione tachimetrica, con CV1, CV2 in pos. DT da 70V a 220V con ingresso EDT1, e da 20V a 80V con ingresso EDT2. In reazione di armatura, con CV1, CV2 in pos. AR dipende dai componenti montati sulla PR2 (vedi 3.2).
Posizione standard 180V per EDT1.
- Nmin:** Trimmer a 1 giro. Regolazione della velocità minima. Trimmer a resistenza variabile da circa zero a 1K. Campo di controllo da 0 al 16,5% con potenziometro di riferimento esterno da 5K.
Posizione standard al minimo.
- JOG:** Trimmer a 1 giro.
Inviando i comandi J-CW o J-CCW alla morsettiera X2-3/X2-4 è possibile tarare una velocità di marcia a impulsi tarabile da zero al 50%, uguale per entrambe le direzioni. La velocità JOG va in somma algebrica al riferimento base con o senza rampa.
Posizione standard al minimo - CV3 pos. JCR.
- +a,-a -:** Trimmer a 1 giro di taratura del tempo di salita (+a) o accelerazione positiva, e del tempo di discesa (-a) o accelerazione negativa, della rampa. Tempo standard tarabile da 0,3 a 9 sec. (pos. CV4 - RV1). Altri rapporti a richiesta, selezionabili con CV4.
Posizione standard al minimo.
- + I max:** Trimmer a 1 giro di regolazione della corrente massima di limitazione, corrispondente a riferimento ingresso negativo ed E1-CW. Campo di regolazione da 0 al 100% della corrente di taglia (es. da 0 a 33A per CM38-22TR). Per un uso corretto del convertitore si consiglia di non ridurre la corrente al di sotto del 50% (consultare la SCS).
Posizione standard al massimo.
- I max:** Come + I max, ma corrispondente a riferimento di ingresso positivo ed E1-CW.
- AZZ:** Trimmer a 1 giro per la taratura dell' offset dell'anello di velocità. Campo di controllo di

$\pm 3\%$ dell' ingresso in tensione (standard). Con ingresso da generatore di corrente (E1) di 4/20mA, (R67=510 Ohm montata), modificando la resistenza R-AZZ (R9) da 10 MOHM a 1M é possibile bilanciare la componente di 4mA.

Posizione standard a 1/2 corsa circa.

RXI: Trimmer a 1 giro per la compensazione della caduta interna d'armatura del motore. Usare solo in reazione di armatura. In reazione tachimetrica, deve essere lasciato al minimo. Campo di controllo da zero al +20% della velocità (tensione) massima.

Posizione standard al minimo.

CD: Trimmer a 1 giro per la taratura della compensazione derivativa dell'anello PID di velocità. Campo di controllo $0\pm 100\%$. La rete di anticipo é formata da C-DER e una R da 10K. Valori standard 0,22uF e 10K.

Posizione standard al minimo.

STAB: Trimmer a 1 giro di taratura del guadagno proporzionale dell'anello PID di velocità. Campo di controllo da 1 a 10, corrispondente ad un guadagno da 3 a 30 (resistenza da 470K a 4M7) (R-Vel). La costante di tempo é legata al condensatore C-Vel (2,2uF). Spostando il trimmer, la costante di tempo non cambia.

Posizione standard a 1/2 corsa.

Vo: Trimmer a 1 giro per la taratura della soglia di intervento del relé di velocità. Campo di controllo dal 0,5% al 120% della velocità massima.

Posizione standard al minimo.

3.2 Selezioni del funzionamento

Con 4 cavallotti asportabili é possibile selezionare le seguenti funzioni :

- CV1-CV2 AR/DT selezione reazione armatura/tachimetrica
- CV3 JCR/JSR " JOG con rampa/senza rampa
- CV4 RV1/RV2 " gamme di controllo della rampa
- CV5 - cavallotto di riserva

JUMPER cavallotto	POSITION posizione (1-2)	POSITION posizione (2-3)	NOTE	POS. STD
CV1	ARMATURE FEEDBACK reazione armatura	TACHO FEEDBACK reazione tachimetrica	SEE ALSO CV2 and INS.MAN vedi anche CV2 e manuale	2-3
CV2	ARMATURE FEEDBACK reazione armatura	TACHO FEEDBACK reazione tachimetrica	SEE ALSO CV1 vedi anche CV1	2-3
CV3	JOG WITHOUT RAMP comando jog senza rampa	JOG WITH RAMP comando jog con rampa	SUMMING WITH REFERENCE E1 in somma al riferimento E1	2-3
CV4	LONG RAMP 3÷90S rampa lunga	SHORT RAMP 0,3÷9S rampa breve	WITHOUT CV4, THE RAMP IS EXCLUDED eliminando CV4 la rampa è esclusa (3mS÷01S)	2-3

3.3 Reazione d'armatura

La scheda RR2 é normalmente predisposta per la reazione tachimetrica (CV1-CV2 pos. DT 2-3). Per passare in reazione di armatura occorre anche tenere conto della scheda di potenza PR2. Procedere nel seguente modo :

- Posizionare CV1 e CV2 nella posizione AR (1-2) .
- Ruotare il trimmer N max al minimo (predisposizione di sicurezza).
- Verificare sulla scheda PR2 i componenti previsti a seconda della tensione di rete e della gamma di tensione che si intende regolare.
- Per reti da 380 a 500V, e con R37/R45 su PR2 non montate, il trimmer Nmax regola da 200V a 350V di armatura.
- Sempre con reti da 380V a 500V, ma con R37/R45 da 1M \pm 1%, il trimmer Nmax regola da 110V a 200V di armatura
- Con reti da 200/240V, e con R37/R45 da 1M \pm 1%, il trimmer Nmax regola da 110V a 200V di armatura.
- Con reti da 200V/240V, e con R37/R45 cortocircuitate , il trimmer Nmax regola da 70V a 130V di armatura.

Non effettuare il cavallotto se la rete (parte di potenza) é \geq di 240V.

N.B. - Vedi anche 1.1 - Sigla di identificazione

Tarare Nmax al valore voluto solo dopo aver verificato la tab. al par. 2.1 ed aver predisposto CV1-CV2 su RR2 ed R37/R45 su PR2.

R37/R45	VA	
	min	max
NOT	200	350
1M	110	200
CV	70	130

3.4 Compensazione Rxl

Per effettuare la compensazione Rxl (valida solo con reazione di armatura) occorre poter passare facilmente da vuoto a carico nominale. Ad una velocità di circa 2/3 della massima, osservare la variazione di velocità da vuoto a carico con un contagiri. Riportare la velocità al valore nominale tramite il trimmer Rxl; verificare le condizioni di stabilità dell'anello di velocità.

3.5 Selezione delle protezioni e funzioni - dipswitch SW

Con un DIPSWITCH ad 4 posizioni; é possibile selezionare il funzionamento di alcune protezioni e funzioni e per simulare alcuni funzionamenti o test di start-up.

- SW1-1 TG** - Abilita o esclude il circuito di controllo della dinamo tachimetrica. Lasciare su ON se in reazione di armatura.
- SW1-2 CA** - Abilita o esclude il circuito elettronico di controllo delle accensioni (allarme fusibili elettronico).
- SW1-3 THI** - Trasforma il funzionamento dell'immagine termica escludendo il sovraccarico standard $I_p = 1,5 \cdot I_n$. Consultare accuratamente le istruzioni del manuale.
- SW1-4 FR** - Seleziona il funzionamento con rete a 50HZ o 60HZ.

SWITCH contatto	OPERATIVE FUNCTION funzione operativa	POSITION ON posizione ON	POSITION OFF posizione OFF	STD. POS.
SW1-1	TACHO LOSS allarme dinamo	PROTECTION EXCLUDED protezione esclusa	PROTECTION INCLUDED protezione inclusa (abilitato)	ON
SW1-2	FIRING SCR CONTROL controllo accensione	PROTECTION EXCLUDED (ONLY 'AF' EXTERNAL) protezione esclusa (solo 'AF' esterno)	PROTECTION INCLUDED protezione inclusa (abilitato)	OFF
SW1-3	THERMAL IMAGE immagine termica 1.5In	SEE INSTRUCTION MANUAL (DANGEROUS) calcolo sovraccarico Ip=1.5In esclusa. vedi manuale istruz. - <i>pericolo !!</i> -	OVERLOAD STANDARD POSITION funzion. standard del sovraccarico Ip=1.5In per 30sec.	OFF
SW1-4	FREQUENCY (50 / 60Hz)	60Hz MAIN POWER SUPPLY rete a 60Hz	50Hz MAIN POWER SUPPLY rete a 50Hz	OFF

3.6 Ingressi e uscite analogiche - morsettiera X1

Fanno capo alla morsettiera analogica X1 estraibile , cosi' composta :

N°	NOME	DESCRIZIONE
X1-1	EDT1	Ingresso per dinamo tachimetrica da 70 a 220V
X1-2	EDT2	Ingresso per dinamo tachimetrica da 20 a 80V
X1-3	OV	Massa analogica del circuito di controllo (comune per dinamo tachimetrica)
X1-4	OV	Massa analogica del circuito di controllo a disposizione per riferimenti
X1-5	RO	Minimo del potenziometro di riferimento (velocità minima)
X1-6	E1	Ingresso base, normalmente inviato all'ingresso della rampa tramite E1-CW, oppure invertito di polarità (E1-CCW)
X1-7	+10	Alimentazione per potenziometri di controllo, caricabilità 10mA
X1-8	E2	Ingresso ausiliario tarabile per ingressi di correzione e/o ingressi in corrente (20 mA)
X1-9	UR	Uscita circuito di rampa $\pm 10V$ max $\pm 4mA$ max
X1-10	L+	Controllo esterno della limitazione di corrente (ponte indietro) (0÷10V)
X1-11	L-	Controllo esterno della limitazione di corrente (ponte avanti 0÷10V)

N°	NOME	DESCRIZIONE
X1-12	-10V	Alimentazione per potenziometri di controllo, caricabilità 10mA
X1-13	OV	Massa analogica a disposizione (comune per strumenti di velocità e corrente)
X1-14	UDT	Uscita analogica della velocità istantanea per strumenti o segnalazioni ($\pm 10V - 1mA$ max, negativo con E1+, E1-CW)
X1-15	UI	Uscita analogica della corrente istantanea per strumenti o segnalazioni ($\pm 10V - 1mA$ max, positivo con E1+, E1-CW, MP-ON).
X1-16	UV	Uscita anello di velocità + 10V max + 4mA max
X1-17	+15V	Alimentazione +15V -10mA max a disposizione
X1-18	-15V	Alimentazione -15V -10mA max a disposizione

Sezioni cavi di collegamento da 0,25mm a 1,5mm con puntale.

3.7 Comandi d'ingresso e uscita - morsettiera X2

Sulla morsettiera X2 estraibile vengono portati tutti i comandi a livello logico, che possono essere contatti di relé o uscite statiche di tipo PNP (attive a livello 1) provenienti da un PLC. Tutti i comandi portati alla morsettiera X2, sono segnalati dai rispettivi LED rossi.

N°	COMANDO	LED	DESCRIZIONE
X2-1	E1-CW	E1-CW	Collegamento ingresso E1 normale (+) all'ingresso della rampa (interbloccato con E1-CCW)
X2-2	E1-CCW	E1-CCW	Collegamento ingresso E1 invertito all'ingresso della rampa (interbloccato con E1-CW)
X2-3	J-CW	J-CW	Collegamento riferimento JOG avanti (interbloccato con J-CCW)
X2-4	J-CCW	J-CCW	Collegamento riferimento JOG avanti (interbloccato con J-CW)
X2-5	RESET	RES	Ripristino delle protezioni
X2-6	RV	RV	Comando di abilitazione della rampa
X2-7	AB	AB	Comando di abilitazione al funzionamento del controllo e della rampa
X2-8	+24P	--	Alimentazione per i comandi (protetta)

3.8 Contatti relè d'uscita - morsettiera X3

Sulla morsettiera X3 (arretrata - 6 poli 45) sono riportati i contatti normalmente aperti dei relé OK, N=/0, I2t. La morsettiera é così composta:

N°	FUNZ.	TIPO	DESCRIZIONE
X3-1	N=/0	C	Contatto relé di velocità tarabile (0,5÷120%) contatto chiuso al superamento della soglia tarata
X3-2	N=/0	N.A	come sopra
X3-3	I2t	C	Contatto relé di segnalazione dell'immagine termica limite (contatto chiuso fino all'50% del tempo massimo)
X3-4	I2t	N.A	come sopra
X3-5	OK	C	Contatto relé cumulativo di tutte le protezioni (contatto chiuso se OK)
X3-6	OK	N.A	come sopra

Sezione cavi di collegamento da 0,25mm a 1,5mm con puntale.

4 CAPITOLO: INGRESSI-USCITE DELLA SCHEDA DI POTENZA = PR2=

L'alimentazione monofase di potenza, é inviata ai morsetti R, S di X7, tenendo conto della tabella seguente, che fa riferimento al tipo di convertitore (CM38..., CM44 ..., CM48 ...) ed allo schema di inserzione.

Devono essere interposti dei fusibili sul lato AC (morsetti R,S). Il motore é collegato ai morsetti A, H con interposta un'eventuale induttanza, (vedi 5.12); per il rispetto delle norme, anche un fusibile sul lato DC (morsetto A, oppure H). Tale alimentazione é indipendente dal circuito di controllo, ma deve avere la stessa fase (R in fase con R1, S in fase con S1 oppure con S2).

Alla morsettiera esterna X6, sono disponibili :

- a) ingresso per eventuale allarme fusibile esterno - (AFE)
- b) ingresso di esclusione del circuito di controllo di eccitazione (EFC).

Tali ingressi sono compatibili con uscite PNP di PLC. Alla morsettiera ausiliaria X7, é inviata l'alimentazione del circuito di eccitazione, e inoltre il collegamento con l'eccitazione del motore.

4.1 Tabella tensione di allacciamento

CONVERTITORE TIPO	TENSIONE POTENZA (R,S)	TENSIONE REGOLAZIONE	
		R1, S1	R1,S2
CM38..TR (standard)	380V±20% (456V max)	220V±20%	380V ±20%
CM44..TR (su richiesta)	440V±20% (528V max)	240V±20%	440V±20%
CM48..TR (su richiesta)	480V±20% (576V max)	240V±20%	480V±20%

N.B.

Le tensioni di potenza possono essere inferiori al valore massimo , e vanno adattate alla tensione di armatura del motore (vedi 2.1).

La tensione di regolazione é selezionata in morsettiera nelle 2 gamme previste, a seconda del tipo di convertitore.

4.2 Tabella fusibili (IEC269.4 - BS88)

FUSIBILI RETE - DC / MAIN - DC FUSE (F4, F5, F6)								
DRIVER	I _{2t} max @ 10mS 500V	I _n @ 45°	V~ min	SIEMENS a tappo E27/E33	SIBA a tappo E27/E33	BRUSH BS 88	BRUSH UL	FERRAZ
CM..11-TR	≤ 700V	25A	500V	E27-5SD440 25A Silized	E27-1000 507/25A	35FE 40ET	XL50 F025	URGB14.51 25A
CM..14-TR	≤700V	30A	500V	E27-5SD480 30A Silized	E27-1000 507/30A	35FE 40ET	XL50 F030	URGB14.51 32A
CM..22-TR	≤700V	45A (50A)	1500V	E33-5SD460 50A Silized	E33-1000 707/50A	45ET 45/50FE	XL50 F045	URGB 14.51 50A URGB22.58 50A
CM..33-TR	≤ 7000V	63A	500V	E33-5SD470 63A Silized	E33-1000 707/63A	63ET 63FE	XL50 F060	URGA22.58 63A

N.B.

Sul lato DC (F6) va montato lo stesso tipo di fusibile, se dimensionato per sopportare la tensione DC max del motore, con una costante di tempo massima del motore (L/R) (al max di 50ms). In genere, se il fusibile é della classe 660Vac, é adeguato (es. BRUSH, FERRAZ). Nel dubbio, inserire 2 fusibili uguali in serie (es. nel caso di fusibili SIEMENS).

4.3 Dettaglio morsettiere di potenza X5, X6, X7

4.3.1 Morsettiera di potenza - X7 - 4 poli

MORSETTO	DESCRIZIONE
A	Uscita in DC per l'alimentazione dell'armatura del motore - polarità reversibile (vedi 1.4)
H	Come morsetto A
R	Ingresso alimentazione in AC del circuito di potenza (in fase con R1)
S	Ingresso alimentazione in AC del circuito di potenza (in fase con S1, oppure con S2)

Sezione cavi di collegamento - secondo norme IEC448 - UNEL35024-70 (da 2,5mmq a 16mmq con puntale o filo nudo o trecciola).

4.3.2 Morsettiera esterna - X6 - 6 poli

N°	NOME	DESCRIZIONE
1	OVE	Morsetto OV per appoggio eventuale uscita statica da PLC
2	OVE	Come morsetto 1
3	+24E	Morsetto di alimentazione per eventuali contatti esterni di allarme (AFE) e di esclusione del mancanza campo (EFC). +24V protetto con resistenza in serie da 100 Ohm
4	+24E	Come morsetto 3
5	AFE	Ingresso di comando per allarme fusibili esterno 24V - 5mA. (normalmente cavallottato con morsetto X6-4) per l'esclusione del circuito di controllo dell'eccitazione. +24V - 3,5mA.
6	FC	Con +24V, viene esclusa la protezione di controllo dell'eccitazione FC. All'apertura del controllo, l'allarme FC é abilitato dopo 1 secondo.

Sezione cavi di collegamento secondo norme CEI, IEC 448 - UNEL 35024-70 (da 1 a 1,5mmq con puntale).

4.3.3 Morsettiera ausiliaria - X5 - 7pins

NOME	DESCRIZIONE
R1	Comune di alimentazione del circuito di controllo e dei sincronismi (in fase col morsetto R di potenza). Protetto da fusibili.
S1	Alimentazione del circuito di controllo (in fase ed morsetto S di potenza) - 220V±20%, per CM38 ... TR 240V±20%, per CM44 ... TR e CM48 ... TR - (8VA max.)
S2	Alimentazione del circuito di controllo (in fase col morsetto S di potenza). Da usare in alternativa al morsetto S1; 380V±20% per CM38 ...TR, 440V±20%, per CM44 ... TR, 480V±20% per CM48 ...TR - 8VA.
C~,C~	Alimentazione monofase protetta da fusibili per il circuito di eccitazione.
+J,-K	Uscita in DC per collegamento al circuito di eccitazione del motore.

Sezione cavi secondo norme CEI,IEC 448 - UNEL 35024-70 da 1mmq a 4mmq con capocorda.

4.4 Selezione della corrente massima

Una volta stabilito il tipo di convertitore impiegato tramite una combinazione binaria a 4 bit (CV8, 4, 2, 1), è possibile la scelta della corrente massima, ad un valore inferiore a quello della taglia. A seconda della combinazione, si può ridurre la corrente di taglia, a "passi" di 1/16. Se si sceglie una corrente massima, minore del 50% di quella di taglia, non è garantita la precisione della selezione e la linearità della corrente impostata.

Dal $\pm 3\%$ sul F.S., valido fino al 50%, si passa al $\pm 5\%$ quando si scende al 30% del F.S e l'errore aumenta, man mano che la selezione si riduce.

CM..11-TR (NP=6)	CM..14-TR (NP=5)	CM..22-TR (NP=3)	CM..33-TR (NP=2)	JUMPER CORRENTE CURRENT JUMPER			
IP	IP	IP	IP	8	4	2	1
16	20	33.33	50	ON	ON	ON	ON
15	18.75	31.25	46.87	ON	ON	ON	OFF
14	17.5	29.16	43.75	ON	ON	OFF	ON
13	16.25	27.08	40.62	ON	ON	OFF	OFF
12	15	25	37.5	ON	OFF	ON	ON
11	13.75	22.91	34.37	ON	OFF	ON	OFF
10	12.5	20.83	31.25	ON	OFF	OFF	ON
9	11.25	18.75	28.12	ON	OFF	OFF	OFF
8	10	16.66	25	OFF	ON	ON	ON
7	8.75	15.58	21.87	OFF	ON	ON	OFF
6	7.5	12.50	18.75	OFF	ON	OFF	ON
5	6.25	10.41	15.62	OFF	ON	OFF	OFF
4	5	8.33	12.5	OFF	OFF	ON	ON
3	3.75	6.25	9.37	OFF	OFF	ON	OFF
2	2.5	4.16	6.25	OFF	OFF	OFF	ON

$I_N = I_p / 1.5$ standard $I_N =$ Corrente nominale

$I_p =$ Corrente di picco $\pm 3\%$ @ 50% F.S. $NP =$ Spire primarie (TA)

Ogni convertitore è in grado di fornire la corrente di picco I_p , con tutti i cavallotti in posizione "ON", solo per il tempo massimo di sovraccarico (30 sec.).

5 CAPITOLO: INSTALLAZIONE - COLLEGAMENTI ELETTRICI

5.1 Sistemazione meccanica del quadro - perdite elettriche

Il convertitore deve essere su una piastra metallica in modo da garantire il caminetto di raccordo per la ventilazione. Nella parte inferiore non devono trovarsi corpi ingombranti o che sviluppano calore (es. trasformatori, induttanze, resistenze).

Il quadro deve essere provvisto di apposite feritoie per l'entrata/uscita aria.

5.2 Collegamenti elettrici

È particolarmente importante considerare che, per tutti i convertitori a 4 quadranti la condizione di marcia in condizioni di recupero di energia dal carico verso la rete, non può essere interrotta abitualmente mediante apertura del contattore di linea.

Di norma pertanto non si deve aprire il contattore di marcia durante la condizione di frenatura, se prima non si è effettuato il blocco della regolazione, aprendo il contatto in serie al contatto di blocco K1 tra i morsetti X2-7/X2-8 oppure se il motore non è fermo. Alla marcia, quindi, prima si chiude il contattore di linea e poi si chiude il contatto di blocco, abilitando la regolazione, (al massimo il contatto di blocco può chiudersi contemporaneamente, mai prima). All'arresto (specie in fase di recupero), prima si apre il contatto di blocco (bloccando la regolazione), poi si apre il contattore di linea. Se non può mai succedere un arresto in condizioni di frenatura, il contatto di blocco istantaneo dello stesso contattore di marcia è sufficiente.

Nei capitoli successivi sono riportati gli schemi tipici di inserzione, che consentono la chiusura e l'apertura del contattore a corrente zero o a motore fermo. Impiegando convertitori a 4 quadranti non è facilmente prevedibile se l'arresto che si farà non potrà mai capitare in condizioni di recupero, pertanto si rende necessario rispettare gli schemi applicativi.

5.3 Collegamento rete

Come si può notare dagli schemi di allacciamento, è particolarmente importante che sia rispettata la corrispondenza delle fasi tra i morsetti di potenza (R,S su PR2) ed i morsetti di regolazione R1, S1 oppure S2 per RR2. La fase che alimenta il morsetto di potenza R, a valle del contattore deve essere la stessa che alimenta il morsetto R1 di controllo e così via. I fusibili di protezione del ponte di potenza sono montati esternamente. Se viene interposto un autotrasformatore (trasformatore) per adattare la tensione di rete alla tensione di armatura del motore impiegato, il contattore di marcia deve essere inserito al secondario dello stesso, ed inoltre occorre porre particolare attenzione a quanto detto sopra, controllando la polarità degli avvolgimenti del trasformatore (autotrasformatore) esterno.

Inoltre l'eventuale trasformatore (autotrasformatore) non deve produrre alcun sfasamento (può capitare un'inversione di fase di 180'). In genere, non possono essere usate sezioni di trasformatori trifasi per tale scopo. In caso di errore di fase intervengono i fusibili di protezione. Allacciare alla rete al contattore di marcia, alla induttanza di rete, se previste ai fusibili (vedi paragrafo 3.5 e tabelle relative) ed ai morsetti R-S con cavi di sezione adeguata alla corrente termica in gioco; tale corrente vale :

$$I_{fase} = 1,11 * I_M * FF = 1,23 * I_M$$

dove: I_M é la corrente nominale del motore
 FF é il fattore di forma (in genere vale 1,11).

Allacciare la rete di alimentazione ai morsetti di controllo R1, S1, oppure S2 con cavi di sezione compresa tra 1,5mmq e 2,5mmq, facendo particolare attenzione che sia corrispondente come voltaggio a quella corrispondente al morsetto utilizzato, ed al convertitore (vedi 1.1 e 3.5). Il fusibile di protezione é già montato sulla scheda (F1).

5.4 Collegamento motore

Allacciare i morsetti di potenza A-H, con i morsetti di armatura del motore (in genere A H) oppure A1 - A2, utilizzando cavi di sezione adeguata. La polarità di rotazione del motore é vincolata a quella dell'eccitazione (in genere J, K oppure F1-F2 e dell'avvolgimento d'armatura). Sulla morsettiera del motore esiste in genere lo schema delle esatte polarità per il senso di rotazione desiderato.

N.B. Il motore deve essere assolutamente del tipo senza campo serie (in genere E-F oppure B1-B2) poiché il convertitore é a 4 quadranti.

5.5 Collegamento eccitazione

Collegare ai morsetti C~ , C~ del convertitore, una tensione alternata-monofase di valore adeguato alla tensione continua di eccitazione del motore con cavi di sezione adeguata. I fusibili sono montati internamente (F2-F3). La tensione alternata "Vac" necessaria sarà 1.11 volte la tensione continua di eccitazione "Vcc".

$$V_{ac} = 1,11 * V_{cc}$$

Allacciare i morsetti +J, -K del convertitore ai morsetti di eccitazione del motore (in genere J-K oppure F1-F2) con la corrente polarità in relazione al senso di rotazione desiderato. Il positivo é al morsetto +J.

Non é necessario inserire in serie ad uno dei suddetti collegamenti, un relé di corrente (MCE) per la segnalazione della mancata eccitazione essendo previsto all'interno del convertitore. La soglia di intervento, é fissata al valore minimo (100mA). É possibile modificare tale soglia fino al valore

di 2,5A; chiedere in fabbrica per le modalità. È possibile escludere il circuito di controllo di eccitazione, chiudendo un contatto tra i morsetti X6-6/X6-3 (vedi schemi funzionali e di inserzione).

5.6 Schermi e cavi di segnale

I fili di collegamento tra la morsettiera di controllo del convertitore ed il potenziometro di riferimento, il deviatore di polarità, la dinamo tachimetrica, devono essere eseguiti con cavo schermato in guaina isolante, con tensione di isolamento conduttori, schermo, esterno, pari alla tensione di rete; la sezione minima di detti cavi è 0,25mmq. Tutti gli schermi devono essere uniti insieme il più vicino possibile alla morsettiera di controllo ed allacciati ad una vite di terra (massa) dal lato opposto, ogni schermo deve risultare adeguatamente isolato. Se esistono collegamenti brevi solamente all'interno del quadro è possibile adottare collegamenti intrecciati (TWISTED) a 2 a 2 oppure a 3 a 3 (solo per collegamenti inferiori a 2 metri). I comandi non necessitano di schermatura (tutti i collegamenti di X2).

5.7 Potenziometro di riferimento

Allacciare il morsetto X1-5 della morsettiera di controllo (oppure il morsetto X1-4 se non si desidera la velocità minima) al minimo del potenziometro (terminale 1 oppure CCW); il morsetto X1-6 al cursore del potenziometro (terminale 2, oppure S); il comune del deviatore di polarità, al massimo del potenziometro (terminale 3 oppure CW); collegare poi i contatti del deviatore di polarità ai morsetti X1-7 (+10V) e X1-12 (-10V) del convertitore in relazione al senso di rotazione desiderato.

Questo collegamento è valido se si vuole invertire la marcia agendo sull'alimentazione del potenziometro; se invece l'inversione e/o i comandi di riferimento vengono gestiti E1-CW, E1-CCW, collegare il minimo del potenziometro al morsetto X1-5 (X1-4), il cursore, al morsetto X1-6, il massimo, al morsetto X1-7. Se si desidera prevedere un comando di frenatura con recupero in rete, (dato che il convertitore è bidirezionale, ciò è sempre possibile per ogni senso di marcia) occorre agire sui comandi EI-CW, EI-CCW.

Azionando il potenziometro, se si porta a zero il riferimento, si frena fino all'arresto, con recupero di energia meccanica del carico verso la rete. Tale frenatura avviene con decelerazione graduale, essendo il convertitore a 4 quadranti. Nel caso occorre una frenatura rapida, si può agire sul comando RV, azzerando rapidamente la rampa.

5.8 Contatto di abilitazione - AB

Collegare i morsetti X2-7/X2-8 del convertitore al contatto ausiliario di abilitazione normalmente aperto del contattore di marcia, interponendo in serie l'eventuale contatto di consenso-marcia; controllare che il contatto ausiliario di abilitazione non sia di tipo anticipato.

5.9 Dinamo tachimetrica

Allacciare i morsetti della dinamo tachimetrica ai morsetti X1-1/X1-2/X1-3 del convertitore a seconda della gamma di tensione prevista, con la corretta polarità in relazione al senso di rotazione desiderato; tale polarità non é assegnabile facilmente se il convertitore é a quattro quadranti. É possibile risalire alla polarità corretta conoscendo il senso di rotazione del motore in funzione dalla polarità della tensione di armatura e della tensione di eccitazione. Con riferimento positivo sul morsetto X1-6, il morsetto H é positivo (A negativo) in tal caso, per effetto della rotazione del motore, la dinamo deve inviare una polarità negativa al morsetto X1-1 oppure X1-2 (rispetto al morsetto X1-3). Invertendo il riferimento il convertitore si adegua automaticamente.

N.B. Non possono essere utilizzati alternatori tachimetrici con ponte raddrizzatore, in quanto non conservano la polarità.

5.10 Reazione di armatura isolata

Se si desidera effettuare la reazione di armatura in luogo della dinamo tachimetrica, ciò é possibile mantenendo l'isolamento galvanico, essendo il trasduttore di armatura montato interamente.

É sufficiente spostare entrambi i cavallotti CV1 e CV2 su RR2, nella posizione AR anziché DT. Se la rete é da 380V a 500V, il trimmer Nmax consente di tarare le tensioni di armatura normalizzate (da 200V a 350V).

Per reti inferiori (es. 220V) o tensioni di armatura inferiori, occorre agire su 2 resistenze montate sulla PR2.

Per reti a 220V, montare R45 e R37 da 1MOHM 1% sulla scheda PR2. Il campo di controllo diventa da 110V a 200V. Cortocircuitando R45, R37, diventa da 70V a 130V.

5.11 Induttanze di rete - norme IEC 146

Data la potenza modesta del convertitore, in impianti di bassa complessità, generalmente non vengono montate. Nel caso venissero impiegate (induttanze monofase su due colonne), vanno calcolate con la seguente formula:

$$L_r = Vac * \frac{0,035}{I_n * 2p * f * \sqrt{3} * 1.25}$$

dove:

L_r = induttanza totale di linea

Vac = tensione di rete concatenata d'alimentazione (fasi R, S)

I_p = Corrente limitazione (in genere I_p/I_n = 1.5)

I_n = Corrente del motore (valore nominale)

f = frequenza di rete

- N.B.** La corrente termica I_{th} , per L_r deve valere $I_{th} = 1.25 * I_n$
 La corrente di saturazione I_{sat} , per L_r deve valere $I_{sat} = 1.5 * I_n$
 Con alimentazione fase – neutro, il termine $V_{ac} / \sqrt{3}$, va sostituito con la tensione fase – neutro.

5.12 Induttanza d'armatura o di livellamento

Generalmente tale induttanza viene impiegata, in quanto l'induttanza propria del motore non garantisce di avere un fattore di forma $\leq 1,2$, ed inoltre per evitare un inutile surriscaldamento del motore e del convertitore.

Per una migliore definizione della stessa, si può far uso della seguente formula:

$$L_t = 2.8 \frac{V_L}{I_n} \quad (\text{mH}) \quad \text{con FF} = 1.1$$

dove L_t é il valore totale dell'induttanza, compresa quella del motore, V_L é la tensione alternata di rete, e I_n la corrente nominale del motore. La corrente termica deve essere $I_{th} = 1.2 * I_n$. La corrente di saturazione deve essere $I_{sat} = I_{th} * 1.5$.

5.13 Collegamento terra

Al fine delle norme di sicurezza, collegare il morsetto di terra (giallo-verde) del convertitore col morsetto di terra del quadro, con un conduttore di sezione uguale a quelli di potenza del convertitore, per sezioni inferiori a 16mmq, per sezioni superiori consultare le normative in vigore.

5.14 Passaggio da 50Hz a 60Hz

Il convertitore viene normalmente fornito per una rete a 50HZ, salvo diversamente richiesto. Per reti a 60HZ occorre spostare l'interruttore SW1-4 (FR) sulla posizione ON. Non occorre effettuare alcuna taratura.

5.15 5.15 Protezioni interne (elettromeccaniche)

- a) Pastiglia termica: é montata sempre su tutti i convertitori. Segnala un surriscaldamento del ponte di potenza in caso di funzionamento difettoso della ventilazione naturale (allarme TH) ed é collegata tramite il connettore CN3.
- b) Segnalatori intervento fusibili: sono montati in genere solo esternamente.

5.16 Dimensioni d'ingombro e fissaggio

Per tutti i convertitori, la circolazione dell'aria, é sempre dal basso verso l'alto; in convenzione naturale posizionare correttamente il convertitore, in modo da favorire lo scambio termico naturale.

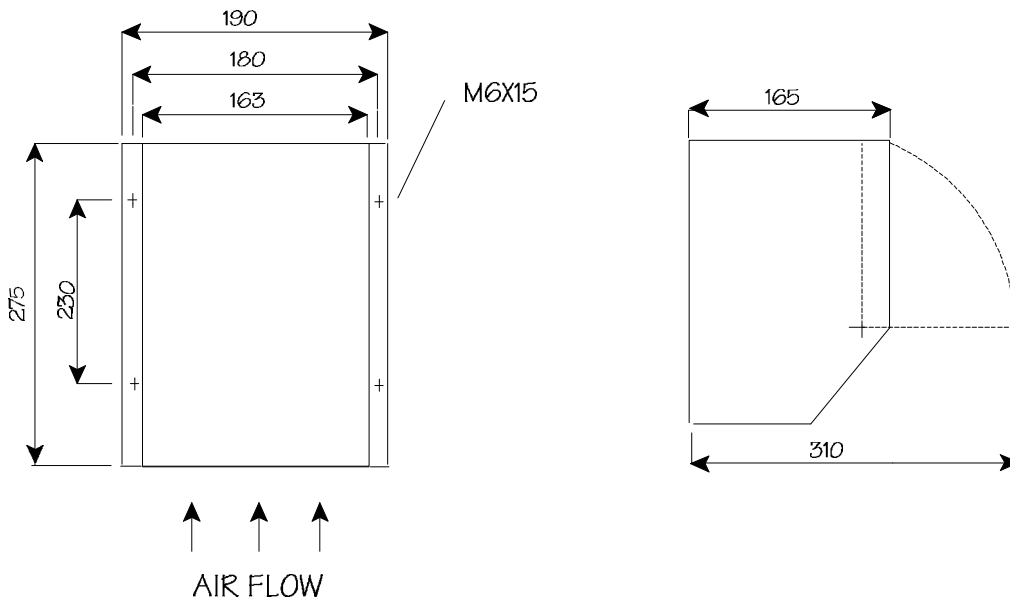


Figura 5.16.1 - CM ... 11TR ÷ 33TR

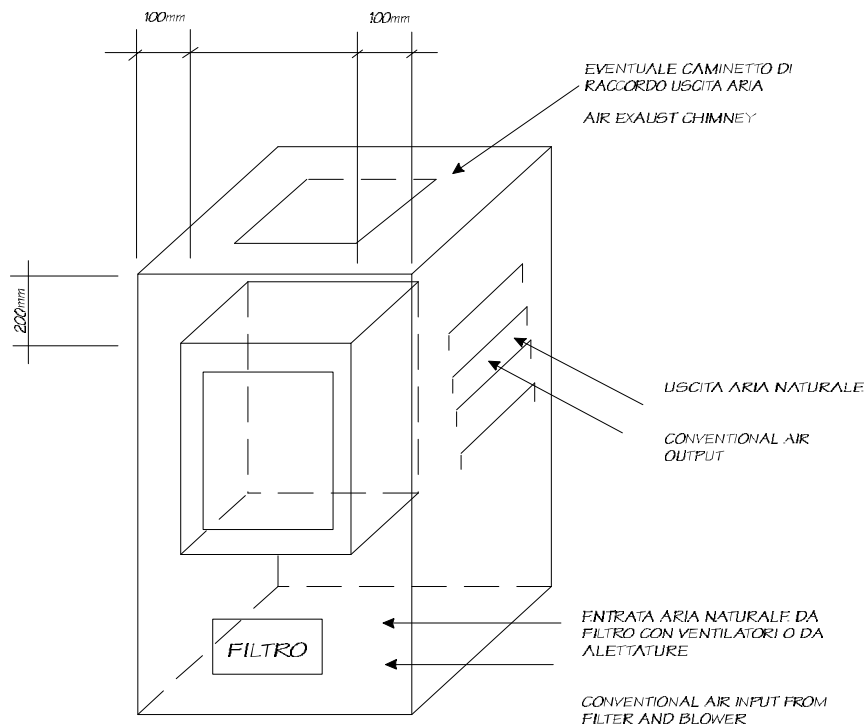


Figura 5.16.2 - Sistemazione nel quadro elettrico

5.17 Schemi tipici di allacciamento

Vengono elencati alcuni schemi che possono essere presi come base per numerose applicazioni. Tale raccolta é valida per le applicazioni più semplici. Tutti i convertitori a 4 quadranti devono utilizzare l'auto-ritenuta con l'impiego del relé di velocità zero.

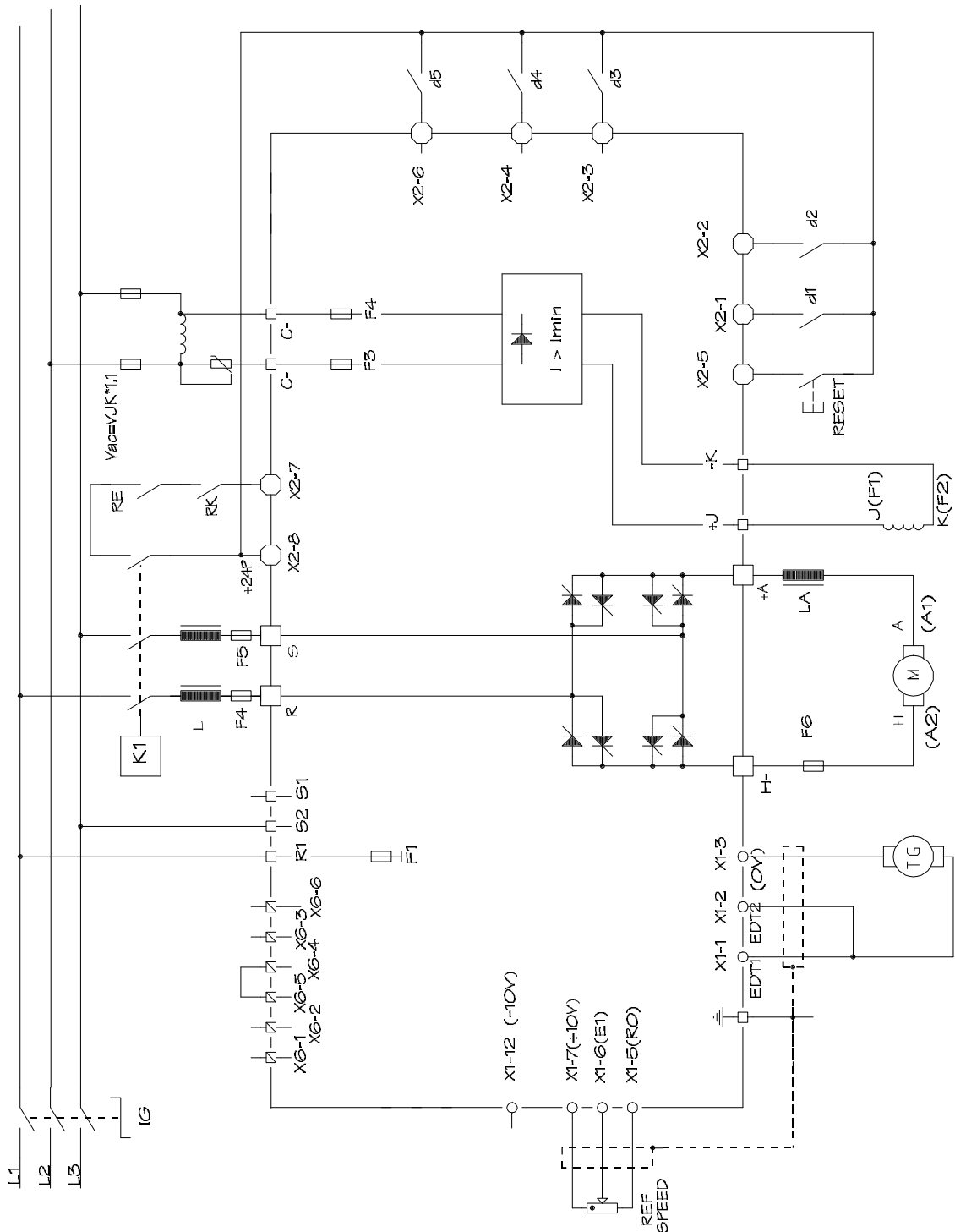


Figura 5.17.1 - Schema tipico di allacciamento CM..TR

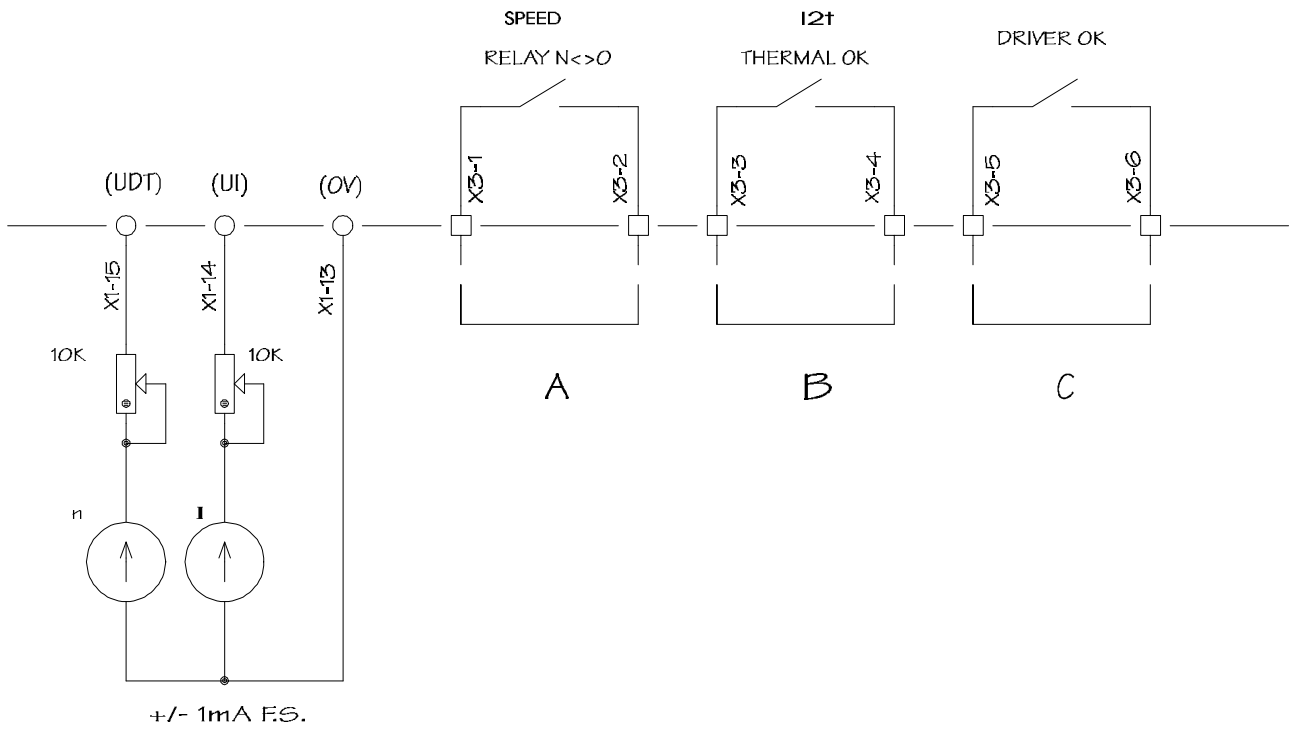


Figura 5.17.2 - Uscite strumenti e relè

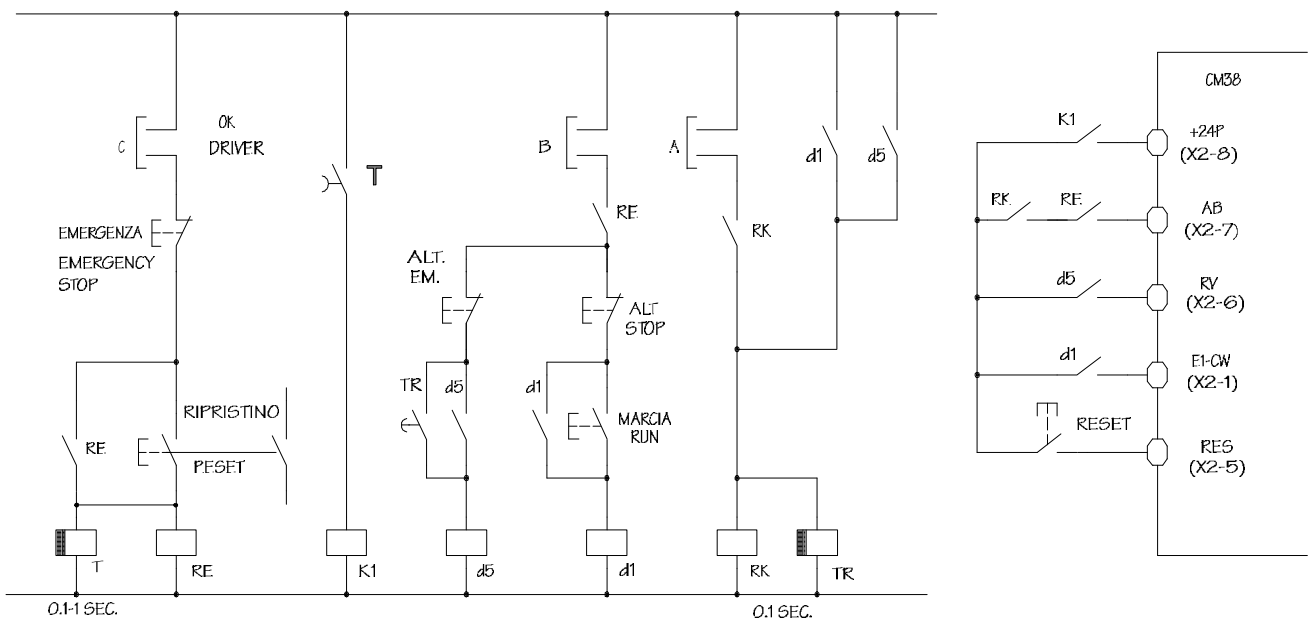


Figura 5.17.3 - Marcia/arresto, ritenuta a velocità zero e arresto rapido

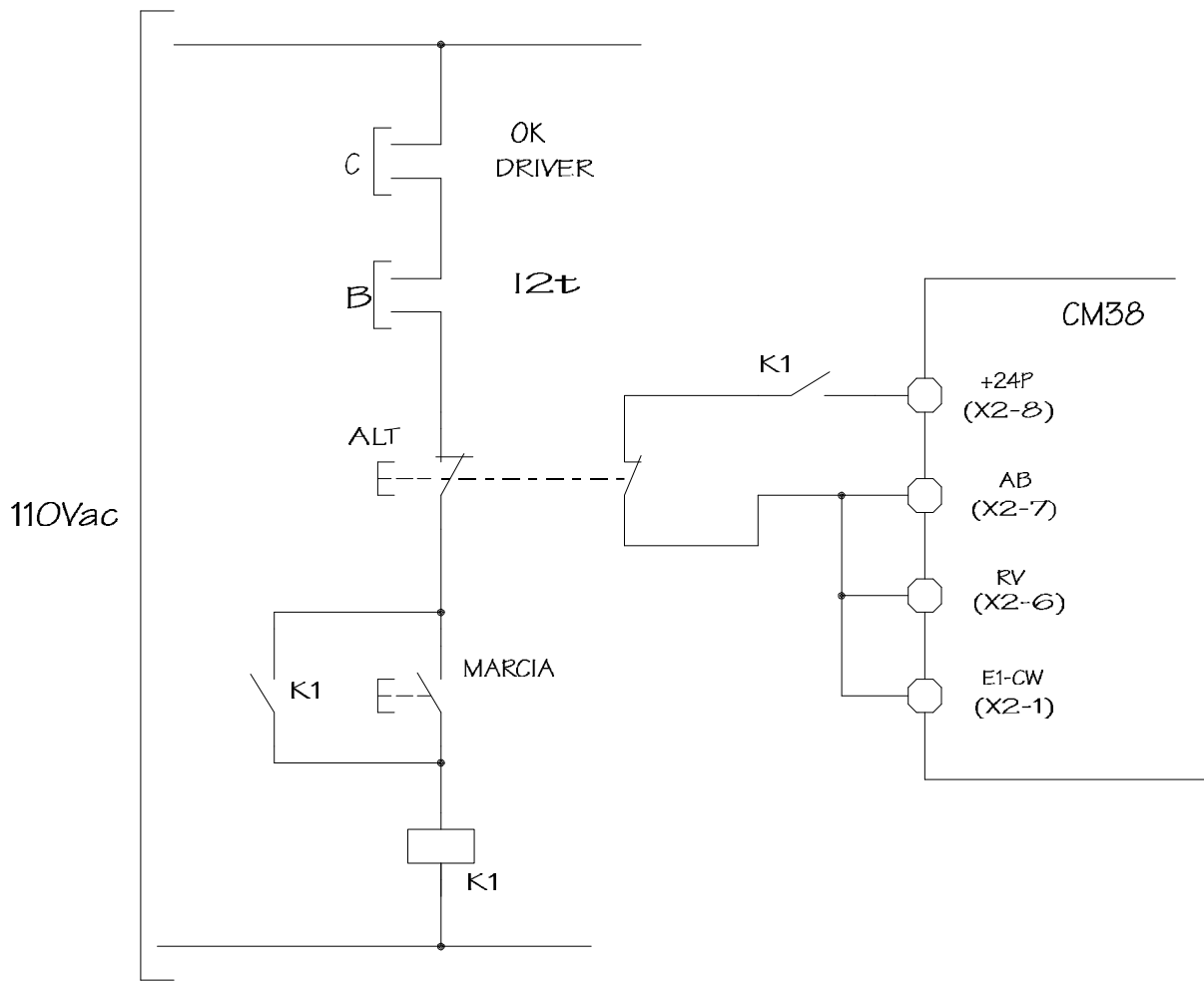


Figura 5.17.4 - Marcia con rampa graduale e arresto libero (schema semplificato)

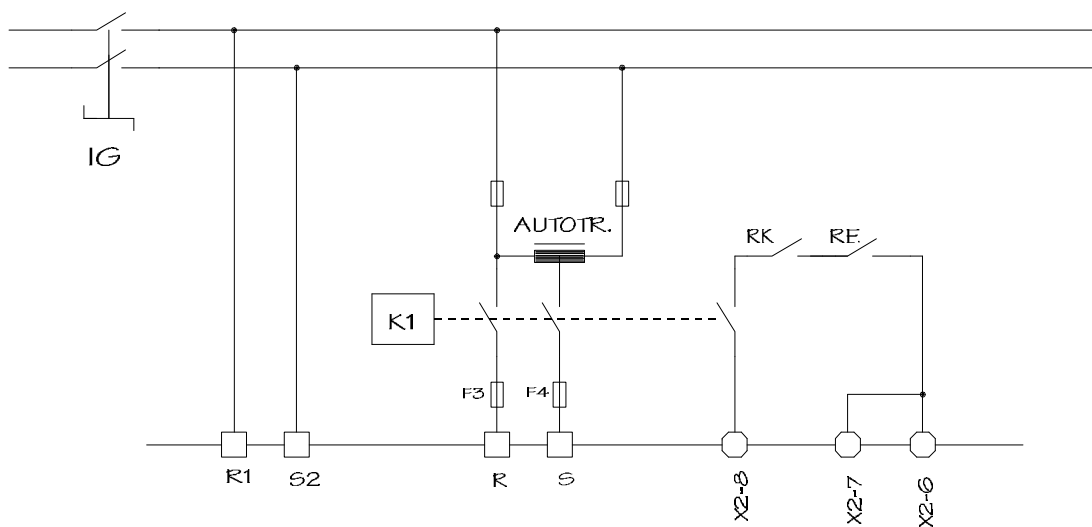


Figura 5.17.5 - Schema inserzione con autotrasformatore

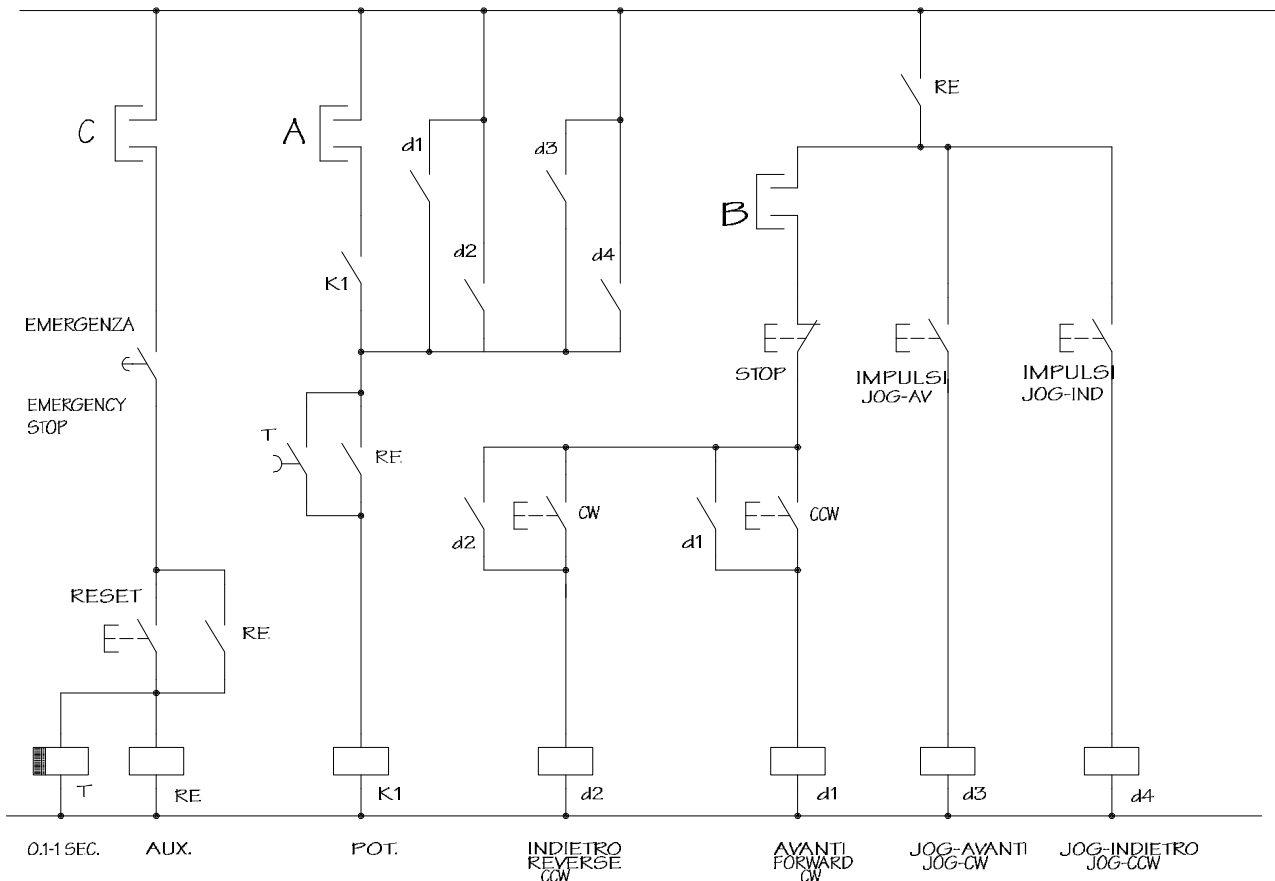


Figura 5.17.6 - Schemi ausiliari standard

5.18 Schema topografico scheda regolazione RR2

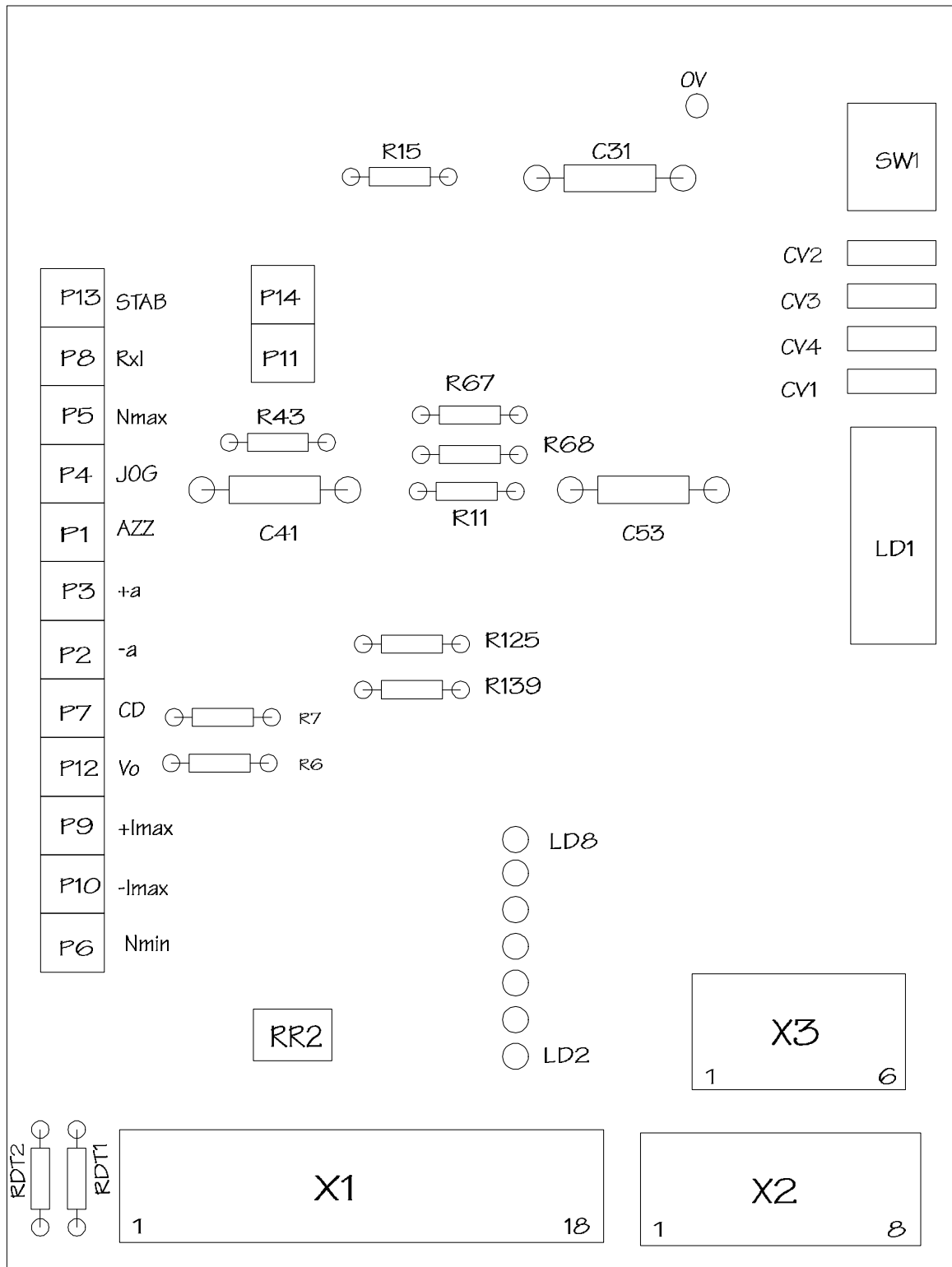


Figura 5.17.7 - Scheda regolazione RR2 componenti tradizionali e di tarature

6 CAPITOLO 6: MESSA IN SERVIZIO

6.1 Controllo montaggio e collegamenti

- Controllare che il montaggio meccanico nel quadro corrisponda alle indicazioni del capitolo 5. Controllare l'efficienza e l'esatto valore dei fusibili interni ed esterni al convertitore, dei fusibili ausiliari, delle protezioni interne ed esterne.
- Controllare che la frequenza di rete sia corrispondente con quella del convertitore segnata sulla targhetta di immatricolazione (vedi 5.14).
- Controllare che sia prevista l'alimentazione adatta al tipo di convertitore montato (sulla targhetta di immatricolazione, è segnato il valore di alimentazione) e che sia prevista l'alimentazione per i vari circuiti ausiliari esterni eventualmente previsti.
- Verificare l'esatta posizione di allacciamento dell'alimentazione alla scheda PR2. Vedi 1.1 - Sigla d'identificazione - e 3.5 - Ingressi e uscite di potenza -. Attenzione : un convertitore previsto per una certa rete (es. CM38...) può essere usato per le famiglie inferiori, (es. rete 220V) mai per le famiglie superiori; (es. rete 440V).
- Verificare la posizione di tutti i cavallotti (CV1 ÷ CV4) e degli interruttori SW1-1 ÷ SW1-4 secondo la tabella di scelta delle funzioni - Vedi 3.0 - Scheda di regolazione -.
- Controllare le indicazioni dello schema tipico di allacciamento (Vedi 5.17).
- Controllare l'esatta esecuzione dei collegamenti esterni, ed in particolare, i collegamenti al motore (eccitazione ai morsetti J-K (F1-F2), armatura ai morsetti A-H (A1-A2) controllare che non ci sia l'eventuale serie stabilizzatrice EF (D1-D2).
- Controllare che tutti gli schermi dal lato dell'organo di comando (potenziometro, dinamo tachimetrica) siano isolati e contemporaneamente che siano uniti insieme solo alla vite di massa dal lato del convertitore.
- Controllare che il tipo di reazione scelto (dinamo, reazione di armatura) trovi corrispondenza con i cavallotti previsti (Vedi 5.9 / 5.10).
- Controllare che le tensioni e le correnti del motore (armatura, campo) siano compatibili col convertitore montato (Vedi tabella 2.0 e 2.1).
- Controllare la corrispondenza delle fasi potenza-controllo e cioè la fase che giunge al morsetto (R1) deve essere la stessa che giunge al morsetto R e così via (Vedi 5.17).
- Controllare che il contatto ausiliario di abilitazione del contattore di marcia sia normalmente aperto e del tipo non anticipato (non deve essere usato il contatto ausiliario marcato "23.24" sui morsetti del contattore, ma il tipo "13, 14").

6.2 Controllo tensioni ausiliarie

- Chiudere il sezionatore generale alimentando così il circuito di controllo ed i servizi ausiliari.
- Controllare il funzionamento della protezione di mancanza fase. Provare il suo funzionamento (ad es. staccando e riattaccando subito una qualsiasi delle fasi (es.R1), il led PW si deve accendere).

- Effettuare il ripristino (RESET). Devono essere accesi solamente il led MP (oppure MN), il led I2t, il led OKD, tutti sulla barretta a 20 led. Se qualche altro led (esclusi quelli dei comandi da LD2 a LD8) é acceso, verificare le protezioni relative (Vedi 1.2).
- Controllare la tensione di eccitazione del motore ed il funzionamento del circuito di controllo eccitazione FC (il LED deve essere spento solo con corrente di eccitazione).
- Controllare tutte le tensioni continue (rispetto a OV) presenti sulle morsettiere di controllo (+24V sul morsetto X2-8, +15V sul morsetto X1-17,-15V sul morsetto X1-18, +10V sul morsetto X1-7, -10V sul morsetto X1-12; controllare la presenza della tensione alternata di sincronismo sul punto di prova R della scheda RR2 (deve essere 20Vac).
- Controllare la tensione sul potenziometro di riferimento (+10V, oppure -10V) a seconda della posizione del deviatore di polarità (se esiste); verificare che la tensione sul morsetto 6 del convertitore aumenti regolarmente da OV a +10V (oppure -10V) ruotando il potenziometro di riferimento in senso orario.

Se é inserita la rampa, effettuare un cavallotto provvisorio tra i morsetti X2-8/X2-7/X2-6/X2-1 e controllare che la tensione del morsetto X1-9 aumenti lentamente ruotando il potenziometro di riferimento in senso orario: aprendo il cavallotto su X2-8 ecc. la tensione sul morsetto X1-9 andrà a zero rapidamente. Ripristinare il collegamento del contatto di abilitazione e i comandi.

6.3 *Messa in marcia - (START-UP)*

- Scollegare i morsetti di armatura del motore.
- Controllare il funzionamento di tutte le funzioni ausiliarie e provare il funzionamento di tutte le protezioni interne ed esterne.
- Verificare tutti i comandi relativi alla morsettiera X2, con l'aiuto dei led interessati. La tensione del comando deve essere almeno 22V.
- Controllare che il tipo di reazione che si é adottata sia corrispondente a quella prevista sul convertitore. Vedi reazione tachimetrica (5.9) o reazione di armatura (5.10).
- Effettuare un cavallotto tra i morsetti X3-5/X3-6. Escludendo temporaneamente tutte le protezioni del convertitore (relé OK).

Se i cavallotti CV1 : CV4 e i DIP SWITCH SW1-1:SW1-4 sono nelle posizioni standard (SW1-4 deve essere nella posizione corrispondente alla frequenza di rete effettiva 50 o 60HZ), effettuando la marcia di potenza (K1) con l'armatura del motore scollegata, si accenderà il led PW (come se tutti i fusibili fossero guasti), oppure il led TG (come se mancasse la dinamo). Ciò avviene casualmente. Se SW1-2 é OFF , il relé OK Driver si disaccende ed il led OK si spegne.

- Spostare SW1-1 nella posizione OFF: si deve accendere l'allarme TG, se SW1-2 é OFF.
- Posizionare SW1-2 su ON, e SW1-1 su OFF. Non fare la marcia.
- Aprire il cavallotto X6-4/X6-5 (AFE): si accenderà il led PW.
- Aprire il connettore CN3 sulla scheda PR2: si accenderà il led TH.
- Togliere l'eccitazione: si accenderà il led FC.
- Effettuando un cavallotto su PR2 tra X6-3/X6-6, e ripristinando, l'allarme FC non si deve più accendere.

- Ripristinare tutte le protezioni provate. Spostare SW1-1 ed SW1-2 nella posizione ON. Premendo il pulsante di reset, tutti gli allarmi si devono spegnere ed il relé OK si rieccita.
- Ripristinare SW1-2 nella posizione OFF. Premendo il pulsante di reset resterà acceso il led PW ed il relé OK non si eccita.
- Effettuare un cavallotto al posto del relé N=0 (X3-1/X3-2). Effettuando l'arresto, il contattore K1 di potenza non deve cadere fino a ché non si interrompe la sicurezza del relé N=0. Tale consenso all'arresto dipende dalle sequenze.
- Ripristinare le protezioni generali del convertitore (relé X2-8/X2-7 ect).
- Effettuare il reset. Effettuando la marcia K1 si ecciterà e cadrà subito dopo, interrotto dal relé OK (allarme PW).
- Verificate tutte le sequenze ed il circuito di emergenza, resettare e collegare il motore correttamente secondo gli schemi.
- Mettere la macchina in condizioni tali che una fuga del motore non sia pericolosa (marcia a vuoto).
- Portare il potenziometro di riferimento a zero, il potenziometro "Nmin" a 1/2 corsa; i potenziometri +I max e -I max a 1/2 corsa e chiudere il contattore di marcia: il motore dovrà ruotare ad una velocità minima. Se il motore si porta in rotazione tendendo ad andare in fuga, la reazione (ad es. dinamo tachimetrica) ha la polarità rovesciata, oppure non arriva ai morsetti X1-1 (X1-2)/X1-3.
- Controllare che la tensione di reazione arrivi ai morsetti suddetti, quindi fermare il motore e invertire il collegamento.
- Ripetere la marcia e portare il potenziometro "Nmin" a zero: il motore dovrà restare pressoché fermo. Portare i potenziometri +I max e -I max al massimo.
- Ruotare quindi il potenziometro di riferimento gradualmente al massimo, controllando che la velocità massima corrisponda a quella nominale del motore, ed eventualmente tararla tramite il potenziometro "Nmax"; verificare il valore della tensione di armatura: non deve essere superiore a quella fornibile dal convertitore (Vedi 2.1).
- Invertire la polarità del riferimento: il motore dovrà frenare, recuperando in rete, e portarsi alla massima velocità in senso opposto.
- Controllare anche in queste condizioni, che la tensione di armatura massima consentita (es. 150V) non venga superata. A finecorsa antiorario del potenziometro di riferimento, il motore dovrà restare fermo: tramite il potenziometro "Nmin", sarà possibile tarare la velocità minima al valore desiderato (da 0 a circa il 16% della velocità massima), con potenziometro esterno di velocità da 5 K.

6.4 Azzeramento velocità

Se viene richiesto che il motore, con riferimento a zero Volt resti praticamente fermo, (rotazione minore di 1 giro ogni 10 minuti) occorre procedere all'azzeramento fine dell'amplificatore di velocità. Procedere nel seguente modo:

- Togliere il comando di riferimento (es. E1-CW).
- Effettuare la marcia, ed agire lentamente sul trimmer "AZZ" facendo in modo che il motore resti fermo il più possibile.

- Ricontrollare dopo qualche minuto ed eventualmente ritoccare la taratura. Non sarà possibile, in ogni caso, fermare il motore in senso assoluto, essendo il convertitore di tipo reversibile. È possibile utilizzare la resistenza R-OFF (R15).

Col valore di 470K, il guadagno statico dell'anello di velocità passa da 200.000 (tipico), a 2500. Con questa manovra, non è più possibile però, garantire l'errore statico di velocità.

Ricollegando normalmente il comando di riferimento (E1-CW), il motore tenderà a ruotare lievemente; ciò è dovuto alla resistenza residua del potenziometro, ed a quella del trimmer "Nmin" della cartella, anche se viene tenuto a zero.

Agire a questo punto sul trimmer "AZZ" per fermare il motore sarebbe un grave errore, in quanto, quando verrà invertita la polarità, il motore si porterà in rotazione non più bilanciabile. L'azzeramento di cui sopra, detto "azzeramento in coppia", anche se fatto tramite la resistenza R-OFF (R15), non garantisce che il motore resti sempre fermo: se ciò è desiderato, però in assenza di coppia, inserire un contatto in serie al contatto di abilitazione; a contatto aperto, il motore resterà sempre fermo (contatti RE, RK - schemi 5.17).

6.5 Controllo anello di velocità

Qualora si presentassero oscillazioni od overshoot, ruotare il trimmer "Stab" in senso antiorario. Se al minimo non si ottiene un miglioramento soddisfacente (le oscillazioni diminuiscono di frequenza ma non scompaiono). Lasciare il trimmer "Stab" a 1/2 corsa, ed eventualmente diminuire R.Vel e/o aumentare C-Vel.

N.B. Se occorrono capacità troppo grandi (C.Vel >5uF oppure resistenze troppo piccole R.Vel <22K) per ottenere una stabilità soddisfacente, è probabile che l'applicazione motore/azionamento/macchina non sia corretta (potenza troppo esuberante o scarsa), oppure l'anello di corrente non è stabile, o eccessivamente lento.

7 CAPITOLO: MANUTENZIONE - RICERCA GUASTI - RICAMBI

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 cioé che il riscaldamento del convertitore non sia eccessivo, o a causa di un cattivo fattore di forma, o a causa di una cattiva ventilazione dell'armadio (temperatura dell'aria-ambiente superiore a 45'). Dopo alcuni giorni di funzionamento, controllare il serraggio di tutti i morsetti e le 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 piú 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 X1-X2, simulando il funzionamento. Provare tutte le protezioni, ripetendo il ciclo di messa in servizio (6.0 e seguenti).

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 1.2 - Protezioni e diagnostica - per una guida alle cause di intervento. Ogni led raccoglie in sé una o piú protezioni. Il relé OK, messo in serie alla marcia, é inteso come un relé cumulativo.

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-OKD) e relé I2t (LED I2t).
- * Seguire le indicazioni ai par. 1.2 e 1.3
- * Verificare la corretta inserzione del connettore CN1

Il motore non parte; fusibili extrarapidi intervenuti (allarme PW)

- * Controllare che qualche tiristore non sia in corto-circuito.
- * 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 di armatura.

- * Controllare il collettore del motore (spazzole troppo usurate, collettore annerito con bruciature o sfiammate o ponticelli in rame fuso ecc.).
- * Verificare lo stato del sovraccarico o del fattore di forma.
- * Effettuare il controllo degli angoli di massimo ritardo, e minimo ritardo.
- * Controllare gli impulsi di innesco su tutti gli SCR sulla scheda RR2 e PR2.
- * Controllare l'efficienza del contatto di abilitazione (non deve essere anticipato, né deve in ogni caso chiudersi prima del contattore di potenza).
- * Effettuare un controllo generale di tutta la scheda secondo le indicazioni.

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 al morsetto di ingresso utilizzato.
- * Controllare tutte le tensioni della scheda.
- * Controllare la posizione dei cavallotti.
- * Controllare che il contatto di blocco funzioni (controllare la presenza della tensione (+24V) su entrambi i morsetti X2-8 - X2-7 rispetto a OV (a contattore chiuso) ed anche X2-6.
- * Se il motore non gira ma é percorso dalla corrente rilevabile dall'amperometro, controllare l'eccitazione ed il funzionamento del circuito di controllo (allarme FC). Verificare che non vi sia un ponticello tra X6-3/X6-6.
- * Se la corrente di eccitazione é al valore nominale ed il motore non gira neanche a vuoto e con corrente circolante, far verificare il motore dal costruttore; tipico, é il motore frenato a causa di gruppi di avvolgimenti in corto.

Il motore non arriva alla velocità nominale

- * Controllare che la tensione di riferimento arrivi al massimo (-10V oppure +10V). Verificare tutti i comandi presenti.
- * Controllare la forma d'onda della tensione d'armatura e la presenza di tutti gli impulsi di comando.
- * Controllare l'eccitazione del motore (valore nominale)
- * Controllare lo stato di eventuali sovraccarichi e l'assorbimento del motore rispetto alla corrente di taratura riportata sulla targhetta di immatricolazione.
- * Controllare l'efficienza della limitazione di corrente.

Il motore accelera lentamente

- * Controllare l'eccitazione del motore (valore nominale).
- * Controllare il funzionamento del circuito di rampa interno (oppure esterno).
- * Controllare la limitazione di corrente.

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 CV1, CV2, SW1-1.
- * Controllare l'efficienza della dinamo tachimetrica o del trasduttore d'armatura: controllare che la reazione (Dinamo) arrivi ai morsetti della cartella RR2 (X1-1 oppure X1-2 rispetto a OV).

- * Controllare il montaggio meccanico della dinamo tachimetrica, il suo giunto e le relative spazzole, verificarne la costante di tensione tramite un contagiri.

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.
- * Controllare l'usura delle spazzole.
- * Verificare la corrente assorbita, (corrente media) con un amperometro per corrente continua, osservando la forma della corrente sul punto di prova "I" con un oscilloscopio.
- * Controllare la tensione di armatura.

7.3 Ricambi

Per richiedere i ricambi, che consentono di evitare il fermo macchina su impianti importanti, é importante far sempre riferimento al numero di commessa o di ordine. Se ciò non é possibile, é comunque sufficiente fare riferimento al numero di matricola segnato sulla targhetta di immatricolazione sistemata sul convertitore.