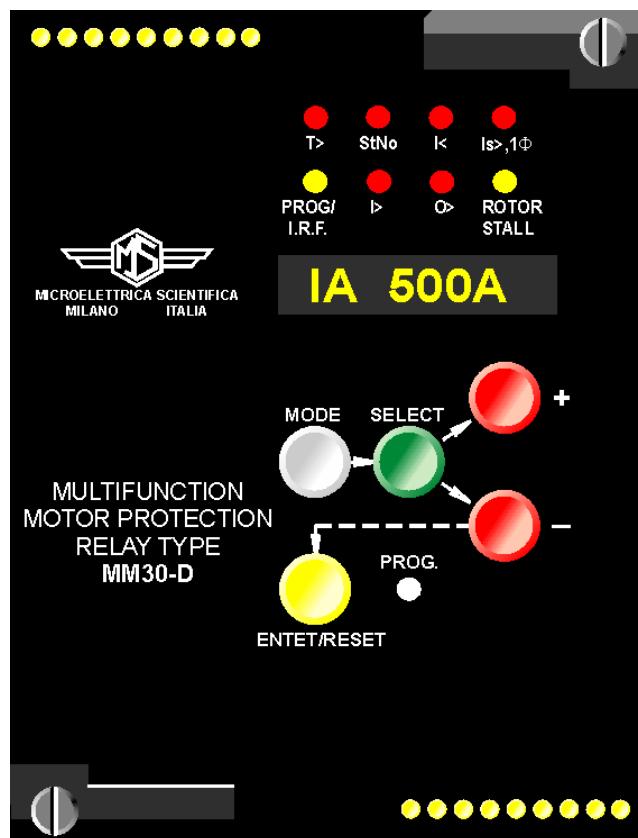


**RELE' DI PROTEZIONE MOTORE
A MICROPROCESSORE
CON ELEMENTO DI GUASTO A TERRA DIREZIONALE**

TIPO

MM30-D

MANUALE OPERATIVO



INDICE

1 Norme Generali	4
1.1 Stoccaggio e trasporto	4
1.2 Installazione	4
1.3 Connessione elettrica	4
1.4 Grandezze in ingresso ed alimentazione ausiliaria	4
1.5 Carichi in uscita	4
1.6 Messa a terra	4
1.7 Regolazione e calibrazione	4
1.8 Dispositivi di sicurezza	4
1.9 Manipolazione	4
1.10 Manutenzione ed utilizzazione	5
1.11 Guasti e riparazioni	5
2 Caratteristiche generali	5
2.1 Alimentazione ausiliaria	5
2.2 Algoritmi e funzionamento	6
2.2.1 Variabili di riferimento	6
2.2.2 Grandezze programmabili	6
2.2.2.1 Frequenza nominale	6
2.2.2.2 Ingressi corrente di fase	6
2.2.2.3 Ingresso di corrente tensione di guasto a terra	8
2.2.3 Funzioni e programmazione	9
2.2.3.1 F49 – Immagine termica	9
2.2.3.2 F51LR – Rotore bloccato	10
2.2.3.3 F46 – squilibrio di corrente	10
2.2.3.4 F37 – Marcia monofase	10
2.2.3.5 F37 – Marcia a vuoto	10
2.2.3.6 F51 – Elemento di massima corrente	11
2.2.3.7 F64 – Elemento di guasto a terra	11
2.2.3.8 Limitazione del N° degli Avviamenti	11
2.2.3.9 Controllo Avviamento	12
2.2.3.10 Autoregolazione	12
2.3 Funzionamento dell'elemento direzionale di terra	13
2.4 Orologio e Calendario	14
2.4.1 Sincronismo	14
2.4.2 Programmazione	14
2.4.3 Risoluzione	14
2.4.4 Funzionamento a relè spento	14
2.4.5 Tolleranza	14
3 Comandi e misure	15
4 Segnalazioni	16
5 Relè di uscita	17
6 Comunicazione seriale	18
7 Ingressi digitali	19
8 Test	19
9 Utilizzo della tastiera e del display	20
10 Lettura delle misure e delle registrazioni	21
10.1 ACT. MEAS (Misure attuali)	21
10.2 MAX VAL (Massimi valori)	21
10.3 LASTTRIP (Ultimo intervento)	22
10.4 TRIP NUM (Numero di interventi)	22
11 Lettura delle regolazioni	22
12 Programmazione	23
12.1 Programmazione delle regolazioni	23
12.2 Programmazione relè di uscita	25
13 Funzioni di test manuale e automatico	26
13.1 Programma W/O TRIP	26
13.2 Programma WithTRIP	26



Microelettrica Scientifica

MM30-D

Doc. N° MO-0036-ITA

Rev. 4
Data 24.02.2003

14 Manutenzione	26
15 Prova d'isolamento a frequenza industriale	26
16 Caratteristiche elettriche	27
17 Schema di connessione (Uscite standard)	28
17.1 Schema di connessione (Uscite Doppie)	28
18 Schema di connessione seriale	29
19 Configurazione corrente di fase 1 o 5A	29
20 Elemento di squilibrio a tempo inverso	30
21 Curve di intervento immagine termica	31
22 Istruzioni di estrazione ed inserimento	32
22.1 Estrazione	32
22.2 Inserzione	32
23 Ingombro	33
24 Diagramma di funzionamento tastiera	34
25 Modulo di programmazione	35

1 - NORME GENERALI

1.1 - STOCCAGGIO E TRASPORTO

Devono essere rispettate le condizioni ambientali riportate sul catalogo o dettate dalle norme IEC applicabili.

1.2 - INSTALLAZIONE

Deve essere eseguita correttamente in accordo alle condizioni di funzionamento stabilite dal costruttore ed alle normative IEC applicabili.

1.3 - CONNESSIONE ELETTRICA

Deve essere strettamente eseguita in accordo agli schemi di connessione forniti con il prodotto, alle sue caratteristiche e nel rispetto delle normative applicabili, con particolare attenzione alla sicurezza degli operatori.

1.4 - GRANDEZZE IN INGRESSO ED ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Verificare attentamente che il valore delle grandezze in ingresso e la tensione di alimentazione siano corretti ed entro i limiti della variazione ammissibile.

1.5 - CARICHI IN USCITA

Devono essere compatibili con le prestazioni dichiarate dal costruttore.

1.6 - MESSA A TERRA

Quando sia prevista, verificarne attentamente l'efficienza.

1.7 - REGOLAZIONE E CALIBRAZIONE

Verificare attentamente la corretta regolazione delle varie funzioni in accordo alla configurazione del sistema protetto, alle disposizioni di sicurezza e all'eventuale coordinamento con altre apparecchiature.

1.8 - DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Verificare attentamente che tutti i mezzi di protezione siano montati correttamente, applicare idonei sigilli dove richiesto e verificarne periodicamente l'integrità.

1.9 - MANIPOLAZIONE

Nonostante siano stati utilizzate tutte le migliori tecniche di protezione nel progettare i circuiti elettronici dei relè MS, i componenti elettronici ed i congegni semiconduttori montati sui moduli possono venire seriamente danneggiati dalle scariche elettrostatiche che possono verificarsi durante l'eventuale manipolazione. Il danno causato potrebbe non essere immediatamente visibile, ma l'affidabilità e la durata del prodotto sarebbero ridotte. I circuiti elettronici prodotti da MS sono completamente sicuri contro le scariche elettrostatiche (8 kV; IEC 255.22.2) quando sono alloggiati nell'apposito contenitore. L'estrazione dei moduli senza le dovute cautele li espone automaticamente al rischio di danneggiamento.

- a. Prima di rimuovere un modulo, assicurarsi, toccando il contenitore, di avere il medesimo potenziale elettrostatico dell'apparecchiatura.
- b. Maneggiare le schede sempre per mezzo della mostrina frontale, dell'intelaiatura, o ai margini del circuito stampato. Non toccare i componenti elettronici, le piste del circuito stampato o i connettori.
- c. Non passare le schede ad un'altra persona se non dopo avere verificato di essere allo stesso potenziale elettrostatico. Darsi la mano permette di raggiungere lo stesso potenziale.
- d. Appoggiare le schede su di una superficie antistatica, o su di una superficie che sia allo stesso Vs. potenziale.
- e. Riporre o trasportare le schede in un contenitore di materiale conduttore.
Ulteriori informazioni riguardanti le procedure di sicurezza per tutte le apparecchiature elettroniche possono essere trovate nelle norme BS5783 e IEC 147-OF.

1.10 - MANUTENZIONE ED UTILIZZAZIONE

Fare riferimento alle istruzioni del costruttore; la manutenzione deve essere effettuata da personale specializzato ed in stretta conformità alle norme di sicurezza. (vedi paragrafo 14)

1.11 - GUASTI E RIPARAZIONI

Le calibrazioni interne ed i componenti non devono essere alterati o sostituiti.
Per riparazioni rivolgersi a MS od al suo rivenditore autorizzato.

Il mancato rispetto delle norme e delle istruzioni sopra indicate sollevano il costruttore da ogni responsabilità.

2. CARATTERISTICHE GENERALI

Le misure in ingresso vengono inviate a 1 trasformatore di tensione e a 3 trasformatori di corrente dei quali 2 misurano la corrente di fase (la terza è calcolata come somma vettoriale delle altre due) e 1 la corrente omopolare. Il relè può essere utilizzato per corrente nominale di fase 5A o 1A (Configurazione commutabile a mezzo cavallotti mobili su circuito stampato vedi §19). La tensione nominale di ingresso è 100V da TV Y/Triangolo aperto con rapporto $U_1: \sqrt{3}/100:3V$

Effettuare i collegamenti secondo gli schemi riportati sul fianco del relè.

Verificare i valori di alimentazione riportati sullo schema e sul bollettino di collaudo.

Il relè è provvisto di proprio alimentatore interno del tipo multitensione autoranging, autoprotetto e galvanicamente isolato a mezzo trasformatore.

2.1 ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Il relè può essere equipaggiato con due diversi tipi di **alimentazione ausiliaria** :

$$\begin{aligned} \text{a) - } & \begin{cases} 24V(-20\%) / 110V(+15\%) \text{ c.a.} \\ 24V(-20\%) / 125V(+20\%) \text{ c.c.} \end{cases} \\ \text{b) - } & \begin{cases} 80V(-20\%) / 220V(+15\%) \text{ c.a.} \\ 90V(-20\%) / 250V(+20\%) \text{ c.c.} \end{cases} \end{aligned}$$

Prima di alimentare il relè verificare che la tensione ausiliaria disponibile sia idonea all'alimentatore montato.

2.2 – Funzionamento e relativi algoritmi

2.2.1 – Variabili di riferimento

Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
NodAd 1	Numero di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale	1 - 250	1	1
Fn 50 Hz	Frequenza di rete	50 - 60	10	Hz
In 500Ap	Corrente nominale primaria dei TA di fase	1 - 9999	1	A
On 500Ap	Corrente nominale primaria dei TA o del toroide di rilevazione corrente di guasto a terra	1 - 9999	1	A
Im 1.0In	Corrente nominale motore	0.1 – 1.5	0.01	In
Ist 6Im	Corrente di avviamento motore	0.5 – 10	0.1	Im
tst 5s	Tempo di avviamento motore	1 – 120	1	s
Itr0.5Ist	Livello corrente di commutazione, avviamento in due tempi	Dis – 0.1 – 1	0.1	Ist
tTr 6s	Max tempo a disposizione per la commutazione	0.5 – 50	0.1	s

2.2.2 – Grandezze programmabili

2.2.2.1 – Frequenza nominale

Il relè funziona con una frequenza nominale di 50Hz o 60Hz.
La frequenza nominale viene impostata con il parametro “ **Fn** ”.

2.2.2.2 – Ingressi corrente di fase

Il relè visualizza direttamente sul display il valore efficace delle correnti di fase “ **IA** ”, “ **IB** ”, “ **IC** ” che circolano al primario dei TA di linea e tutti gli algoritmi fanno riferimento a questi valori.

Per far sì che il relè funzioni correttamente con i TA, di qualsiasi rapporto, quando si programmano le regolazioni, si deve inserire il valore di Corrente Primaria “ **In** ” dei TA di linea.

Il valore della corrente nominale secondaria dei TA può essere impostato a 1A o 5A tramite i ponticelli mobili J1, J2 presenti sulla scheda TA (vedi §19).

Esempio :

- TA di fase 1500/5A e Toroide di Guasto a terra 100/1A
- Impostare In = 1500A e On = 100A
- Configurare gli ingressi di fase tramite i ponticelli “ J1 – J2 ” sulla posizione 5A.

Solo le fasi “ A ” e “ C ” sono misurate, mentre la corrente della fase “ B ” è calcolata come somma vettoriale delle altre due correnti di fase.

L'algoritmo è basato sulle seguenti considerazioni che derivano dalla relazione vettoriale che esiste tra le correnti di fase e la corrente omopolare.

- In ogni circostanza – correnti simmetriche o no, sinusoidali o no – è sempre vero che:

$$(1) \quad \overline{I_A} + \overline{I_B} + \overline{I_C} + \overline{I_0} = 0$$

- In assenza di guasti a terra ($I_0 = 0$)

$$(2) \quad \overline{I_A} + \overline{I_B} + \overline{I_C} = 0 \quad \Rightarrow \quad \overline{I_B} = (\overline{I_A} + \overline{I_C})$$

L'elemento di protezione di Guasto a Terra è alimentato indipendentemente o dalla corrente residua proveniente dal sistema dei 3 TA, o da un toroide.

In caso di guasto Guasto a Terra ($I_0 \neq 0$) l'elemento di protezione di Guasto a Terra scatta indipendentemente dagli elementi di misura delle correnti di fase.

Se il Guasto a terra non è presente ($I_0 = 0$), l'equazione (2) è valida, indipendentemente da che le correnti siano simmetriche o meno, sinusoidali o meno.

La terza corrente di fase “ **IB** ” è calcolata, in tempo reale, come somma vettoriale delle altre due correnti.

Similmente, il Componente di Sequenza Positiva della corrente “ **Id** ” e il Componente di Sequenza Negativa “ **Is** ”, in assenza di Guasto a Terra, sono calcolati con le normali relazioni dei componenti simmetrici, usando due sole correnti:

$$\begin{cases} \bar{I}_A = \bar{I}_d + \bar{I}_s \\ \bar{I}_c = \alpha \bar{I}_d + \alpha^2 \bar{I}_s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{I}_c - \alpha \bar{I}_A = \bar{I}_s(\alpha^2 - \alpha) \\ \bar{I}_c - \alpha^2 \bar{I}_A = \bar{I}_d(\alpha - \alpha^2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{I}_s \sqrt{3} = |\bar{I}_c - \bar{I}_A e^{j120}| \\ \bar{I}_d \sqrt{3} = |\bar{I}_c - \bar{I}_A e^{j120}| \end{cases}$$

In caso di Guasto a Terra l'elemento di Guasto a Terra scatta prima dello scatto dell'elemento di squilibrio.

- Con vari tipi di guasto si hanno i seguenti funzionamenti

A) Guasto monofase a Terra

Intervento dell'elemento di Guasto a Terra che misura direttamente la Corrente Residua

B) Guasto Bifase

In ogni caso è coinvolta una delle correnti misurate direttamente; pertanto il relè interviene tempestivamente.

C) Guasto bifase a Terra

Come nei precedenti casi A + B

D) Guasto Trifase

Tutte e tre le correnti sono correttamente misurate (in ogni caso due sono misurate direttamente)

2.2.2.3 – Ingresso di corrente e tensione di Guasto a Terra

Come per gli ingressi di corrente di fase, il relè visualizza direttamente sul display il valore efficace della corrente residua riferita al primario dei Trasformatori di Corrente.

Se l'ingresso dell'elemento di Guasto a Terra è alimentato dalla corrente residua dei 3 TA di fase, il valore del parametro “ **On** ” sarà uguale al valore di “ **In** ”.

Se l'ingresso dell'elemento di Guasto a Terra è alimentato da un TA toroidale, o da un altro TA, il valore del parametro “ **On** ” dovrà essere il valore primario del TA, normalmente diverso dal valore di “ **In** ”.

Il valore di corrente del Secondario dei Trasformatori di Corrente può essere 1A o 5A.

La configurazione 1A o 5A viene ottenuta tramite lo spostamento del ponticello mobile (Jumper) “ J4 ” presente sulla scheda TA (vedi § 19).

L'elemento di guasto a terra può essere predisposto per il funzionamento “ direzionale ” o “ non direzionale ”.

Nel funzionamento direzionale, il relè usa come grandezza di polarizzazione la tensione residua prelevata dai secondari dei TV collegati a triangolo aperto.

Il display indica la misura “ U_o ” della tensione residua secondaria e l'angolo “ φ_o ” di sfasamento della corrente residua rispetto alla “ U_o ”.

2.2.3 – Funzioni e programmazione

2.2.3.1 – F49 – Immagine Termica (Vedi curve § 21)

La corrente “ **I** ” che causa il riscaldamento del motore è calcolata convenzionalmente come la composizione della Componente di Sequenza Positiva “ **Id** ” e quello di Sequenza Negativa “ **Is** ” della corrente del motore.

- Corrente calcolata: $I = \sqrt{Id^2 + 3Is^2}$
- *Tempo di intervento per sovraccarico* (Vedi curva § 19)

Il ritardo di intervento “ **t** ” dell’elemento termico, dipende dalla costante di tempo di riscaldamento “ **tm** ” del motore, dallo stato termico preesistente (**Ip**), dalla corrente massima sopportabile continuativamente dal motore e, naturalmente, dal carico (**I**)

$$t = tm \ln \left[\frac{(I/Im)^2 - (Ip/Im)^2}{(I/Im)^2 - (Ib/Im)^2} \right]$$

tm	=	(1-60)min.
I	=	Corrente misurata
Ip	=	Corrente che ha prodotto lo stato termico preesistente
Ib	=	Corrente ammissibile continuativamente
Im	=	Corrente nominale del motore

(1-1.3)Im, passo 0.01Im
(0.1-1.5)In, passo 0.1In

- *Costante di tempo motore fermo: **to** = (1-10)tm, passo 1tm*

La costante di tempo del motore quando è in rotazione è “ **tm** ”; viene automaticamente cambiata in “ **to** ” quando la corrente circolante nel motore scende al disotto di 0.1Im. (livello di discriminazione motore in moto/motore fermo)

- *Preallarme termico : **Ta/n** = (50-110)%Tn, passo 1%Tn*

Un segnale di allarme viene attivato, quando il surriscaldamento accumulato supera la percentuale “**Ta/n**” della temperatura di pieno carico “**Tn**”.

Il riarmo è automatico con isteresi 1%.

- *Temperatura di Riavviamento: **Ts/n** = (40-100)%Tn, passo 1%Tn*

Inibisce il riavviamento del motore prima del raffreddamento fino al 99% del valore impostato **Ts/n**, il reset dell’elemento termico dopo lo scatto avviene quando $T < 0.99[Ts]$.

2.2.3.2 – F51LR – Rotore bloccato

Alla partenza del motore questa funzione viene disabilitata per un tempo regolabile “ **2tSt** ”: trascorso questo tempo, se la corrente supera il livello impostato “ **ILR** ”, il relè interviene con un ritardo corrispondente al valore del parametro “ **tLR** ”.

- *Corrente di intervento :*

ILR = (1-5)Im, passo 0.1Im. Se **ILR** = DIS. la funzione è disabilitata.

- *Ritardo di intervento :*

tLR = (1-25)s, passo 1s

- *Tempo di Inibizione della funzione Rotore Bloccato all'avviamento:*

2tSt

tSt = (1-120)s, passo 1s = tempo di avviamento

2.2.3.3 - F46 – Squilibrio di corrente (Vedi curva § 20)

Oltre a contribuire all'algoritmo dell' Immagine Termica, lo squilibrio di corrente controlla un altro elemento a tempo inverso.

- *Soglia di intervento protezione squilibrio a tempo inverso:*

Is> = (0.1-0.8)Im, passo 0.1Im. Se **Is>** = DIS. la funzione è disabilitata.

- *Tempo di intervento:*

$$t = \frac{0.9}{Is/Im - 0.1} \quad tIs > \quad (tIs \geq \text{tempo di intervento} \quad Is = Im)$$

tIs> = (1-8)s, passo 1s

“ **Is** ” è il valore di Corrente di Squilibrio misurato.

2.2.3.4 - F37 – Marcia monofase

Quando viene rilevata corrente nulla su una fase con corrente presente sulle altre fasi, l'elemento “ **1φ** ” viene attivato con ritardo di 3 sec.

2.2.3.5 - F37 – Marcia a vuoto

Questa funzione fornisce la protezione contro la marcia a vuoto: essa è attivata dalla soglia di minima corrente:

- *Soglia di intervento minima corrente:*

I< = (0.15-1)Im, passo 0,01Im. Se **I<** = DIS. la funzione è disabilitata.

Quando la corrente è al di sotto di 0.1Im la funzione è disabilitata.

- *Ritardo di intervento:* = 3s

2.2.3.6 - F51 – Elemento di massima corrente

- *Minimo valore di scatto della corrente di almeno una fase:*

I> = (1-5)Ist, passo 0.1 Ist (limitata a 20 In)

Ist (corrente di corto circuito del motore) = (0.5-10)Im, passo 0.1Im

Se **I>** = DIS. la funzione è disabilitata.

- *Ritardo di intervento:*

tl> = (0.05-1)s, passo 0,01s.

Qualsiasi dei relè di uscita può essere comandato dall'elemento ritardato “ **tl>** ” o da quello istantaneo “ **I>** ” di questa funzione. Il relè comandato dall'elemento istantaneo, quando attivato, resta eccitato per il tempo “ **tl>** + tBO ”. Dopo questo tempo il relè si riarma comunque, anche se la corrente di guasto è ancora presente. Con questa logica detto relè può essere efficacemente usato per bloccare un altro relè in cascata a monte.

tBO = (0.05-0.5)s, passo 0.05s.

2.2.3.7 - F64 – Elemento di guasto a terra

- *Minimo valore di scatto della corrente residua:*

O> = (0.02-2)On, passo 0.01On. Se **O>** = DIS. la funzione è disabilitata.

- *Ritardo di intervento:*

tO> = (0.05-5)s, passo 0.01s.

- *Minimo valore della tensione residua per abilitare il funzionamento dell'elemento di guasto a terra nel funzionamento Direzionale:*

Uo> = (2 – 25)V secondari, passo 1V

- *Angolo di massima sensibilità nel funzionamento Direzionale (vedi § 2.3)*

α = (0 – 359 – Dis), passo 1°

Quando “ α ” è programmato “ Dis ”, il funzionamento dell'elemento di guasto a terra è “ non Direzionale ” e il livello di “ **Uo>** ” non viene considerato.

Come per la funzione F51, tutti i relè di uscita possono essere associati all'elemento istantaneo di “ **O>** ” o a quello ritardato “ **tO>** ”.

2.2.3.8 – Limitazione del N° degli Avviamenti

- *N° di avviamenti consecutivi permessi:*

StNo = (1-60), passo 1 Se **StNo** = DIS. il numeri di avviamenti è illimitato

- *Intervallo di tempo in cui “ **StNo** ” è conteggiata:*

tStNo = (1-60)min. passo 1 min.

Se durante il tempo “ **tStN** ” in numero di avviamenti raggiunge “ **StNo** ”, un nuovo avviamento è inibito per il tempo “ **tBst** ”.

- *Tempo di inibizione al riavviamento:*

tBst = (0-60)min., passo 1min. oppure = **Rm**

Se **tBst**=0 l'inibizione è disattivata.

Se **tBst**=**Rm** l'inibizione è permanete fino a quando non viene premuto il pulsante di RESET sul fronte del relè.

2.2.3.9 – Controllo Sequenza di Avviamento

Durante la fase di avviamento la protezione può emettere un comando destinato agli apparecchi di avviamento a due gradini (stella-triangolo, resistenza o impedenza, autotrasformatore, ecc...) permettendo così la gestione automatica della sequenza di avviamento, controllata dai seguenti parametri:

- *Corrente di commutazione (passaggio stella-triangolo):*

$$ITr = (0.1-1)Ist, \text{ passo } 0.1Ist$$

- *Ritardo di commutazione:*

$$tTr = (0.5-50)\text{s}, \text{ passo } 0.1\text{s.}$$

All'avviamento del motore parte la temporizzazione “ **tTr** ”. Se durante “ **tTr** ”, la corrente del motore scende al di sotto del valore “ **ITr** ”, viene comandata la commutazione del gradino di avviamento, se la corrente del motore resta superiore a “ **ITr** ” per un tempo maggiore di “ **tTr** ” viene attivato l'elemento di Rotore Bloccato.

2.2.3.10 - Autoregolazione

La complessità delle regolazioni di una protezione motore causa sovente degli interventi intempestivi, o il mancato funzionamento di alcune funzioni. Il relè MM30 ha la possibilità di stabilire automaticamente una regolazione sicura partendo dai seguenti parametri:

- <i>Frequenza Nominale</i>	=	Fn	=	50 o 60	Hz
- <i>Corrente primaria nominale dei TA di fase</i>	=	In	=	0-9999	A passo 1A
- <i>Corrente primaria nominale dei TA di terra</i>	=	On	=	0-9999	A passo 1A
- <i>Corrente nominale del motore</i>	=	Im	=	0.1-1.5	In passo 0.01In
- <i>Corrente di avviamento del motore</i>	=	Ist	=	0.5-9.9	Im passo 0.1 Im
- <i>Tempo di avviamento</i>	=	tst	=	1-120	s passo 1s
- <i>Corrente di transizione</i>	=	ITr	=	0.11	Ist passo 0.1 Ist
- <i>Tempo di transizione</i>	=	tTr	=	0.5-50	s passo 0,1s

Una volta introdotte queste regolazioni, la funzione “ **AUTOSET** ” calcola automaticamente tutti i valori delle variabili rimanenti per normali applicazioni. In particolare la costante di riscaldamento del motore “ **tm** ” è calcolata in modo che il motore, se fermato dopo aver funzionato continuativamente a pieno carico, possa essere immediatamente riavviato almeno una volta. Tutti i parametri sono comunque modificabili in ogni momento per affinare ed ottimizzare la protezione.

2.3 - FUNZIONAMENTO DELL'ELEMENTO DIREZIONALE DI TERRA

Assumiamo :

O> = Corrente residua di intervento impostata (3Io)

Uo> = Tensione residua di abilitazione impostata (3Uo) per lo scatto di **O>**.

αo = Angolo caratteristico di massima sensibilità impostato

3Io = Corrente di guasto

3Uo = Tensione di guasto

φo = Sfasamento di "3Io" da "3Uo".

Ioα = Componente di 3Io nella direzione di **αo**; $Io\alpha = 3Io \cos(\phi_o - \alpha_o)$

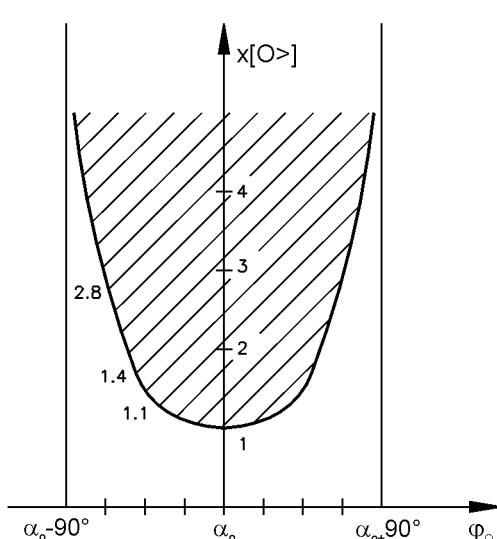


Fig.1

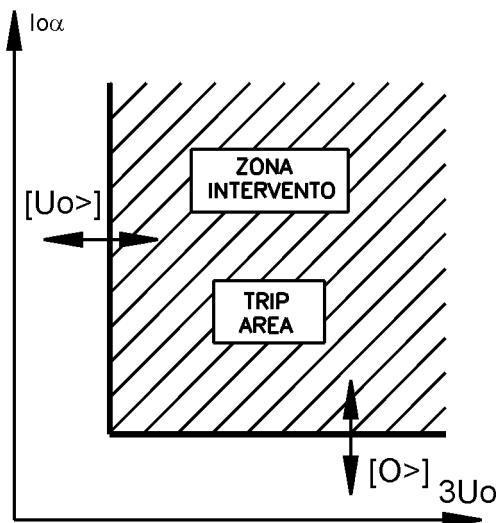


Fig.2

La misura del relè è: $3Io \times \cos(\phi_o - \alpha_o) = Io\alpha$

Il relè interviene quando $Io\alpha > [O>]$ (fig.2)

Cioè quando la componente della corrente omopolare nella direzione di misura del relè supera il valore di intervento regolato [O>]

La funzione è abilitata solo se la tensione omopolare 3Uo è superiore al valore impostato [Uo>]

Il relè ha quindi sensibilità proporzionale a $\cos(\phi_o - \alpha_o)$; ha la massima sensibilità quando $\phi_o = \alpha_o$ e il suo campo di intervento è limitato nell'intervallo:

$(\alpha_o - 90^\circ) < \phi_o < (\alpha_o + 90^\circ)$ (fig.1)

L'angolo caratteristico α deve essere scelto in relazione al tipo di impianto che si vuole proteggere contro il guasto a terra:

- | | |
|---|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> NEUTRO ISOLATO | $\alpha_o = 90^\circ$ |
| <input type="checkbox"/> NEUTRO A TERRA TRAMITE RESISTENZA | $\alpha_o = 0^\circ$ |
| <input type="checkbox"/> NEUTRO RIGIDAMENTE A TERRA | $\alpha_o = 60^\circ$ |

2.4 - OROLOGIO E CALENDARIO

L'apparecchio è dotato di un orologio/calendario con anni (2 cifre) mesi (3 lettere), giorni (2 cifre), ore, minuti e secondi. Il calendario appare come prima voce del menù misure, mentre l'ora è la seconda voce dello stesso menù.

2.4.1 - Sincronismo

L'orologio è sincronizzabile da linea seriale.

Sono impostabili i seguenti periodi di sincronizzazione: 5, 10, 15, 30, 60 minuti.

La sincronizzazione può anche essere disabilitata, nel qual caso l'unico modo di correggere l'ora e la data attuali è l'impostazione attraverso la tastiera oppure la porta seriale.

Nel caso il sincronismo sia abilitato, il relè si aspetta di ricevere un segnale di sincronizzazione all'inizio di ogni ora e in seguito allo scadere di ogni periodo di sincronizzazione.

Quando un impulso viene ricevuto, l'ora e la data vengono portate automaticamente all'istante di sincronizzazione atteso più vicino.

Ad esempio se il periodo di sincronizzazione è pari a 10min., nel caso in cui venga ricevuto un impulso di sincronizzazione alle 20:03:10 del 10 Gennaio 98, il tempo e la data vengono corretti come segue: 20:00:00 10 Gennaio 98.

Se invece l'impulso viene ricevuto alle 20:06:34 del 10 Gennaio 98, il tempo e la data vengono portati a: 20:10:00 10 Gennaio 98.

Se l'impulso viene ricevuto esattamente a metà del periodo di sincronizzazione l'ora viene riportata all'istante di sincronizzazione precedente.

2.4.2 - Programmazione

Entrando nel menù PROGR/SETTINGS compare la data attuale con la cifra più a destra (anni) lampeggiante. Il lampeggio indica che la cifra è modificabile per mezzo del tasto UP.

L'effetto del tasto DOWN è invece quello di rendere modificabili a rotazione gli elementi della data (giorni, mesi, anni). Il relè non permette l'impostazione di date inesistenti, né da tastiera né da porta seriale.

Premendo il tasto ENTER la data viene memorizzata nella memoria permanente.

Premendo il tasto SELECT si passa alla impostazione dell'ora.

Il funzionamento è del tutto analogo a quello descritto per la modifica della data.

Se la data o l'ora vengono modificate ed il sincronismo risulta abilitato, l'orologio viene fermato e può essere fatto ripartire solo mediante un comando di sincronismo (da porta seriale o ingresso digitale) oppure disabilitando il sincronismo e modificando ancora la data oppure l'ora.

2.4.3 - Risoluzione

L'orologio ha una risoluzione interna di 10ms. Tale risoluzione viene però sfruttata solo per quanto riguarda i tempi letti da porta seriale (registrazione oscillografica).

L'impostazione di una nuova ora provoca l'azzeramento automatico di decimi e centesimi di secondo.

2.4.4 – Funzionamento a relè spento

Il relè è provvisto di un orologio che mantiene le informazioni relative al tempo per la durata di 1 ora in caso di mancanza dell'alimentazione ausiliaria.

2.4.5 - Tolleranza

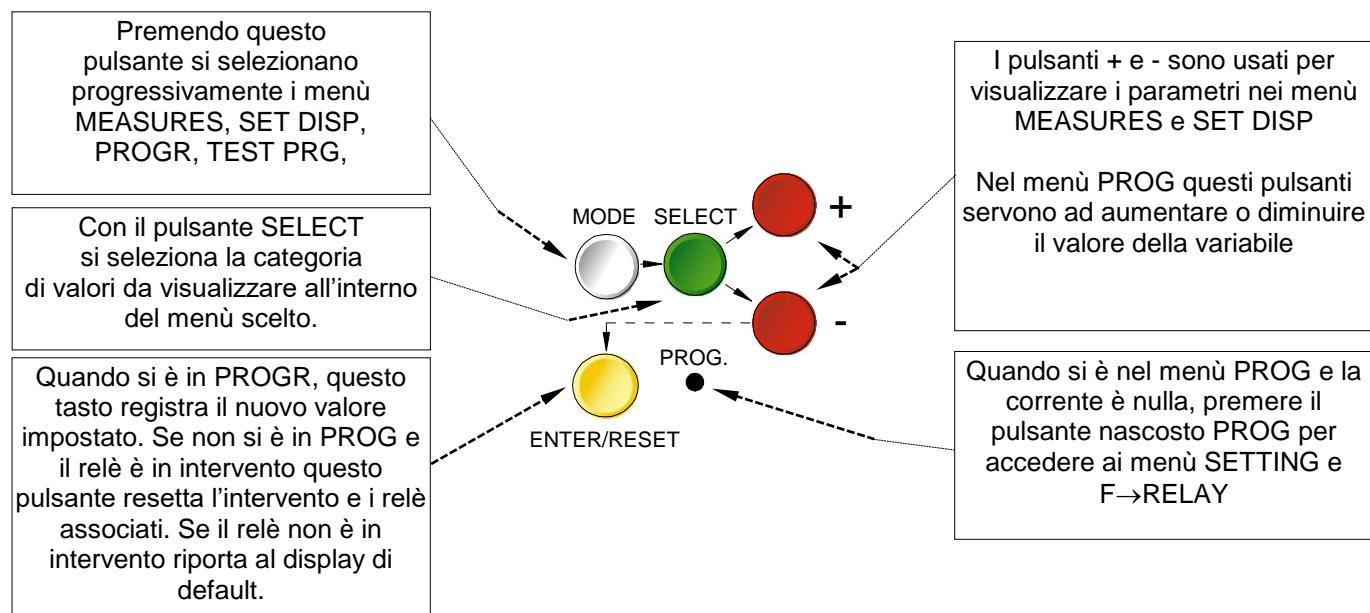
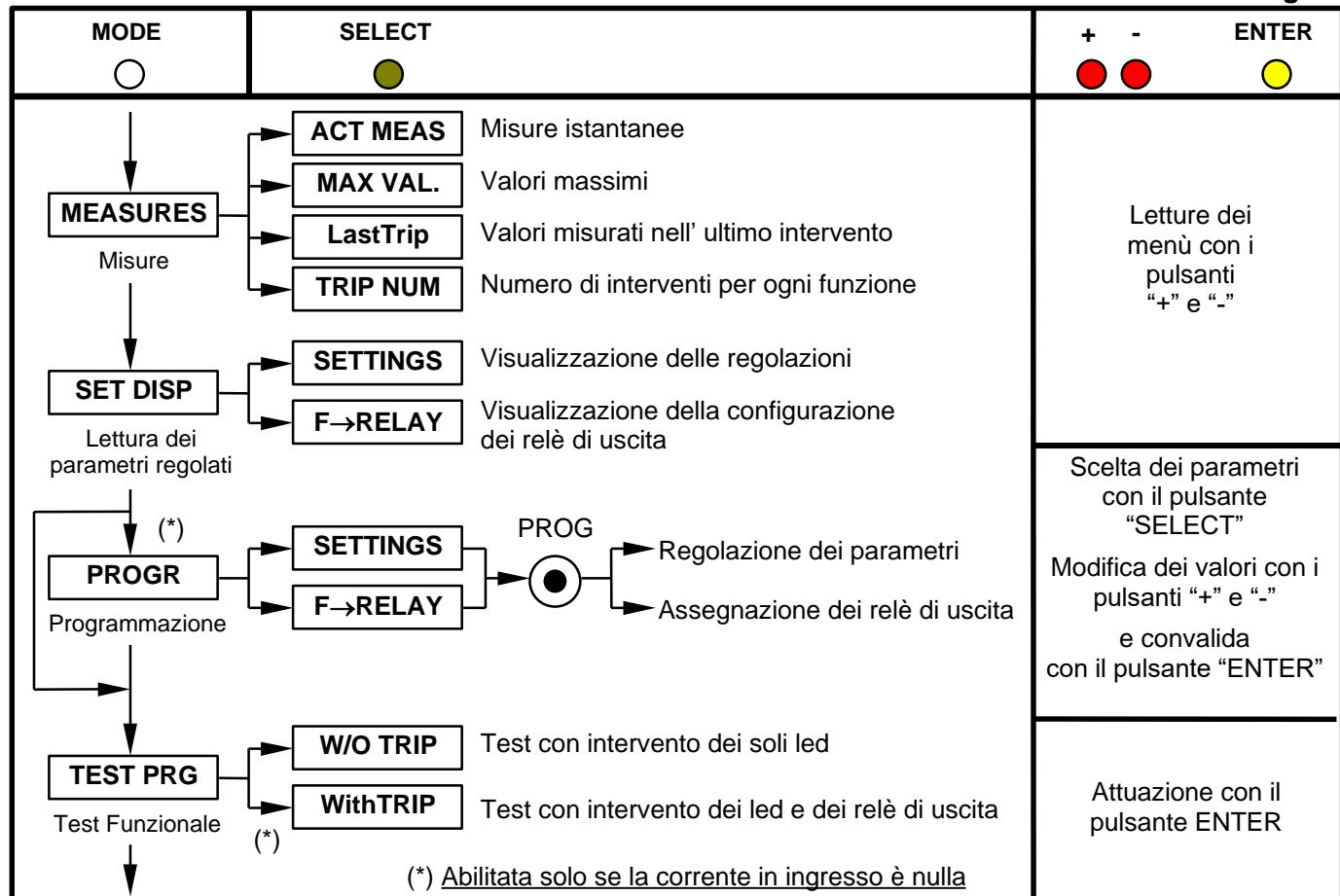
Durante il funzionamento normale, l'errore dipende dal quarzo interno (+/-50ppm tipico, +/-100ppm massimo).

Quando il relè è spento, l'errore dipende dal Real Time Clock interno (+65 –270 ppm massimo).

3. COMANDI E MISURE

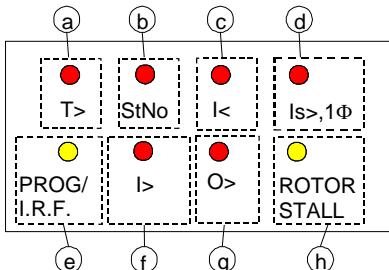
Cinque tasti permettono la gestione locale di tutte le funzioni
Un display alfanumerico a 8 caratteri fornisce le relative indicazioni (xxxxxxxx)
(vedere tabella sinottica a fig.1)

Fig. 1



4. SEGNALAZIONI

8 Led spenti in situazione normale forniscono le seguenti indicazioni:



a) Led rosso	T>	<input type="checkbox"/> Lampeggiante appena la temperatura del motore "T" supera il valore di allarme [Ta] impostato. <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa al raggiungimento della temperatura di intervento T>; Oppure per intervento RTD.
b) Led rosso	St N°	<input type="checkbox"/> Lampeggiante quando il massimo N° di avviamenti consentiti viene superato. <input type="checkbox"/> Illuminato alla fine di [tBst].
c) Led rosso	I<	<input type="checkbox"/> Lampeggi quando la corrente nel motore è inferiore al valore impostato [I<] <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa dopo l'intervento (3 sec)
d) Led rosso	Is>,1Φ	<input type="checkbox"/> Lampeggi quando lo squilibrio di corrente supera il livello [Is>] impostato. <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa dopo il tempo [tIs>] impostato oppure dopo intervento dell'elemento 1Φ.
e) Led giallo	PROG/ I.R.F.	<input type="checkbox"/> Lampeggi durante la programmazione. <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa quando viene rilevato un guasto interno al relè.
f) Led rosso	I>	<input type="checkbox"/> Lampeggi quando la corrente del motore supera il livello [I>] impostato. <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa dopo il tempo di intervento [tI>] impostato.
g) Led rosso	O>	<input type="checkbox"/> Lampeggi quando la corrente di guasto a terra supera il livello [O>] impostato <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa dopo il tempo [tO>] impostato.
h) Led giallo	ROTOR STALL	<input type="checkbox"/> Acceso se la corrente nel motore supera il livello [ILR] per il tempo [tLR] oppure quando interviene la funzione Speed Control (S.p.C.).

Il riarmo dei Led avviene nei seguenti modi:

<input type="checkbox"/> Led	a	<input type="checkbox"/> Da lampeggiante a spento automaticamente quando la temperatura del motore scende al disotto della soglia di allarme [Ta]. <input type="checkbox"/> Da acceso fisso a spento tramite Reset (da pulsante frontale o via comunicazione seriale) a condizione che la temperatura del motore sia sotto la soglia di riavviamento [Ts].
<input type="checkbox"/> Led	b	<input type="checkbox"/> Da lampeggiante a spento tramite Reset (da pulsante frontale o via comunicazione seriale) solo quando l'inibizione al riavviamento è programmata "Manuale": [tBSt]=Rm. <input type="checkbox"/> Da acceso fisso a spento quando il tempo [tBSt] è scaduto.
<input type="checkbox"/> Led	c,d,e,f,g	<input type="checkbox"/> Da lampeggiante a spento, automaticamente quando la causa di intervento scompare. <input type="checkbox"/> Da acceso a spento tramite il pulsante "ENTER/RESET" solo quando la causa di intervento scompare.
<input type="checkbox"/> Led	h	<input type="checkbox"/> Da lampeggiante o acceso fisso a spento, automaticamente quando la causa di intervento scompare.

In caso di mancanza dell'alimentazione ausiliaria lo stato dei Led viene memorizzato e quindi riproposto al ritorno dell'alimentazione.

5. RELE' DI USCITA

L'apparecchio possiede quattro (R1, R2, R3, R4) relè programmabili dall'utente ed un relè diagnostico (R5).

Per la versione MM30-DX, il numero di relè di uscita può essere aumentato per mezzo di una o due unità opzionali di espansione contatti di uscita REX-8.

I moduli REX-8 sono per montaggio su guida DIN e sono controllati dal relè attraverso una linea seriale dedicata RS485 a doppino intrecciato (ved. figura).

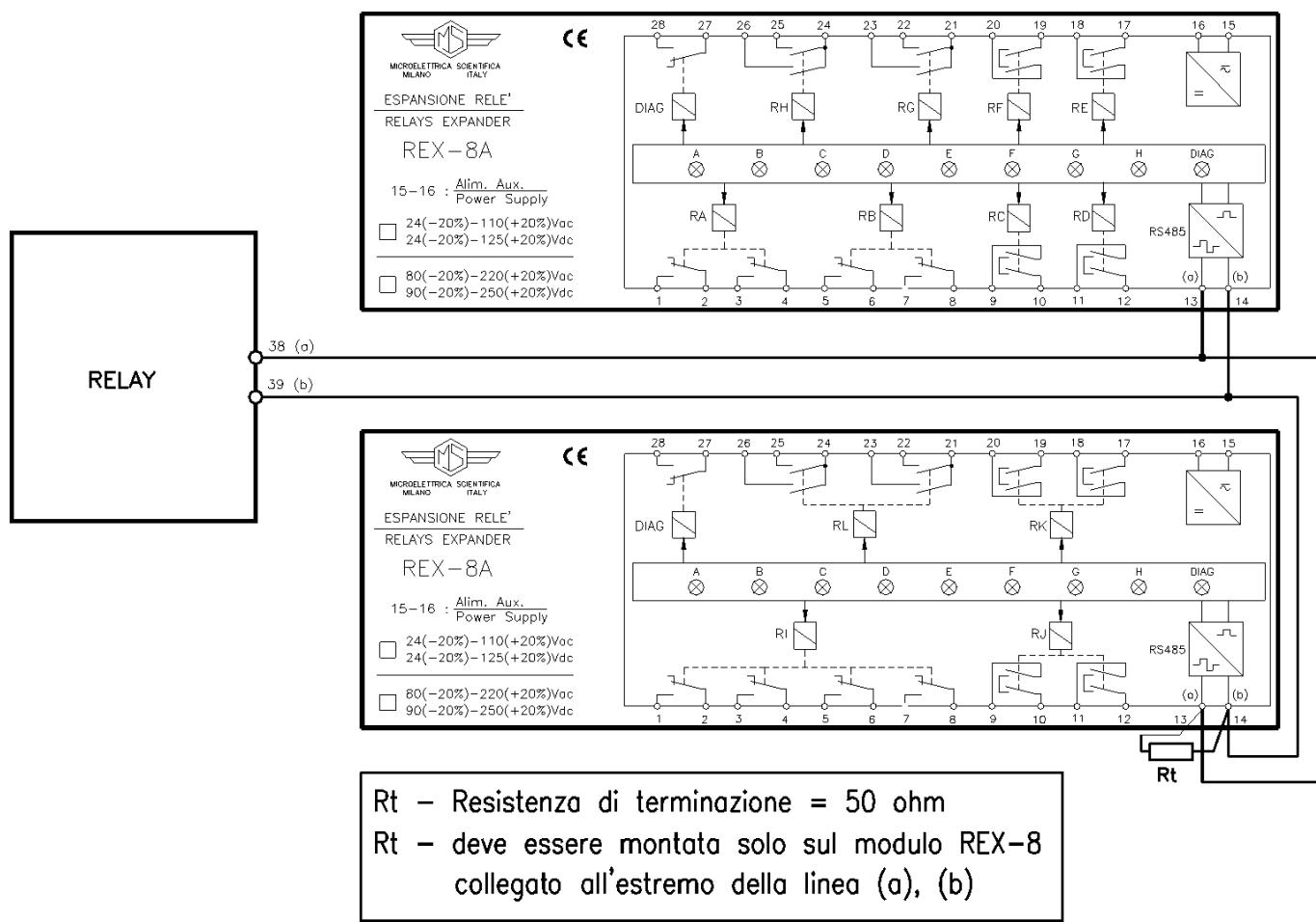
Ogni modulo REX-8 contiene otto (RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH) relè programmabili ed un relè diagnostico (R-Diag).

Il relè MM30-DX può controllare fino a 16 relè di uscita in totale:

- 4 interni: R1 – R2 – R3 – R4
- 8 sul primo modulo opzionale REX-8: RA – RB – RC – RD – RE – RF – RG – RH
- 4 sul secondo modulo opzionale REX-8: RI(RA+RB) – RJ(RC+RD) – RK(RE+RF) – RL(RG+RH)

La seconda unità REX-8 è configurata (per mezzo di un dip switch interno) per gestire gli otto relè a coppie di due in parallelo (cosicché sono disponibili quattro contatti doppi).

Ognuna delle funzioni dell' MM30-DX può essere programmata per controllare fino a 4 dei sedici contatti disponibili.





Tutti i relè programmabili dall'utente (ossia tutti i relè tranne R5 e RDIAG) sono normalmente disecvitati (eccitati all'intervento).

I relè associati agli elementi istantanei si eccitano istantaneamente al superamento della soglia di intervento regolata, mentre quelli associati agli elementi ritardati, si eccitano alla fine del tempo di ritardo impostato.

Il riarmo dopo l'intervento avviene automaticamente appena la causa di intervento sparisce.

I relè R5, R-DIAG non sono programmabili e sono normalmente eccitati. Vengono disecvitati nei seguenti casi:

- | | | |
|-----------|---|--|
| R5 | <ul style="list-style-type: none">{- guasto interno MM30-DX{- mancanza alimentazione ausiliaria MM30-DX{- durante la programmazione dell' MM30-DX | <ul style="list-style-type: none">{- guasto interno REX-8{- mancanza alimentazione REX-8{- interruzione o guasto della comunicazione seriale con il relè master. |
|-----------|---|--|

6. COMUNICAZIONE SERIALE

L'apparecchio, nella versione con comunicazione seriale, è fornito di una porta RS232/485 e può essere collegato direttamente alla seriale di un P.C. IBM compatibile oppure ad un bus seriale RS485.

Nel secondo caso si ha la possibilità di connettere più apparecchi ad un unico P.C. utilizzando una sola linea seriale.

L'interfaccia di comunicazione permette di inviare al relè le regolazioni e i comandi attuabili anche dalla tastiera a bordo del relè, nonché di ricevere tutte le informazioni disponibili sul display e memorizzate dal relè.

Il supporto fisico di comunicazione standard utilizzato è RS485 con uscita su doppino in cavo, o a richiesta, in fibra ottica.

Il protocollo di comunicazione è il MODBUS RTU.

Ogni singolo apparecchio viene identificato dal proprio numero di indirizzamento (NodeAd) programmabile e può essere interrogato dal PC mediante un opportuno programma applicativo fornito da Microelettrica Scientifica (MSCOM per Windows 95/98/NT4 SP3 o superiori).

7. INGRESSI DIGITALI

Su alcune versioni fornite a richiesta sono previsti tre ingressi che vengono attivati cortocircuitando i relativi morsetti:

- **RT** (morsetti 1 - 2) : Apertura interruttore comandato a distanza. (Optional)
L'attivazione dell'ingresso R.T. (morsetti 1-2 cortocircuitati) produce il seguente funzionamento:
 - Il relè comandato dalla funzione R.T. è eccitato.
 - Il contatore di interventi R.T. viene incrementato di 1 unità.
 - La registrazione di eventi viene attivata e indica "CAUSE:RT".
 - **S.p.C.** (morsetti 1 - 3) : Ingresso da interruttore controllo velocità di rotazione (Optional).
Il Controllo Velocità di Rotazione è connesso a un contatto N/O che si chiude se il motore è in rotazione. Se il contatto non si chiude durante il tempo di avviamento (tst) viene comandato l'intervento della funzione LR (Rotor Stall). Il relè associato alla funzione viene eccitato, la registrazione dell'ultimo intervento riporta la causa " S.p.C. " e il contatore del numero di interventi relativo alla funzione LR viene incrementato. Se il Controllo di Velocità non è usato il funzionamento deve essere disabilitato programmando la variabile [S.p.C.] = off
 - **RTD** (morsetti 1 - 14) : Ingresso da termosonda.
Questa funzione viene attivata se si programma la variabile [RTD]=ON. Se la funzione è abilitata, l'ingresso RTD si attiva quando la resistenza collegata ai morsetti 1-14 è al di fuori dei limiti $50\Omega > R_{1-14} > 2900\Omega$ (*).
Questi limiti corrispondono rispettivamente a :
 - Sonda in cortocircuito $R_{1-14} < 50\Omega$
 - Sovratemperatura (o sonda interrotta) $R_{1-14} > 2900\Omega$
 Quando l'ingresso è attivo si ha il seguente funzionamento:
 - Il relè associato alla funzione RTD è eccitato.
 - Il led T> è acceso.
 - Il contatore di interventi T> è incrementato di 1 unità.
 - La registrazione di eventi viene attivata e indica "CAUSE:RTD".
- (*) se si usano sonde Pt100, il relè deve essere appositamente ordinato e calibrato

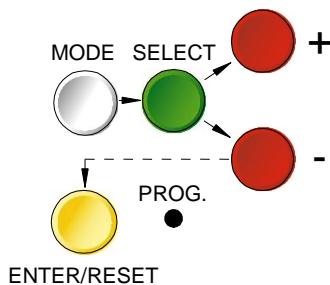
8. TEST

Oltre ai normali controlli da WATCHDOG e POWERFAIL è previsto un ampio programma di test e di autodiagnosi che si esegue mediante autogenerazione di adeguato segnale interno.

- Autotest diagnostico e funzionale alla accensione: avviene automaticamente ad ogni accensione e comprende il controllo di tutti i programmi e delle memorie: il display visualizza il tipo di relè e il codice di aggiornamento della versione.
- Autotest dinamico: avviene automaticamente durante il normale funzionamento ogni 15'. Il test dinamico sospende l'operatività per un tempo $\leq 4\text{ms}$, se viene rilevato un guasto interno il display mostra il relativo messaggio, il led PRG/I.R.F. si illumina e il relè R5 si diseccita.
- Test comandato da tastiera o da linea di comunicazione seriale: prevede un completo controllo diagnostico e funzionale con o senza intervento dei relè di uscita.

9. UTILIZZO DELLA TASTIERA E DEL DISPLAY

Tutti i comandi possono essere inviati all'apparecchio per via seriale o tramite la tastiera di bordo. La tastiera prevede 5 pulsanti ad accesso diretto (**MODE**)-(SELECT)-(+)-(+)-(ENTER/RESET) e 1 pulsante ad accesso indiretto (**PROG**) aventi le seguenti funzioni (vedere tabella sinottica fig.1) :



a) - Tasto bianco	MODE	: ad ogni azionamento predispone uno dei programmi indicati dal display:
	MEASURES	= Lettura di tutti i parametri misurati e registrati in memoria.
	SET DISP	= Lettura delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita.
	PROG	= Accesso alla programmazione delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita.
	TEST PROG	= Accesso ai programmi di test manuale.
b) - Tasto verde	SELECT	: ad ogni azionamento si accede ad uno dei sottoprogrammi del programma selezionato con il tasto MODE
c) - Tasti rossi	“+” e “-”	: azionati permettono lo scorrimento dei diversi parametri disponibili nei sottoprogrammi selezionati col tasto SELECT
d) - Tasto giallo	ENTER/RESET	: permette la convalida delle modifiche di programmazione, la attuazione dei test, il ritorno alla lettura normale del display e il reset dei Led o dei relè di uscita quando è programmato il reset manuale.
e) - Tasto oscurato	●	: consente l'accesso alla programmazione.

**Microelettrica Scientifica****MM30-D**

Doc. N° MO-0036-ITA

Rev. 4

Data 24.02.2003

10. LETTURA DELLE MISURE E REGISTRAZIONI

Con il pulsante MODE posizionarsi sul programma MEASURES, con il pulsante SELECT posizionarsi nei sottoprogrammi "ACT.MEAS"- "MAX VAL"- "LASTTRIP"- "TRIP NUM", con i pulsanti "+" e "-" scorrere i vari valori di lettura.

10.1 - ACT.MEAS

Valori misurati durante il normale funzionamento al momento della lettura.
I valori sono aggiornati continuamente.

Display	Descrizione
xxXXXXx	Data nel formato GGMMMAA G = Giorno, M = Mese, A = Anno
xx:xx:xx	Ora nel formato HH:MM:SS H = Ora, M = Minuti, S = Secondi
T/Tnxxx%	Temperatura (riscaldamento) attuale in % della temperatura di regime del motore a pieno carico (Tn) - (0 - 999)%
IAxxxxxA	Valore efficace della corrente nella fase A in Amp. primari. (0 - 99999)
IBxxxxxA	Come sopra, fase B.
ICxxxxxA	Come sopra, fase C.
IoxxxxxA	Come sopra, corrente omopolare.
Id/mxxx%	Componente sequenza diretta / corrente nominale motore.
Is/mxxx%	Componente sequenza inversa / corrente nominale motore.
UoxxxxxV	Valore efficace della tensione omopolare in V secondari
φoxxxxx°	Angolo di sfasamento tra Io/Uo
h xxxx	Ore di funzionamento (0 - 65000)

NB: In mancanza di comandi, dopo circa 60 secondi il display torna automaticamente all'indicazione (T/Tnxxx%)

10.2 - MAX VAL

Valori massimi registrati durante il funzionamento dopo il tempo di avviamento [tst] (aggiornati ad ogni superamento del precedente valore) e valori massimi registrati durante l'avviamento (aggiornati ad ogni nuovo avviamento).

Display	Descrizione
T/Tnxxx%	Temperatura massima. (0 - 99,9)%
IAxxxxxA	Valore efficace massimo della corrente nella fase A in Amp. primari (0-99999)
IBxxxxxA	Come sopra, fase B.
ICxxxxxA	Come sopra, fase C.
IoxxxxxA	Come sopra, corrente omopolare.
Id/mxxx%	Componente sequenza diretta / corrente nominale motore.
Is/mxxx%	Componente sequenza inversa / corrente nominale motore.
SAxxxxxA	Valore efficace della corrente di avviamento nella fase A in Amp. primari.
SBxxxxxA	Come sopra, fase B.
SCxxxxxA	Come sopra, fase C.
SOxxxxxA	Come sopra, corrente omopolare.
Sd/mxxx%	Componente sequenza diretta / corrente nominale motore all'avviamento.
Ss/mxxx%	Componente sequenza inversa / corrente nominale motore all'avviamento.
tStxxxxs	Misura del tempo di avviamento.
UoxxxxxV	Massimo valore di Uo registrato all'avviamento

**Microelettrica Scientifica****MM30-D**

Doc. N° MO-0036-ITA

Rev. 4

Data 24.02.2003

10.3 - LASTTRIP

Indicazione della funzione che ha causato l'ultimo intervento del relè e valori dei parametri al momento dell'intervento. I registri di memoria vengono aggiornati ad ogni nuovo intervento del relè.

Display	Descrizione
LastTr-x	Indicazione dell'intervento memorizzato (-x da 0 a 4) Esempio: ultimo intervento (LastTr-0)=(LastTrip) penultimo intervento (LastTr-1) ecc. ecc..
xxXXXXxx	Data : Giorno, Mese, Anno
xx:xx:xx	Ora : Ora, Minuti, Secondi
Causexxx	Funzione che ha provocato l'ultimo intervento: T> ; Is> ; I> ; O> ; I< ; LR ; StN ; ITr ; S.p.C. ; RTD ; RT .
IAxxxxxA	Corrente fase A.
IBxxxxxA	Corrente fase B.
ICxxxxxA	Corrente fase C.
IoxxxxxOn	Corrente omopolare.
Id/mxxxx%	Componente sequenza diretta / corrente nominale motore.
Is/mxxxx%	Componente sequenza inversa / corrente nominale motore.
T/Tnxxx%	Temperatura / Temperatura di regime a pieno carico.
Uoxxx.xV	Tensione omopolare in V secondari
φoxxxxx°	Angolo di sfasamento tra Io/Uo

10.4 - TRIP NUM

Contatori del numero di interventi di ciascuna delle funzioni ritardate del relè.
La memoria è indelebile e può essere cancellata solo con procedura segreta.

Display	Descrizione
T>xxxxx	Numero degli interventi operati dalla funzione massima sovratemperatura T>.
Is>xxxxx	Come sopra, funzione massimo squilibrio Is>.
I>xxxxx	Come sopra, funzione massima corrente I>.
O>xxxxx	Come sopra, funzione guasto a terra.
I<xxxxx	Come sopra, funzione marcia a vuoto.
LRxxxxx	Come sopra, funzione blocco rotore.
StN>xxxx	Come sopra, funzione massimo numero avviamenti.
ITrxxxxx	Come sopra, funzione avviamento troppo lungo.
RT xxxx	Come sopra, funzione Sgancio remoto.
1φ xxxx	Come sopra, funzione marcia monofase.

11. LETTURA DELLE REGOLAZIONI

I parametri regolati possono essere visualizzati a piacere in modo SET DISP

Con il tasto MODE posizionarsi sul programma SET DISP con il tasto SELECT scegliere se visualizzare i parametri elettrici SETTINGS oppure l'indirizzamento dei relè di uscita F→RELAY.

Con i tasti (+) e (-) è possibile visualizzare il valore di ogni parametro programmato.

La visualizzazione dei parametri e della configurazione dei relè di uscita ha la medesima struttura indicata al paragrafo 12 (Programmazione).



12. PROGRAMMAZIONE

L'apparecchio viene fornito con la programmazione convenzionale standard che assume in fabbrica durante la verifica funzionale. [Valori di seguito riportati nella colonna "Display"].

I parametri possono essere modificati a piacere in modo PROG e verificati in modo SET DISP.

La programmazione locale tramite tastiera è consentita solo se la tensione misurata è nulla (interruttore aperto).

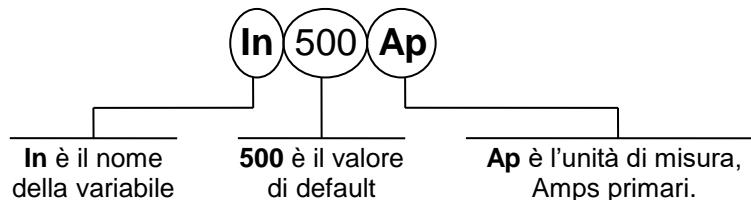
La programmazione via porta seriale è, al contrario, sempre abilitata ma è necessaria una password per l'accesso alla programmazione. La password iniziale è la riga di codice vuota; nel programma di comunicazione standard "MsCom", è pure prevista una procedura di emergenza che rivela la password inserita.

Quando si attiva la programmazione si accende a luce lampeggiante il Led PROG/IRF e si dissecchia il relè blocco richiusura R5.

Con il tasto MODE posizionarsi sul programma PROG con il tasto SELECT scegliere se programmare i parametri elettrici SETTINGS oppure l'indirizzamento dei relè di uscita F→RELAY; quindi premere il tasto oscurato PROG per accedere alla programmazione. Ad ogni pressione del tasto SELECT si visualizza un parametro. Con i tasti (+) e (-) è possibile modificare il valore del parametro visualizzato; tenendo premuto il pulsante (+) o (-) e contemporaneamente il pulsante verde SELECT lo scorrimento dei valori è accelerato.

Per convalidare la modifica occorre premere il tasto ENTER/RESET.

12.1 - PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI



Programma PROG sottoprogramma SETTINGS. (Indicate le regolazioni standard di produzione)

Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
xxXXXXx	Data attuale	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Ora attuale	HH:MM:SS	-	-
NodAd 1	Numero di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale	1 - 250	1	-
Fn 50 Hz	Frequenza di rete	50 - 60	10	Hz
In 500Ap	Corrente nominale primaria dei TA di fase	1 - 9999	1	Ap
On 500Ap	Corrente nominale primaria dei TA o del toroide di rilevazione corrente di guasto a terra	1 - 9999	1	Ap
Im 1.0In	Corrente nominale motore	0.10 - 1.50	0.01	In
Ist 6Im	Corrente di avviamento motore	0.5 - 10	0.1	Im
tst 5s	Tempo di avviamento motore	1 - 120	1	s
ITr0.5Ist	Corrente transizione avviamento (comando commutazione contattori avviamento)	Dis - 0.1 - 1	0.1	Ist
tTr 6s	Max tempo a disposizione per la commutazione	0.5 - 50	0.1	s

**Microelettrica Scientifica****MM30-D**

Doc. N° MO-0036-ITA

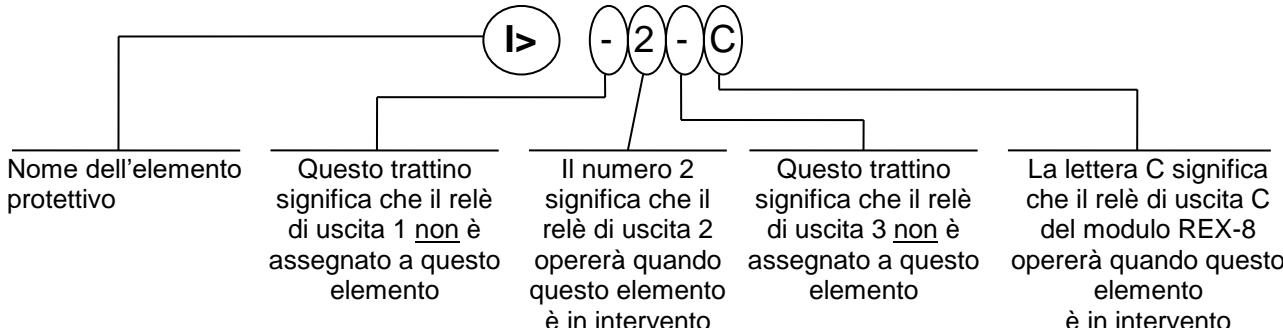
Rev. 4

Data 24.02.2003

Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
AUTOSET? + ENTER	Impostazione automatica dei successivi parametri calcolati in base alla impostazione dei precedenti			
tm 34min	Costante di tempo motore in moto. tm e` calcolata in modo da permettere almeno un riavviamento con motore alla massima temperatura di regime .	1 - 60	1	min
to/tm 3	Costante di tempo motore fermo	1 - 10	1	-
Ta/n 90%	Temperatura di preallarme	50 - 110	1	%Tn
Ts/n100%	Temperatura di riavviamento	40 - 100	1	%Tn
lb1.05Im	Corrente massima sopportabile continuativamente dal motore	1 - 1.3	0.01	Im
StNo 6	Numero di avviamenti consecutivi nel tempo tStN	Dis - 1 - 60	1	-
tStNo60m	Tempo conteggio avviamenti	1 - 60	1	m
tBSt 12m	Tempo di blocco riavviamento dopo intervento StNo (Rm = blocco permanente fino a RESET manuale)	1 - 60 - Rm	1	min
ILR 2Im	Corrente intervento protezione blocco rotore	Dis - 1 - 5	0.1	Im
tLR 5s	Tempo di ritardo dell'elemento LR dopo l'avviamento	1 - 25	1	s
Is> 0.3Im	Soglia intervento protezione squilibrio a tempo inverso	Dis - 0.1 - 0.8	0.1	Im
tIs> 4s	Tempo intervento per I2=Im	1 - 8	1	s
I< 0.2Im	Soglia intervento minima corrente	Dis - 0.15 - 1	0.01	Im
I> 2Ist	Soglia intervento massima corrente	Dis - 1 - 5	0.1	Ist
tI> 0.1s	Tempo intervento massima corrente I>	0.05 - 1	0.01	s
Uo> 20V	Minimo livello della tensione omopolare per abilitazione intervento elemento di guasto a terra nel funzionamento direzionale	2 - 25	1	V
αo= 90°	Direzione di massima sensibilità della corrente omopolare. Quando α =Dis il funzionamento dell'elemento di guasto a terra <u>non è direzionale</u> (Uo, α non considerate)	0 - 359° - Dis	1	°
O> 0.1On	Soglia intervento massima corrente omopolare	Dis - 0.02 - 2	0.01	On
tO> 0.2s	Tempo intervento protezione omopolare O>	0.05 - 5	0.01	s
tBO0.15s	Tempo permanenza uscita di blocco	0.05 - 0.5	0.01	s
RTD OFF	Abilitazione al funzionamento (morsetti 1-14) dell'ingresso RTD	OFF - ON	-	-
SpC OFF	Abilitazione al funzionamento (morsetti 1-3) dell'ingresso Controllo Velocità	OFF - ON	-	-
Tsyn Dis m	Periodo di sincronizzazione dell'orologio/calendario Tempo previsto fra due segnali consecutivi.	5 - 60 - Dis	5-10 15-30 60-Dis	m

L'indicazione Dis indica che la funzione è disattivata.

12.2 - PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA



Programma PROG sottoprogramma F→RELAY (Indicate le regolazioni standard di produzione)

Il tasto "+" opera come cursore spostandosi sulle caselle corrispondenti ai 4 relè programmabili nella sequenza 1-2-3-4-L-K-J-I-H-G-F-E-D-C-B-A (4= relè R4, ecc.) e facendo lampeggiare l'informazione esistente nella casella. L'informazione presente nella casella può essere il numero del relè che era già stato programmato per la funzione in esame, oppure un trattino (-) se questo non era stato assegnato. Il tasto "-" cambia l'informazione di assegnazione esistente dal trattino al numero o viceversa. Dopo la programmazione di ogni singola funzione (T>, Ta, ecc.) premere il tasto ENTER per validare la assegnazione dei relè alla funzione stessa.

Display		Descrizione		Solo per Versione MM30-DX
T>	1---	Assegnaz. interv. per max temperatura	T>	
Ta	-2--	Assegnaz. interv. per temperatura allarme	Ta	
ITr	----	Assegnaz. comando transizione		
StNo	----	Assegnaz. interv. max. n° di avviamenti	StNo	
ILR	1---	Assegnaz. interv. blocco rotore ILR	ILR	
ts>	1---	Assegnaz. interv. (fine tempo)	ts>	
I<	---4	Assegnaz. interv. minima corrente	I<	
I>	----	Assegnaz. interv. (inizio tempo)	I>	
tl>	1---	Assegnaz. interv. (fine tempo)	tl>	
O>	----	Assegnaz. interv. (inizio tempo)	O>	
tO>	1---	Assegnaz. interv. (fine tempo)	tO>	
RT	----	Assegnaz. interv. sgancio a distanza o RTD	RT e RTD	
1Φ	---1	Assegnaz. soglia temporizzata di Mancanza fase		

13. FUNZIONI DI TEST MANUALE E AUTOMATICO

13.1 - Programma TESTPROG sottoprogramma " W/O TRIP "

Premendo il pulsante giallo ENTER/RESET si attiva un test completo dell'elettronica e delle routine di calcolo. Si ha la accensione di tutti i Led, compare la scritta TEST RUN e alla fine del test, se tutto è regolare sul display ritorna l'indicazione della misura principale (T/Tn xxx%). In caso di guasto interno compare la scritta di identificazione del guasto e si dissecchia il relè di blocco R5. Questo test può essere comandato anche durante il funzionamento senza compromettere lo scatto in caso di un eventuale sovraccorrente che si verifichi durante il test stesso.

13.2 - Programma TESTPROG sottoprogramma " WithTRIP "

Questo sottoprogramma è abilitato solo se la corrente misurata è nulla (interruttore aperto).

Premendo il pulsante giallo ENTER/RESET compare la scritta TEST RUN? ripremendo il pulsante giallo si attiva un test completo comprendente anche la eccitazione di tutti i relè di uscita, compare la scritta TEST RUN ed il comportamento è analogo a quello descritto precedentemente.

Durante il normale funzionamento il relè esegue ogni 15 min. una procedura automatica di autotest, durante questa procedura un eventuale guasto interno provoca la dissecitazione del relè R5, l'attivazione del Led giallo PROG/IRF e la comparsa della scritta di identificazione del guasto.

- Premendo ancora il tasto SELECT in alternativa ai programmi di test si può leggere la versione del firmware e la sua data di produzione.



ATTENZIONE

L'attuazione del test **WithTRIP** provoca l'intervento di tutti i relè di uscita. Accertarsi che questa manovra non comporti reazioni impreviste o pericolose. Si raccomanda in generale di effettuare questo test solo con interruttore principale già aperto (fuori carico).

14. MANUTENZIONE

Non è prevista alcuna manutenzione. Periodicamente effettuare un controllo funzionale tramite le procedure descritte al capitolo TEST MANUALE. In caso di malfunzionamento rivolgersi al Servizio Assistenza Microelettrica Scientifica o al Rivenditore Autorizzato locale citando il numero di serie dell'apparecchio indicato su apposito cartellino applicato all'esterno dell'apparecchio.



ATTENZIONE

In caso di Guasto Interno procedere come di seguito indicato :

- Se il messaggio sul display è uno dei seguenti "DSP Err", "ALU Err", "KBD Err", "ADC Err", spegnere l'alimentazione e riaccendere. Se il messaggio persiste inviare il relè a Microelettrica Scientifica (o al proprio distributore) per la riparazione.
- Se il messaggio è "E2P Err", inviare il relè a Microelettrica Scientifica (o al proprio distributore) per la riparazione.

15. PROVA D'ISOLAMENTO A FREQUENZA INDUSTRIALE

Tutti i relè sono individualmente sottoposti a prova d'isolamento in accordo alla norma IEC255-5 a 2 kV, 50Hz, 1min. La ripetizione di tale prova, è sconsigliata perché sollecita inutilmente i dielettrici. Dalla prova d'isolamento devono comunque essere esclusi i circuiti relativi alla porta seriale che vanno collegati permanentemente a massa durante le prove.

Quando gli apparecchi sono montati in quadri che debbono essere assoggettati a prove d'isolamento, i relè debbono essere estratti delle custodie e, quindi, la prova deve interessare solo la parte fissa del relè ed i relativi collegamenti. Si tenga presente che eventuali scariche in altre parti del quadro possono severamente danneggiare i relè o provocare danni, non immediatamente evidenti, ai componenti elettronici.

16. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

APPROVAZIONI : RINA - CE - UL e CSA: File E202083

REFERENCE STANDARDS IEC 60255 - EN50263 - Direttive CE - EN/IEC61000 - IEEE C37

<input type="checkbox"/> Tensione di prova isolamento	IEC 60255-5	2kV, 50/60Hz, 1 min.
<input type="checkbox"/> Tensione di prova a impulso	IEC 60255-5	5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50 μ s
<input type="checkbox"/> Resistenza di isolamento		>100 M Ω

Rif. Std. Ambientali (IEC 68-2-1 - 68-2-2 - 68-2-33)

<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente di funzionamento	-10°C / +55°C
<input type="checkbox"/> Temperatura di immagazzinamento	-25°C / +70°C
<input type="checkbox"/> Umidità	IEC68-2-3 RH 93% Senza condensa a 40°C
<input type="checkbox"/> Resistenza alle vibrazioni e shocks	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2 10-500Hz – 1g

CE EMC Compatibilità (EN50081-2 - EN50082-2 - EN50263)

<input type="checkbox"/> Emissioni elettromagnetiche	EN55022	industrial enviromental	
<input type="checkbox"/> Immunità a campo E.M. irradiato	IEC61000-4-3	livello 3	80-1000MHz 10V/m
	ENV50204		900MHz/200Hz 10V/m
<input type="checkbox"/> Immunità a disturbi R.F. condotti	IEC61000-4-6	livello 3	0.15-80MHz 10V
<input type="checkbox"/> Immunità a cariche elettrostatiche	IEC61000-4-2	livello 4	6kV contatto / 8kV aria
<input type="checkbox"/> Immunità a campo magnetico a frequenza di rete	IEC61000-4-8		1000A/m 50/60Hz
<input type="checkbox"/> Immunità al campo magnetico ad impulso	IEC61000-4-9		1000A/m, 8/20 μ s
<input type="checkbox"/> Immunità al campo magnetico a transitori smorzati	IEC61000-4-10		100A/m, 0.1-1MHz
<input type="checkbox"/> Immunità ai transitori elettrici veloci (Fast Transient)	IEC61000-4-4	livello 3	2kV, 5/50ns 5kHz
<input type="checkbox"/> Immunità ai disturbi H.F. con onda oscil. smorz. (1MHz)	IEC60255-22-1	classe 3	400pps, 2,5kV (c.m.), 1kV (d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità all'onda oscillatoria smorzata ad alta energia	IEC61000-4-12	livello 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità ai transitori ad alta energia (Surge)	IEC61000-4-5	livello 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità alle microinterruzioni	IEC60255-4-11		200 ms

CARATTERISTICHE

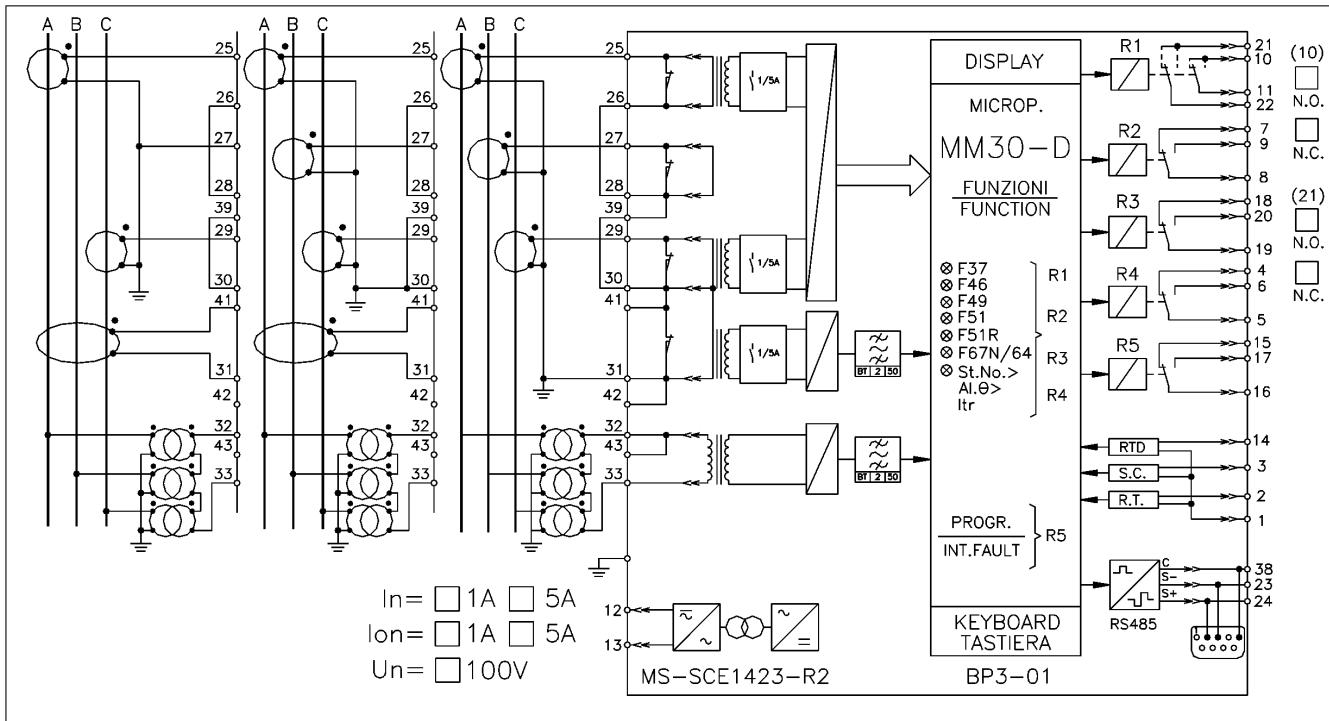
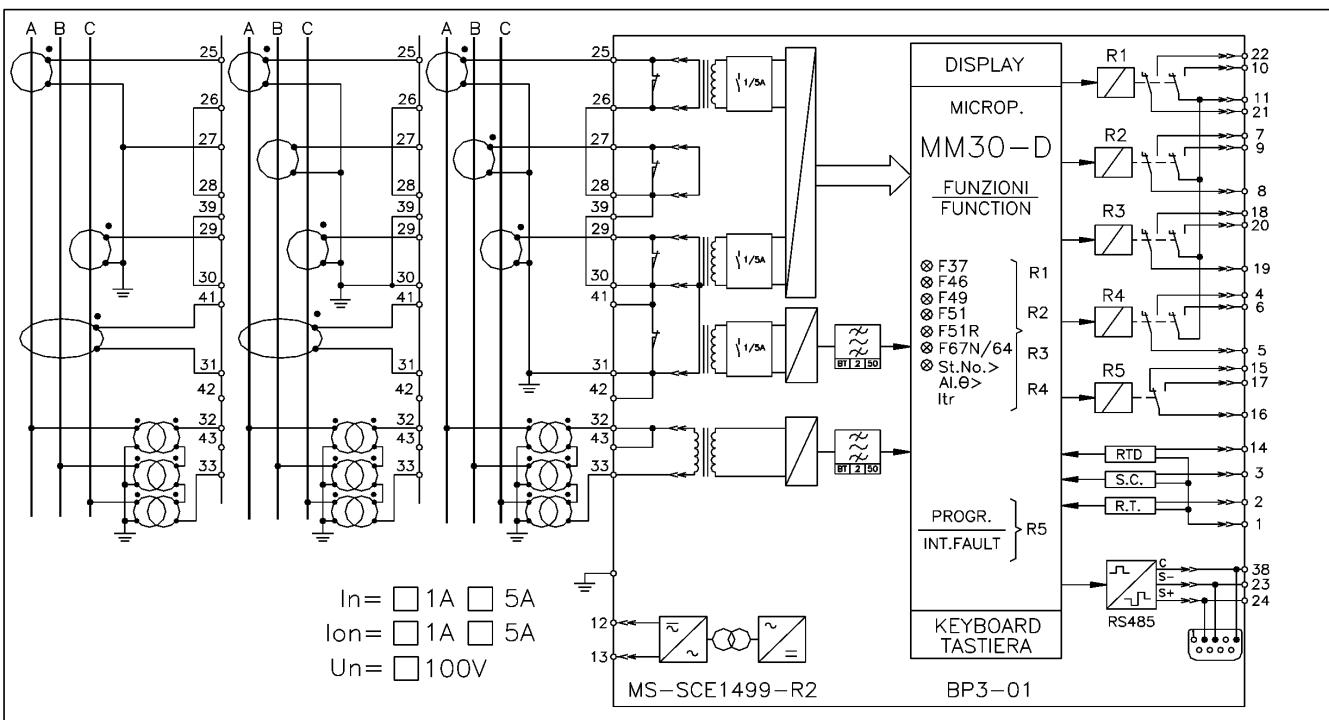
<input type="checkbox"/> Precisione ai valori di riferimento delle grandezze di influenza	2% In 0.2% On 2% +/- 10ms per misure per tempi
<input type="checkbox"/> Corrente nominale	In = 1 o 5A - On = 1 o 5A
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità amperometrica	200 A per 1 sec; 10A permanente
<input type="checkbox"/> Consumo amperometrico	Fase : 0.01VA a In = 1A; 0.2VA a In = 5A Neutro : 0.015VA a On = 1A ; 0.4VA a On = 5A
<input type="checkbox"/> Tensione nominale	Un = 100V (differente a richiesta)
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità voltmetrica	2 Un permanente
<input type="checkbox"/> Consumo voltmetrico	0.04 VA a Un
<input type="checkbox"/> Consumo medio alimentazione ausiliaria	8.5 VA
<input type="checkbox"/> Relè di uscita	portata 5 A; Vn = 380 V potenza resistiva nominale commutabile in c.a. = 1100W (380V max) chiusura = 30 A (picco) per 0,5 sec. interruzione = 0.3 A, 110 Vcc, L/R = 40 ms (100.000 op.)

Microelettrica Scientifica S.p.A. - 20089 Rozzano (MI) - Italy - Via Alberelle, 56/68

Tel. (#39) 02 575731 - Fax (#39) 02 57510940

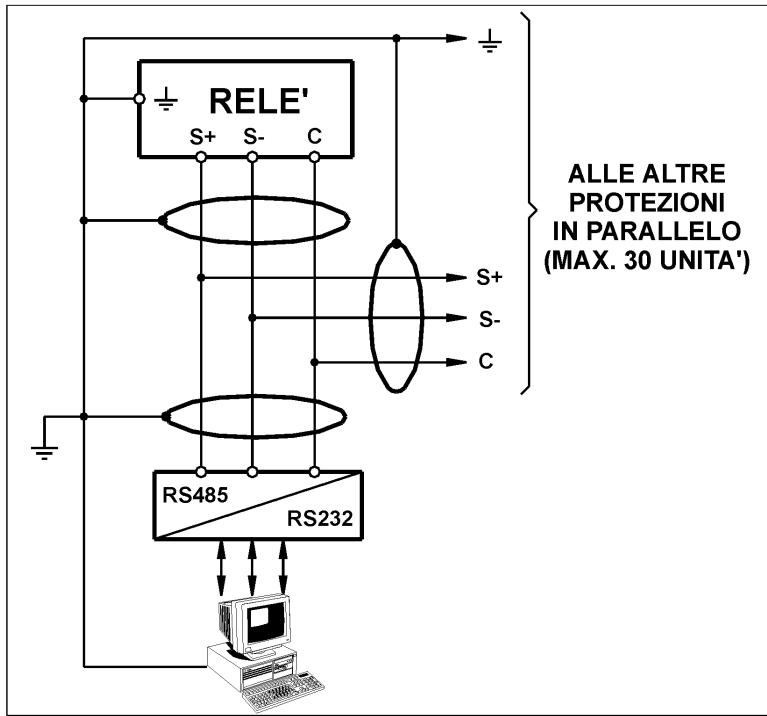
<http://www.microelettrica.com> e-mail : ute@microelettrica.com

Le prestazioni e le caratteristiche sopra riportate non sono impegnative e possono essere modificate in qualsiasi momento senza preavviso

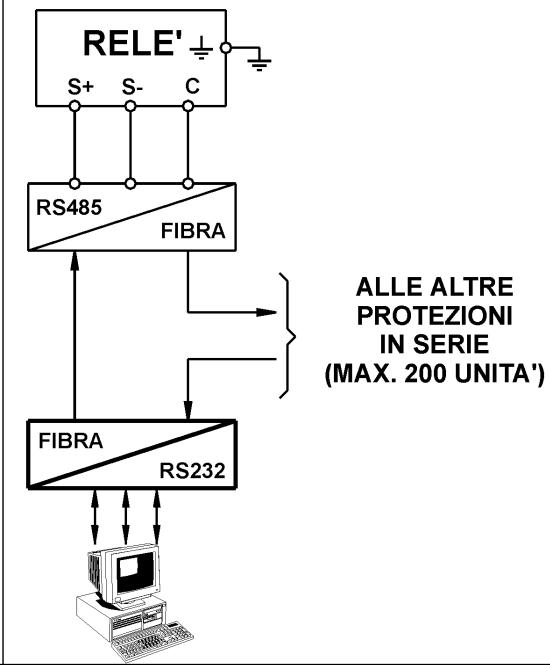
17. SCHEMA DI CONNESSIONE (Uscite Standard SCE1423 Rev.2)

17.1 - SCHEMA DI CONNESSIONE (Uscite Doppie SCE1499 Rev.2)


18. SCHEMA DI CONNESSIONE SERIALE (SCE1309 Rev.0)

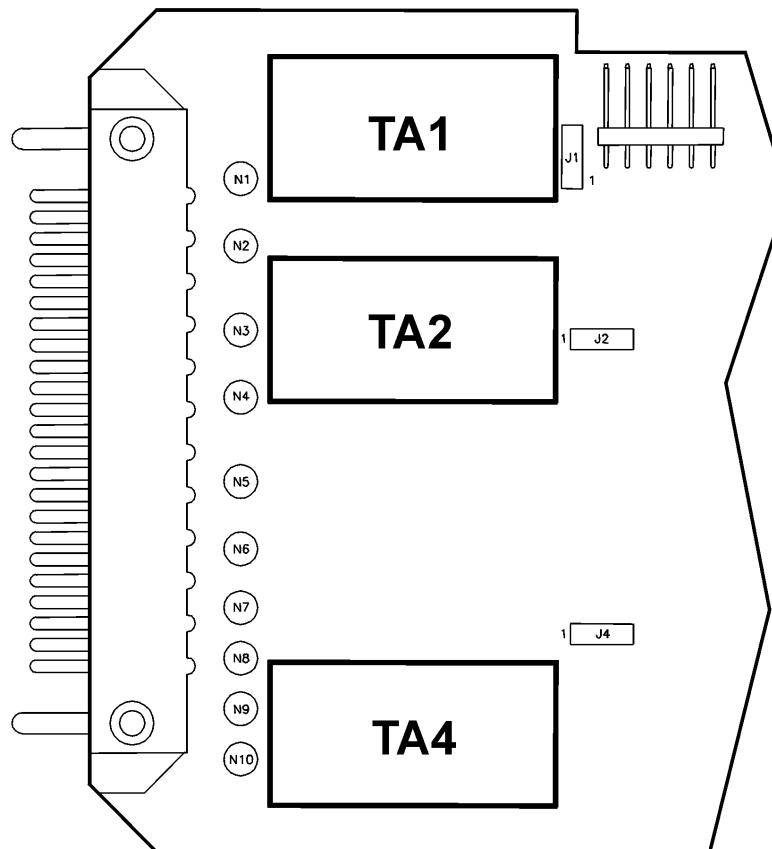
CONNESSIONE RS485

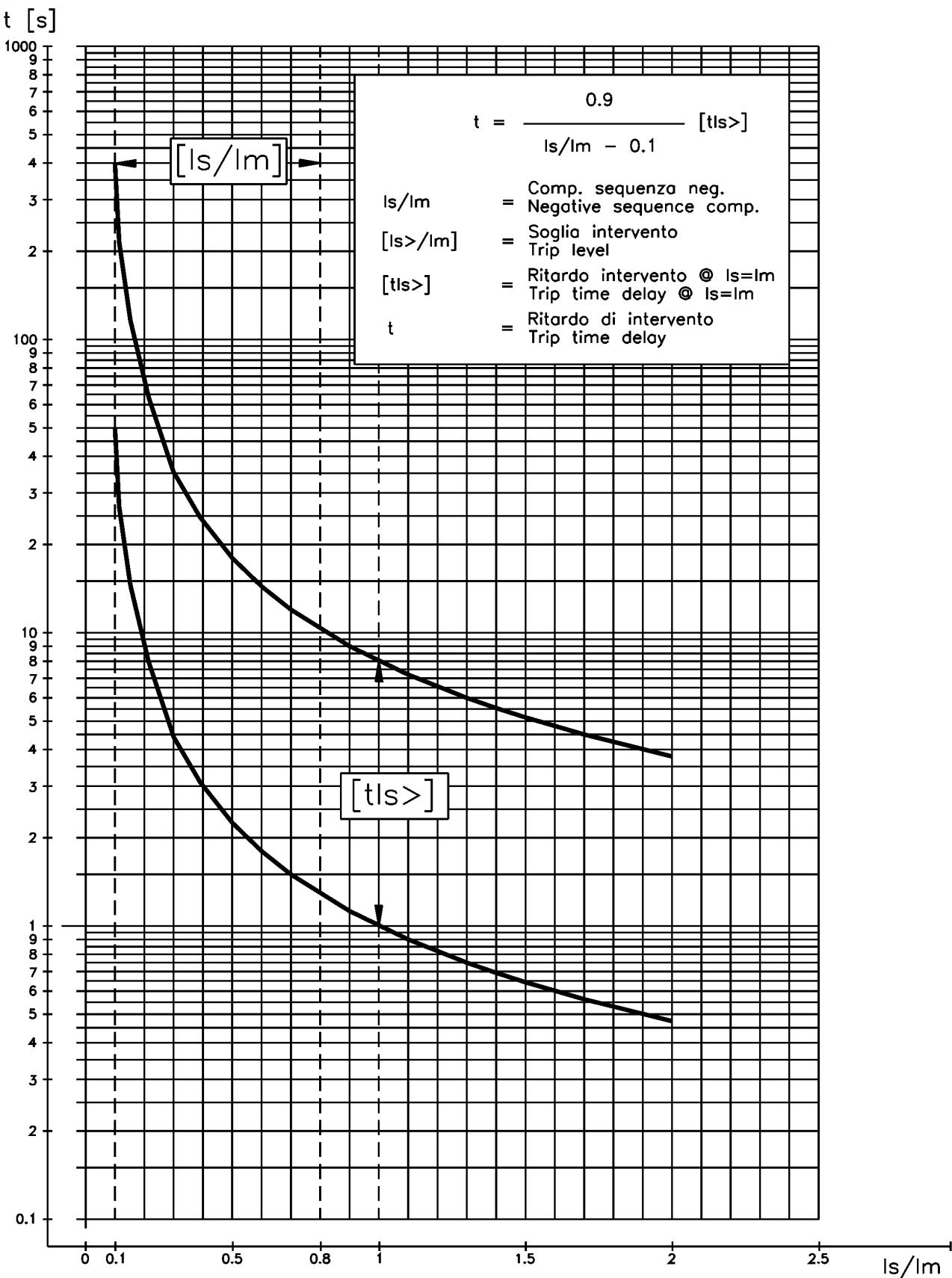


CONNESSIONE IN FIBRA OTTICA

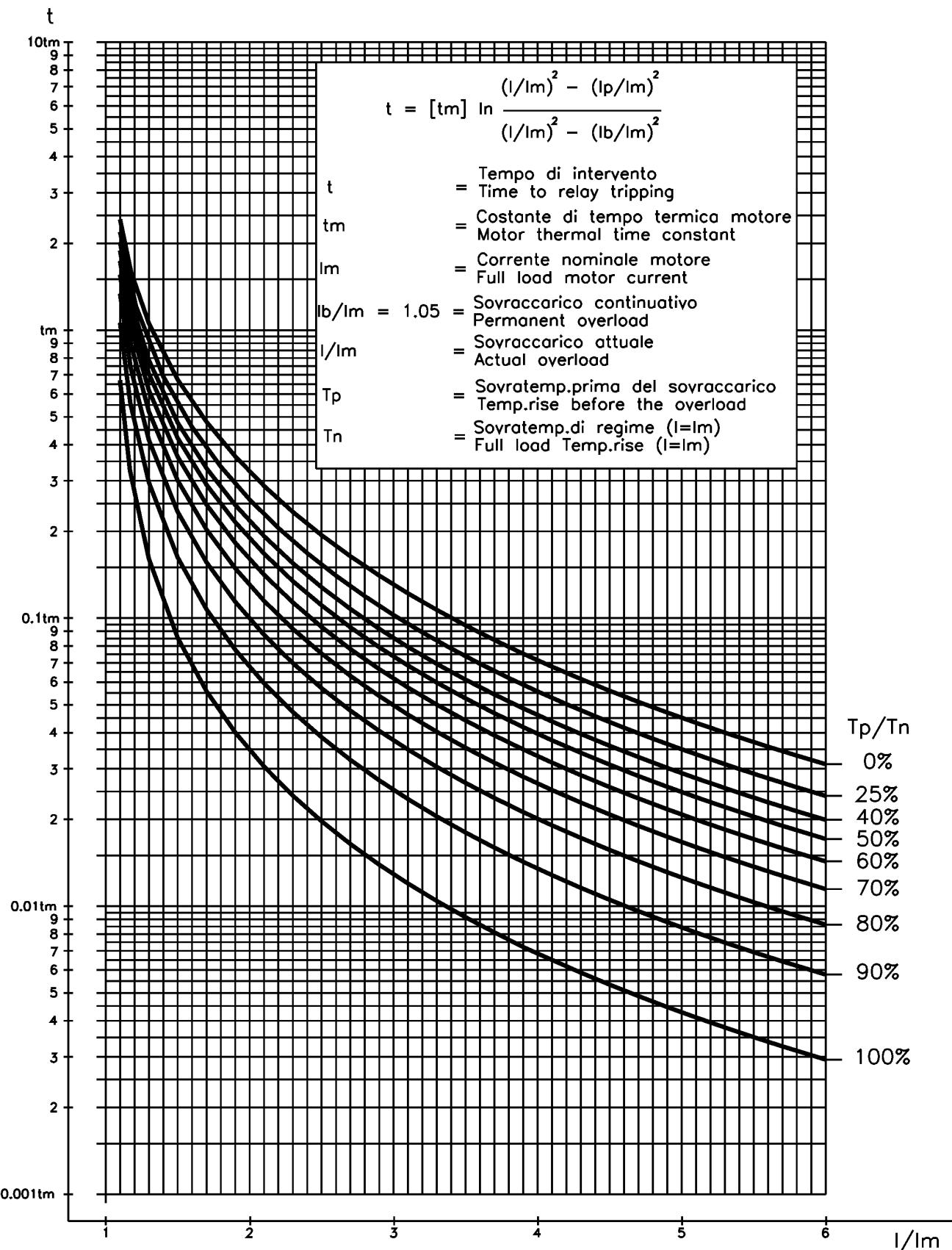


19. CONFIGURAZIONE CORRENTE DI FASE 1 o 5A



20. ELEMENTO DI SQUILIBRIO A TEMPO INVERSO (TU0248 Rev.1)


21. CURVE DI INTERVENTO IMMAGINE TERMICA (TU0249 Rev.1)



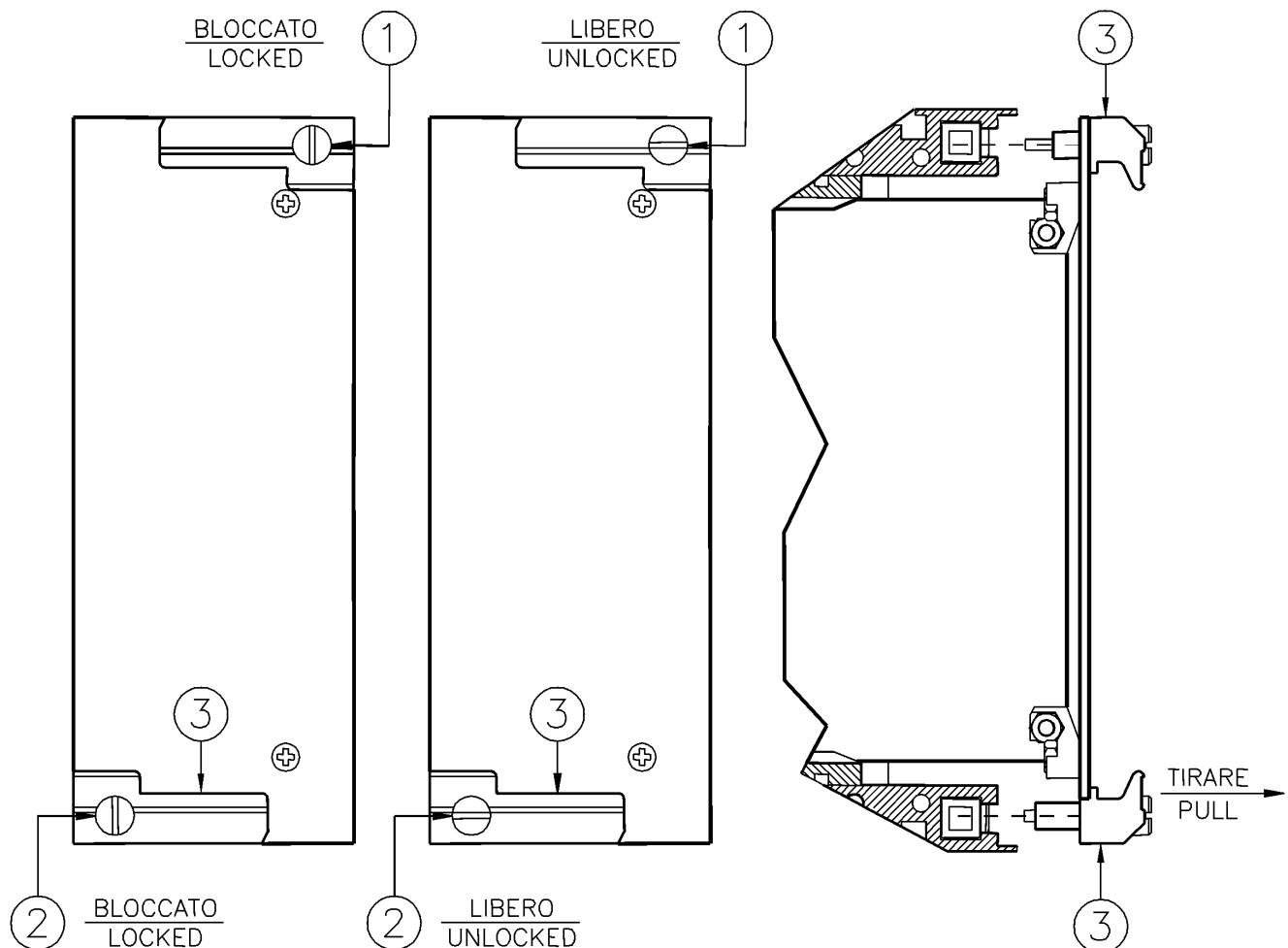
22. ISTRUZIONI DI ESTRAZIONE ED INSERIMENTO

22.1 - ESTRAZIONE

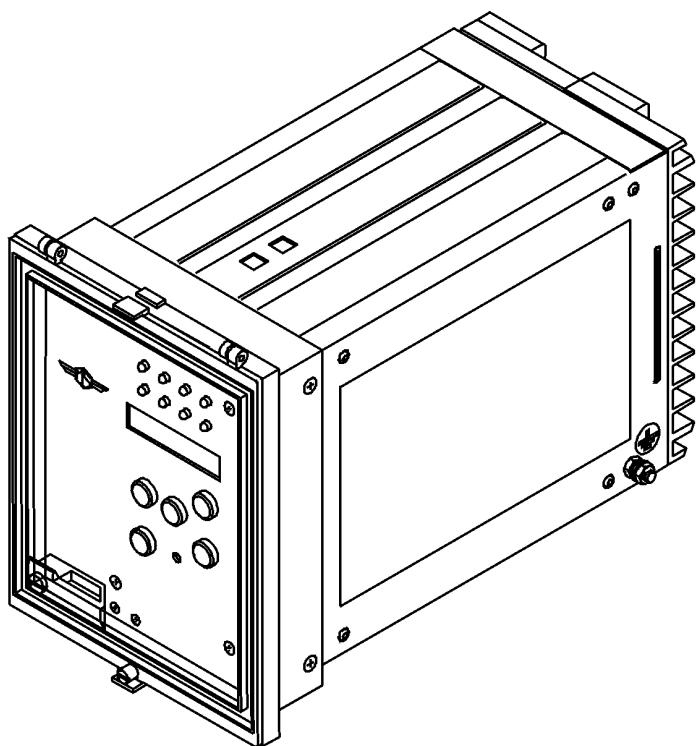
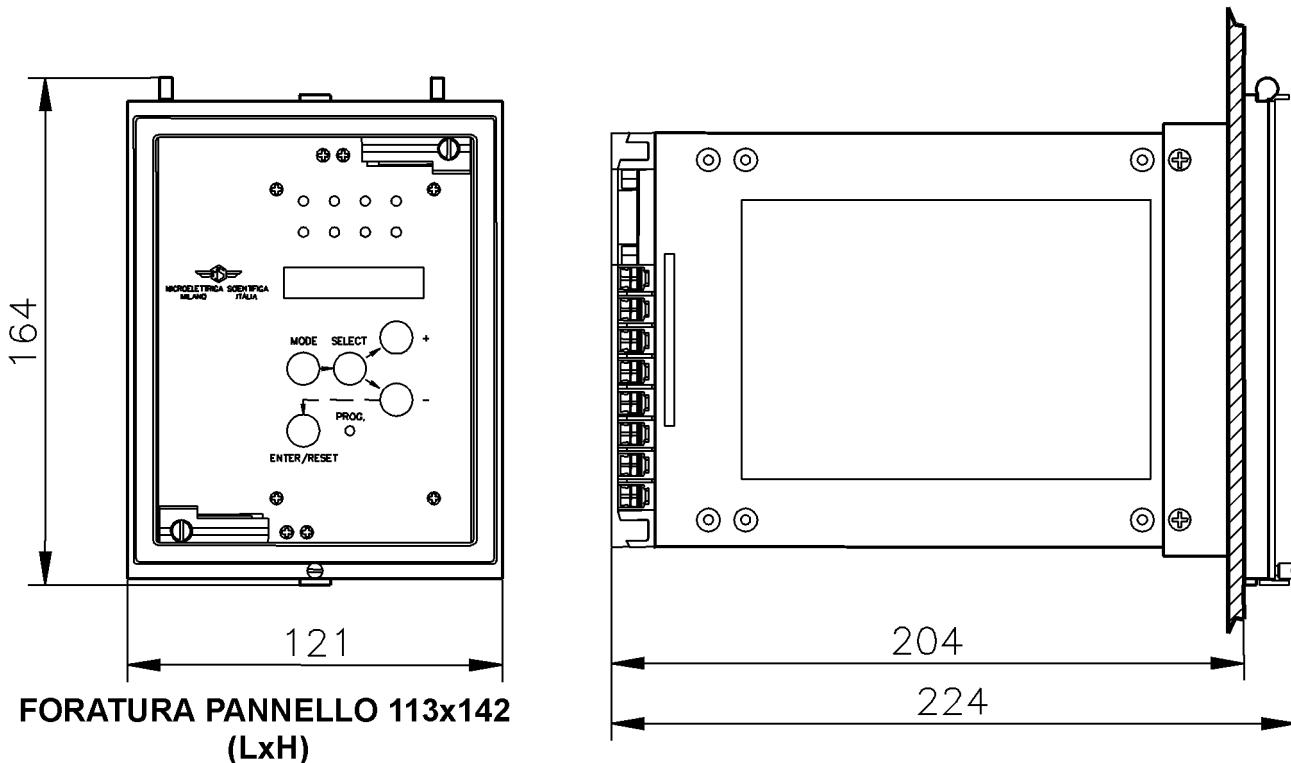
Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale
Estrarre tirando verso l'esterno le apposite maniglie ③

22.2 - INSERZIONE

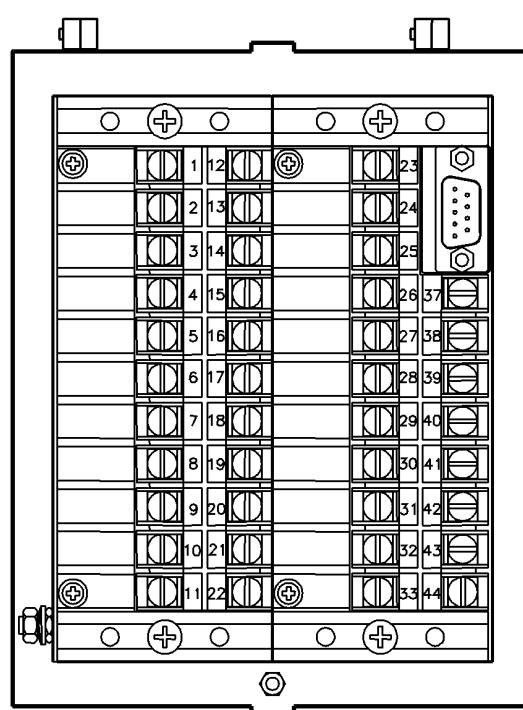
Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale.
Inserire la scheda nelle apposite guide previste all'interno del contenitore.
Inserire la scheda a fondo e spingere le maniglie fino alla posizione di chiusura.
Ruotare quindi le viti ① e ② in senso antiorario nella posizione verticale di blocco.



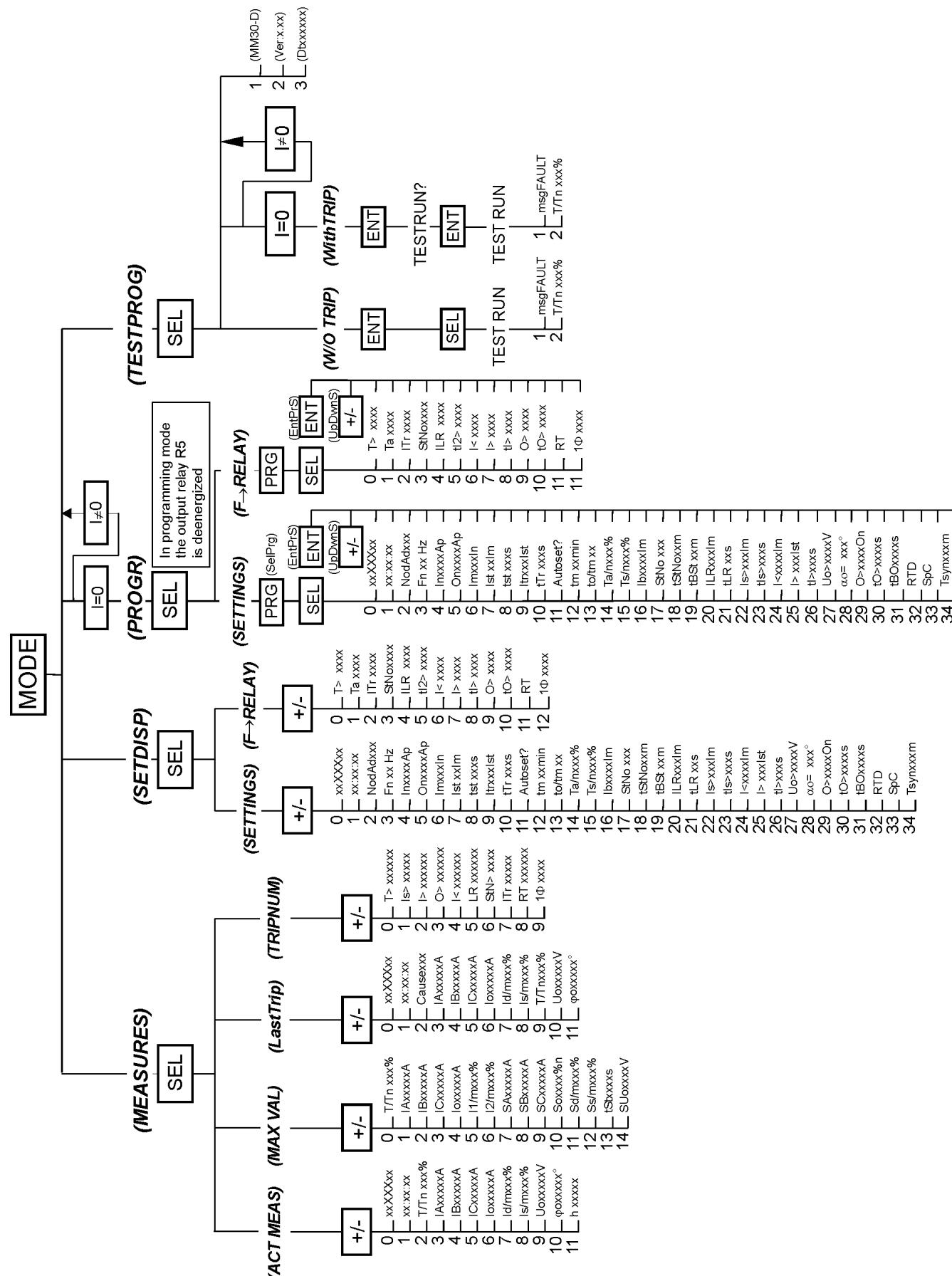
23. DIMENSIONI DI INGOMBRO



**VISTA POSTERIORE
MORSETTIER A**



24. DIAGRAMMA DI FUNZIONAMENTO TASTIERA



**Microelettrica Scientifica****MM30-D**

Doc. N° MO-0036-ITA

Rev. 4

Data 24.02.2003

25. MODULO DI PROGRAMMAZIONE

Tipo relè	MM30-D	Stazione :	Circuito :		
Data :	/	/	Versione FW:		
Alimentazione ausiliaria		<input type="checkbox"/> 24V(-20%) / 110V(+15%) a.c. <input type="checkbox"/> 24V(-20%) / 125V(+20%) d.c. <input type="checkbox"/> 80V(-20%) / 220V(+15%) a.c. 90V(-20%) / 250V(+20%) d.c.	Corrente Nominale In:	<input type="checkbox"/> 1A <input type="checkbox"/> 5A	
			Corrente Nominale Ion:	<input type="checkbox"/> 1A <input type="checkbox"/> 5A	Tensione Nominale :

PROGRAMMAZIONE RELE'

Variabile	Descrizione	Regolazione	Reg.	Reg.	Risultati Test	
			Default	Attuali	Scatto	Reset
xxXXXXxx	Data attuale	Casuale	-	DDMMYY		
xx:xx:xx	Ora attuale	Casuale	-	HH:MM:SS		
NodAd	Numero di identificazione per la comunicaz. seriale	1	-	1 - 250		
Fn	Frequenza di rete	50	Hz	50 - 60		
In	Corrente nominale primaria dei TA di fase	500	Ap	1 - 9999		
On	Corrente nominale primaria dei TA o del toroide di rilevazione corrente di guasto a terra	500	Ap	1 - 9999		
Im	Corrente nominale motore	1.0	In	0.1 - 1.5		
Ist	Corrente di avviamento motore	6	Im	0.5 - 10		
tst	Tempo di avviamento motore	5	s	1 - 120		
ITr	Corrente transizione avviamento	0.5	Ist	Dis-0.1-1		
tTr	Max tempo a disposizione per la commutazione	6	s	0.5 - 50		
AUTOSET? + ENTER		Setting automatico dei successivi parametri calcolati in base alla impostazione dei precedenti				
tm	Costante di tempo motore in moto.	34	min	1 - 60		
to/tm	Costante di tempo motore fermo	3	-	1 - 10		
Ta/n	Temperatura di preallarme	90	%	50 - 110		
Ts/n	Temperatura di riavviamento	100	%	40 - 100		
lb	Corrente massima sopportabile continuativamente dal motore	1.05	Im	1 - 1.3		
StNo	Numero di avvamenti consecutivi nel tempo tStN	6	-	Dis-1-60		
tStNo	Tempo conteggio avvamenti	60	m	1 - 60		
tBSt	Tempo di blocco riavviamento dopo intervento StNo	12	m	1-60-Rm		
ILR	Corrente intervento protezione blocco rotore	2	Im	Dis-1-5		
tLR	Tempo di ritardo dell'elemento LR dopo l'avviamento	5	s	1 - 25		
Is>	Soglia intervento protezione squilibrio a tempo inverso	0.3	Im	Dis-0.1-0.8		
tls>	Tempo intervento per $I2=Im$	4	s	1 - 8		
I<	Soglia intervento minima corrente	0.2	Im	Dis-0.15-1		
I>	Soglia intervento massima corrente	2	Ist	Dis - 1 - 5		
tl>	Tempo intervento massima corrente $I>$	0.1	s	0.05 - 1		
Uo>	Minimo livello della tensione omopolare	20	V	2 - 25		
ao	Direzione di massima sensibilità della corrente omopolare.	90	$^{\circ}$	0-359-Dis		
O>	Soglia intervento massima corrente omopolare	0.1	On	Dis-0.02-2		
tO>	Tempo intervento protezione omopolare $O>$	0.2	s	0.05 - 5		
tBO	Tempo permanenza uscita di blocco	0.15	s	0.05 - 0.5		
RTD	Abilitazione al funzionamento (morsetti 1-14) dell'ingresso RTD	OFF	-	OFF - ON		
SpC	Abilitazione al funzionamento (morsetti 1-3) dell'ingresso Controllo Velocità	OFF	-	OFF - ON		
Tsyn	Periodo di sincronizzazione dell'orologio/calendario	Dis	m	5-60-Dis		

*Microelettrica Scientifica***MM30-D**

Doc. N° MO-0036-ITA

Rev. 4

Data 24.02.2003

PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA

Regolazioni di Default					Regolazioni Attuali					
Elem. Prot.	Relè				Descrizione	Elem. Prot.	Relè			
T>	1	-	-	-	Assegnazione intervento per max temperatura T>	T>				
Ta	-	2	-	-	Assegnazione intervento per temperatura allarme Ta	Ta				
ITr	-	-	-	-	Assegnazione comando transizione	ITr				
StNo	-	-	-	-	Assegnazione intervento	StNo				
ILR	1	-	-	-	Assegnazione intervento blocco rotore	ILR				
tls>	1	-	-	-	Assegnazione intervento (fine tempo)	ls>				
I<	-	-	-	4	Assegnazione intervento minima corrente	I<				
I>	-	-	-	-	Assegnazione intervento (inizio tempo)	I>				
tl>	1	-	-	-	Assegnazione intervento (fine tempo)	I>				
O>	-	-	-	-	Assegnazione intervento (inizio tempo)	O>				
tO>	1	-	-	-	Assegnazione intervento (fine tempo)	O>				
RT	-	-	-	-	Assegnazione intervento	RTD e RT				
1φ	1	-	-	-	Assegnaz. soglia temporizzata di Mancanza fase	1φ				

Tecnico :

Data :

Cliente :

Data :
