

REGOLATORE PER GRUPPI A DIODI CONTROLLATI

TIPO

DRP-2

MANUALE OPERATIVO



CE

1. Norme Generali	3
1.1 - Stoccaggio e Trasporto	3
1.2 - Installazione	3
1.3 - Connessione Elettrica	3
1.4 - Grandezze in Ingresso ed Alimentazione Ausiliaria	3
1.5 - Carichi in Uscita	3
1.6 - Messa a Terra	3
1.7 - Regolazione e Calibrazione	3
1.8 - Dispositivi di Sicurezza	3
1.9 - Manipolazione	3
1.11 - Smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici	4
1.12 - Guasti e Riparazioni	4
2. Caratteristiche Generali	5
2.1 - Alimentazione Ausiliaria	6
2.2 - Algoritmi di Funzionamento	6
2.2.1 - Grandezze di Ingresso Programmabili	6
2.2.1.1 - <i>Algoritmo delle curve di intervento</i>	6
2.2.3 - Curve di Intervento IEC (TU1029 Rev.0)	7
2.2.4 - Curve di Intervento IEEE (TU1028 Rev.0)	8
2.2.5 - Regolazioni e Funzioni (Funzioni)	9
2.2.5.1 - I> (1F51) - Primo elemento di massima corrente	9
2.2.5.2 - I>> (2F51) - Secondo elemento di massima corrente	9
2.2.5.3 - IH - Terzo elemento di massima corrente (blocco impulsi)	10
2.2.5.4 - I=0 - Soglia corrente = Zero (Segnalazione)	10
2.2.5.5 - U> (F59) - Elemento di massima tensione di sincronismo	11
2.2.5.6 - U< (F27) - Elemento di minima tensione di sincronismo	11
2.2.5.7 - Trend - Profilo di carico	11
2.2.5.8 - Osc - Registratore Oscillografico	12
2.2.5.9 - Comm - Parametri di Comunicazione	13
2.2.5.10 - LCD - Funzionamento del Display e del Cicalino	13
2.2.5.11 - I.R.F. - Guasto Interno Relé	14
2.2.5.12 - Ass - Assenza Sincronismo (Funzione Nascosta)	14
2.2.5.13 - PID - (Regolazione Parametri)	15
2.2.5.14 - Test - (Test)	20
4. Relé di Uscita	21
5. Ingressi Digitali	21
6. Autodiagnostica	21
7. Gestione del Regolatore	22
8. Segnalazioni	23
9. Tastiera	23
10. Porte per la Comunicazione Seriale	24
10.1 . Porta di comunicazione principale della base RMB	24
10.2 - Porta seriale di comunicazione sul fronte relé	25
11. Menù e Programmazione	26
11.1 - Misure in tempo reale	26
11.2 - Misure Istantanee	26
11.3 - Cont.Int (Conteggio interventi)	26
11.4 - UltimiSc (Registrazioni eventi)	27
11.5 - Lettura/Programmazione Parametri Relé (Regolaz.)	28
11.5.1 - NodoCom (Indirizzo di comunicazione)	28
11.5.2 - Data/Ora	28
11.5.3 - Val.Nom. (Valori Di Ingresso Nominali)	28
11.5.4 - Funzioni	29
11.6 - CfgRelè (Configurazione relé di uscita)	31
11.7 - Comandi	31
11.8 - Info&Ver	31
12. Diagramma di Tastiera	32
13. Password	34
13.1 - Password FriemCom	34
14. Manutenzione	34
15. Prova D'isolamento a Frequenza Industriale	34
16. Schema di Connessione	35
17. Dimensioni di Ingombro (mm)	35
18. Istruzioni di Estrazione ed Inserimento	36
18.1 - Estrazione	36
18.2 - Inserzione	36
19. Caratteristiche Elettriche	37

1. Norme Generali

Fare sempre riferimento alla descrizione specifica del prodotto ed alle istruzioni del costruttore.
Osservare attentamente le seguenti avvertenze.

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 corrette 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 ed 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, 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 sono completamente sicuri contro le scariche elettrostatiche (8kv; 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.

1.11 - Smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici

(applicabile nell'Unione Europea e negli altri paesi europei con servizio di raccolta differenziata)
Il prodotto sarà consegnato al centro di raccolta autorizzato per il riciclo dei rifiuti elettrici ed elettronici. Assicurandovi che il prodotto venga smaltito in modo adeguato, eviterete un potenziale impatto negativo sull'ambiente e la salute umana, Che potrebbe essere causato da una gestione non conforme dello smaltimento del prodotto. Il riciclaggio dei materiali contribuirà alla conservazione delle risorse naturali.

1.12 - Guasti e Riparazioni

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

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

2. Caratteristiche Generali

L'apparecchio effettua la regolazione della corrente sul carico pilotando tramite impulsi a fase variabile dei tiristori, attraverso un algoritmo PID.

L'impulso di regolazione può essere fatto variare da 20° a 175° con una durata di 1ms sufficiente a garantire l'innesto degli SCR.

Inoltre è possibile tramite il parametro "Min_pg" variare da 20° a 175°, l'angolo di regolazione minimo dell'impulso di regolazione.

Due uscite statiche optoisolate hanno una portata 500mA - 100Vcc continuativi e possono comandare tramite trasformatori di impulso SCR di elevata potenza.

Dimensioni compatte per montaggio incassato o per assemblaggio in rack 19" 3U.

Interfaccia semplice e intuitiva con un Display LDC (2x8 caratteri), quattro led di segnalazione, quattro tasti per la programmazione e una porta seriale (9 pin) RS232 per la comunicazione seriale locale.

Due uscite statiche optoisolate per il comando di tiristori.

Due relé di uscita programmabili.

Tre Ingressi Digitali optoisolati e autoalimentati.

Porta di comunicazione RS485 (indipendente dalla porta RS232 posta sul fronte del relè)

Totalmente estraibile.

Le misure in ingresso vengono derivate da 1 trasformatore di corrente (Corrente carico e di protezione) e da 2 trasformatori di tensione (V sincronismo e V carico).

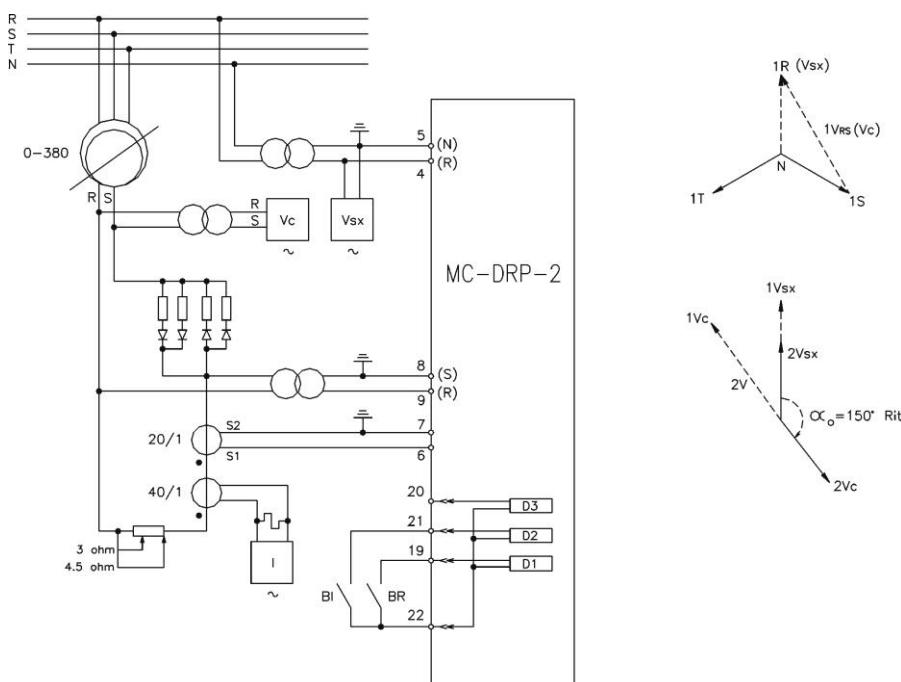
Il relè può essere fornito per corrente nominale di fase 1A o 5A (a richiesta).

I campi di misura sono:

	Dinamica	Precisione
Corrente regolazione (Ic)	: (0.006-1.8)In	<0.5%
Corrente Protezione (Ip)	: (0.5-20)In	<2%
Tensione carico	: (1-200)V	<1%

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

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



2.1 - Alimentazione Ausiliaria

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

$$\begin{array}{ll} \text{a) } - \left\{ \begin{array}{l} 24V(-20\%) / 110V(+15\%) \text{ a.c.} \\ 24V(-20\%) / 125V(+20\%) \text{ d.c.} \end{array} \right. & \text{b) } - \left\{ \begin{array}{l} 80V(-20\%) / 220V(+15\%) \text{ a.c.} \\ 90V(-20\%) / 250V(+20\%) \text{ d.c.} \end{array} \right. \end{array}$$

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

2.2 - Algoritmi di Funzionamento

2.2.1 - Grandezze di Ingresso Programmabili

Display	Descrizione			Campo di Regolazione	Passo	Unità
I1 1 A	Corrente primaria dei TA di ingresso	1 -	9999	1	A	
I2 1 A	Corrente secondaria dei TA di ingresso	1 -	5	1/5	A	
In 1 A	Corrente nominale primaria del carico (primaria)	1 -	9999	1	A	
V1 1 V	Tensione Primaria di ingresso TV	1 -	9999	1	V	
V2 1 V	Tensione Secondaria di ingresso TV	1 -	9999	1	V	
Freq 50 Hz	Frequenza nominale del sistema	50 -	60	-	Hz	
V1_s 1 V	Tensione nominale primaria TV Sincronismo	1 -	9999	1	V	
V2_s 1 V	Tensione nominale secondaria TV Sincronismo	1 -	9999	1	V	
Min_Pg 20 °	Angolo minimo di parzializzazione	20 -	175	1	°	

2.2.1.1 - Algoritmo delle curve di intervento

Le curve di intervento sono generalmente calcolate mediante la seguente equazione

$$(1) \quad t(I) = \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s} \right)^a - 1} + B \right] \bullet K \bullet T_s + t_r \quad \text{dove}$$

$t(I)$ = Ritardo di intervento quando la corrente è uguale a I

I_s = Soglia di scatto impostata

$$K = \left(\frac{A}{10^a - 1} + B \right)^{-1}$$

T_s = Tempo di scatto impostato : $t(I) = T_s \frac{I}{I_s} = 10$ quando

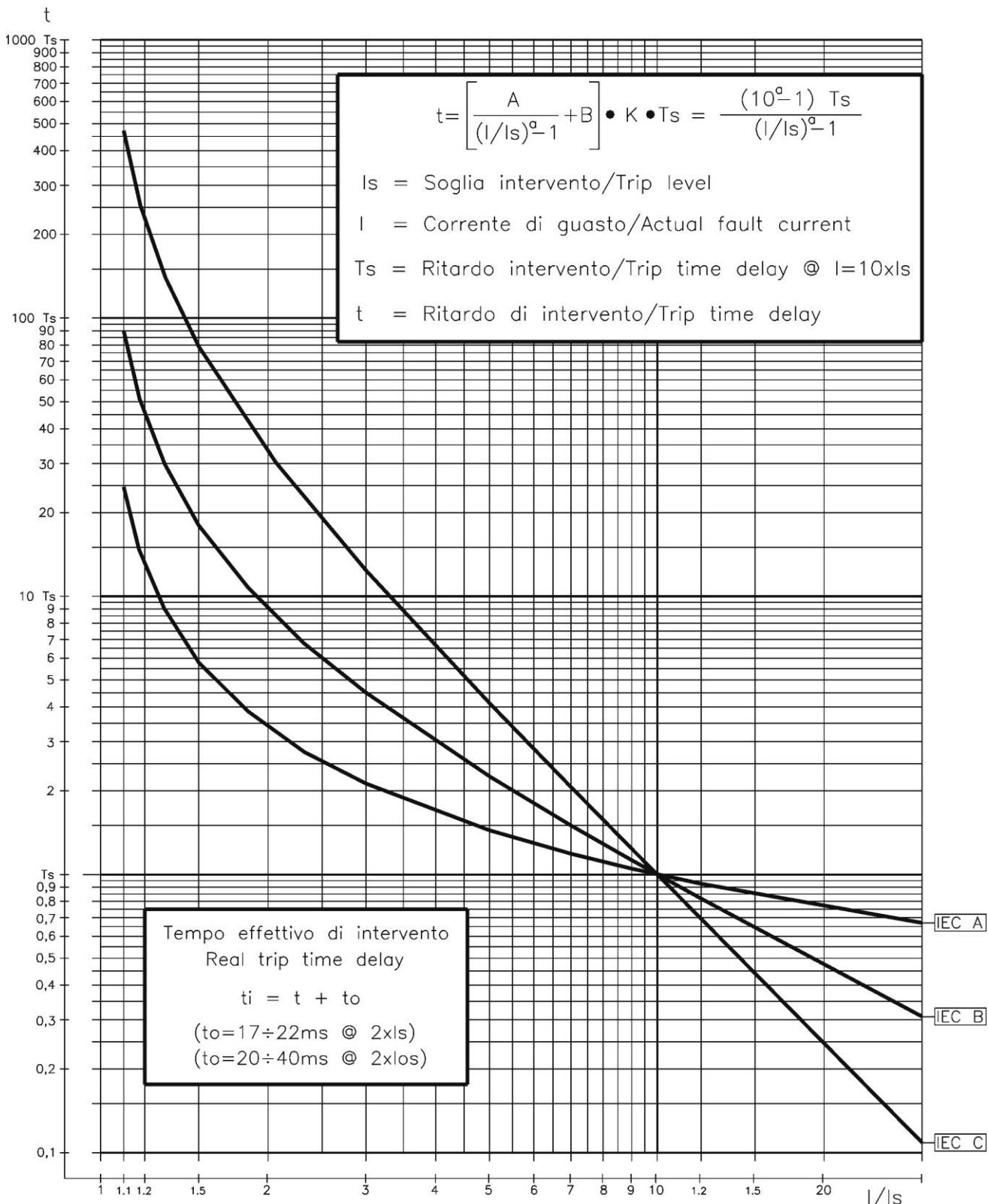
t_r = Tempo di chiusura del relé di uscita

I parametri "A", "B" e "a", hanno differenti valori a seconda della curva di intervento prescelta.

Tipo Curva	Identificativo	A	B	a
IEC A Normalmente Inversa	A	0.14	0	0.02
IEC B Molto Inversa	B	13.5	0	1
IEC C Estremamente Inversa	C	80	0	2
IEEE Moderatamente Inversa	MI	0.0104	0.0226	0.02
IEEE Breve Inversa	SI	0.00342	0.00262	0.02
IEEE Molto Inversa	VI	3.88	0.0963	2
IEEE Normalmente Inversa	I	5.95	0.18	2
IEEE Estremamente Inversa	EI	5.67	0.0352	2

La massima corrente misurabile è "20xIn"

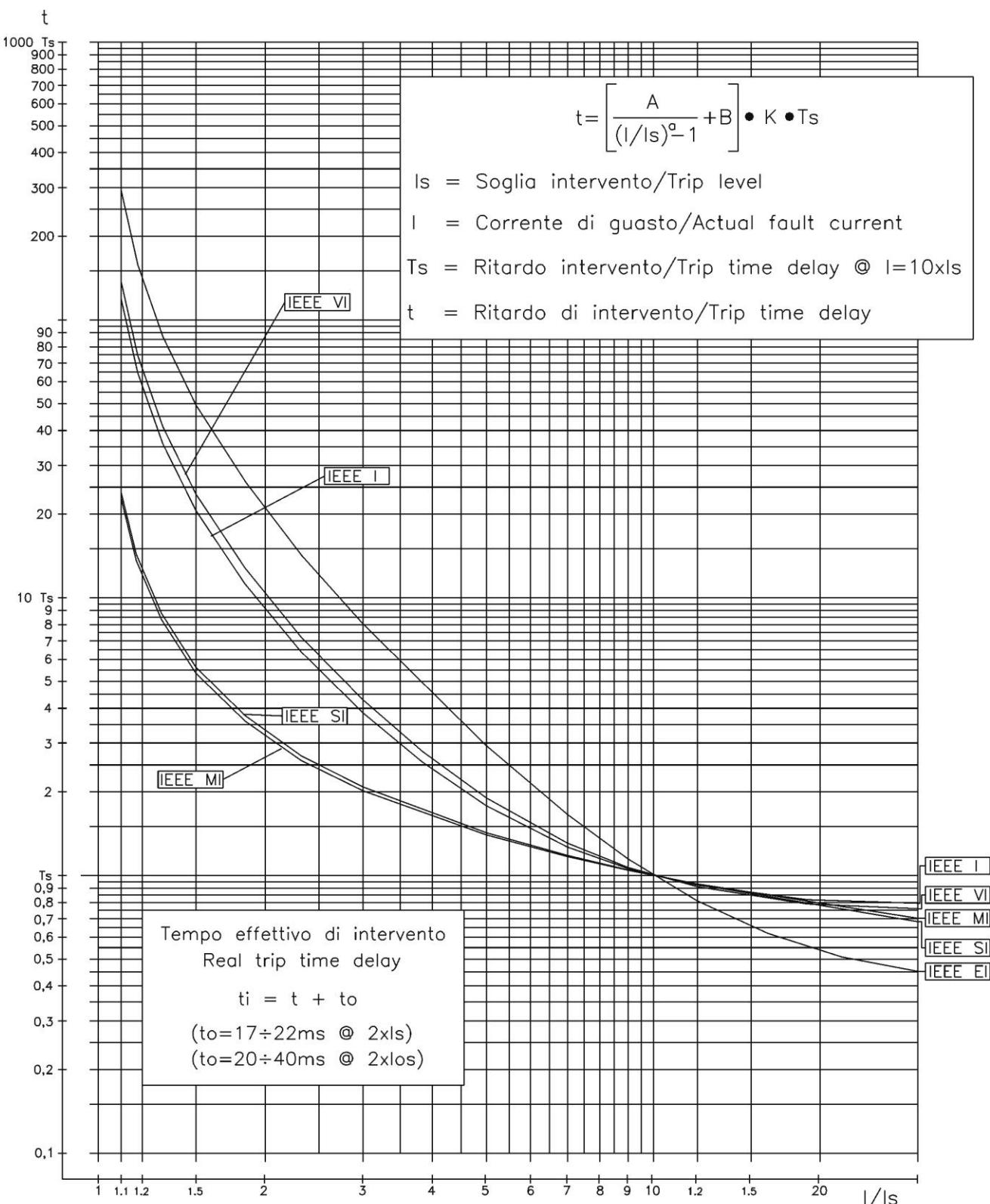
2.2.3 - Curve di Intervento IEC (TU1029 Rev.0)



Curve Type	A	B	K	a
IEC A	0.14	0	0.336632	0.02
IEC B	13.5	0	0.666667	1
IEC C	80	0	1.2375	2

Max. "I" Phase = $40 \times I_n$
Max. "I" Neutral = $10 \times I_n$

2.2.4 - Curve di Intervento IEEE (TU1028 Rev.0)



Curve Type	A	B	K	a
MI=IEEE Moderate Inv.	0.0104	0.0226	4.110608	0.02
SI=IEEE Short Inv.	0.00342	0.00262	13.30009	0.02
VI=IEEE Very Inv.	3.88	0.0963	7.380514	2
I=IEEE Inverse	5.95	0.18	4.164914	2
EI=IEEE Extremely Inv.	5.67	0.0352	10.814	2

Max. "I" Phase = 40xIn

Max. "I" Neutral = 10xOn

2.2.5 - Regolazioni e Funzioni (*Funzioni*)**2.2.5.1 - *I> (1F51)* - Primo elemento di massima corrente**

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	TCC	D [D / A / B / C / MI / VI / I / EI // SI]
Livelli	→	I>	0.10 In (0.10 ÷ 4.00) passo 0.01 In
Tempi	→	tl>	0.05 s (0.05 ÷ 60.00) passo 0.01 s

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- TCC** : Caratteristica di funzionamento del primo elemento
- D** = Tempo indipendente Definito
 - A** = IEC Curva tempo dipendente Normalmente Inverso tipo A
 - B** = IEC Curva tempo dipendente Molto Inverso tipo B
 - C** = IEC Curva tempo dipendente Estremamente Inverso tipo C
 - MI** = IEEE Curva tempo dipendente Moderatamente Inverso
 - VI** = IEEE Curva tempo dipendente Molto Inverso
 - I** = IEEE Curva tempo dipendente Normalmente Inverso
 - EI** = IEEE Curva tempo dipendente Estremamente Inverso
 - SI** = IEEE Curva tempo dipendente Breve Inverso
- I>** : Soglia di intervento
- tl>** : Tempo di ritardo di intervento

2.2.5.2 - *I>> (2F51)* - Secondo elemento di massima corrente

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	TCC	D [D / A / B / C / MI / VI / I / EI // SI]
Livelli	→	I>>	0.10 In (0.10 ÷ 4.00) passo 0.01 In
Tempi	→	tl>>	0.05 s (0.05 ÷ 60.00) passo 0.01 s

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- TCC** : Caratteristica di funzionamento del primo elemento
- D** = Tempo indipendente Definito
 - A** = IEC Curva tempo dipendente Normalmente Inverso tipo A
 - B** = IEC Curva tempo dipendente Molto Inverso tipo B
 - C** = IEC Curva tempo dipendente Estremamente Inverso tipo C
 - MI** = IEEE Curva tempo dipendente Moderatamente Inverso
 - VI** = IEEE Curva tempo dipendente Molto Inverso
 - I** = IEEE Curva tempo dipendente Normalmente Inverso
 - EI** = IEEE Curva tempo dipendente Estremamente Inverso
 - SI** = IEEE Curva tempo dipendente Breve Inverso
- I>>** : Soglia di intervento
- tl>>** : Tempo di ritardo di intervento

2.2.5.3 - **IH** - Terzo elemento di massima corrente (blocco impulsi)

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	RES	Man [Man / Aut]
Livelli	→	IH	0.10 In (0.10 ÷ 100.00) passo 0.01 In
Tempi	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- RES** : Riarimo: "Man" = Manuale - "Aut" = Automatico.
- IH** : Soglia di intervento

Questa soglia blocca istantaneamente la generazione degli impulsi di regolazione proteggendo il gruppo regolatore in caso di cortocircuito sul carico.

Gli impulsi vengono bloccati in un tempo < 3 periodi (60ms a 50Hz), contemporaneamente il regolatore PID viene forzato a zero.

Nel caso di riarmo Manuale (Man) il riavvio della regolazione, avviene tramite il pulsante di reset posto sul fronte dell'unità di regolazione o tramite comando seriale.

Nel caso di riarmo Automatico (Aut) il riavvio della regolazione, avviene automaticamente ed il regolatore limiterà la corrente al valore impostato (funzionamento a corrente costante).

2.2.5.4 - **I=0** - Soglia corrente = Zero (Segnalazione)

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Livelli	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Tempi	→	tl=0	0.05 s (0.05 ÷ 40.00) passo 0.01 s

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- tl=0** : Tempo di ritardo di intervento della segnalazione.

Questa segnalazione si attiva quando la corrente del carico è uguale a "Zero" (<2% In) con un tempo impostati "tl=0".

2.2.5.5 - ***U> (F59)*** - Elemento di massima tensione di sincronismo

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Livelli	→ <i>U></i>	0.70	Un (0.70 ÷ 1.50) passo 0.1 Un
Tempi	→ <i>tU></i>	0.01	s (0.01 ÷ 600) passo 0.01 s

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- U>*** : Soglia di intervento (tensione di sincronismo)
- tU>*** : Tempo di ritardo di intervento

2.2.5.6 - ***U< (F27)*** - Elemento di minima tensione di sincronismo

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Livelli	→ <i>U<</i>	0.80	Un (0.80 ÷ 1.10) passo 0.1 Un
Tempi	→ <i>tU<</i>	0.01	s (0.01 ÷ 600) passo 0.01 s

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- U<*** : Soglia di intervento (tensione di sincronismo)
- tU<*** : Tempo di ritardo di intervento

2.2.5.7 - **Trend** - Profilo di carico

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Opzioni	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Livelli	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Tempi	→ <i>tLP</i>	1.00	m (1.00 ÷ 650) passo 1 m

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- tLP*** : Tempo di scansione

Ogni volta che viene misurato un valore di corrente (> 1%) viene attivata con un tempo di scansione programmabile "tLP", la registrazione del profilo di carico.

2.2.5.8 - Osc - Registrazione Oscillografica

Stato	→	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]
Ozioni	→	Tri	Disabil [Disabil / Avviam / Scatto / Inp.Est]
Livelli	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Tempi	→	tPre 5 s	(5 ÷ 15) passo 1 s
	→	tPost 10 s	(10 ÷ 65) passo 0.1 s

- Stato** : Abilitazione o Disabilitazione della funzione.
- Tri** : Scelta del comando di Trigger (avviamento registrazione):
 - Disab = Funzione Disabilitata
 - Avviam. = Trigger all'avviamento delle funzioni di protezione.
 - Scatto = Trigger allo scatto delle funzioni di protezione.
 - Inp.Est = Impulso di Trigger da esterno tramite ingresso digitale
- tPre** : Tempo di registrazione precedente al Trigger.
- tPost** : Tempo di registrazione dopo il Trigger.

La funzione "Osc" include la registrazione dell'andamento dei valori efficaci delle misure "Ic" I carico, "Vc" V carico, per una durata totale di 65 secondi.

Quando una delle opzioni "Start" o "Trip" è selezionata:

La registrazione oscillografica viene attivata rispettivamente attraverso "Time Start" o "Time End" di ogni funzione che è stata programmata per la registrazione (I>, I>>, IH, U>, U<,).

Quando l'opzione "Inp.Est." è selezionato:

La registrazione oscillografica viene attivata quando l'ingresso digitale "D3" passa da uno stato di chiuso ad uno di aperto.

In base alle impostazioni di "tPre" e "tPost" la durata della registrazione oscillografica e il numero di registrazioni potrà variare.

In ogni caso il numero degli eventi registrati non potrà superare i dieci (10 x 6.5 sec).

Ogni nuovo evento registrato oltre i 65 sec della capacità massima di memoria, cancella e sovrascrive le registrazioni precedenti (FIFO Memory).

2.2.5.9 - **Comm** – Parametri di Comunicazione

Stato	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Opzioni	→	Com BdL → Com BdR → Com Mod → Com RPr	9600 9600 8,n,1 Modbus [9600 / 19200 / 38400 / 57600] [9600 / 19200] [8,n,1 / 8,o,1 / 8,e,1] [Modbus]
Livelli	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Tempi	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile

- Com BdL** : Velocità di comunicazione seriale Locale RS232 (Fronte Relé)
- Com BdR** : Velocità di comunicazione seriale Remota RS485 (Retro Relé)
- Com Mod** : Modo di comunicazione remoto (parametri di comunicazione)
Nota: Tutti i cambiamenti saranno attivi solo dopo una nuova accensione.
- Com RPr** : Protocollo di comunicazione seriale remota

2.2.5.10 - **LCD** – Funzionamento del Display e del Cicalino

Stato	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Opzioni	→	Key → LCD	BeepON [BeepOFF / BeepON] Auto [Auto / Accesa]
Livelli	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Tempi	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile

- Key** : Beep ON = Attivazione del suono del cicalino con la pressione dei tasti.
Beep OFF = Disabilitazione.
- LCD** : Auto = Retroilluminazione in Automatico, si spegne automaticamente alla fine delle operazioni da tastiera.
Accesa = Retroilluminazione sempre accesa

2.2.5.11 - I.R.F. - Guasto Interno Relé

Stato	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Opzioni	→	Opz	[NoScat. / Scatto]
Livelli	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile
Tempi	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile

Opz

: La variabile "Opz" può essere programmata:

"Opz = Scatto" = scatto relé di uscita (vedi § configurazione relé di uscita)

"Opz= NoScatto" = Solo led di segnalazione (vedi § segnalazioni)

2.2.5.12 - Ass - Assenza Sincronismo (Funzione Nascosta)

Questa funzione segnala la mancanza della tensione di sincronismo.

Genera un intervento associabile a un relè di uscita, il blocco degli impulsi e l'azzeramento del regolatore.

La mancanza sincronismo viene memorizzata (Vedi § UtimiSC).

Al ritorno del segnale di sincronismo il regolatore partira da zero e raggiungerà il valore di riferimento.

2.2.5.13 - PID - (Regolazione Parametri)

Stato	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile											
Opzioni	→	Bim	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]										
	→	Bra	Disabil	[Disabilitata / Abilitata]										
Livelli	→	Ang.0	0.00	g	(0.00 ÷ 180)	passo	0.01	g						
	→	Tr	0.00	s	(0.00 ÷ 10.0)	passo	0.1	s						
	→	K_P	0.00		(0.00 ÷ 200)	passo	0.01							
	→	K_I	0.00		(0.00 ÷ 99.99)	passo	0.01							
	→	K_D	0.00		(0.00 ÷ 99.99)	passo	0.01							
Tempi	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile											
<input type="checkbox"/> Bim	:	Blocco impulsi												
<input type="checkbox"/> Bra	:	Blocco rampa												
<input type="checkbox"/> Ang.0	:	Angolo caratteristico di inserzione (Anticipo Vc su Vsinc).												
<input type="checkbox"/> Tr	:	Tempo salita/discesa rampa regolazione (da 0 al 100% del valore di riferimento)												
<input type="checkbox"/> K_P	:	Guadagno proporzionale												
<input type="checkbox"/> K_I	:	Guadagno Integrativo												
<input type="checkbox"/> K_D	:	Guadagno Derivativo												

Nota: oltre a questi parametri esiste una variabile riferimento remoto espresso in percentuale di In e regolabile da 0 a 100 passo 0.01.

Il valore di riferimento viene applicato al controllore PID tramite una funzione di salita/discesa (rampa) regolabile in pendenza attraverso il parametro "Tr".

Ad esempio supponendo di portare il valore di riferimento da 0 a 50%, se il parametro "Tr" è impostato 10s, il valore applicato alla funzione PID aumenterà linearmente fino a raggiungere il 50% in 5s.

Lo stesso avviene passando da uno stato di blocco impulsi (Bim = Abilitato) a uno stato di impulsi sbloccati.

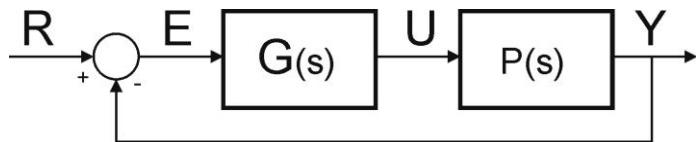
Impostazione dell'angolo caratteristico di inserzione:

Per compensare l'angolo di sfasamento eventualmente esistente tra la tensione di sincronismo (Misurata dal lato primario del trasformatore di potenza vedi § 2) e la tensione secondaria lato regolazione deve essere impostato il parametro "Ang.0".

Come ausilio alla corretta parametrizzazione eseguire la seguente procedura:

- 1 - applicare la tensione di sincronismo
- 2 - applicare la piena tensione lato carico a monte del gruppo SCR o cortocircuitandolo se collegato come schema (vedi § 2).
- 3 - inviare il comando "CalcAng" disponibile nel menù comandi (Vedi § 11.7)
- 4 - leggere la misura "Asy" disponibile nel menù misure.
- 5 - impostare il parametro "Ang.0", con il valore "Asy" misurato.

In questo schema sono indicate le caratteristiche del controllore ad azione Proporzionale (P), Integrale (I) e Derivativo (D), e sono avanzate alcune indicazioni su come usarlo per ottenere la risposta desiderata. Consideriamo il seguente sistema a retroazione unitaria:



P(s): Processo, Rappresenta il sistema da controllare

G(s): Blocco regolatore, costruito per controllare il sistema complessivo.

R = Segnale di riferimento : nel nostro caso espresso in percentuale della corrente nominale del carico "In".

E = Segnale di ingresso al regolatore : nel nostro caso la differenza fra segnale di riferimento "R" e misura della corrente effettiva che circola nel carico "Y".

U = Segnale di uscita del regolatore che comanda il sistema di alimentazione del carico.

Y = Misura della corrente effettiva che circola nel carico.

Il valore della corrente misurata dipende dal rapporto del trasduttore di misura utilizzato; nel nostro caso il trasduttore è un TA ed il rapporto è "I₁/I₂" (vedi § 2.2.1).

Pertanto: $E = R \cdot In - Y \cdot \frac{I_1}{I_2}$

Esempio:

$$I_1/I_2 = 100$$

$$In = 5 \text{ A}$$

$$Rif = 100 \text{ \%}$$

In questo caso il regolatore cercherà di portare la corrente sul carico a 50 A cioè al 100% di In

La funzione di trasferimento di un controllore PID comprende tre termini e si presenta sotto questa forma generale:

$$u = K_p e + K_i \int e dt + K_d \frac{de}{dt} \quad \text{dove}$$

- K_p = Guadagno Proporzionale
- K_i = Guadagno Integrale
- K_d = Guadagno Derivativo

Il segnale (u) all'uscita del controllore è il risultato della somma dei tre termini: Proporzionale, dato dal prodotto dell'errore per il guadagno " K_p "; - Integrale, prodotto del corrispondente guadagno " K_i " per l'integrale di " e "; - Derivativo, dato da " K_d " per la derivata di " e ".

Il segnale (u) viene inviato al sistema da controllare generando l'uscita (Y) che viene di nuovo confrontata con l'ingresso (R) ; alla differenza (e) viene applicato il controllore PID che controlla il processo.

Il controllore proporzionale (K_p) avrà l'effetto di ridurre il tempo di salita (parametro che caratterizza la prontezza della risposta) e ridurre, ma non eliminare, l'errore a regime permanente.

Infatti la funzione di trasferimento ad anello chiuso "Up/R" dovuta al termine proporzionale è nel nostro caso:

Up = uscita del regolatore

R = Riferimento

$$\frac{Up}{R} = \frac{K_p}{1+K_p} \quad \text{ovvero} \quad Up = R \cdot \frac{K_p}{1+K_p}$$

Essendo il termine " R " è espresso in %In e il termine " K_p " impostabile espresso in decimi:

[K_p] = parametro impostabile (vedi sopra § regolazione parametri)

R = Riferimento : Locale (L_RIF) o Remoto (R_RIF) disponibile solo via seriale (vedi Base Dati).

$$Up = R\% \cdot \frac{[K_p] \cdot 10}{100 + [K_p] \cdot 10}$$

Imponendo ad esempio i termini:

$$R = 100\%In \quad \text{e} \quad [K_p] = 5 \quad \rightarrow \quad Up = 100 \cdot \frac{50}{100 + 50} \Rightarrow Up = 33.3\%In$$

cioè il valore di regime impostato dal termine proporzionale è il 33.3%In del valore richiesto.

Il regolatore effettua le misure e aggiorna l'uscita ad ogni periodo.

L'impostazione " $K_p=0$ " disattiva il funzionamento della regolazione proporzionale.

L'azione Integratrice ha l'effetto di eliminare **l'errore in Regime Permanente** ma peggiora la risposta ai transitori con possibili effetti sulla stabilità del sistema.

Il termine integrativo può approssimarsi in modo discreto:

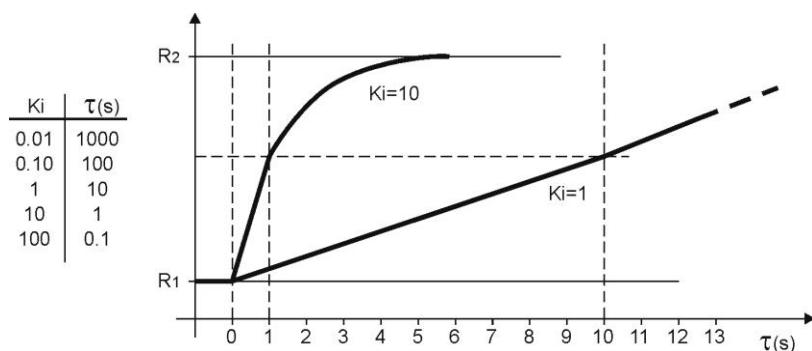
$$K_i \int_0^t e(t) dt \approx k_i \sum_{x=1}^n t_c \left(\frac{e_x + e_{x-1}}{2} \right)$$

dove T_s = tempo di campionamento = 0,04s.

Il coefficiente "Ki" regolabile da 0,00 a 99,99 è espresso in centesimi, l'algoritmo implementato nel regolatore DRP-2 è il seguente:

$$U_i = \frac{K_i}{100} \sum_{x=1}^n t_c \left(\frac{e_x + e_{x-1}}{2} \right) = K_i \cdot 0.0002 \sum_{x=1}^n (e_x + e_{x-1})$$

Il coefficiente "Ki", in prima approssimazione, risulta inversamente proporzionale alla costante di tempo della curva di regolazione dovuta al solo termine integrativo nel passaggio da una condizione di regime "R₁" ad un'altra "R₂".



Il controllore derivativo (Kd) ha l'effetto di aumentare la stabilità del sistema, migliorando la risposta al transitorio.

Questo tipo di controllore non è utilizzabile individualmente ma viene abbinato ad un controllore proporzionale ed integratore.

Nella parametrizzazione di un controllore PID per un sistema dato, per avere la risposta desiderata, conviene attenersi alle seguenti indicazioni:

- Aggiungere un controllore proporzionale per migliorare il tempo di salita.
- Aggiungere un controllore ad azione integrale per eliminare l'errore a regime.
- Aggiungere un controllore ad azione derivativa per diminuire le oscillazioni.
- Ricavare per tentativi i guadagni "K_p", "K_i" e "K_d" finché non si ottiene la risposta desiderata.

Non è richiesto di attivare tutti e tre i controllori (proporzionale, derivativo, integrale) in un singolo sistema, se non è necessario.

A solo titolo informativo nel regolatore DRP-2 la chiamata alla funzione PID è invocata ogni 40 millisecondi.

UscitaPID = PID_Control(reference_measure , actual_measure)

- reference_measure : impostato dall'utente
- reference_measure: misurato dal DSP

Volendo esemplificare l'algoritmo si considerino le seguenti formule standard.

$$u(k) = K_P * e(k) + K_I * T_S * (\text{sum (da } k=0 \text{ a } N)(k) + K_D * (1/T_S) * [e(k) - e(k-1)];$$

Dove:

$$T_S = \text{Sampling time} = 40 \text{ [ms]}$$

$$N = 2$$

$$K = \text{campione generico}$$

$$\text{sum (da } k=0 \text{ a } N)(k) = \text{sum}(k) = \text{sum (k-1)} + [e(k) + e(k-1)];$$

$$K_I = K_I * T_S * 1/N$$

$$K_D = K_D * 1/T_S$$

$$K_P = K_P$$

$$u(k) = K_P * e(k) + K_I * \text{sum}(k) + K_D * [e(k) - e(k-1)];$$

$$e(k) = e(k-1)$$

$$u(k) = K_P * e(k) + K_I * \text{sum}(k) + K_D * [e(k) - e(k-1)];$$

Si noti che nel nostro caso i parametri impostati dall'utente raggiungono il valore massimo di 99,99.
Il software provvede a dividere ciascun di essi per **100**.

L'eventuale stato di saturazione del PID, che si determina quando il processo non risponde, è segnalato tramite una flag di saturazione.

2.2.5.14 - **Test** - (Test)

Stato	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile		
Opzioni	→	Tst	Disab	[Disab / Rif. / AngAcc]	
Livelli	→	L_RIF	0.00	%	(0.00 ÷ 100) passo 0.01 %
	→	Ang.T	0.00	g	(0.00 ÷ 359.99) passo 0.01 g
Tempi	→	NonDisp.	Nessun Parametro Disponibile		

<input type="checkbox"/> Tst (Modo test)	: <i>Tst=Disab</i>	: Disabilitato	In questo modo la prova è disabilitata e l'apparecchio funziona normalmente ricevendo il segnale di Riferimento via seriale dal campo.
	<i>Tst=Rif</i>	: Riferimento Locale	In questo modo l'apparecchio ignora sia il Riferimento che la retroazione provenienti dal campo; il valore di Riferimento può essere variato impostando il parametro "L_Rif" tramite la tastiera del relè oppure via seriale tramite il programma FriemCom.
	<i>Tst=AngAcc</i>	: Angolo Accensione	In questo modo l'apparecchio ignora il Riferimento e la Retroazione provenienti dal campo e regola l'angolo di accensione dei tiristori esclusivamente secondo il valore del parametro "AngAcc" che viene impostato tramite tastiera oppure via seriale tramite il programma FriemCom.
<input type="checkbox"/> L_RIF	: Riferimento locale		
<input type="checkbox"/> Ang.T	: Angolo arbitrario di prova		

4. Relé di Uscita

Sono previsti due relè di uscita. (R1, R2)

Tutti i relè sono programmabili e controllabili da tutti gli elementi (istantanei o ritardati) di ogni funzione del relè compreso il guasto interno relè (I.R.F.).

5. Ingressi Digitali

Tre ingressi digitali optoisolati ed autoalimentati (D1, D2, D3).

Per gli ingressi digitali "D1" e "D2" sono attivi quando i loro morsetti sono cortocircuitati da un contatto pulito ($R \leq 3k\Omega$).

<input type="checkbox"/> D1	(Morsetti 22 - 19)	Blocco Rampa regolazione. Questo ingresso blocca la regolazione controllata dal modulo PID al valore raggiunto all'istante in cui viene attivato l'ingresso
<input type="checkbox"/> D2	(Morsetti 22 - 21)	Blocco Impulsi regolazione. Questo ingresso se disattivato spegne gli impulsi di comando del gruppo raddrizzatore ed imposta il regolatore a zero.
<input type="checkbox"/> D3	(Morsetti 22 - 20)	Trigger Registrazione Oscillografica (Vedi § Osc) Nota l'ingresso è attivo quando è aperto.

6. Autodiagnostica

Il relé incorpora una sofisticata autodiagnistica che controlla continuamente i seguenti elementi:

- Conversione Analogico/Digitale
- Controllo dei parametri memorizzati nella E²Prom.
- Funzionamento DSP (Funzionamento, Routines, etc.)
- Test dei Led di segnalazione (solo con test manuale).

Ogni volta che il relé viene alimentato, il relé opera un test completo; durante il normale funzionamento il test viene fatto continuamente ed il checksum è fatto ogniqualvolta viene immagazzinato un parametro nella memoria E²P.

Se durante il test viene rilevato qualsiasi guasto interno del relé:

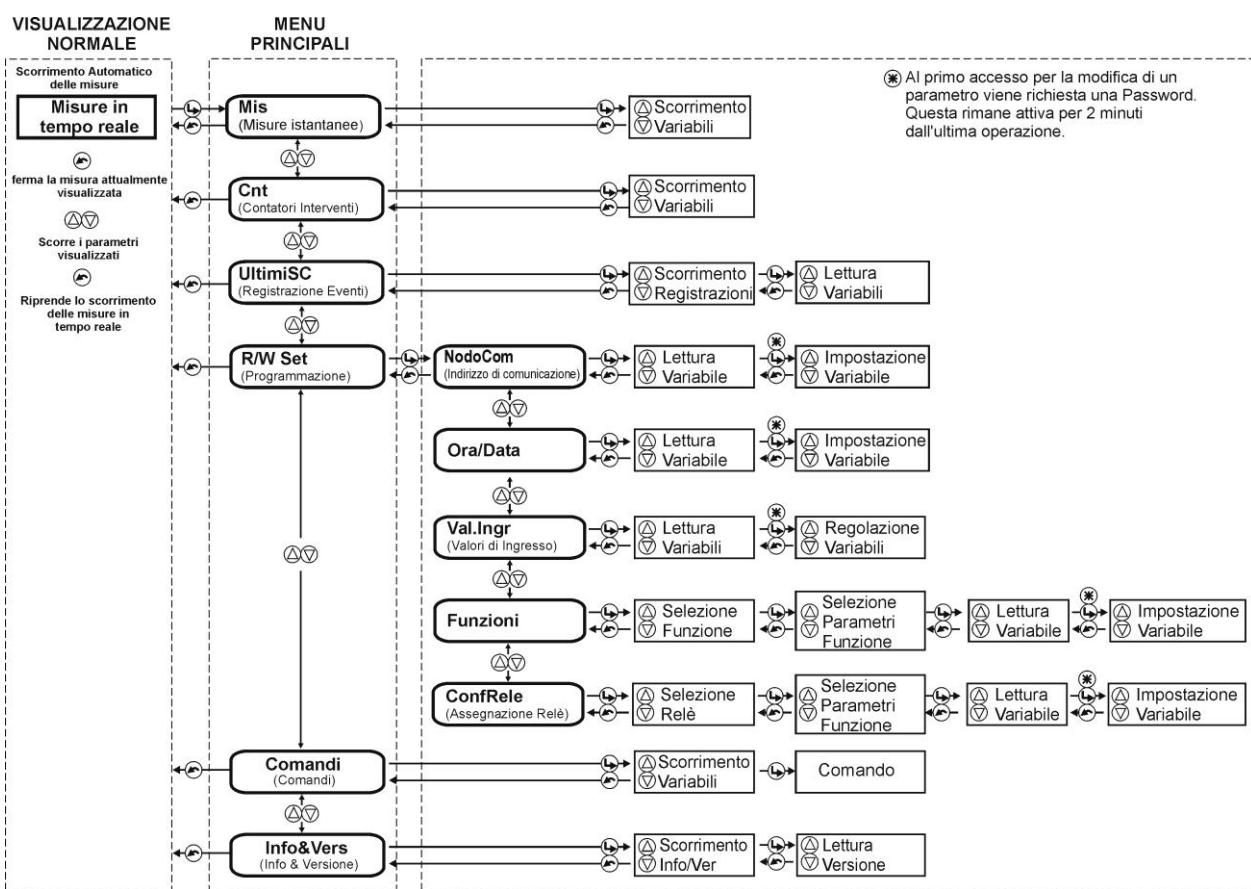
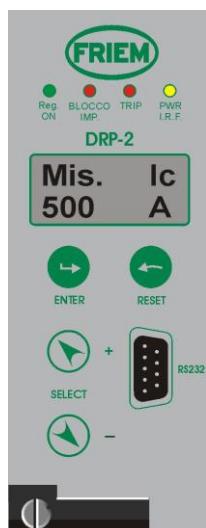
- Se " I.R.F. " è programmato " Scatto " il relé di uscita programmato interverrà come per una normale funzione di protezione con una segnalazione attraverso il led I.R.F..
Viene inoltre registrata in "UltimiSC".
- Se il parametro "I.R.F." è impostato su "NoScatto" la segnalazione sarà solamente del led I.R.F.

7. Gestione del Regolatore

Il regolatore può essere controllato localmente, attraverso i 4 pulsanti e il display LCD del frontalino o da un PC connesso alla porta seriale (RS232).

Il regolatore può essere controllato da remoto tramite il bus di comunicazione principale RS485 (disponibile in morsettiera).

Il frontalino è dotato di un display LCD retroilluminato 2 x 8 caratteri con tutte le informazioni disponibili. I pulsanti di comando operano secondo il diagramma qui di seguito riportato.



8. Segnalazioni

Quattro Led forniscono le seguenti indicazioni:



a)	LED Verde	REG. ON	<input type="checkbox"/> Spento : Nessuna Regolazione in corso
			<input type="checkbox"/> Lampeggiante : Regolazione Attiva
			<input type="checkbox"/> Acceso fisso : Saturazione
b)	LED Rosso	BLOCCO IMP.	<input type="checkbox"/> Spento : Nessun Blocco presente
			<input type="checkbox"/> Lampeggiante : Blocco Rampa regolazione
			<input type="checkbox"/> Acceso fisso : Blocco Impulsi regolazione
b)	LED Rosso	TRIP (*)	<input type="checkbox"/> Spento : Nessuno Scatto
			<input type="checkbox"/> Lampeggiante : Allarme funzioni di protezione
			<input type="checkbox"/> Acceso fisso : Scatto funzioni di protezione (o assenza sincronismo)
d)	LED Giallo	PWR/ I.R.F.	<input type="checkbox"/> Lampeggiante : Durante il normale funzionamento il led è acceso.
			<input type="checkbox"/> Acceso fisso : Lampeggia quanto rileva un guasto interno al relè.

(*) Lo scatto di una funzione di protezione viene segnalato oltre che dalla un accensione del led da una scritta sul display che visualizza la causa di intervento.

9. Tastiera

	Enter	Si effettua l'accesso ai menu o convalida il parametro programmato
	Reset	Ritorna dal menu attualmente selezionato al menu precedente. Cancella la segnalazione di intervento visualizzata (led e display).
	Select +	I pulsanti "Select +" e "Select -" sono usati per visualizzare i parametri nei menù (Comandi locali, Misure, energia, ecc). Nei menu di "Funzioni" questi pulsanti servono ad aumentare o diminuire il valore della variabile.
	Select -	

10. Porte per la Comunicazione Seriale

10.1 . Porta di comunicazione principale della base RMB

Questa porta è accessibile si morsetti a connettore (1-2-3) lato morsettiero.

E' usata, per collegare al sistema centrale di supervisione (SCADA, DCS etc.) fino a 31 apparecchi su una linea bus seriale.

Il bus seriale è una coppia di cavi intrecciati e schermati che collega in parallelo (Multi Drop) differenti unità (slaves) tramite i morsetti disponibili sul retro dell'apparecchio.

Il collegamento fisico è RS485 e il protocollo di comunicazione è MODBUS/RTU:

I parametri selezionabili sono:

<input type="checkbox"/> Baud Rate	:	9600/19200 bps	9600/19200 bps	9600/19200 bps
<input type="checkbox"/> Start bit	:	1	1	1
<input type="checkbox"/> Data bit	:	8	8	8
<input type="checkbox"/> Parity	:	None	Odd	Even
<input type="checkbox"/> Stop bit	:	1	1	1

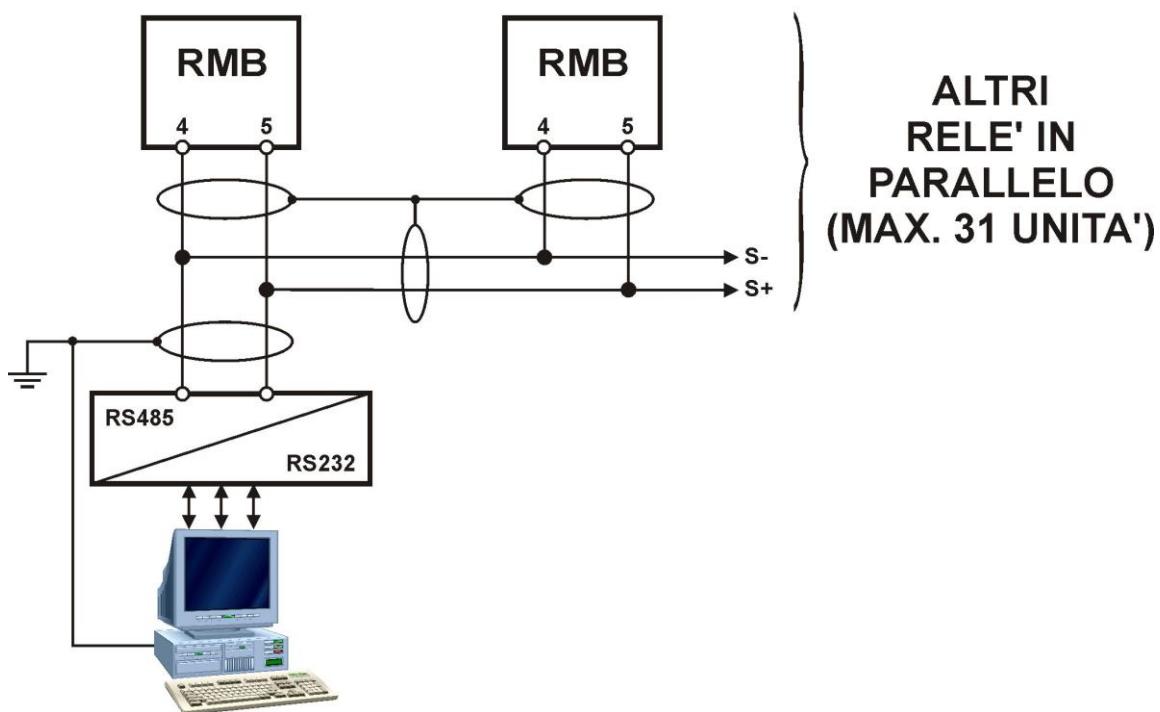
Note: Qualsiasi variazione di questi parametri diventa attiva dopo lo spegnimento e riaccensione del relè.

Ogni relè è identificato dal nodo di indirizzo programmabile (NodeAd) e può essere interrogato dal P.C. E' disponibile un software di comunicazione dedicato (FriemCom) che gira su piattaforma windows 95/98/NT4 SP3.

Per maggiori dettagli richiedere il manuale di istruzione del programma FriemCom.

La massima lunghezza del bus seriale è di 200m.

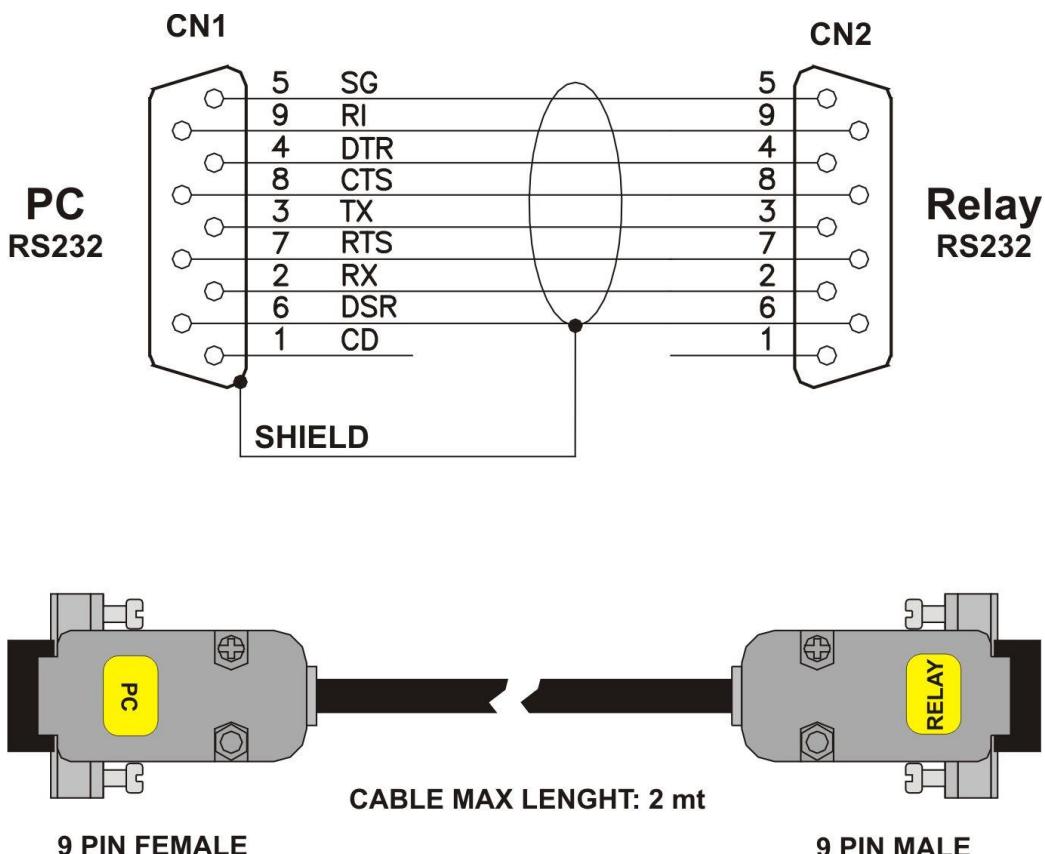
CONNESSIONE RS485



Per distanze maggiori e per connessione fino a 250 relé, è consigliata la connessione a fibra ottica.
(Richiedere eventuali accessori a FRIEM).

10.2 - Porta seriale di comunicazione sul fronte relé

Il frontalino ha due porte di comunicazione seriale usate una per la connessione diretta ad un P.C.. La connessione fisica RS232 è disponibile sul frontalino con un connettore femmina D-sub a 9-pin. Tramite questa porta è possibile comandare il relé ed acquisire dallo stesso tutte le informazioni disponibili.



11. Menù e Programmazione

11.1 - Misure in tempo reale

Il funzionamento di default presenta la selezione automatica delle misure in tempo reale. Lo scorrimento può essere fermato sul valore di misura desiderato e fatto ripartire premendo il pulsante di Reset .

Quando viene fermato su una variabile, il simbolo  appare a lato della misura mentre le altre variabili possono essere selezionate con i pulsanti .

Display		Descrizione
Ic = 0 - 65535	A	Corrente carico (usata dalla funzione PID)
Vc = 0 - 65535	V	Tensione carico
Ip = 0 - 65535	A	Corrente di sovraccarico (usata dalle funzioni di protezione)
Pot = 0 - 65535	kW	Potenza attiva sul carico
At = 0 - 360	g	Angolo di Innesco
Asy = 0 - 360	g	Angolo di ritardo calcolato Vc su Vsinc (vedi § Comandi)
Rif = 0 - 100	%	Riferimento remoto impostato
Vs = 0 - 65535	V	Tensione si Sincronismo

11.2 - Misure Instantanee

Le Misure in tempo reale possono essere congelate in qualsiasi momento selezionando il menù "Misure":

- " Misure in tempo reale"
- " Misure "
- " 1st Misura"
-  Ritornare al menu " Misure "



per selezionare altre misure

Display		Descrizione
Ic = 0 - 65535	A	Corrente carico (usata dalla funzione PID)
Vc = 0 - 65535	V	Tensione carico
Ip = 0 - 65535	A	Corrente di sovraccarico (usata dalle funzioni di protezione)
Pot = 0 - 65535	kW	Potenza attiva sul carico
At = 0 - 360	g	Angolo di Innesco
Asy = 0 - 360	g	Angolo di ritardo calcolato Vc su Vsinc (vedi § Comandi)
Rif = 0 - 100	%	Riferimento remoto impostato
Vs = 0 - 65535	V	Tensione si Sincronismo

11.3 - Cont.Int (Conteggio interventi)

Le operazioni delle funzioni sotto riportate, sono contate e registrate nel menù "Cnt.".

- "Misure in tempo reale "
- "Cont.Int "
- " 1 contatore"
-  Per tornare a "Cont.Int "



Per selezionare altri contatori

Display		Descrizione
I> = 0 - 65535		Numero di scatti del primo elemento di massima corrente
I>> = 0 - 65535		Numero di scatti del secondo elemento di massima corrente
IH = 0 - 65535		Numero di scatti del terzo elemento di massima corrente
U> = 0 - 65535		Numero di scatti dell'elemento di massima tensione
U< = 0 - 65535		Numero di scatti dell'elemento di minima tensione
HR = 0 - 65535		Numero di scatti di scatti della funzione di ripristino hardware.
I.R.F. = 0 - 65535		Numero di guasti interno relé
Ass = 0 - 65535		Numeri di scatti per assenza sincronismo

11.4 - UltimiSc (Registrazioni eventi)

Il relé registra qualsiasi guasto e memorizza le informazioni relative agli ultimi 20 eventi (FIFO). Ogni evento registrato include le seguenti informazioni.

- " Misure in tempo reale" 
- " UltimiSc " 
-  Primo evento,
-  Per scorrere gli eventi disponibili,
-  al " Reg. # " selezionato,
-  Per selezionare i differenti campi;

Display	Descrizione
Funz xxxxx	Indica la funzione di protezione che ha causato lo scatto. Per l'indicazione della causa di scatto sono usati i seguenti acronimi:
	<ul style="list-style-type: none"> - I> = Prima soglia di sovraccorrente (sovrafflusso) - I>> = Seconda soglia di sovraccorrente (Corto Circuito) - IH = Soglia di Blocco impulsi - U> = Soglia di massima tensione - U< = Soglia di minima tensione - IRF = Guasto interno
Data : YYYY/MM/GG	Data: Anno/Mese/Giorno
Ora : hh:mm:ss:cc	Tempo: ora/minuti/secondi/decimi di secondi
Ic = 0 – 65535 A	Corrente carico
Vc = 0 – 65535 V	Tensione carico
Ip = 0 – 65535 A	Corrente di sovraccorrente
Pot = 0 – 65535 kW	Potenza attiva sul carico

-  Per ritornare a " Reg # ",
-  Per ritornare a " Misure in tempo reale"

11.5 - Lettura/Programmazione Parametri Relé (Regolaz.)

- “ Menu Principale“
- Selezionare tra i seguenti sotto menu:

11.5.1 - NodoCom (*Indirizzo di comunicazione*)

- “ NodoCom “
- “ Ind: # “
- “ Password ???? “
- Per selezionare l'indirizzo (1-250)
- Per confermare.
- (se non ancora immessa; vedi § 7)
- Set Done!

L'indirizzo di fabbrica è 1.

Display	Descrizione	Campo di Regolazione	Passo	Unità
Ind: 1	Numero di identificazione per la connessione sul bus di comunicazione seriale	1 - 250	1	-

11.5.2 - Data/Ora

- “Data/Ora “
- YY/..... “
- XX/MM “
- XX/XX/DD “
- XX/XX/XX “
- hh/mm “
- XX/mm “
- Per confermare
- Exit
- Data: data attuale, Tempo: tempo attuale
- Per impostare gli anni,
- Per impostare i mesi,
- Per impostare i giorni,
- Per impostare le ore,
- Per impostare i minuti,

11.5.3 - Val.Nom. (*Valori Di Ingresso Nominali*)

- “ Valori di ingresso nominali”
- 1° Variabile
- Per scorrere le variabili
- Per modificare le variabili selezionate
- “ Password ???? “
- Per impostare il valore delle variabili,
- Per confermare.
- (se non già immessa; vedere § Password)
- Set Done!

Display	Descrizione	Campo di Regolazione	Passo	Unità
I1 1 A	Corrente primaria dei TA di ingresso	1 - 9999	1	A
I2 1 A	Corrente secondaria dei TA di ingresso	1 - 5	1/5	A
In 1 A	Corrente nominale primaria del carico (primaria)	1 - 9999	1	A
V1 1 V	Tensione Primaria di ingresso TV	1 - 9999	1	V
V2 1 V	Tensione Secondaria di ingresso TV	1 - 9999	1	V
Freq 50 Hz	Frequenza nominale del sistema	50 - 60	-	Hz
V1_s 1 V	Tensione nominale primaria TV Sincronismo	1 - 9999	1	V
V2_s 1 V	Tensione nominale secondaria TV Sincronismo	1 - 9999	1	V
Min_Pg 20 °	Angolo minimo di parzializzazione	20 - 175	1	°

11.5.4 - Funzioni

- "Funzioni",
 - 1° funzione,
 - Per scorrere le funzioni variabili,
 - Per leggere/scrivere le regolazioni delle funzioni
 - Per selezionare i differenti campi;
 - Per accedere ai campi selezionati e leggere i parametri attuali delle variabili
 - Per modificare i parametri attuali;
 - Per impostare un valore nuovo.
 - Per confermare.
- Set Done!

Display					Descrizione	Campo di Regolazione	Passo		
Funzione	Tipo	Variabile	Default	Unità					
Password	=	0000-9999	1111	-	Password per la programmazione dei parametri (vedi § Password)				
I>	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	TCC	D	Caratteristica di funzionamento	D,A,B,C, I, VI, EI, MI, SI	-		
	Livelli	→	I>	0.10	In	Soglia di intervento	0.10 – 4.00	0.01	
	Tempi	→	tI>	0.05	s	Tempo di ritardo di intervento	0.05 – 60.00	0.01	
I>>	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	TCC	D	Caratteristica di funzionamento	D,A,B,C, I, VI, EI, MI, SI	-		
	Livelli	→	I>>	0.10	In	Soglia di intervento	0.10 – 40.00	0.01	
	Tempi	→	tI>>	0.05	s	Tempo di ritardo di intervento	0.05 – 60.00	0.01	
IH	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	RES	Man	Riarmo: "Man" = Manuale - "Aut" = Automatico.	Man/Aut	-		
	Livelli	→	IH	0.10	In	Soglia di intervento	0.10 – 20.00	0.01	
	Tempi	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
I=0 Segnalazione	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Livelli	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Tempi	→	tI=0	0.05	s	Tempo di ritardo di intervento della segnalazione	0.05 – 40.00	0.01	
U>	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Livelli	→	U>	0.70	Un	Soglia di intervento	0.70 - 1.50	0.1	
	Tempi	→	tU>	0.01	s	Tempo di ritardo di intervento	0.01 – 600	0.01	
U<	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Livelli	→	U<	0.80	Un	Soglia di intervento	0.80 - 1.10	0.1	
	Tempi	→	tU<	0.01	s	Tempo di ritardo di intervento	0.01 – 600	0.01	
Trend	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Livelli	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Tempi	→	tLP	1.00	s	Tempo di scansione	1.00 – 650	1	
Osc	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-		
	Opzioni	→	Tri	Disabil		Scelta del comando di Trigger (avviamento registrazione):	Disabilitata Avviam Scatto Imp. Est	-	
	Livelli	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile				
	Tempi	→	tPre	5	s	Tempo di registrazione precedente al Trigger.	5 – 15	1	
		→	tPost	10	s	Tempo di registrazione dopo il Trigger.	10 – 65	0.1	

Display					Descrizione	Campo di Regolazione	Passo
Funzione	Tipo		Variabile	Default			
Comm	Stato	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Opzioni	→	Com BdL	9600	Velocità di comunicazione seriale Locale RS232 (Fronte Relé)	9600 - 19200 38400 - 57600	-
		→	Com BdR	9600	Velocità di comunicazione seriale Remota RS485 (Retro Relé)	9600 - 19200	-
		→	Com Mod	8,N,1	Modo di comunicazione remoto (parametri di comunicazione) Nota: Tutti i cambiamenti saranno attivi solo dopo una nuova accensione.	8,N,1 8,O,1 8,E,1	-
		→	Com RPr	Modbus	Protocollo di comunicazione seriale remota	Modbus	-
	Livelli	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Tempi	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
LCD	Stato	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Opzioni	→	Key	BeepON	Attivazione del suono del cicalino con la pressione dei tasti.	BeepON-BeepOFF	-
		→	BKL	Auto	Auto = Retroilluminazione in Automatico, si spegne automaticamente alla fine delle operazioni da tastiera. Accesa = Retroilluminazione sempre accesa	Auto - Accesa	-
	Livelli	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Tempi	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
IRF	Stato	→	Disabil		Abilitazione Funzione	Disabilitata/Abilitata	-
	Opzioni	→	Opz	NoScat	Operazione associata alla funzione Guasto Interno (I.R.F). Scatto=Scatto; NoScatto=Nessun Scatto	Scatto-NoScatto	-
		→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Livelli	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Tempi	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
Ass			Assenza sincronismo (Funzione Nascosta)				
PID	Stato	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
	Opzioni	→	Bim	Disabil	Blocco Impulsi	Disabilitata/Abilitata	-
		→	Bra	Disabil	Blocco rampa	Disabilitata/Abilitata	-
	Livelli	→	Ang.0	0.00	g	Angolo caratteristico di Inserzione (Anticipo Vc su Vsinc)	0.00 - 180
		→	Tr	0.00	S	Tempo salita/discesa rampa regolazione	0.1 - 10
		→	K_P	0.00	-	Guadagno proporzionale	0.00 - 200
		→	K_I	0.00	-	Guadagno Integrativo	0.00 - 99.99
		→	K_D	0.00	-	Guadagno Derivativo	0.00 - 99.99
	Tempi	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		
Test	Stato	→	NonDisp.		Nessun Parametro		
	Opzioni	→	Tst	Disabil	Modo Test	Disab/Rif/AngAcc	-
		→	L_RIF	0.00	%	Riferimento Locale	0.00-100
		→	Ang.T	0.00	g	Angolo arbitrario di prova	0.00-359.99
	Tempi	→	NonDisp.		Nessun Parametro Disponibile		

I parametri possono essere anche programmati via seriale.

11.6 - CfgRelè (Configurazione relé di uscita)

Per associare un relé di uscita ad una o più funzioni di protezione (vedi § Password); accedere al menu "Regolazioni", selezionare "Cfg Relè", selezionare il relé di uscita (Relè #) desiderato , scegliere "Link"; a questo punto verrà visualizzata una lista delle funzioni disponibili. Attraverso i tasti "+" e "-" scegliere la/e funzione/i e selezionandole tramite il tasto "Enter". L'assegnazione è confermata dal passaggio da lampeggiante a ferma della funzione scelta.

Questa programmazione può essere eseguita solo da Personal Computer tramite una porta seriale del relè con il programma FriemCom.

Display			Descrizione	Regolazione
Relé	Tipo	Default		
Relé1 (R1)	Link	→	Associazione delle funzioni al relé R1	I> - tl> - l>> - tl>> - IH - I=0 - tl=0 - U> - tU> - U< - tU<- IRF - HwRecov - ASS - tASS_ - SAT - TEST_AT
	ModoOp	→	N.D. N.D. (Normalmente Disseccitato) N.E. (Normalmente Eccitato)	N.D./N.E.
Relé2 (R2)	Link	→	Associazione delle funzioni al relé R2	I> - tl> - l>> - tl>> - IH - I=0 - tl=0 - U> - tU> - U< - tU<- IRF - HwRecov - ASS - tASS_ - SAT - TEST_AT
	ModoOp	→	N.D. N.D. (Normalmente Disseccitato) N.E. (Normalmente Eccitato)	N.D./N.E.

E' inoltre possibile programmare il funzionamento dei relè in modo N.E. = Normalmente Eccitato (Relè che si dissecita per intervento) o N.D. = Normalmente Disseccitato (Relè che si eccita per intervento).

11.7 - Comandi

- " Comandi "
- 1st Control,
- selezionare gli altri comandi
- per eseguire il comando.

Display	Descrizione	Password
CNT = 0	: Cancella i Contatori e le registrazioni di intervento.	SI
LedTest	: Esegue la diagnostica dei led di segnalazione	NO
Riarmo	: Riarmo dopo un intervento	NO
CalcAng	: Calcola l'angolo di sfasamento tra Vsinc. e Vcarico (vedi § PID)	NO
FTrOsc	: Forza il trigger Oscillografica	SI

11.8 - Info&Ver

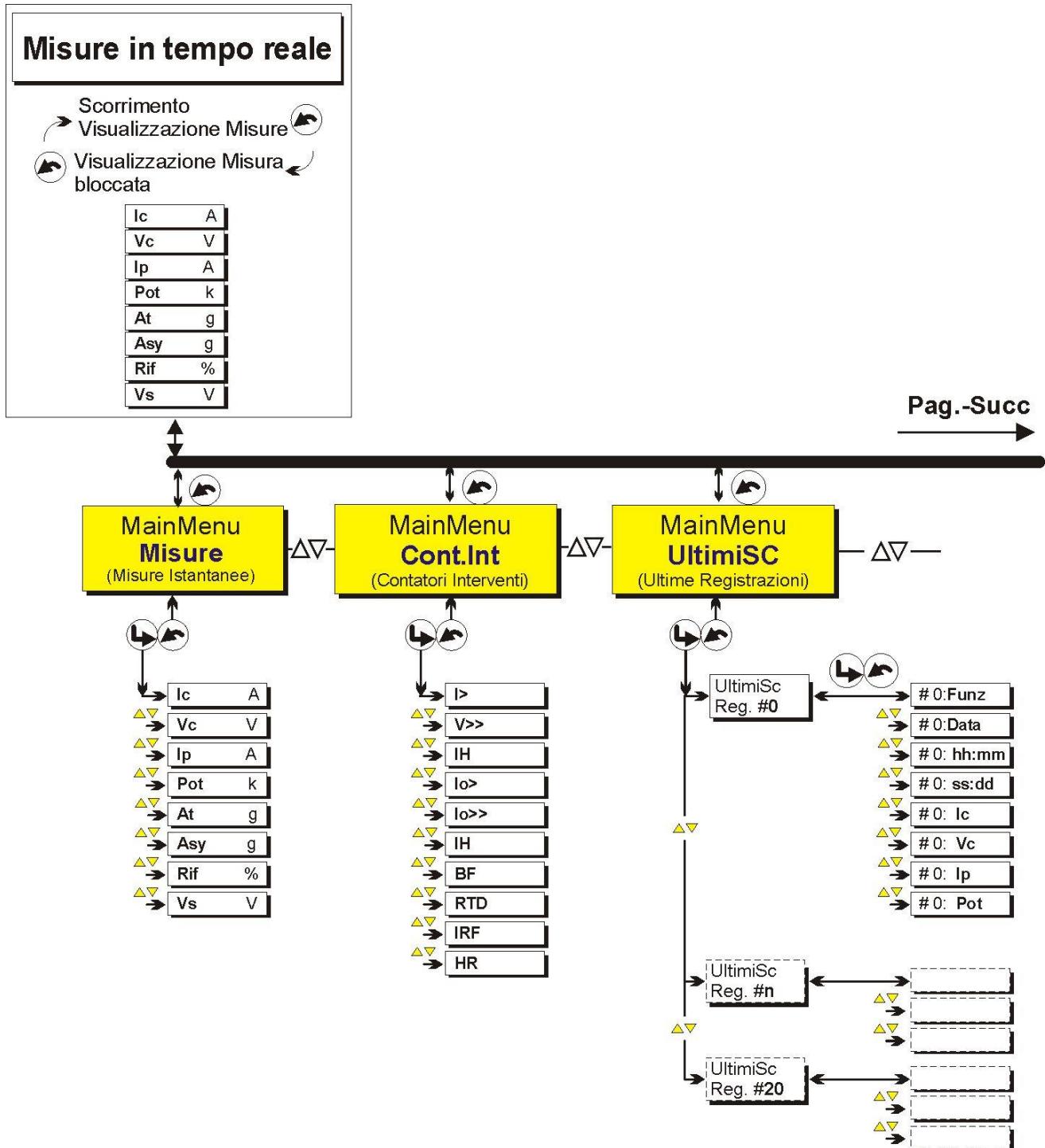
Il in questo menu vengono visualizzate le informazioni riguardanti il modello del relè e la sua versione Firmware

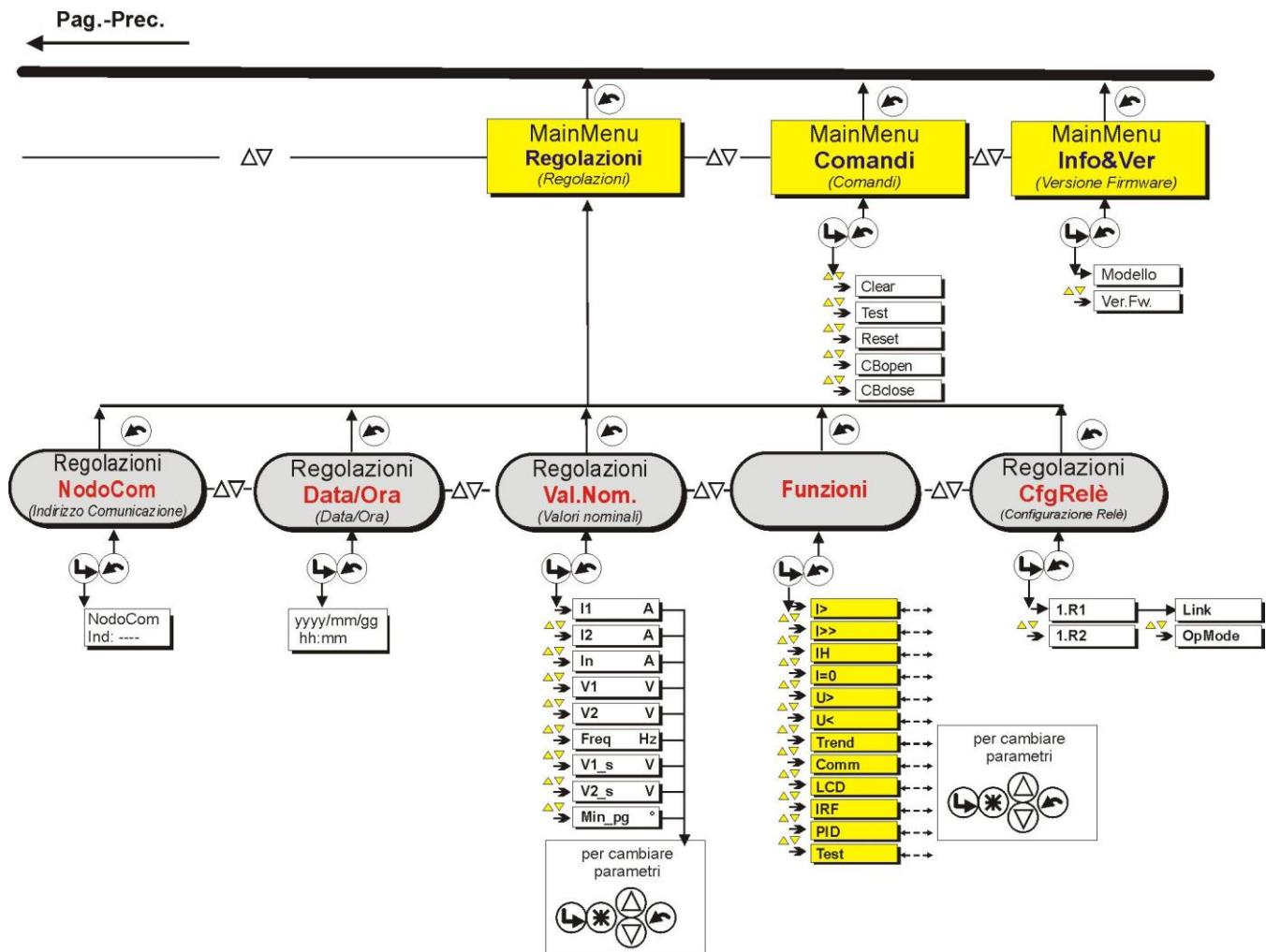
- " Misure in tempo reale "
- " Info/Ver ",
- " Modello XXXXXX ",
- " Ver.Fw. ###.#.#X ",
- per ritornare a " Info&Ver ".
- per ritornare a "Misure in tempo reale "



Modello Relé
Versione Firmware

12. Diagramma di Tastiera





13. Password

La password è richiesta ogni qualvolta l'utente accede al menu delle Impostazioni "Regolazioni" o al menù "Comandi".

La password di default è " 1111 ".

Quando viene richiesta la password procedere nel seguente modo:

Sul Display appare il messaggio: " Password ???? "

- per scegliere la 1^a cifra (1-9) per confermare
- per scegliere la 2^a cifra (1-9) per confermare
- per scegliere la 3^a cifra (1-9) per confermare
- per scegliere la 4^a cifra (1-9) per completare la procedura.

La " password " è richiesta ogni qualvolta che si cerca di modificare una variabile al primo ingresso nei menu "Regolazioni" e/o "Comandi". La password rimane valida per 2 minuti dall'ultima operazione oppure finché non si ritorna alla visualizzazione delle misure attuali (Misure in tempo reale).

Una volta immessa la password, il simbolo " # " appare prima della variabile che può essere modificata.

13.1 - Password FriemCom

Questa password viene richiesta ogni qualvolta l'utente desideri inviare al relé una modifica dei parametri di taratura o attuare un comando attraverso il relé stesso utilizzando il software di gestione FriemCom. L'utente può decidere se inserire una propria password (vedi Manuale Operativo FriemCom) o se lasciare la password disabilitata, semplicemente selezionando il tasto OK quando viene richiesta la password.

14. Manutenzione

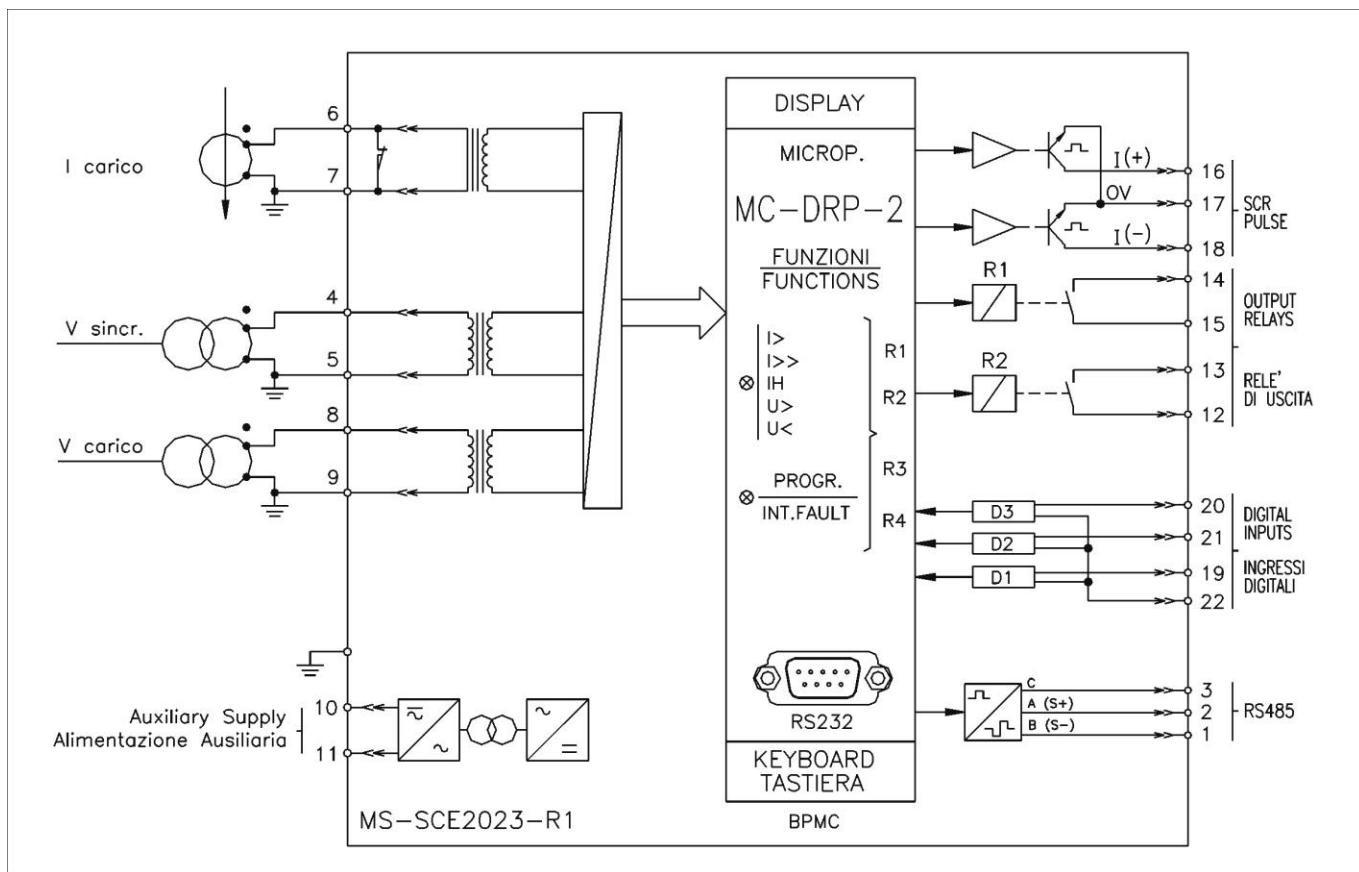
Non è prevista alcuna manutenzione. In caso di malfunzionamento rivolgersi al servizio assistenza FRIEM o al rivenditore autorizzato locale citando il numero di serie dell'apparecchio indicato su apposito cartellino applicato sull'esterno del relé.

15. Prova D'isolamento a Frequenza Industriale

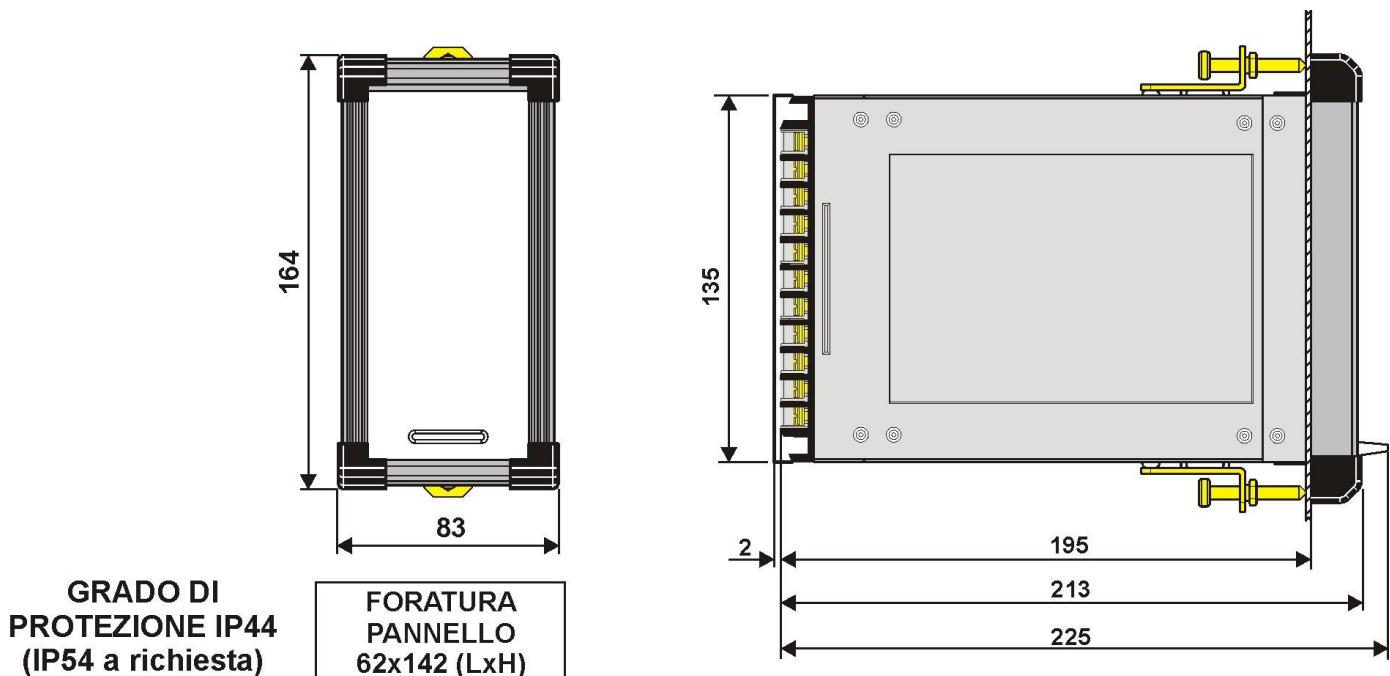
Tutti i relé sono individualmente sottoposti a prova d'isolamento in accordo alla norma IEC255-5 a 2kV, 50Hz, 1min. La ripetizione di tale prova, è sconsigliata perché sollecita inutilmente i dielettrici.

Dalla prova d'isolamento devono comunque essere esclusi i circuiti relativi alla porta seriale ingressi digitali, 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. Schema di Connessione



17. Dimensioni di Ingombro (mm)



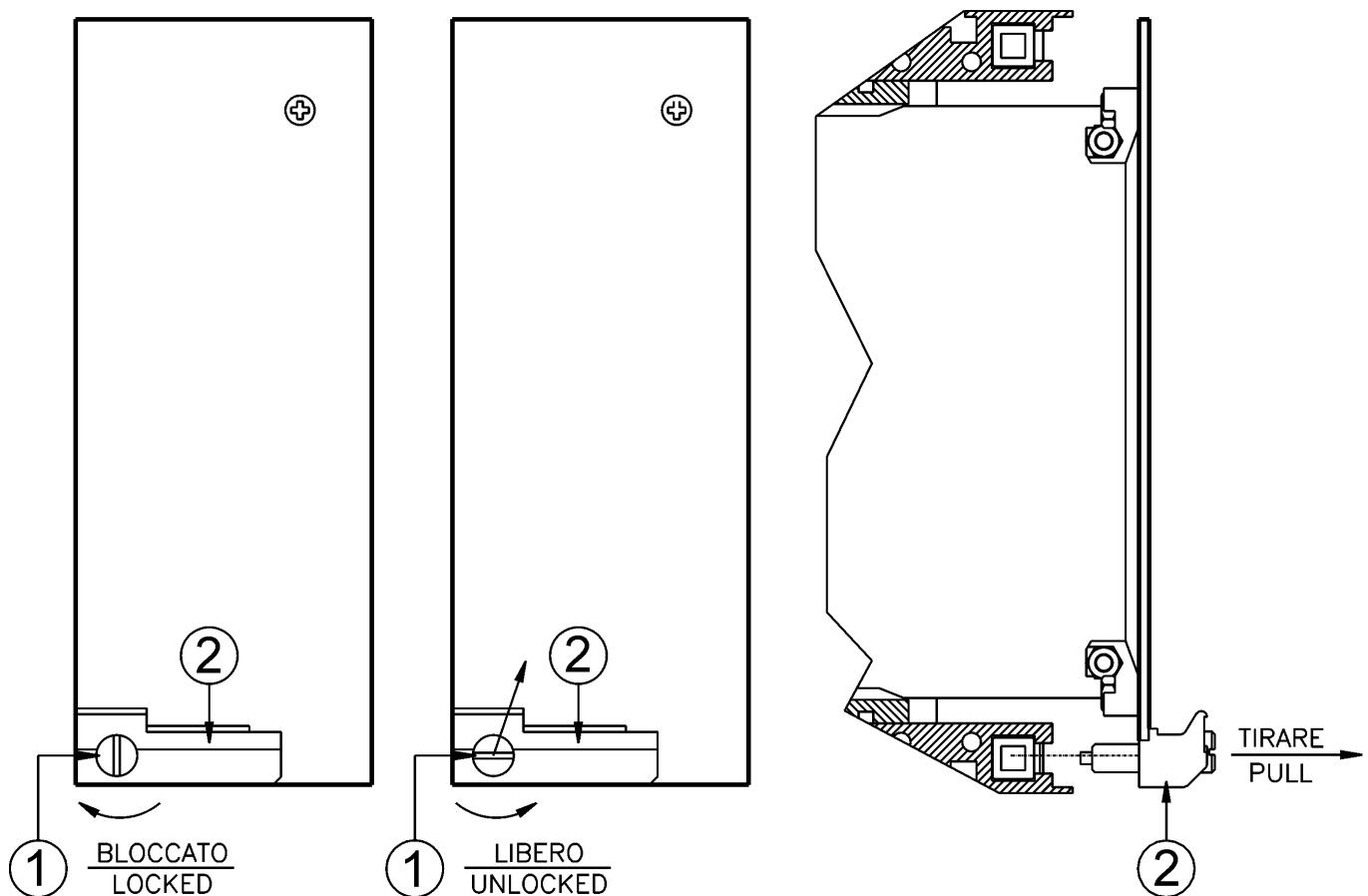
18. Istruzioni di Estrazione ed Inserimento

18.1 - Estrazione

Ruotare la vite ① in senso orario con taglio in posizione orizzontale
Estrarre tirando verso l'esterno le apposite maniglie ②

18.2 - Inserzione

Ruotare la vite ① 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 la maniglia fino alla posizione di chiusura.
Ruotare quindi la vite ① in senso antiorario nella posizione verticale di blocco.



19. Caratteristiche Elettriche

APPROVAZIONE: CE , CONFORMITA' ALLE NORME IEC 60255 - CE Directive - EN/IEC61000 - IEEE C37

<input type="checkbox"/> Tensione prova isolamento	IEC 60255-5	2kV, 50/60Hz, 1 min.
<input type="checkbox"/> Tensione prova a impulso	IEC 60255-5	5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50µs
<input type="checkbox"/> Prove ambientali		> 100MΩ

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"/> Test ambientali	
(Freddo)	IEC60068-2-1
(Caldo Secco)	IEC60068-2-2
(Cambio di temperatura)	IEC60068-2-14
(Caldo umido)	IEC60068-2-78
	RH 93% Senza Condensa AT 40°C

CE EMC Compatibilità (EN61000-6-2 - EN61000-6-4 - EN50263)

<input type="checkbox"/> Emissioni elettromagnetiche	EN55011	ambiente industriale	
<input type="checkbox"/> Immunità a campo E.M. irradiato	IEC61000-4-3 ENV50204	livello 3	80-2000MHz 900MHz/200Hz 10V/m
<input type="checkbox"/> Immunità a disturbi R.F. condotte	IEC61000-4-6	livello 3	0.15-80MHz 10V
<input type="checkbox"/> Immunità a cariche eletrostatiche	IEC61000-4-2	livello 3	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 a campo magnetico ad impulso	IEC61000-4-9		1000A/m, 8/20µs
<input type="checkbox"/> Immunità al campo magnetico a transitori smorzati	IEC61000-4-10		100A/m, 0.1-1MHz
<input type="checkbox"/> Immunità ai disturbi condotti in modo comune nella gamma di frequenza 0Hz-150Kz	IEC61000-4-16	livello 4	
<input type="checkbox"/> Immunità ai transitori elettrici veloci (Fast Transient)	IEC61000-4-4	livello 3	2kV, 5kHz
<input type="checkbox"/> Immunità ai disturbi H.F. con onda oscil. Smorz. (1MHz burst test)	IEC60255-22-1	classe 3	400pps, 2,5kV (m.c.), 1kV (d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità all'onda oscillatoria smorzata ad alta energia (Ring waves)	IEC61000-4-12	livello 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità ai transitori ad alta energia	IEC61000-4-5	livello 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità alle microinterruzioni	IEC60255-4-11		50ms
<input type="checkbox"/> Resistenza alle vibrazioni e schocks	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2	10-500Hz 1g	

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

<input type="checkbox"/> Precisione ai valori di riferimento delle grandezze di influenza	1% per corrente I_c utilizzata dal regolatore 2% In per corrente I_p utilizzata per funzioni di protezione. 2% + to (to=20÷30ms @ 2xls) per tempi
<input type="checkbox"/> Corrente nominale	$In = 1A$ (5A a richiesta)
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità amperometrica	400 A per 1 sec; 20A continuo
<input type="checkbox"/> Consumo amperometrico	0.05VA a $In = 1A$
<input type="checkbox"/> Tensione nominale	$Un = (50 \div 125)Vac$
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità votmetrica	2 Un permanente
<input type="checkbox"/> Consumo voltmetrico	0,1VA a Un
<input type="checkbox"/> Consumo medio alimentazione ausiliaria	$\leq 7 VA$
<input type="checkbox"/> Relé di uscita	portata 6 A; $Vn = 250 V$ potenza resistiva nominale commutabile in c.a. = 1500VA (400V max), chiusura = 30 A (peak) 0,5 sec. interruzione = 0.3 A, 110 Vcc, L/R = 40 ms (100.000 op.)

PARAMETRI DI COMUNICAZIONE

<input type="checkbox"/> RS485 (Retro)	9600/19200/38400/57600 bps – 8,N,1 - 8,E,1 - 8,O,1 – Modbus RTU
<input type="checkbox"/> RS232 (Fronte)	9600 – 8,N,1 – Modbus RTU

FRIEM S.p.A. Via Edison, 1 - 20090 SEGRATE - Milano (MI) - Italy

Tel: +39 022133341 - Fax: +39 0226923036 - info@friem.com

The performances and the characteristics reported in this manual are not binding and can be modified at any moment without notice