



DIVISIONE ELETTRONICA E SISTEMI

ING4N

**RELÈ NUMERICO MULTIFUNZIONE PER
PROTEZIONE GENERATORI**

MANUALE D'USO

P500D809

Luglio 2004

INDICE

1	CARATTERISTICHE GENERALI	1
1.1	Descrizione delle funzioni	3
1.1.1	Massima corrente di sequenza inversa (ANSI 46)	3
1.1.2	Immagine termica (ANSI 49)	4
1.1.3	Massima corrente (ANSI 50 - 51)	5
1.1.4	Massima corrente omopolare (ANSI 51N - 64S)	5
2	FUNZIONE TASTI PANNELLO FRONTALE	7
3	SEGNALAZIONI LED PANNELLO FRONTALE	8
4	PROGRAMMAZIONE E TEST	9
4.1	Come programmare la protezione	9
4.2	Come modificare un parametro visualizzato	10
4.3	Reset	11
4.4	Test relè finali	11
5	VISUALIZZAZIONE DATI/PARAMETRI	12
5.1	Visualizzazione di base	12
5.2	Struttura delle visualizzazioni	13
5.3	Identificativo e cronodatario (fig. 1)	17
5.4	Selezione inserzione (fig. 1)	18
5.5	Selezioni valori nominali (fig. 2)	18
5.6	Programmazione soglie e temporizzatori	20
5.6.1	Soglie max. corrente sequenza inversa ANSI 46 (fig. 2)	20
5.6.2	Soglie max. corrente di fase ANSI 50 - 51 (fig. 2)	22
5.6.3	Soglie max. corrente omopolare ANSI 51 - 64S (fig. 2)	24
5.6.4	Soglie immagine termica ANSI 49 (fig. 2)	26
5.7	Programmazione relè di uscita (fig. 3)	28
5.8	Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 3)	30
5.9	Visualizzazione stato segnali (fig. 4)	31
5.10	Eventi memorizzati (fig. 4)	33
5.11	Totalizzatori scatti (fig. 4)	35
6	INSTALLAZIONE	37
6.1	Materiale a corredo	37
6.2	Cablaggio	38
6.3	Relè R3 - R4 Segnalazione / Comando	41
6.4	Linea seriale	41
7	CURVA IMMAGINE TERMICA (ANSI 49)	43
8	CURVE IEC 255-4 (Soglie I ₁ >, I ₀ >, I ₂ >)	44
9	CARATTERISTICHE TECNICHE	45
10	TABELLE	46

Le informazioni contenute in questo Manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Nessuna parte di questo Manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di SEB Divisione Elettronica e Sistemi.

1 CARATTERISTICHE GENERALI

La protezione digitale ING4N svolge le funzioni di relè di protezione multifunzione per generatori; sono attivabili una o più delle funzioni indicate in tabella.

Funzioni	ANSI	Correnti misurate
Massima corrente di fase	50 - 51	I _A , I _B , I _C , I _O oppure solo I _A , I _B , I _O
Massima corrente omopolare	51N - 64S	
Massima corrente di sequenza inversa	46	
Immagine termica	49	

Tutti i parametri programmabili e le informazioni acquisite dal relè di protezione sono visualizzabili sul display del pannello frontale e possono essere trasmessi sulla linea di comunicazione seriale RS485.

SOGLIE - il relè ING4N gestisce le seguenti soglie:

- 2 soglie di massima corrente di fase (I>, I>>)
- 2 soglie di massima corrente omopolare (I_o>, I_o>>)
- 2 soglie di corrente di sequenza inversa (I₂>, I₂>>)
- 2 soglie di immagine termica (T°>, T°>>)

I valori di programmazione delle soglie sono riportati in Tabella A.

TEMPORIZZATORI - Le soglie ad immagine termica (ANSI 49) sono a tempo dipendente; le soglie I>, I_o> e I₂> possono essere singolarmente programmate a tempo dipendente o a tempo indipendente, mentre le restanti (I>>, I_o>> e I₂>>) sono solamente a tempo indipendente.

Per ogni soglia programmata a tempo indipendente è disponibile un temporizzatore addizionale (TA) che viene sommato al tempo TI della soglia; il ritardo TA è abilitato dallo stato degli ingressi digitali e permette l'impiego della protezione in sistemi a filo pilota.

I valori di programmazione dei temporizzatori sono riportati in Tabella A.

RELE' DI USCITA - sono disponibili 4 relè di uscita (denominati R1, R2, R3 ed R4) che possono essere programmati a scattare alla condizione di START o TRIP di una o più soglie.

- | | |
|--------------------|--|
| START (avviamento) | attivazione immediata del relè al supero della soglia da parte di una delle correnti misurate. |
| TRIP (scatto) | attivazione del relè allo scadere del ritardo programmato relativo alla soglia superata (TI o TI + TA) |

Dei relè R1, R2, R3 ed R4 sono programmabili gli stati a riposo come ON (normalmente eccitato - relè a mancanza) oppure OFF (normalmente diseccitato - relè a lancio).

Un quinto relè R5 (relè a mancanza) è riservato per segnalare le condizioni di anomalia individuate da parte del programma di autodiagnostica della protezione.

Sono disponibili registri totalizzatori parziali e totali relativi agli scatti (TRIP) di ogni soglia.

INGRESSI DIGITALI - sono disponibili 3 ingressi digitali per attivare le seguenti funzioni (quando abilitate):

- ritardo addizionale allo scatto (TRIP) di una o più soglie
- disabilitazione soglie
- funzione STATO (registrazione misure su evento esterno)
- funzione MONITOR FILO PILOTA (solo per ingresso DIG2)

Per ogni ingresso digitale è possibile definire lo stato (HI o LO) che attiva la funzione programmata, dove:

tensione HI =	> 20 V dc / ac
tensione LO =	0 ÷ 10 V dc / ac

Lo stato dell'ingresso digitale è acquisito quando permane HI o LO per almeno 40 ms.

VISUALIZZAZIONE INGRESSI MISURA - è possibile selezionare sul display la visualizzazione continua di una delle correnti misurate (in valori primari) o dei parametri calcolati (sovratemperatura etc.); tutti i valori delle correnti misurate e dei parametri possono essere acquisiti da un sistema di controllo attraverso la linea di comunicazione seriale.

REGISTRAZIONE EVENTI - vengono registrate e conservate in memoria circolare le informazioni relative agli ultimi 8 scatti (TRIP) o funzione STATO della protezione.

Le informazioni registrate includono la soglia che ha provocato lo scatto, i relè attivati, il tempo dell'attivazione, i valori delle correnti misurate allo scatto, lo stato degli ingressi digitali, la data e ora dell'evento.

FUNZIONE DI AUTODIAGNOSI - Il software della protezione include un modulo di diagnostica che verifica continuamente il corretto operare di tutte le risorse funzionali della protezione.

Nel caso sia rilevata una condizione di anomalia, anche temporanea, questa viene segnalata con:

- messaggio di FAIL sul display
- attivazione LED rosso di FAIL
- attivazione R5 (relè a mancanza) per segnalazione allarme

Le indicazioni restano per tutto il perdurare della condizione di anomalia e vengono disattivate alla sua scomparsa; durante tale tempo le funzioni di protezione (misura correnti, confronto con le soglie, scatto relè etc.) vengono sospese al fine di evitare scatti intempestivi.

FUNZIONE STATO - su comando di un ingresso digitale la protezione memorizza informazioni analoghe a quanto previsto per gli EVENTI (rif. par. 5.10); questa funzione permette di memorizzare i segnali dell'impianto come misurati dalla protezione all'occorrenza di eventi esterni (es. scatto di altre protezioni presenti nell'impianto, apertura interruttori etc.).

FUNZIONE MONITOR FILO PILOTA - quando abilitata, la funzione impegna l'ingresso digitale DIG2 per monitorare l'integrità del filo pilota; la funzione verifica che all'ingresso DIG2 sia sempre presente un segnale complementare a quanto acquisito dall'ingresso DIG1, segnalando la presenza di segnali concordi (es. per interruzione filo pilota etc.).

L'anomalia rilevata dalla funzione di MONITOR FILO PILOTA viene segnalata come le anomalie rilevate dal modulo di autodiagnosi, ma in questo caso le funzioni della protezione restano attive; solo la funzione associata all'ingresso digitale DIG1 è disabilitata non essendo considerato valido lo stato acquisito.

Quando è attivata la funzione MONITOR FILO PILOTA viene considerata anomalia la presenza di segnale concorde sugli ingressi DIG1 e DIG2 per un tempo maggiore di 100 ms.

COMUNICAZIONE REMOTA - il relè di protezione presenta una interfaccia seriale galvanicamente isolata RS485; questa può essere utilizzata, collegandola ad un personal computer o ad un sistema di controllo equipaggiati con la medesima interfaccia o tramite convertitore RS 232/ RS 485 disponibile in commercio.

E' possibile selezionare il protocollo di comunicazione tra STANDARD (ASCII 7 bit - protocollo Seb) oppure MODBUS (in modalità ASCII e funzionamento SLAVE).

Attraverso la linea seriale è possibile programmare tutte le funzioni della protezione oppure leggere le informazioni (misure o stati) o parametri (set-up soglie etc.) in essa memorizzati.

Quando risulta attivata la sessione di comunicazione (LED REMOTE acceso) dal pannello frontale è possibile visualizzare tutti i parametri ma ne viene impedita la modifica (sono disabilitati i tasti ENTER e .

1.1 Descrizione delle funzioni

1.1.1 Massima corrente di sequenza inversa (ANSI 46)

La protezione misura le correnti di linea (inserzione bipolare o tripolare) e da queste ricava il valore delle correnti **I2** di sequenza inversa; sono disponibili 2 soglie di massima corrente di sequenza inversa (**I2>** e **I2>>**).

Il temporizzatore della prima soglia (**I2>**) è programmabile:

- tempo indipendente

- tempo dipendente (curve A, B e C secondo IEC 255-4 - rif. par. 8)
- tempo dipendente secondo curva D

mentre la seconda soglia (**I2>>**) è solamente a tempo indipendente.

Il tempo di intervento del relè secondo la curva D è dato dall'equazione:

$$t = K * \left(\frac{I_{ref}}{I2} \right)^2 \quad (s)$$

dove:

- K** costante programmabile 00.01÷99.99 s
Iref corrente di riferimento (0.5 ÷ 1.2 In)
I2 valore misurato della corrente di sequenza inversa

Il temporizzatore è attivato quando il valore misurato della corrente di sequenza inversa supera il valore di soglia **I2>**; quando la corrente di sequenza inversa scende sotto la soglia **I2>** il **tempo trascorso viene decrementato esponenzialmente** con costante di tempo **TC2**, programmabile da 1 a 99 secondi.

Quando selezionata la curva D la soglia **I2>** presenta anche un temporizzatore indipendente **TLIM** programmabile da 100 a 9999 secondi.

Nel caso di inserzione bipolare, per una corretta protezione contro i carichi squilibrati deve essere prevista l'attivazione della funzione ANSI 51N (in questo caso il calcolo della corrente di sequenza inversa tiene conto della componente omopolare).

I valori di programmazione delle soglie sono riportati in Tabella A.

1.1.2 Immagine termica (ANSI 49)

Il relè ING4N svolge la funzione di protezione contro il sovraccarico termico del generatore per tutte le condizioni operative, creando un modello matematico del comportamento termico del generatore protetto.

I valori delle correnti di sequenza diretta (**I1**) e di sequenza inversa (**I2**) del generatore sono misurate dal relè di protezione e combinate per ottenere una corrente equivalente **Ieq** utilizzata nel modello matematico del comportamento termico del generatore; la corrente equivalente **Ieq** è calcolata secondo la formula seguente:

$$I_{eq} = \sqrt{I_1^2 + Ks * I_2^2} \quad (1)$$

dove **Ks** è un coefficiente programmabile da 0 a 10 che modifica il peso della componente inversa in quanto l'effetto termico sul rotore è più elevato (correnti indotte parassite a frequenza doppia); per la maggior parte dei generatori è raccomandato **Ks = 6**.

La protezione calcola il livello di sovratemperatura del generatore e al supero del valore di una delle soglie impostate (**T°>**, **T°>>**) vengono azionati i relè programmati sulle relative soglie. Le soglie sono programmabili dal 50% al 120% della sovratemperatura QTM sostenibile dal generatore.

Il tempo di intervento (t) della protezione a immagine termica (con I_{eq} costante), in accordo con le normative IEC 255-8 e IEC 255-17, è determinato dalla formula:

$$t = TC1 * \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - I_b^2} \quad (s) \quad (2)$$

Anche dopo lo scatto dei relè la protezione continua a calcolare il livello di sovratemperatura.

dove:

TC1 costante termica del generatore (programmabile)
I_{eq} corrente equivalente calcolata
I_p corrente equivalente prima del sovraccarico
I_b corrente base

I_b è programmabile da **0,40** a **2,00** In e rappresenta il valore di corrente equivalente I_{eq} per la quale il relè sicuramente NON INTERVIENE.

Nella figura al paragrafo 7 sono riportate le curve del tempo di intervento in funzione delle differenti condizioni di carico preesistente (corrente **I_p**) e nella ipotesi di corrente di sovraccarico costante.

Perdita tensione ausiliaria - in caso di rientro dalla condizione di assenza della tensione ausiliaria viene considerata una condizione iniziale di sovratemperatura del generatore pari ad un valore **Q_{TMO}** programmabile dal 50% al 100% (il valore di default è 100%).

I valori di programmazione delle soglie sono riportati in Tabella A.

1.1.3 Massima corrente (ANSI 50 - 51)

Sono disponibili 2 soglie di massima corrente di fase (**I>** e **I>>**).

Le prima soglia (**I>**) può essere programmata con caratteristiche di intervento a tempo indipendente oppure a tempo dipendente in accordo con le normative BS-142 e IEC 255-4; la soglia **I>>** ha solamente caratteristica a tempo indipendente.

Ad ogni soglia programmata a tempo indipendente può essere associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali. Lo scatto della protezione viene segnalato e memorizzato con LED e con messaggio in chiaro sul display.

I valori di programmazione delle soglie sono riportati in Tabella A.

1.1.4 Massima corrente omopolare (ANSI 51N - 64S)

Sono disponibili 2 soglie di massima corrente omopolare (**I_{o>}** e **I_{o>>}**).

Le prima soglia (**I_{o>}**) può essere programmata con caratteristiche di intervento a tempo indipendente oppure a tempo dipendente in accordo con le normative BS-142 e IEC 255-4; la soglia **I_{o>>}** ha solamente caratteristica a tempo indipendente.

Ad ogni soglia programmata a tempo indipendente può essere associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali. Lo scatto della protezione viene segnalato e memorizzato con LED e con messaggio in chiaro sul display.

I valori di programmazione delle soglie sono riportati in Tabella A.

2 FUNZIONE TASTI PANNELLO FRONTALE

Sul pannello frontale sono presenti 5 tasti che permettono la visualizzazione delle informazioni o la modifica dei parametri della protezione.



spostamento laterale



spostamento verticale



attivazione sessione di programmazione o conferma parametro



modifica o incremento parametro selezionato



riporta la protezione alle condizioni iniziali (rif. Par. 4.3)

VISUALIZZAZIONE PARAMETRI

- tutte le visualizzazioni sono a scorrimento circolare; l'uso dei due tasti freccia permette di percorrere TUTTE le possibili visualizzazioni.
- il contenuto e la struttura della visualizzazioni è riportato nelle figure 1, 2, 3 e 4.
- con pannello frontale trasparente montato (sigillabile) sono accessibili solo i tasti freccia ed il tasto di RESET per escludere la possibilità di modificare i parametri.

MODIFICA PARAMETRI

per modificare i parametri di set-up della protezione occorre rimuovere il pannello frontale trasparente rendendo accessibili i tasti ENTER e

3 SEGNALAZIONI LED PANNELLO FRONTALE

- POWER ⊗ segnalazione presenza alimentazione
(verde)
- FAIL ⊗ segnalazione condizione di anomalia rilevata dal programma di
(rosso) AUTODIAGNOSI o dalla funzione di MONITOR FILO PILOTA.
- REMOTE ⊗ sessione di comunicazione attiva sulla linea seriale RS485
(rosso)
- I2> I2>> ⊗ scatto per supero soglie ANSI 46
(rosso)
- I> I>> ⊗ scatto per supero soglie ANSI 50 - 51 - 51N - 64S
Io> Io>>
(rosso)
- T°> T°>> ⊗ scatto per supero soglie ANSI 49
(rosso)

L'indicazione dell'ultima soglia scattata è anche presentata sul display; informazioni di maggiore dettaglio sono memorizzate negli EVENTI (rif. par. 5.10).

4 PROGRAMMAZIONE E TEST

La protezione è facilmente programmabile seguendo le istruzioni riportate ai paragrafi di seguito presentati:

- COME PROGRAMMARE LA PROTEZIONE
- COME MODIFICARE UN PARAMETRO VISUALIZZATO

Tutti i parametri possono essere liberamente modificati; la coerenza con i requisiti di protezione dell'impianto è demandata alla scelta dei parametri da parte dell'operatore.

4.1 Come programmare la protezione

I parametri sono programmabili nei seguenti riferimenti delle figure 1, 2, 3 e 4:

B2 ÷ B7	protocollo comunicazione e indirizzo, data/ora
C1	inserzione della protezione
D1 ÷ D5	valori nominali, contrasto display etc.
E1 ÷ E9	soglie funzione max. corrente sequenza inversa (ANSI 46)
F1 ÷ F6	soglie funzione max. corrente (ANSI 50 - 51)
G1 ÷ G7	soglie funzione max. corrente omopolare (51N - 64S)
H1 ÷ H7	soglie funzione immagine termica (ANSI 49)
L1 ÷ L10	funzioni relè di uscita
M1 ÷ M3	funzioni ingressi digitali
T1 ÷ T14	reset totalizzatori parziali

La procedura per programmare i parametri è la seguente:

- 1) **SELEZIONARE** con i tasti freccia la visualizzazione dove è presente il parametro che si vuole modificare
- 2) **ATTIVARE** la sessione MODIFICA PARAMETRO VISUALIZZATO con il tasto [ENTER] e modificare il parametro
- 3) **TERMINARE** la sessione di modifica premendo nuovamente il tasto [ENTER]
- 4) **RIPETERE** la stessa procedura ai punti 1, 2, 3 per tutte le visualizzazioni dove presenti dei parametri che si desiderano modificare sino ad ottenere il nuovo set-up.
- 5) **CONFERMARE** il nuovo set-up della protezione alla visualizzazione CONFIRM PROG? (rif. J1 - fig. 2) entro 5 minuti premendo i tasti [ENTER] e  sino a visualizzare **SI** ed ancora [ENTER] per confermare.

NOTA: la protezione continua ad operare con la precedente programmazione sino a quando non viene confermato il nuovo set-up; la visualizzazione dei parametri modificati, prima della conferma del set-up (CONFERMA PROG?), è solamente temporanea per consentire la definizione e messa a punto del nuovo set-up.

Se entro 5 minuti dall'ultimo tasto premuto dall'operatore non viene confermata la programmazione alla visualizzazione CONFERMA PROG? (rif. J1), la protezione

visualizza nuovamente il set-up come in precedenza memorizzato (set-up con la quale la protezione sta operando).

4.2 Come modificare un parametro visualizzato

Una volta selezionata la visualizzazione con il parametro da modificare:

1) **PREMERE [ENTER]** per attivare la sezione di modifica

Se uno o più parametri sono modificabili, sul primo di questi appare un cursore lampeggiante.

Se nessun parametro è modificabile alla pressione di **[ENTER]** non viene attivato nessun cursore.

2) **MODIFICARE IL PARAMETRO** agendo sui tasti freccia e



permette lo spostamento da un parametro all'altro se nella visualizzazione sono presenti due o più parametri modificabili (il parametro selezionato lampeggia)

NOTA - il segno +/- di un valore numerico è considerato come un parametro separato dal valore numerico stesso



nel caso di parametri numerici permette di selezionare la cifra che si vuole modificare (per selezionare il segno agire sulla freccia verticale)



incrementa il parametro selezionato

- a) le cifre numeriche vengono incrementate di una unità
- b) i parametri alfanumerici vengono presentati in successione secondo la lista di selezione

3) **PREMERE [ENTER]** per terminare la sessione di modifica

Viene terminata la sezione di modifica ed i parametri modificabili smettono di lampeggiare.

NOTA: nel caso venga selezionato un parametro fuori dei limiti ammessi (parametri numerici) indicati in Tabella A, alla pressione di **[ENTER]** viene visualizzato per alcuni secondi il messaggio:

Errore
dati

e viene ripresentato il parametro errato come precedente alla modifica; il cursore viene posizionato in corrispondenza del parametro errato.

4.3 Reset

Alla pressione del tasto **[RESET]** la protezione ritorna alla condizione iniziale:

- reset eventuali segnalazioni memorizzate LED
- reset parametri modificati ma non confermati (la protezione presenta i parametri come confermati nell'ultima sessione di programmazione)
- ritorno del controllo alla visualizzazione base (rif. A1 - par. 5.1).

4.4 Test relè finali

Selezionando la visualizzazione per il test dei relè finali (fig. 3 rif. L10) è possibile comandare l'azionamento dei relè finali (uno alla volta) per verifiche funzionali sull'impianto.

Per azionamento si intende la commutazione dei relè dallo stato corrente.

La successione delle operazioni è la seguente:

- 1) **SELEZIONARE LA VISUALIZZAZIONE** con il test del relè che si vuole azionare

TEST R1
OFF

- 2) **PREMERE [ENTER]** per attivare la sezione di comando; inizia a lampeggiare il cursore su OFF.

- 3) **PREMERE TASTO** ; la visualizzazione si modifica in:

TEST R1
ON

- 4) **PREMERE [ENTER]** per attivare il relè di uscita; il relè si attiva immediatamente.

Il relè resta attivato sino a quando:

- viene premuto il tasto  o **[RESET]**
- viene premuto il tasto **[ENTER]** e ripetuta la sequenza ai punti 3) e 4) presentando la condizione di OFF

5 VISUALIZZAZIONE DATI/PARAMETRI

Il contenuto e la struttura delle visualizzazioni è riportato nelle figure 1, 2, 3 e 4; i riferimenti A1, B1, B2 etc. identificano le visualizzazioni nelle suddette figure.

5.1 Visualizzazione di base

A1 - VISUALIZZAZIONE BASE

E' la visualizzazione base della protezione quando non è presente alcun intervento dell'operatore (nessun tasto premuto per almeno 5 minuti) o dopo la pressione del tasto [RESET]. Le informazioni presentate sono funzione dello stato attuale della protezione

FUNZIONAMENTO NORMALE

In questo stato possono essere visualizzate in funzione del set-up:

- **Funzioni protezione** (codici ANSI) - la protezione visualizza i codici ANSI delle principali funzioni attivate della protezione (51N - 64S - 50 - 49 - 46)
- **Parametri o misure correnti** - la protezione visualizza una delle correnti misurate (IA, IB, IC, Io) o calcolate (I2 - corrente di sequenza inversa, Ieq - corrente equivalente) oppure il parametro di sovratemperatura; l'informazione da visualizzare è selezionabile dall'operatore (rif. D4).

Il parametro di sovratemperatura è visualizzato come percentuale della QTM (capacità termica del generatore).

Le correnti di linea e la corrente di sequenza inversa vengono visualizzate in valori primari (Ampere), mentre la corrente equivalente è visualizzata in valori relativi (In); nel caso sia stata selezionata la visualizzazione di una corrente non misurata o calcolata in base alla INSERZIONE o alle funzioni di protezione abilitate, non viene presentato alcun valore.

INTERVENTO PROTEZIONE

Al verificarsi di uno scatto della protezione viene visualizzata la condizione di scatto (TRIP) e la soglia che ha provocato l'intervento con messaggi del tipo:

```
TRIP
I2>
```

```
TRIP
I>>
```

```
TRIP
T°>
```

```
TRIP
Io>
```

L'indicazione dello scatto, al pari dell'accensione del corrispondente LED, permane sino alla pressione del tasto [RESET].

In caso di un nuovo scatto, viene aggiornata l'indicazione sul display; le informazioni relative ai precedenti scatti sono memorizzate negli EVENTI.

CONDIZIONE ANOMALIA

Quando il programma di autodiagnosi individua una condizione di anomalia, anche temporanea, viene visualizzato il messaggio:

```
FAIL
eeeeeeee
```

L'indicazione eeeeeee assume significato:

F. PILOTA: anomalia sul filo pilota; viene inibita la funzione associata all'ingresso digitale DIG1.

Azione correttiva - verificare il filo pilota (corto circuito o filo interrotto).

HARDWARE: anomalia alla protezione (CPU, acquisizione misure etc); vengono inibite le funzioni della protezione.

Azione correttiva - sostituire la protezione e contattare l'assistenza tecnica SEB

5.2 Struttura delle visualizzazioni

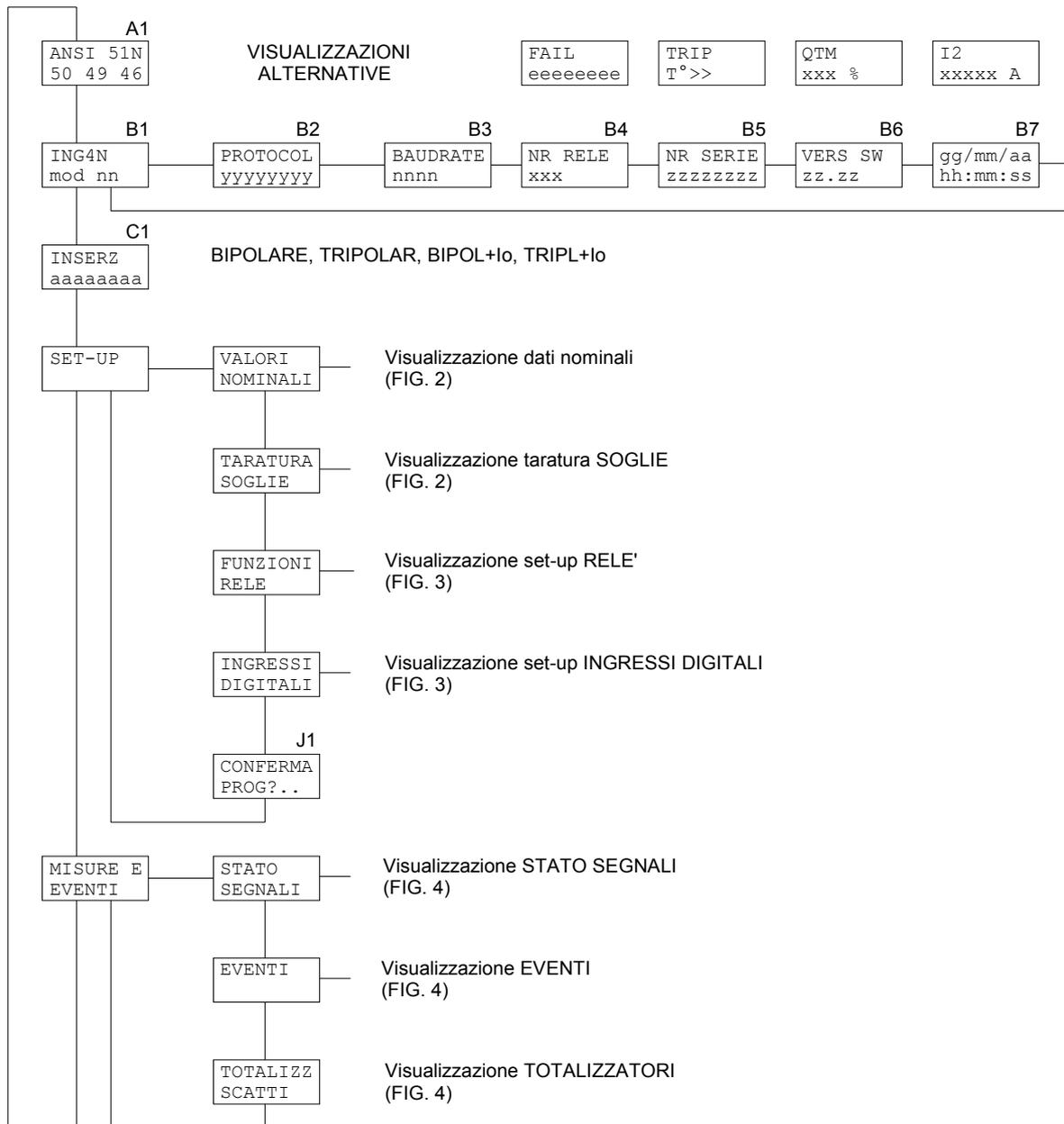


Figura 1

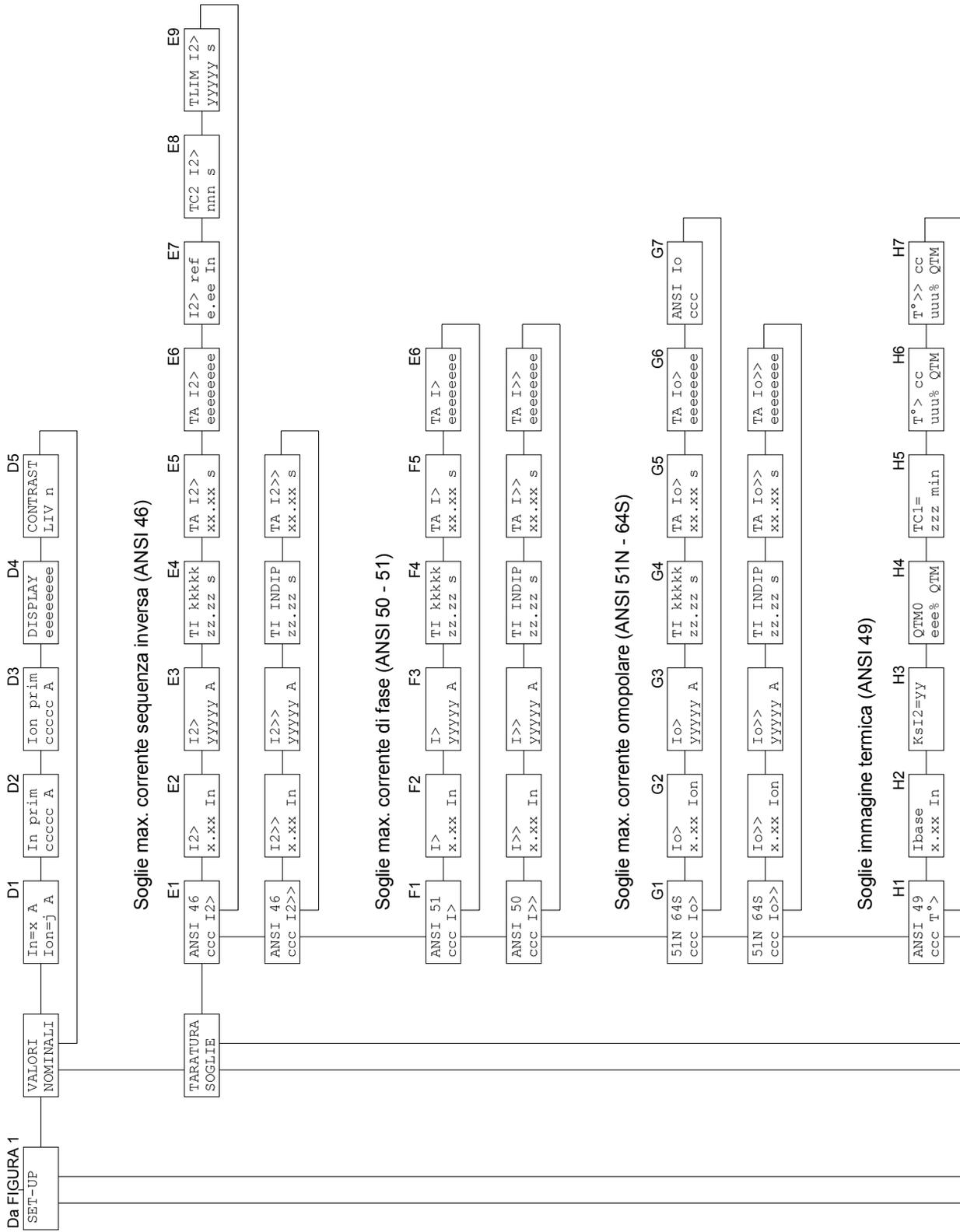


Figura 2

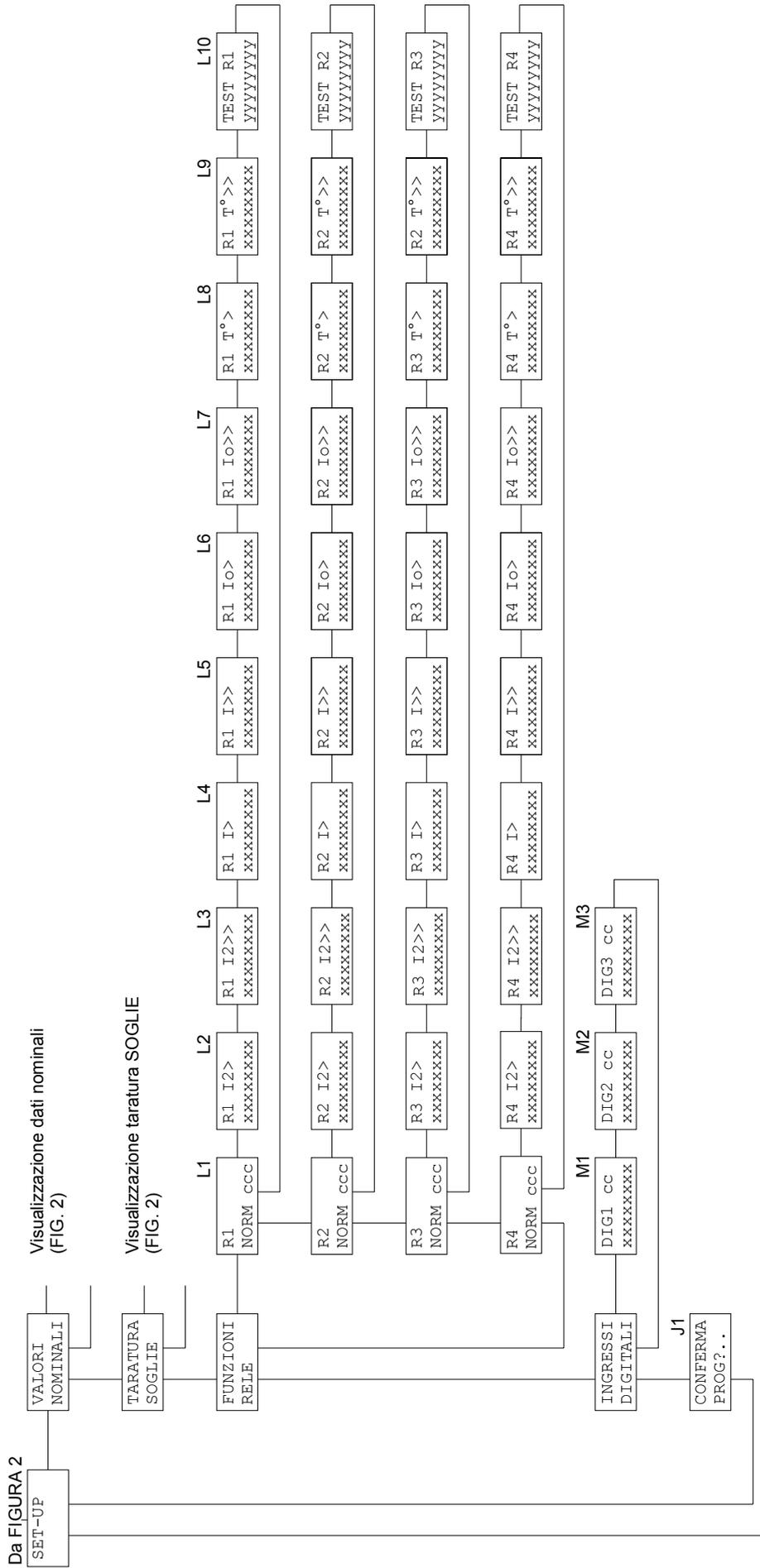


Figura 3

5.3 Identificativo e cronodatario (fig. 1)

B1 - MODELLO PROTEZIONE (non modificabile)

ING4N mod. A5

Modello: A5 (trasduttore di terra con Ion = 5 A)
A1 (trasduttore di terra con Ion = 1 A)

Il valore nominale del trasduttore di fase è programmabile 1 A o 5 A

B2 - PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE (programmabile)

Viene presentata la selezione del protocollo di trasmissione da utilizzare nella protezione; viene presentata la seguente visualizzazione:

B2

PROTOCOL xxxxxxxx

Le selezioni possibili sono:

STANDARD	la protezione utilizza il protocollo Seb
MODBUS	la protezione utilizza il protocollo MODBUS (funzionamento SLAVE)

Solamente in caso di selezione MODBUS viene presentata la selezione della velocità di trasmissione:

B3

BAUDRATE xxxx

Il parametro è selezionabile (a scorrimento) tra una delle seguenti velocità di trasmissione:

300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800 - 9600

Nel caso di selezione STANDARD la velocità di trasmissione è selezionata automaticamente dal relè di protezione.

B4 - INDIRIZZO PROTEZIONE (programmabile)

NR RELE 001

Indirizzo programmabile da 001 a 255.

L'indirizzo è utilizzato dalla interfaccia seriale RS485 e permette di indirizzare la comunicazione verso una protezione quando sulla stessa linea seriale sono collegate più protezioni.

B5 - NUMERO SERIE PROTEZIONE (non modificabile)

NR SERIE
0012345

B6 - VERSIONE SOFTWARE (non modificabile)

VERS .SW
zz .zz

B7 - DATA E ORA programmabile)

gg/mm/aa
hh:mm:ss

La data e ora sono programmabili ed includono la gestione dell'anno bisestile. L'informazione di data e ora viene utilizzata nella memorizzazione degli eventi.

NOTA L'orologio non è tamponato, pertanto l' assenza di alimentazione ausiliaria provoca il reset dell'orologio alla condizione:

01/01/90
00:00:00

5.4 Selezione inserzione (fig. 1)**C1 - SELEZIONE INSERZIONE DELLA PROTEZIONE (programmabile)**

INSERZ
xxxxxxxx

La selezione del tipo di inserzione della protezione; l'inserzione può essere:

BIPOLARE	bipolare
TRIPOLAR	tripolare
BIPOL+Io	bipolare + terra
TRIPL+Io	tripolare + terra

Esempi:

INSERZ
BIPOL+Io

INSERZ
TRIPOLAR

Nel caso di inserzione bipolare, per una corretta protezione contro i carichi squilibrati deve essere prevista l'attivazione della funzione ANSI 51N - 64S pertanto si consiglia l'inserzione BIPOL+Io.

5.5 Selezioni valori nominali (fig. 2)**D1 - SELEZIONE CORRENTE NOMINALE In (programmabile)**

In = x A
Ion= 1 A

In = x A
Ion= 5 A

In valore nominale trasduttore corrente di fase selezionabile 1 o 5 A

Ion valore fisso non programmabile in funzione del modello (trasduttore corrente di terra)

Ion = 5 A mod. A5

Ion = 1 A mod. A1

D2 - SELEZIONE CORRENTE PRIMARIA NOMINALE DI FASE (programmabile)

In prim xxxxxx A

Valore della corrente primaria dei TA di fase installati nell'impianto; il valore è programmabile da 0001 a 18500 A.

D3 - SELEZIONE CORRENTE PRIMARIA NOMINALE OMOPOLARE (programmabile)

Ion prim xxxxxx A

Valore della corrente primaria del TA di terra installato nell'impianto; il valore è programmabile da 0001 a 18500 A.

NOTA nel caso di inserzione Holmgreen selezionare il valore di Ion primaria uguale al valore di In primaria.

D4 - SELEZIONE VISUALIZZAZIONE STANDARD (programmabile)

DISPLAY eeeeeeee

Permette di selezionare il tipo di visualizzazione standard (rif. A1) sul display della protezione quanto non è avvenuto nessuno scatto o nessuna anomalia è stata rilevata della funzione di autodiagnosi; le selezioni possibili sono:

NORMALE	visualizza codici ANSI principali funzioni
I2	visualizza corrente di sequenza inversa
IA	visualizza corrente di fase IA
IB	visualizza corrente di fase IB
IC	visualizza corrente di fase IC
Io	visualizza corrente omopolare Io
Ieq	visualizza corrente equivalente (rif. Paragrafo 1.1.2 - formula 1, presentata in valori relativi di In)
QTM%	visualizza valore percentuale del livello di sovratemperatura del motore (0 ÷ 120 %)

Sono presentate e selezionabili solamente le correnti misurate dalla protezione in coerenza con quanto selezionato alla visualizzazione C1 - INSERZIONE DELLA PROTEZIONE e delle funzioni di protezione abilitate. Le correnti vengono visualizzate in valore primario (in funzione della programmazione ai rif. D2 e D3).

Esempio selezioni:

DISPLAY
NORMALE

DISPLAY
IA

DISPLAY
QTM%

D5 - SELEZIONE LIVELLO CONTRASTO DISPLAY (programmabile)

CONTRAST
LIV x

Permette di selezionare il livello di contrasto del display (selezionabile da 0 a 9). La retroilluminazione del display si spegne dopo 5 minuti senza interventi dell'operatore sul pannello frontale; la pressione di un qualunque tasto riattiva la retroilluminazione.

5.6 Programmazione soglie e temporizzatori

5.6.1 Soglie max. corrente sequenza inversa ANSI 46 (fig. 2)

Quanto a seguito indicato per la soglia **I2>** è valido anche per la soglia **I2>>** (salvo dove indicato diversamente) cambiando l'identificativo della soglia.

E1
ANSI 46
ccc I2>

E2
I2>
n.nn In

E3
I2>
xxxxx A

E1 - ABILITAZIONE SOGLIA MASSIMA CORRENTE SEQUENZA INVERSA (programmabile)

ccc abilitazione soglia ON - soglia attivata
OFF - soglia disabilitata

E2 - SOGLIA MAX. CORRENTE SEQUENZA INVERSA (programmabile)

n.nn valore della soglia espressa in valori relativi della In (0.05 ÷ 1.00)

E3 - VALORE SOGLIA IN CORRENTE PRIMARIA (non modificabile)

xxxxx valore della soglia espresso in valori primari (non programmabile) in funzione di quanto programmato al rif. **D2**

E4 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

TI eeeee
zz.zz s

Programmazione del temporizzatore relativo al ritardo allo scatto (TRIP) dal supero della soglia da parte della corrente I2 (di sequenza inversa) misurata.

Parametro TI eeeee tipo temporizzatore

Per la soglia **I2>** il temporizzatore è selezionabile tra:

INDIP ritardo a tempo indipendente

DIP=A	curva A IEC 255-4 (tempo inverso)
DIP=B	curva B IEC 255-4 (tempo molto inverso)
DIP=C	curva C IEC 255-4 (tempo estremamente inverso)
DIP=D	curva D dell'equazione al paragrafo 1.1.1

Per la soglia I2>> il parametro TI è fisso al valore INDIP (ritardo indipendente).

Parametro zz.zz:

Tempo indipendente - valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.02 a 99.99).

Tempo dipendente - valore del parametro K relativo alla formula delle curve A, B, C a fine del presente manuale.

TI DIP=B 02.50 K	TI DIP=A 10.00 K	TI INDIP 03.25 s
---------------------	---------------------	---------------------

NOTA: l'indicazione K o s appare in coerenza al tipo di temporizzatore selezionato alla pressione del tasto ENTER.

E5 - E6 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI SOGLIE (E5 - programmabile, E6 - non modificabile)

La selezione è presente solamente per le soglie con programmato lo scatto a tempo INDIPENDENTE (TI INDIP nella precedente visualizzazione); per le soglie programmate a tempo DIPENDENTE la visualizzazione NON VIENE PRESENTATA.

E5

TA I2>
xx.xx s

La selezione permette la programmazione di un temporizzatore addizionale da 00.00 a 99.99 secondi alla soglia indicata; per attivare il temporizzatore addizionale deve essere programmato a tale funzione uno dei canali digitali (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8).

Il ritardo addizionale TA viene sommato al ritardo TI a tempo indipendente per ottenere un ritardo complessivo allo scatto pari a TI+TA secondi.

TA I2>
eeeeeee

Fornisce l'indicazione dell'ingresso digitale che attiva il ritardo addizionale TA sulla soglia indicata.

Il parametro eeeeeee può assumere valore:

DISABIL	nessun ingresso digitale attiva il tempo addizionale TA della soglia indicata (I2>)
DIG1	ingresso digitale 1 attiva il TA soglia (I2> o I2>>)
DIG2	ingresso digitale 2 attiva il TA soglia (I2> o I2>>)
DIG3	ingresso digitale 3 attiva il TA soglia (I2> o I2>>)

Più canali digitali possono attivare lo stesso TA (es: DIG1,3)

Per attivare il temporizzatore aggiuntivo deve essere programmato a tale funzione uno dei canali digitali (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8).

La selezione è presente solamente per le soglie programmate con scatto a tempo INDIPENDENTE (TI INDIP, rif. E4); per le soglie programmate a tempo DIPENDENTE la visualizzazione NON viene presentata.

E7 - E8 - E9 - PROGRAMMAZIONE PARAMETRI CURVA D (programmabile)

Le selezioni seguenti vengono presentate solamente per la soglia I2> nel caso che alla selezione E4 sia stato programmato il parametro DIP=D (curva D).

E7	E8	E9
I2> ref e.ee In	TC2 I2> nn s	TLIM I2> yyyy s

e.ee valore della corrente di sequenza inversa di riferimento espresso in valori relativi (vedere equazione curva D par. 1.1.1)

nn valore della costante di tempo di decremento esponenziale del temporizzatore relativo alla curva D quando il valore delle correnti di sequenza inversa scende sotto il valore di soglia I2>.

yyyy: valore del temporizzatore limite TLIM attivato quando la corrente misurata di sequenza inversa è superiore al valore di soglia I2> (utilizzato con curva D).

Esempio:

E7	E8	E9
I2> ref 0.85 In	TC2 I2> 10 s	TLIM I2> 0900 s

5.6.2 Soglie max. corrente di fase ANSI 50 - 51 (fig. 2)

F1	F2	F3
ANSI 51 ccc I>	I> nn.nn In	I> xxxxx A
F1	F2	F3
ANSI 50 ccc I>>	I>> nn.nn In	I>> xxxxx A

F1 - ABILITAZIONE SOGLIE MASSIMA CORRENTE (programmabile)

ccc abilitazione soglia ON - soglia attivata
OFF - soglia disabilitata

F2 - SOGLIE MASSIMA CORRENTE (programmabile)

n.nn valore soglia I> espressa in valori relativi della In (0.10 ÷ 5.00)

nn.nn valore soglia I>> espressa in valori relativi della In (0.10 ÷ 40.00)

F3 - VALORE SOGLIE IN CORRENTE PRIMARIA (non modificabile)

xxxxx valore della soglia espresso in valori primari (non programmabile) in funzione di quanto programmato al rif. **D2**

F4 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

TI eeeee
zz.zz s

Programmazione del temporizzatore relativo al ritardo allo scatto (TRIP) dal supero della soglia da parte della correnti di fase misurate.

Parametro TI eeeee: tipo temporizzatore

Per la soglia I> il temporizzatore è selezionabile tra:

INDIP	ritardo a tempo indipendente
DIP=A	curva A IEC 255-4 (tempo inverso)
DIP=B	curva B IEC 255-4 (tempo molto inverso)
DIP=C	curva C IEC 255-4 (tempo estremamente inverso)

Per la soglia I>> il parametro TI è fisso al valore INDIP (ritardo indipendente).

Parametro zz.zz:

Tempo indipendente - valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.02 a 99.99).

Tempo dipendente - valore del parametro K relativo alla formula delle curve A, B, C a fine del presente manuale.

TI DIP=B
02.50 K

TI DIP=A
10.00 K

TI INDIP
03.25 s

NOTA l'indicazione K o s appare in coerenza al tipo di temporizzatore selezionato alla pressione del tasto ENTER.

F5 - F6 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI SOGLIE (F5-programmabile, F6 - non modificabile)

TA I>
xx.xx s

TA I>
eeeeeee

La selezione è presente solamente per le soglie (I> oppure I>>) con programmato lo scatto a tempo INDIPENDENTE (TI INDIP nella precedente visualizzazione); per le soglie programmate a tempo DIPENDENTE la visualizzazione NON VIENE PRESENTATA.

F5

TA I>
xx.xx s

La selezione permette la programmazione di un temporizzatore addizionale da 00.00 a 99.99 secondi alla soglia indicata; per attivare il temporizzatore addizionale deve essere programmato a tale funzione uno dei canali digitali (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8).

Il ritardo addizionale TA viene sommato al ritardo TI a tempo indipendente per ottenere un ritardo complessivo allo scatto pari a TI+TA secondi.

F6	
TA	I>
eeeeeeee	

Fornisce l'indicazione dell'ingresso digitale che attiva il ritardo addizionale TA sulla soglia indicata.

Il parametro eeeeeee può assumere valore:

DISABIL	nessun ingresso digitale attiva il tempo addizionale TA della soglia indicata (I> o I>>)
DIG1	ingresso digitale 1 attiva il TA soglia indicata (I> o I>>)
DIG2	ingresso digitale 2 attiva il TA soglia indicata (I> o I>>)
DIG3	ingresso digitale 3 attiva il TA soglia indicata (I> o I>>)

Più canali digitali possono attivare lo stesso TA (es: DIG1,3)

Per attivare il temporizzatore addizionale deve essere programmato a tale funzione uno dei canali digitali (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8).

La selezione è presente solamente per le soglie programmate con scatto a tempo INDIPENDENTE (TI INDIP, rif. F4); per le soglie programmate a tempo DIPENDENTE la visualizzazione NON viene presentata.

5.6.3 Soglie max. corrente omopolare ANSI 51 - 64S (fig. 2)

G1	G2	G3
51N 64S ccc Io>	Io> n.nn Ion	Io> xxxxx A
G1	G2	G3
51N 64S ccc Io>>	Io>> nn.nnIon	Io>> xxxxx A

G1 - ABILITAZIONE SOGLIE MASSIMA CORRENTE OMOPOLORE (programmabile)

ccc abilitazione soglia ON - soglia attivata
 OFF - soglia disabilitata

G2 - SOGLIE MASSIMA CORRENTE OMOPOLORE (programmabile)

n.nn valore soglia Io> espressa in valori relativi della In (0.01 ÷ 2.00)
nn.nn valore soglia Io>> espressa in valori relativi della In (0.10 ÷ 10.00)

G3 - VALORE SOGLIE IN CORRENTE PRIMARIA (non modificabile)

xxxxx valore della soglia espresso in valori primari (non programmabile) in funzione di quanto programmato al rif. **D3**

G4 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

TI eeeee
zz.zz s

Programmazione del temporizzatore relativo al ritardo allo scatto (TRIP) dal supero della soglia da parte della correnti di fase misurate.

Parametro TI eeeee: tipo temporizzatore

Per la soglia **Io>** il temporizzatore è selezionabile tra:

INDIP	ritardo a tempo indipendente
DIP=A	curva A IEC 255-4 (tempo inverso)
DIP=B	curva B IEC 255-4 (tempo molto inverso)
DIP=C	curva C IEC 255-4 (tempo estremamente inverso)

Per la soglia **Io>>** il parametro TI è fisso al valore INDIP (ritardo indipendente).

Parametro zz.zz:

Tempo indipendente - valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.02 a 99.99).

Tempo dipendente - valore del parametro K relativo alla formula delle curve A, B, C a fine del presente manuale.

TI DIP=B 02.50 K	TI DIP=A 10.00 K	TI INDIP 03.25 s
---------------------	---------------------	---------------------

NOTA l'indicazione K o s appare in coerenza al tipo di temporizzatore selezionato alla pressione del tasto ENTER.

G5 - G6 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI SOGLIE (G5 - programmabile, G6 - non modificabile)

G5	G6
TA Io> xx.xx s	TA Io> cccccccc

La selezione è presente solamente per le soglie (**Io>** oppure **Io>>**) con programmato lo scatto a tempo INDIPENDENTE (TI INDIP nella precedente visualizzazione); per le soglie programmate a tempo DIPENDENTE la visualizzazione NON VIENE PRESENTATA.

G5

TA Io> xx.xx s

La selezione permette la programmazione di un temporizzatore addizionale da 00.00 a 99.99 secondi alla soglia indicata; per attivare il temporizzatore addizionale deve essere programmato a tale funzione uno dei canali digitali (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8).

Il ritardo addizionale TA viene sommato al ritardo TI a tempo indipendente per ottenere un ritardo complessivo allo scatto pari a TI+TA secondi.

G6

TA	Io>
eeeeeee	

Fornisce l'indicazione dell'ingresso digitale che attiva il ritardo addizionale TA sulla soglia indicata.

Il parametro eeeeeee può assumere valore:

DISABIL	nessun ingresso digitale attiva il tempo addizionale TA della soglia indicata (Io>, Io>>)
DIG1	ingresso digitale 1 attiva il TA soglia indicata (Io>, Io>>)
DIG2	ingresso digitale 2 attiva il TA soglia indicata (Io>, Io>>)
DIG3	ingresso digitale 3 attiva il TA soglia indicata (Io>, Io>>)

Più canali digitali possono attivare lo stesso TA (es.: DIG1,3)

Per attivare il temporizzatore addizionale deve essere programmato a tale funzione uno dei canali digitali (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8).

La selezione è presente solamente per le soglie programmate con scatto a tempo INDIPENDENTE (TI INDIP, rif. F4); per le soglie programmate a tempo DIPENDENTE la visualizzazione NON viene presentata.

G7 - SELEZIONE CODICE ANSI SOGLIE OMOPOLARI (programmabile)

ANSI	Io
ccc	

ccc	selezione	51N - visualizza codice 51N al rif. A1
		64S - visualizza codice 64S al rif. A1

5.6.4 Soglie immagine termica ANSI 49 (fig. 2)**H1 - ABILITAZIONE FUNZIONE IMMAGINE TERMICA (programmabile)**

ANSI	49
ccc	T°>

ccc	abilitazione funzione	ON - funzione attivata
		OFF - funzione disabilitata

H2 - CORRENTE BASE Ib (programmabile)

I base x.xx In

Il valore della corrente **Ibase** rappresenta il valore di corrente equivalente **Ieq** per la quale il relè sicuramente NON INTERVIENE (rif. paragrafo 1.1.2 - formula 2)

x.xx valore della soglia espresso in valori relativi programmabile da 0.40 a 2.00 In

Esempio:

I base 1.25 In

H3 - COEFFICIENTE Ks (programmabile)

KsI2=yy

Il valore del coefficiente **Ks** modifica il peso della componente inversa nel calcolo della corrente equivalente **Ieq** (rif. paragrafo 1.1.2 - formula 1) per l'immagine termica.

yy valore programmabile da 0 a 10 (raccomandato Ks=6)

Esempio:

KsI2=06

H4 - SOVRATEMPERATURA INIZIALE QTM0 (programmabile)

QTM0 eee% QTM

Condizione iniziale di sovratemperatura del generatore considerata dal relè di protezione in caso di rientro dalla condizione di assenza della tensione ausiliaria (power-on).

La sovratemperatura è espressa in percentuale della sovratemperatura totale QTM ammessa dal generatore.

eee valore programmabile da 50% al 100% (default 100%)

Esempio:

QTM0 050% QTM

H5 - COSTANTE DI RISCALDAMENTO TC1 (programmabile)

TC1 = zzz min

Programmazione costante termica del generatore usata per il calcolo del tempo di intervento delle soglie ad immagine termica (rif. paragrafo 1.1.2 - formula 2). La costante termica è espressa in minuti primi.

zzz valore programmabile da 1 a 500 minuti primi

Esempio:

TC1 =
010 min

H6 - H7 - SOGLIE DI SOVRATEMPERATURA T^{°>}, T^{°>>} (programmabili)

T ^{°>}	cc	T ^{°>>}	cc
uuu% QTM		uuu% QTM	

Programmazione soglie di sovratemperatura T^{°>}, T^{°>>}; le due soglie sono programmabili in modo indipendente (si suggerisce in modo crescente).

cc abilitazione soglia ON soglia attivata
 OF soglia disabilitata

uuu valore soglia di sovratemperatura programmabile da 50% al 120% QTM (QTM - capacità termica totale del generatore)

Esempi:

T ^{°>}	cc	T ^{°>>}	cc
085% QTM		103% QTM	

5.7 Programmazione relè di uscita (fig. 3)

Permette la programmazione dello scatto dei relè di uscita R1, R2, R3 ed R4 sulle condizioni START o TRIP delle soglie.

Vengono presentate solamente le visualizzazioni relative alle soglie abilitate; per le soglie non attive vengono omesse le visualizzazioni alle quali fanno riferimento.

NOTA - per le soglie di immagine termica (T^{°>}, T^{°>>}) non è prevista la programmazione della funzione START.

Quanto a seguito presentato per il relè R1 è valido per i relè R2, R3 ed R4 cambiando l'identificativo del relè.

L1 - STATO RIPOSO RELE' DI USCITA (programmabile)

R1
NORM xxx

Programmazione stato a riposo dei relè di uscita quando non attivati su condizioni di START o TRIP di soglie.

NORM OFF normalmente non eccitato (scatto a lancio)
 NORM ON normalmente eccitato (scatto a mancanza)

Esempio:

R1
NORM OFF

L2 ÷ L7 - SCATTO RELE' SU STATO SOGLIE I2>, I2>>, I>, I>>, Io>, Io>>
(programmabile)

L2	L3	L4
R1 I2> xxxxxxxx	R1 I2>> xxxxxxxx	R1 I> xxxxxxxx
L5	L6	L7
R1 I>> xxxxxxxx	R1 Io> xxxxxxxx	R1 Io>> xxxxxxxx

Programmazione dello scatto dei relè sullo stato START o TRIP per ognuna delle soglie I2>, I2>>, I>, I>>, Io>, Io>>

Il parametro è selezionabile tra:

START	scatto al supero della soglia
TRIP	scatto al termine del ritardo programmato
NO AZION	nessuno scatto per supero soglia

Esempio (per vari relè):

L2	L2	L4	L7
R1 I2> START	R2 I2> TRIP	R3 I> TRIP	R1 Io>> NO AZION

L8 - L9 - SCATTO RELE' SU STATO SOGLIE T°>, T°>> (programmabile)

L8	L9
R1 T°> xxxxxxxx	R1 T°>> xxxxxxxx

Programmazione dello scatto dei relè sullo stato di TRIP delle soglie di immagine termica (T°>, T°>>).

Il parametro è selezionabile tra:

TRIP	scatto al supero della soglia di sovratemperatura
NO AZION	nessuno scatto per supero soglia T°> e T°>>

Esempio:

R1 T°> TRIP	R1 T°>> NO AZION
----------------	---------------------

L10 - TEST RELE' FINALI - Relè R1

TEST R1
xxxxxxxxxx

Vedere paragrafo 4.4

5.8 Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 3)

Per ogni singolo ingresso digitale è attivabile una delle seguenti funzioni:

- attivazione ritardo addizionale su specifica soglia o su tutte le soglie a tempo indipendente;
- disabilitazione di una specifica soglia o di tutte le soglie;
- attivazione funzione STATO (rif. par. 1)
- funzione monitor filo pilota (SOLO CANALE DIG2 - rif. par. 1)

L'indicazione della funzione a) attivata sulla specifica soglia viene presentata alle videate con riferimenti E6, F6 e G6.

Nell'eventualità che le funzioni di più di un canale digitale facciano riferimento alla stessa soglia, si ricorda che:

- la selezione OF (disabilitazione soglia) è dominante sulla funzione TA (tempo addizionale)
- la selezione TUTTI è dominante sulle selezioni delle singole soglie

M1 - FUNZIONE INGRESSO DIGITALE DIG1 (programmabile)

DIG1 cc
xxxxxxxxxx

Programmazione stato attivo e funzione del canale digitale n° 1 (DIG1).

Parametro cc: stato attivo del canale digitale, selezionabile tra HI e LO

Parametro xxxxxxxx: funzione del canale digitale.

Il parametro è selezionabile agendo sul tasto ; vengono presentate in successione le seguenti selezioni (solo quelle delle soglie attive - rif. E1, F1, G1, H1):

ESCLUSO	canale digitale senza funzioni attribuite
TA I2>	ritardo addizionale soglia I2>
TA I2>>	ritardo addizionale soglia I2>>
TA I>	ritardo addizionale soglia I>
TA I>>	ritardo addizionale soglia I>>
TA I0>	ritardo addizionale soglia I0>
TA I0>>	ritardo addizionale soglia I0>>
TA TUTTI	ritardo addizionale tutte le soglie a tempo indipendente

OF I2>	disabilitazione soglia I2>
OF I2>>	disabilitazione soglia I2>>
OF I>	disabilitazione soglia I>
OF I>>	disabilitazione soglia I>>
OF Io>	disabilitazione soglia Io>
OF Io>>	disabilitazione soglia Io>>
OF T°>	disabilitazione soglia T°>
OF T°>>	disabilitazione soglia T°>>
OF TUTTI	disabilitazione di tutte le soglie
STATO	memorizzazione stato protezione (rif. par. 1)

M2 - FUNZIONE INGRESSO DIGITALE DIG2 (programmabile)

DIG2	cc
xxxxxxxx	

Come per canale digitale DIG1, con in più la selezione:

MONITOR monitor filo pilota

M3 - FUNZIONE INGRESSO DIGITALE DIG3 (programmabile)

DIG3	cc
xxxxxxxx	

Come per canale digitale DIG1.

5.9 Visualizzazione stato segnali (fig. 4)

N1 - N2 - N3 - N4 - N5 - N6 - N7 - N8 - VISUALIZZAZIONE STATO SOGLIE

N1	N2	N3	N4
I2> stato	I2>> stato	I> stato	I>> stato
N5	N6	N7	N8
Io> stato	Io>> stato	T°> stato	T°>> stato

Vengono presentate in successione le visualizzazioni dello stato attuale delle soglie della protezione.

In ogni visualizzazione viene presentato l'identificativo della soglia e lo stato; lo stato può assumere valore:

ON	soglia attiva
OFF	soglia programmata disabilitata (rif. E1, F1, G1, H1 par. 5.6)
OFF_DIG	soglia momentaneamente disabilitata da stato canale digitale (rif. M1, M2, M3 - par. 5.8)

Esempi:

I2>
ON

I2>>
OFF DIG

T°>
OFF

I>
ON

P1 - P2 - VISUALIZZAZIONE STATO RELE'

Vengono presentate in successione le visualizzazioni dello stato attuale dei relè di uscita.

In ogni visualizzazione viene presentato l'identificativo dei relè (R1, R2, R3, R4) e lo stato (ON - attivato / OFF - non attivato).

Esempio:

P1	
R1	ON
R2	OFF

P2	
R3	OFF
R4	ON

Q1 - Q2 - VISUALIZZAZIONE STATO INGRESSI DIGITALI

Vengono presentate in successione le visualizzazioni dello stato attuale degli ingressi digitali, come acquisiti dalla protezione.

In ogni visualizzazione viene presentato l'identificativo dell'ingresso digitale (DIG1, DIG2 , DIG3) e lo stato (HI / LO).

Esempio:

Q1	
DIG1	LO
DIG2	HI

Q2	
DIG3	LO

R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 - R7 - VISUALIZZAZIONE STATO MISURE

Vengono presentate in successione le visualizzazioni dello stato attuale degli ingressi analogici (misure delle correnti) e dei parametri calcolati; viene omessa la visualizzazione delle misure non abilitate (rif. C1 - INSERZIONE PROTEZIONE) o dei parametri non calcolati delle soglie disabilitate.

In ogni visualizzazione delle correnti misurate viene presentato l'identificativo della corrente, il valore relativo a In (o Ion), ed il valore primario (in Ampere).

R1	
I2=x.xxx	
yyyyy A	

R2	
IA=xx.xx	
yyyyy A	

R3	
IB=xx.xx	
yyyyy A	

R4	
IC=xx.xx	
yyyyy A	

R5	
Io=xx.xx	
yyyyy A	

R6	
QTM	
www %	

R7	
Ieq	
xx.xx In	

xx.xx: valore della corrente misurata espressa in valori relativi In (Ion per la Io)

yyyyy: valore delle correnti misurate espresse in valori primari

hh.hh: valore della corrente equivalente espresso in valori relativi da 00.00 a 99.99 In - calcolata secondo formula 1 - par. 1.1.2

www: valore della sovratemperatura espresso in % QTM (0 - 130 %)

5.10 Eventi memorizzati (fig. 4)

La visualizzazione delle informazioni memorizzate all'istante di TRIP della protezione o in corrispondenza dell'attivazione di un ingresso digitale dedicato (STATO).

Gli eventi sono memorizzati con un numero progressivo da 1 ad 8; l'evento più recente presenta numero minore.

S1 - IDENTIFICATIVO EVENTI

E1
cccccccc

L'indice E1, E2 E8 identifica in numero di evento memorizzato.

Il parametro **cccccccc** fornisce indicazione generale sul tipo di evento memorizzato e può assumere valore:

NESSUNO	nessun evento memorizzato
I2>	evento per scatto soglia I2>
I2>>	evento per scatto soglia I2>>
I>	evento per scatto soglia I>
I>>	evento per scatto soglia I>>
Io>	evento per scatto soglia Io>
Io>>	evento per scatto soglia Io>>
T°>	evento per scatto soglia T°>
T°>>	evento per scatto soglia T°>>
STATO	memorizzazione su comando esterno (funzione STATO rif. par. 1)
POWER ON	accensione della protezione

Nel caso di NESSUNO e POWER ON non è presente alcuna visualizzazione successiva.

Per gli altri eventi memorizzati sono presenti delle visualizzazioni successive con le informazioni di dettaglio.

S2 - SOGLIA DI SCATTO (TRIP)

Questa visualizzazione non è presente per l'evento di STATO

Viene visualizzata la soglia che ha provocato lo scatto (TRIP) registrato nell'evento ed il valore della soglia associata.

Esempi:

E1	T°>>
115%	QTM

E1	I2>
0.50	In

E4	I>
1.30	In

E6	Io>
0.40	Ion

S3 - VISUALIZZAZIONE RELE' AZIONATI

E1 RELE
nnnnnnn

Non presente per evento di STATO

Vengono presentati i relè azionati alla condizione di scatto (TRIP) della soglia; i relè sono identificati con il loro numero.

Esempi:

E1 RELE
1, 3, 4

E3 RELE
1, 4

Nel caso non sia stato azionato alcun relè (nessun relè programmato a scattare sulla soglia attivata), viene presentato:

E1 RELE
NESSUNO

S4 - VISUALIZZAZIONE RITARDO ALLO SCATTO

E1 T-Tot
www.ww s

Viene presentato il ritardo complessivo effettivo allo scatto dei relè di uscita dal supero della soglia; in presenza di ritardi addizionali, il cambiamento di stato del segnale di controllo durante la temporizzazione può dar luogo ad un tempo diverso dalla somma dei ritardi impostati. Nel caso di tempi maggiori di 999 secondi viene omessa la visualizzazione dei decimali.

Nel caso l'evento sia memorizzato su comando di ingresso digitale (STATO), viene presentata l'indicazione N/A (non applicabile) invece del tempo, come nell'esempio al seguito.

E1 T-Tot
N/A

NOTA: per le soglie ANSI 49 ($T^{\circ}>$ e $T^{\circ}>>$) non è definita una condizione di start pertanto viene presentato il valore N/A.

S5 - VISUALIZZAZIONE CANALE DIGITALE ASSOCIATO ALLO SCATTO

E1 DIG
1, 3

Viene presentata l'indicazione degli eventuali canali digitali attivi relativi all'evento registrato (comando funzione STATO o abilitazione tempo addizionale).

Se nessun canale digitale era attivo viene presentato il messaggio NESSUNO.

S6 - VISUALIZZAZIONE CORRENTE SEQUENZA INVERSA ALLO SCATTO

E1 I2
x.xxx In

Se abilitata almeno una delle soglie di sequenza inversa (I2> o I2>>) Viene presentata l'indicazione del valore della corrente di sequenza inversa calcolata al momento dello scatto; il valore è presentato in multipli di In.

S7 - S8 - S9 - S10 - REGISTRAZIONE CORRENTI MISURATE

E1	IA
yy.yy	In

E1	IB
yy.yy	In

E1	IC
yy.yy	In

E1	I _o
yy.yy	In

Vengono presentati i valori delle correnti misurate al momento della registrazione dell'evento (scatto - TRIP); i valori sono in unità relative (In o Ion).

Sono presentate solamente le correnti misurate dalla protezione al momento dell'evento in coerenza con quanto era selezionato alla visualizzazione C1 - SELEZIONE INSERZIONE PROTEZIONE.

S11 - VISUALIZZAZIONE SOVRATEMPERATURA ALLO SCATTO ALLO SCATTO

E1	QTM
sss%	QTM

Se abilitata almeno una delle soglie di immagine termica (T°> o T°>>) viene presentata l'indicazione della sovratemperatura del generatore calcolata al momento dello scatto.

S12 - S13 - S14 - VISUALIZZAZIONE STATO INGRESSI DIGITALI

E1	
DIG1	vv

E1	
DIG2	vv

E1	
DIG3	vv

Vengono presentati gli stati degli ingressi digitali al momento della registrazione dell'evento.

Il parametro vv può assumere valore HI o LO.

S15 - S16 - VISUALIZZAZIONE DATA E ORA EVENTO

E1	Data
gg/mm/aa	

E1	Ora
hh:mm:ss	

Vengono presentate data e ora alla registrazione dell'evento.

5.11 Totalizzatori scatti (fig. 4)

Visualizzazione totalizzatori parziali e totali degli scatti (TRIP) relativi alle soglie e del numero di programmazioni della protezione (con indicazione della data e ora ultima programmazione).

I totalizzatori totali, il numero di programmazioni e la data e ora dell'ultima programmazione non sono modificabili o azzerabili; le informazioni relative all'ultima programmazione possono essere utilizzate per individuare accessi non autorizzati alla protezione.

I totalizzatori parziali possono essere azzerati o modificati con la normale procedura di modifica parametri descritta al paragrafo 4.2; i totalizzatori vengono modificati immediatamente in memoria.

T1 ÷ T16 - TOTALIZZATORI SCATTI

T1	T2
I2> P cccc	I2> T cccc

Indicazione dei totalizzatori parziali (P) e totali (T) degli scatti relativi alle singole soglie.

I totalizzatori vengono individuati dall'identificativo della soglia (I2>, I2>>, I>, I>>, Io>, Io>>, T°>, T°>>); per le soglie non abilitate vengono omesse le visualizzazioni alle quali fanno riferimento.

I totalizzatori parziali sono azzerabili o impostabili nel range 0 - 9999 con la normale procedura di programmazione; superato il valore 9999 il totalizzatore riparte da 0.

T17 ÷ T19 - TOTALIZZATORE PROGRAMMAZIONI E DATA/ORA ULTIMA PROGRAMMAZIONE

TOT PRG eeee	DATA PRG gg/mm/aa	ORA PRG hh:mm:ss
-----------------	----------------------	---------------------

Indicazione del numero di programmazioni effettuate sulla protezione (dalla taratura in fabbrica) e della data e ora ultima programmazione.

6 INSTALLAZIONE

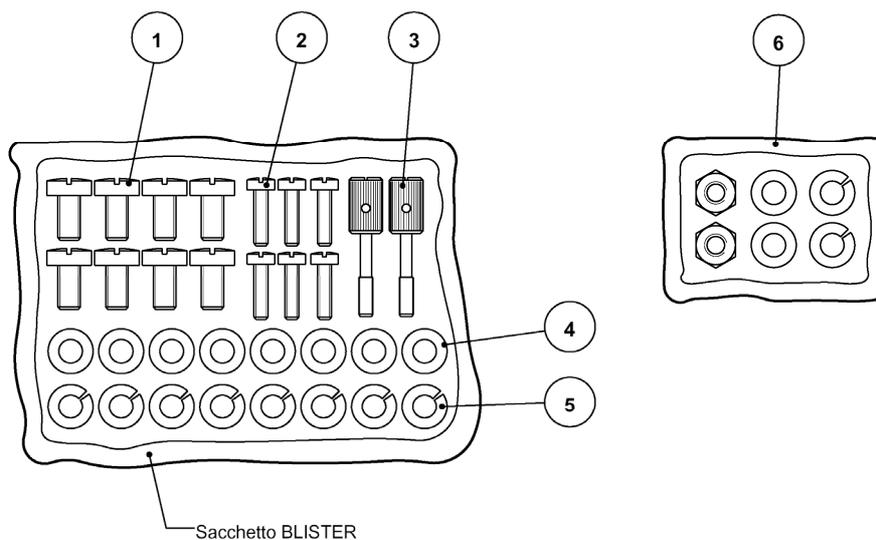
6.1 Materiale a corredo

VERSIONE RK - installazione in rack 19" (in rack fornito da Seb)

- modulo protezione ING4N completo di controbasse
- pannello trasparente frontale per rack
- sacchetto con items 1-2-3-4-5

VERSIONE CS - installazione ad incasso

- modulo protezione ING4N completo di controbasse
- pannello trasparente frontale trasparente per montaggio ad incasso
- n° 2 staffe per montaggio ad incasso
- sacchetto con items 1-2-3-4-5
- sacchetto con item 6



- 1) n° 8 viti fissaggio capicorda circuiti amperometrici
- 2) n° 4 viti per fissaggio controbasse su retro rack 19" (o fissaggio alle staffe) e n° 2 viti per fissaggio protezione su fronte rack
- 3) n° 2 pomoli fissaggio pannello trasparente frontale
- 4) n° 8 ranelle piane per capicorda circuiti amperometrici
- 5) n° 8 ranelle grower per capicorda circuiti amperometrici
- 6) minuterie per fissaggio staffe lato retroquadro (solo versione CS)

I pomoli di fissaggio del pannello trasparente frontale vanno avvitati attraverso il pannello stesso rendendoli così imperdibili (è previsto che creino una filettatura del materiale plastico).

6.2 Cablaggio

Circuiti amperometrici

Si consiglia di terminare i conduttori relativi ai circuiti amperometrici con capicorda preisolati a occhiello.

Sez. minima consigliata dei conduttori: 2,5 mm²

Con riferimento allo schema di inserzione a seguito riportato, le correnti misurate dalla protezione presentano le seguenti corrispondenze:

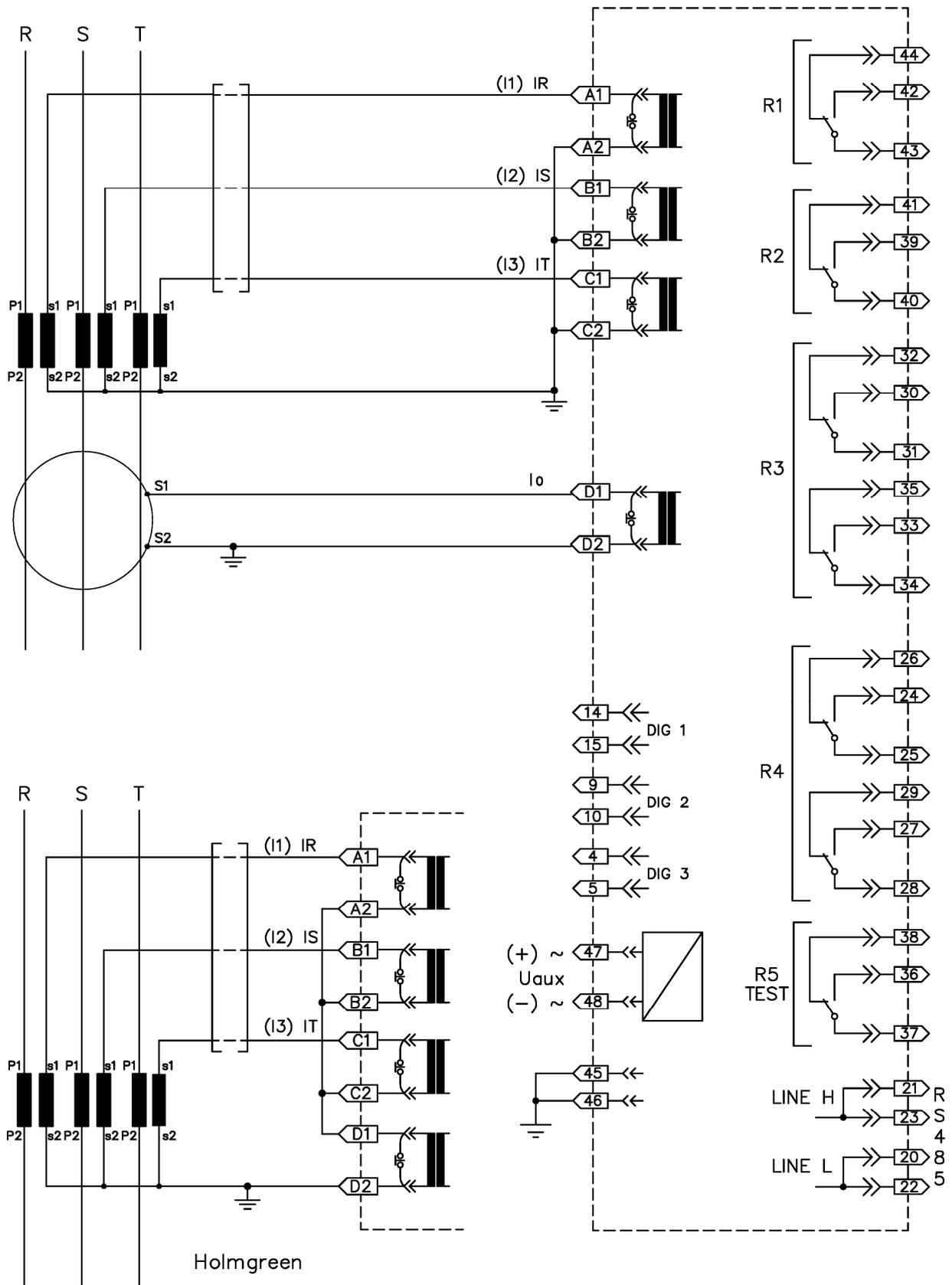
IA	terminali A1 - A2
IB	terminali B1 - B2
IC	terminali C1 - C2
Io	terminali D1 - D2

L'ingresso della corrente Io deve essere collegato al secondario del TA sensibile alle correnti verso terra.

Altri circuiti (uscite relè etc.)

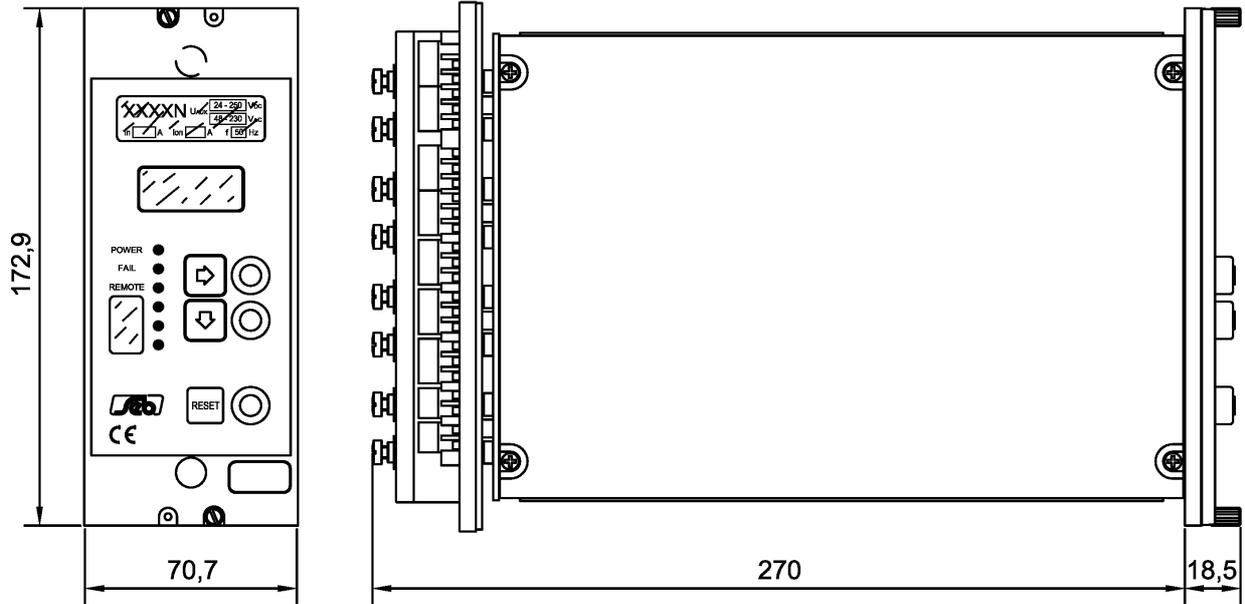
Si consiglia di terminare i conduttori relativi ai circuiti con capicorda preisolati a puntale.

Sez. minima consigliata dei conduttori: 1,5 mm²

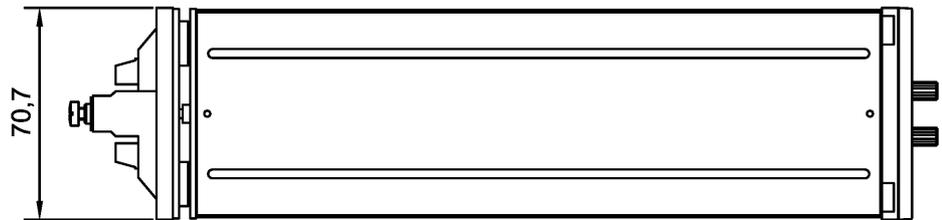


Inserzione

Nota: nel caso di inserzione bipolare, omettere I3 (C1 – C2)

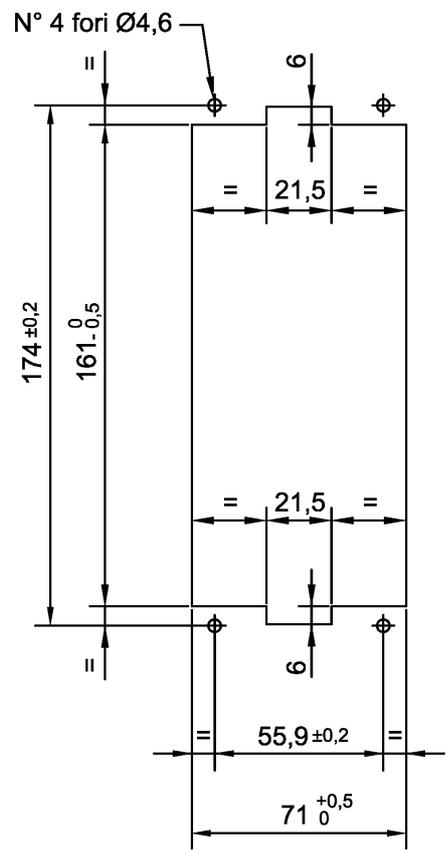


Dimensioni meccaniche
Case outlines



Dima montaggio da incasso
Flush mounting panel cut - out

Montaggio incassato / Flush mounting
Dimensioni pannello frontale trasparente :
Transparent front panel sizes :
208 x 89,5 mm.



6.3 Relè R3 - R4 Segnalazione / Comando

La protezione è fornita con i relè R3 e R4 configurati come **RELE' DI SEGNALAZIONE**, con 2 contatti di scambio con potere di interruzione di 0,2 A a 110 Vdc, L/R = 40 ms , 100.000 manovre.

Ogni relè R3 e R4 può essere configurato come **RELE' DI COMANDO** con 1 contatto di scambio con potere di interruzione di 0,5A a 110 Vdc, L/R = 40 ms , 100.000 manovre con il seguente cablaggio:



6.4 Linea seriale

La protezione digitale ING4N presenta una interfaccia seriale svincolata galvanicamente di tipo RS-485 half-duplex che permette il collegamento fino a 31 unità sullo stesso doppino. Sono disponibili 2 protocolli selezionabili (rif. B2 paragrafo 5.3).

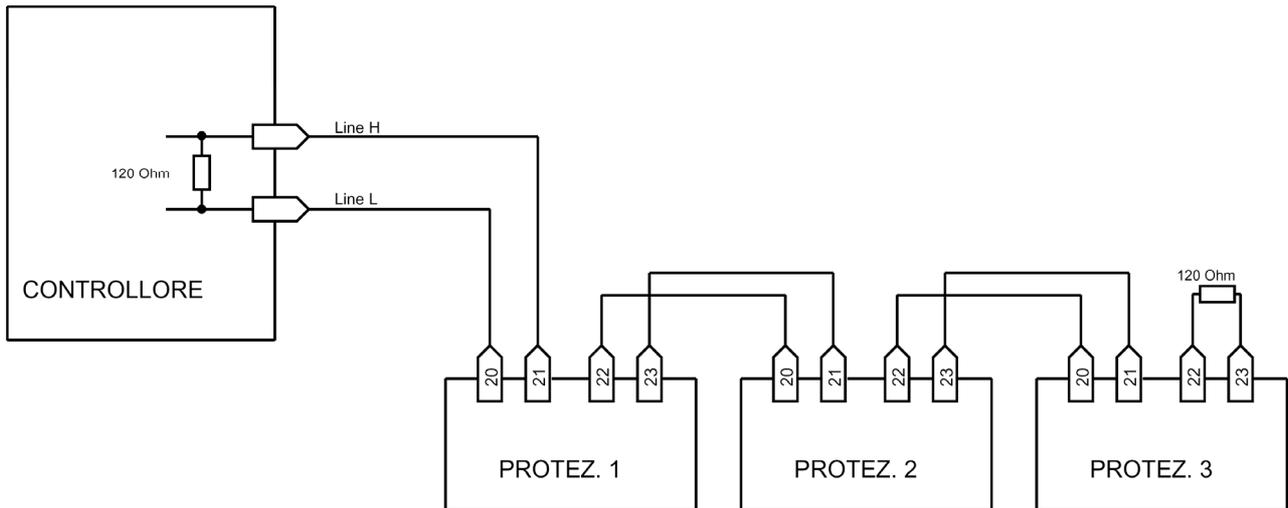
Quando è selezionato il protocollo STANDARD SEB la velocità di trasmissione è selezionata automaticamente da 300 a 9600 bauds ed il protocollo è ASCII-HEX.

Quando è selezionato il protocollo MODBUS la velocità di trasmissione può essere selezionata tra 300 e 9600 bauds (rif. B3, par. 5.3); il protocollo è in modalità ASCII e funzionamento SLAVE.

Per integrare la protezione in sistemi di controllo viene fornita su richiesta la documentazione relativa al protocollo.

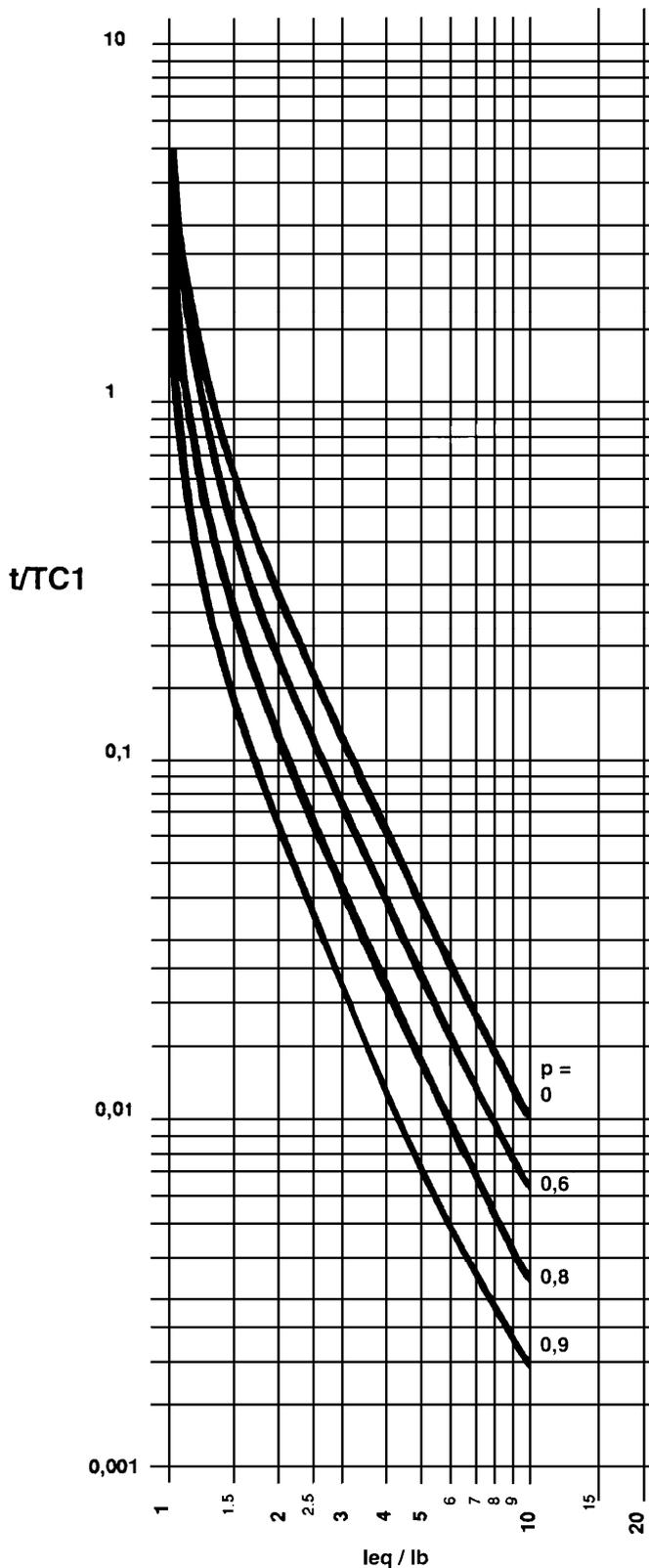
Le protezioni possono essere collegate verso il controllore (connettore interfaccia verso personal computer portatile o sistema di controllo) con architettura punto-punto o multi-drop.

Per il cablaggio della linea seriale si consiglia di utilizzare un doppino intrecciato schermato (shielded twisted pair) AWG 22; per lo schermo utilizzare come terminale di appoggio il n° 19 che non è collegato internamente.



Si consiglia di terminare l'ultima protezione con un resistore di carico di 120 Ω , 1/4 W.

7 CURVA IMMAGINE TERMICA (ANSI 49)



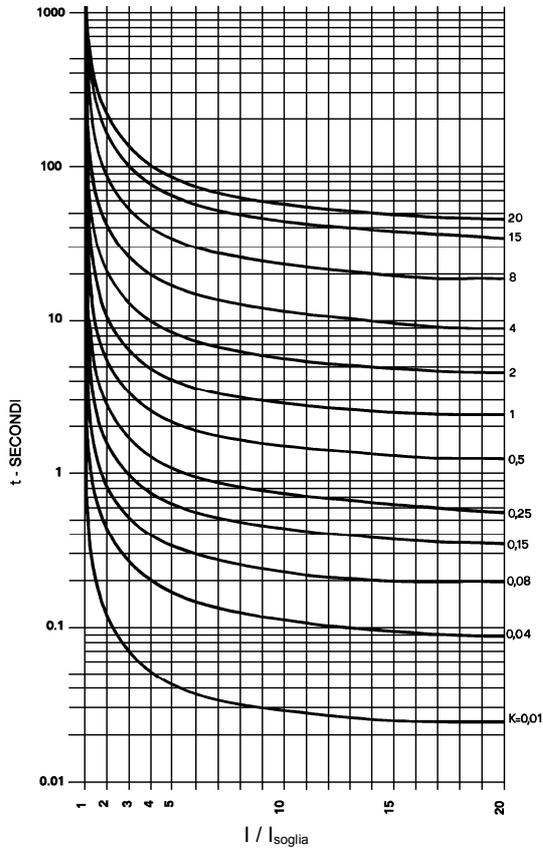
Le curve si riferiscono alla equazione (2) riportata al paragrafo 1.1.2 e forniscono il valore $t/TC1$; le curve sono espresse in funzione di:

- **I_{eq}/I_b** - rapporto tra la corrente equivalente calcolata secondo l'equazione (1) e la corrente di base (**I_b**) impostata
- **$p = I_p/I_b$** - rapporto tra la corrente prima del sovraccarico (**I_p**) e la corrente di base (**I_b**) impostata.

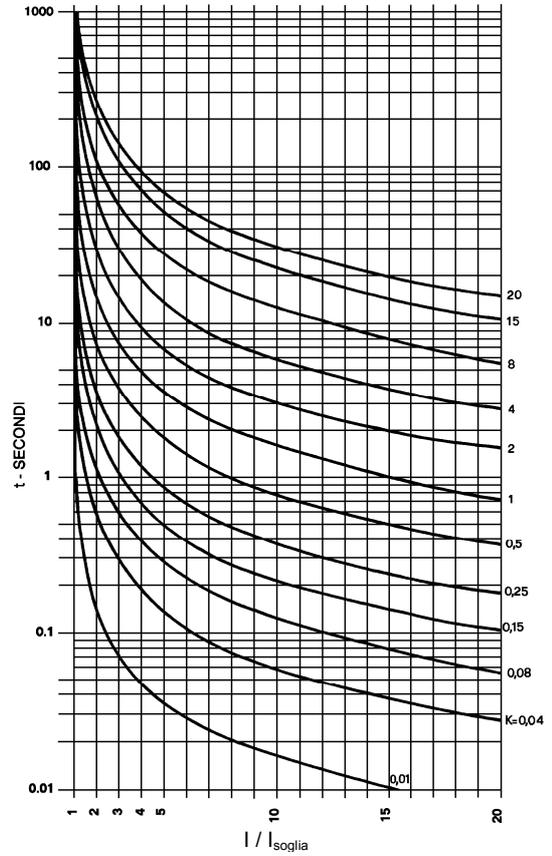
Il tempo di intervento **t** si ottiene moltiplicando il valore $t/TC1$ ricavato per la costante termica **$TC1$** programmata.

8 CURVE IEC 255-4 (SOGLIE I>, I0>, I2>)

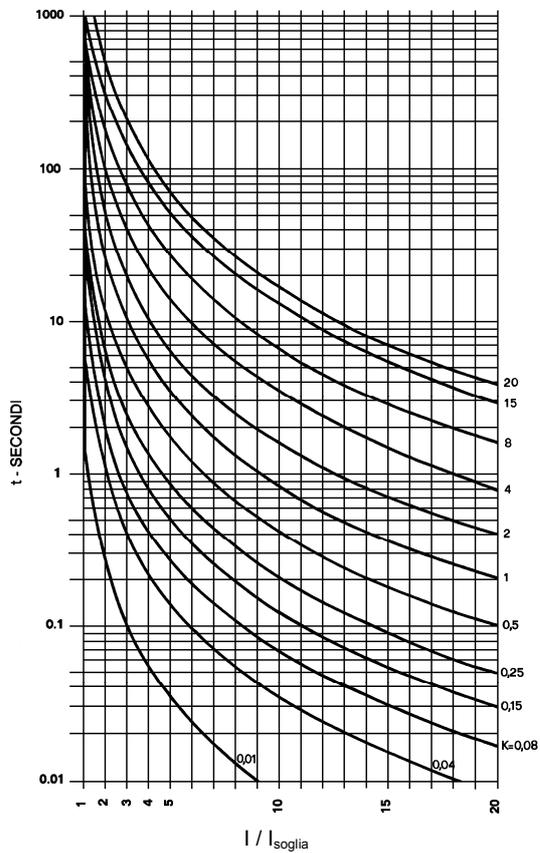
Curva - Curve A



Curva - Curve B



Curva - Curve C



Caratteristiche a tempo dipendente

$$t = \frac{K_i * K}{\left(\frac{I}{I_{soglia}}\right)^\alpha - 1} + 0.02s$$

Curva IEC 255-4	A	B	C
K _i	0.14	13.5	80
α	0.02	1	2
K	Parametro 0.01 ÷ 20.00 s		
I / I _{soglia}	Rapporto tra la più grande corrente misurata e la relativa soglia I>, I0> e I2>		

9 CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi di misura

Corrente nominale fase (In)	1 A / 5 A programmabile
Corrente nominale terra (Ion)	1 A o 5 A
Sovraccaricabilità permanente	4 In / 4 Ion
Sovraccaricabilità 1 s	100 In / Ion
Frequenza nominale	50 / 60 Hz
Corrente primaria TA	1 ÷ 18500 A

Caratteristiche contatti uscita

Numero relè (nota 1)	4 + 1
Corrente nominale	5 A
Tensione nominale	250 V
Configurazione contatti	scambio
Potere di interruzione (nota 2)	
- relè di comando (R1, R2)	0.5 A
- relè di segnalazione (R3, R4, R5) (nota 3)	0.2 A
Vita meccanica	> 10 ⁶

Ingressi digitali

Numero di ingressi	3
Tensione controllo esterna	come Uaux
Corrente assorbita (tipica)	2 mA

Canale di comunicazione

Standard	RS-485 half duplex
Protocollo di comunicazione	MOD-BUS ASCII
Velocità di trasmissione	300 - 9600 baud selezionabile
Opzionale	modulo fibra ottica

Alimentazione ausiliaria

Gamma alimentazione	24 ÷ 320 Vdc ± 20%
	48 ÷ 230 Vac ± 20%
Frequenza (Vac)	47 ÷ 63 Hz
Consumi (min/max)	5 / 10 W

Condizioni ambientali

Funzionamento	-10 / +60 °C
Trasporto e immagazzinamento	-25 / +80 °C
Umidità relativa (senza condensa)	< 95%
Grado di protezione per montaggio incassato (opzionale)	IP 52 (IP 54)
Peso	2.5 kg

- Nota 1) Il relè addizionale R5 segnala anomalie delle protezioni rilevate dal self-test
 Nota 2) Potere di interruzione a 110 Vcc, L/R 40 ms, 100.000 manovre
 Nota 3) I contatti dei relè R3 e R4 possono essere configurati come relè di segnalazione o comando

10 TABELLE

Tabella A Regolazioni

ANSI	SOGLIE		Regolazione	Risoluz.
50 - 51	I>	Massima corrente fase	0.10 ÷ 5.00 I _n	0.01 I _n
	I>>		0.10 ÷ 40.00 I _n	0.01 I _n
64S 51N	I _o >	Massima corrente omopolare	0.01 ÷ 2.00 I _{on}	0.01 I _{on}
	I _o >>		0.10 ÷ 10.00 I _{on}	0.01 I _{on}
46	I ₂ >	Massima corrente di sequenza inversa	0.05 ÷ 1.00 I _n	0.01 I _n
	I ₂ >>		0.05 ÷ 1.00 I _n	0.01 I _n
	I _m	Corrente di riferimento (curva D)	0.50 ÷ 1.20 I _n	0.01 I _n
	TLIM	Tempo limite massimo	100 ÷ 9999 s	1 s
	TC2	Costante di tempo riduzione tempo curva D	1 ÷ 99 s	1 s
49	T°>	Sovratemperatura	50 ÷ 120 %	1 %
	T°>>			
	I _b	Corrente base	0.40 ÷ 2.00 I _n	0.01 I _n
	K _s	Coefficiente (calcolo I _{eq}) peso corrente sequenza inversa	0 ÷ 10	1
	QTM0	Sovratemperatura iniziale (al power-up protezione)	50 ÷ 100 %	1 %
TC1	Costante termica riscaldamento	1 ÷ 500 min	1 min	
Temporizzatori			Regolazione	Risoluz.
Tempo indipendente	Tutte le soglie 50 - 51 - 64S - 51N - 46		0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tempo dipendente (I>, I _o >, I ₂ >)	Curve caratteristiche (come IEC 255-4)		A, B, C	--
	Costante caratteristica		0.01 ÷ 20.00 s	0.01 s
Tempo dipendente (I ₂ >)	Curva D		D	--
	Costante caratteristica		0.01 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tutte le soglie a tempo indipendente	Ritardo addizionale		0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s

SEB DIVISIONE ELETTRONICA E SISTEMI - UFFICIO COMMERCIALE

Via Fratelli Ceirano, 19 - 10024 MONCALIERI (TO)

tel. +39 011 6474893 - **fax** +39 011 0432996

web: www.seb-barlassina.it

mail to: servizio-clienti@seb-barlassina.it