



DIVISIONE ELETTRONICA E SISTEMI

IDT8N

**RELÈ NUMERICO MULTIFUNZIONE
DIFFERENZIALE DI TRASFORMATORE**

MANUALE D'USO

P501D807

Settembre 2004

INDICE

1	CARATTERISTICHE GENERALI	1
1.1	Funzionamento Protezione Differenziale	4
1.2	Protezione differenziale di trasformatore (ANSI 87T)	6
1.3	Soglie di massima corrente (ANSI 50 - 51)	8
2	FUNZIONE TASTI PANNELLO FRONTALE	9
3	SEGNALAZIONI LED PANNELLO FRONTALE	10
4	PROGRAMMAZIONE E TEST	11
4.1	Come programmare la protezione	11
4.2	Come modificare un parametro visualizzato	12
4.3	Reset	13
4.4	Test relè finali	13
5	VISUALIZZAZIONE DATI/PARAMETRI	14
5.1	Visualizzazione di base	14
5.2	Struttura delle visualizzazioni	15
5.3	Identificativo e cronodatario (fig. 1).....	20
5.4	Selezione display e tempo ricaduta (fig. 2).....	21
5.5	Parametri trasformatore protetto (fig. 2)	22
5.6	Programmazione soglie e temporizzatori (fig. 2)	26
5.6.1	Soglia differenziale a caratteristica percentuale (fig. 2).....	26
5.6.2	Seconda soglia differenziale assoluta ($I_d >>$ - fig. 2).....	28
5.6.3	Soglie blocco armonico (TH2, TH5 - fig. 2).....	29
5.6.4	Soglia massima corrente passante ($I_p >$ - fig. 2)	29
5.6.5	Soglie massima corrente di linea ($I_a >$, $I_b >$ - fig. 2)	30
5.7	Programmazione relè uscita (fig. 3).....	32
5.8	Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 3)	33
5.9	Visualizzazione stato segnali (fig. 4).....	35
5.10	Eventi memorizzati (fig. 5)	37
5.11	Totalizzatori scatti (fig. 5).....	41
6	INSTALLAZIONE.....	42
6.1	Materiale a corredo.....	42
6.2	Cablaggio	43
6.3	Relè R3 - R4 Segnalazione / Comando.....	49
6.4	Linea seriale	49
7	CARATTERISTICHE TECNICHE	51
8	TABELLE.....	52

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 IDT8N svolge le funzioni di relè di protezione multifunzione differenziale per trasformatori (ANSI 87T) o per gruppi trasformatore-generatore; sono attivabili una o più delle funzioni indicate in tabella:

FUNZIONI	ANSI
Protezione differenziale tripolare a caratteristica percentuale per trasformatori	87T
Protezione di massima corrente trifase	50 - 51

La protezione **IDT8N** singola svolge la funzione di protezione differenziale a caratteristica percentuale per trasformatori a due avvolgimenti, mentre quando utilizzata congiuntamente con il modulo di trasformatori adattatori **AMF3N** svolge la funzione di protezione differenziale a caratteristica percentuale per trasformatori a tre avvolgimenti o a due avvolgimenti con ramo di spillamento.

Nel caso di trasformatore protetto a 3 avvolgimenti o 2 avvolgimenti con ramo di spillamento, il trasformatore deve presentare **almeno uno degli avvolgimenti a STELLA**.

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 IDT8N gestisce le seguenti soglie indipendenti:

- 1 soglia differenziale percentuale a 2 rami
- 1 soglia differenziale in valore assoluto
- 1 soglia di massima corrente passante
- 2 soglie di massima corrente (una per ogni lato del trasformatore protetto)

In figura A è presentata la caratteristica d'intervento delle soglie differenziali.

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

TEMPORIZZATORI - Tutte le soglie sono a tempo indipendente e ad ognuna di esse può venire 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.

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 D.

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 di massima corrente 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
- abilitazione o 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 =	> 20V 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 differenziali o passanti (in valori relativi e in valori primari); tutti i valori delle correnti misurate 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, il contenuto di 2^a e 5^a armonica della corrente differenziale, 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 rimangono attive 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.

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.

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

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 Funzionamento Protezione Differenziale

La protezione IDT8N svolge funzioni di protezione differenziale a caratteristica percentuale per trasformatori; la caratteristica di intervento della protezione è riportata nella figura A.

Uno squilibrio tra le correnti entranti e uscenti dall'oggetto protetto è indice della presenza di un guasto o tra le fasi o verso la terra ed il compito della protezione differenziale di trasformatore è quello di identificare l'insorgenza della condizione di squilibrio per segnalare tempestivamente l'anomalia.

Id - corrente differenziale - differenza vettoriale tra la corrente entrante e la corrente uscente dall'oggetto protetto

$$|Id_1| = |I_{1'} - I_{1''}|$$

Sono ricavati 3 valori di corrente differenziale, uno per ogni fase; le soglie differenziali vengono verificate per ognuna delle correnti differenziali ricavate.

Ip - corrente antagonista - semisomma vettoriale della corrente entrante e della corrente uscente, usata per stabilizzare il funzionamento della protezione in caso di guasti esterni alla zona protetta

Nel caso di correnti passanti (attraverso l'oggetto protetto) elevate dovute a guasti esterni alla zona da proteggere è possibile comunque avere degli squilibri tra le correnti misurate dovute alla non perfetta linearità dei trasduttori di corrente o comunque a differenze introdotte dalle impedenze parassite dell'oggetto da proteggere; si rende quindi necessario introdurre una desensibilizzazione della protezione nei confronti della corrente differenziale quando si è in presenza di elevate correnti passanti.

Viene allora calcolata una corrente detta antagonista (nelle protezioni elettromeccaniche operava su di un equipaggio che contrastava l'azione della corrente differenziale per desensibilizzare la protezione).

La corrente antagonista (passante) è definita come semisomma vettoriale delle correnti entranti e uscenti (passanti) dall'oggetto da proteggere, ovvero:

$$|Ip_1| = \frac{|I_{1'} + I_{1''}|}{2}$$

Soglie differenziali

Vengono definite 2 soglie differenziali:

Id soglia differenziale a caratteristica percentuale

Id>> seconda soglia differenziale (in valore assoluto)

Le relazioni che determinano l'intervento della protezione sono le seguenti:

soglia **Id>>** verifica della disequazione

$$|Id| \geq Id \gg$$

soglia **Id>** verifica CONTEMPORANEA delle seguenti disequazioni:

$$|Id| \geq IB >$$

$$|Id| \geq (P1 * |Ip|)$$

$$|Id| \geq (P2 * |Ip| - DI)$$

dove:

Id	modulo della corrente differenziale
Ip	modulo della corrente antagonista (passante)
IB>	soglia di insensibilità
P1, P2	percentuali caratteristiche
DI	intersezione retta P2 con asse Id/In

Le disequazioni indicate definiscono la curva di intervento presentata in figura A e vengono verificate per tutte le correnti differenziali (e relative antagoniste) calcolate per ogni corrente di fase.

La soglia differenziale **Id>>** e il secondo ramo della caratteristica di intervento della soglia differenziale **Id>** (**caratteristica P2**) possono essere abilitate (ON) o disabilitate (OFF).

L'intervento delle soglie differenziali è a tempo indipendente, programmabile da 0.02 a 99.99 s; per ogni soglia può essere programmato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali.

La durata minima di attivazione dei relè associati alle soglie differenziali è programmabile al fine di evitare l'emissione di comandi di durata troppo breve, in caso di saturazione dei TA primari.

Le soglie differenziali **Id>** e **Id>>** e la soglia di massima corrente passante **Ip>** (vedi par. 1.3) sono riferite alla corrente nominale del trasformatore normalizzata con il rapporto dei TA installati affinché le correnti misurate sugli avvolgimenti primari e secondari siano direttamente confrontabili in ampiezza.

$$In = \frac{\frac{An}{Un * \sqrt{3}}}{I_{TAP}}$$

An	potenza apparente nominale trasformatore
Un	tensione nominale avvolgimento
ITAP	corrente nominale primaria TA installato sull' avvolgimento

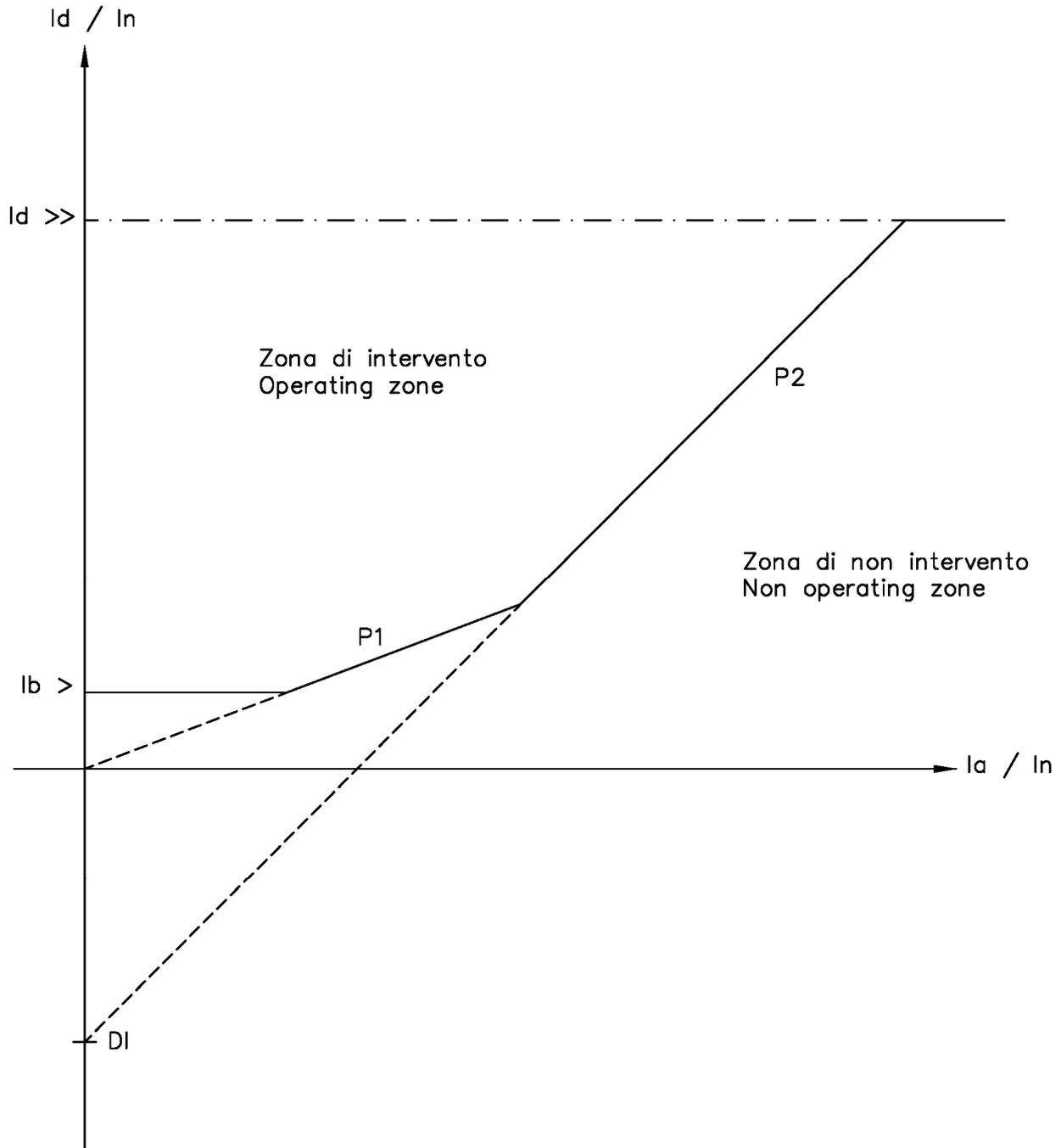


Figura A

1.2 Protezione differenziale di trasformatore (ANSI 87T)

La protezione digitale IDT8N svolge le funzioni di relè di protezione multifunzione differenziale a caratteristica percentuale per trasformatori (ANSI 87T) o per gruppi trasformatore-generatore.

Trasformatore a 2 AVVOLGIMENTI

Per questa applicazione è sufficiente il singolo modulo di protezione **IDT8N**; nella tabella A (rif. D2) sono presentati i gruppi vettoriali dei trasformatori per i quali la protezione IDT8N può essere utilizzata.

L'inserzione del relè è presentata in figura 6; il relè viene inserito tramite 2 terne di TA installati sui due lati del trasformatore da proteggere oppure, nel caso di gruppo trasformatore-generatore, tramite una terna di TA sul primario del trasformatore e una terna di TA sul collegamento del generatore verso il centro stella.

Trasformatore a 3 AVVOLGIMENTI

Per questa applicazione è necessario l'impiego del modulo di protezione **IDT8N** e di un modulo di trasformatori adattatori **AMF3N**; nella tabella B (rif. D2) sono presentati i gruppi vettoriali dei trasformatori per i quali la protezione **IDT8N** può essere utilizzata.

Il trasformatore protetto deve presentare almeno uno degli avvolgimenti a STELLA; l'inserzione del relè è presentata in figura 7.

Per gli schemi di inserzione relativi a trasformatori di altri gruppi vettoriali si prega di contattare il servizio tecnico di SEB.

Trasformatore a 2 AVVOLGIMENTI con ramo di spillamento

Per questa applicazione è necessario l'impiego del modulo di protezione **IDT8N** e di un modulo di trasformatori adattatori **AMF3N**; nella tabella C (rif. D2) sono presentati i gruppi vettoriali dei trasformatori per i quali la protezione **IDT8N** può essere utilizzata.

Il trasformatore protetto deve presentare almeno uno degli avvolgimenti a STELLA; l'inserzione del relè è presentata in figura 8.

Per gli schemi di inserzione relativi a trasformatori di altri gruppi vettoriali si prega di contattare il servizio tecnico di SEB.

Il relè **IDT8N** non richiede la presenza di trasformatori correttori; la compensazione di angolo e di ampiezza delle correnti misurate viene eseguita dalla protezione in funzione dei dati programmati relativi alle caratteristiche del trasformatore protetto, quali:

- dati nominali trasformatore
- gruppo vettoriale
- dati nominali TA installati

L'inserzione del trasformatore alla rete può provocare un transitorio di corrente magnetizzante pari ad alcune volte la nominale con una costante di tempo di alcuni secondi. Al relè differenziale questo transitorio appare come una corrente differenziale che, in assenza di opportuni provvedimenti, provoca lo scatto del relè di protezione.

La corrente di inserzione è caratterizzata da un contenuto relativamente elevato della componente di seconda armonica che è quasi assente in caso di corto circuito.

Analogamente le condizioni di sovraeccitazione provocano la presenza di armoniche dispari (3^a e 5^a).

Per evitare scatti intempestivi il relè di protezione **IDT8N** presenta la possibilità di attivare (ON/OFF) e programmare (in % di I_d - corrente differenziale) dei blocchi armonici (2^a e 5^a armonica in quanto la 3^a armonica è spesso eliminata dal collegamento a triangolo degli avvolgimenti).

Il blocco armonico viene attivato se per almeno una delle fasi il contenuto di 2^a e/o 5^a armonica della corrente differenziale supera il livello programmato e impedisce, fintanto che è attivo, lo scatto per soglia differenziale **Id>**.

La soglia differenziale assoluta **Id>>** non è soggetta a blocco armonico.

1.3 Soglie di massima corrente (ANSI 50 - 51)

Sono disponibili e attivabili 2 soglie di massima corrente con funzione di protezione di rinalzo contro guasti esterni al trasformatore o al gruppo generatore-trasformatore non eliminati da altre protezioni e che potrebbero danneggiare il trasformatore stesso.

Ia> soglia di massima corrente avvolgimento primario ("a")

Ib> soglia di massima corrente avvolgimento secondario ("b")

Ambedue le soglie sono a tempo indipendente; ad ogni soglia può essere associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali.

E' inoltre presente una soglia di massima corrente passante (**Ip>**) sempre utilizzata come protezione di rinalzo nel caso di guasto esterno non eliminato da altre protezioni.

Le soglie di massima corrente **Ia>** e **Ib>** sono espresse in percentuale della **In** dei corrispondenti TA installati nell'impianto.

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, 4 e 5.
- 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)
- Id> ⊕ scatto per supero soglia Id> (ANSI 87T)
(rosso)
- Id>> ⊕ scatto per supero soglia Id>> (ANSI 87T)
(rosso)
- I> ⊕ scatto per supero soglie max. corrente Ip>, Ia> e Ib> (ANSI 50-51)
(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, 4 e 5:

B2 ÷ B7	indirizzo protezione (RS 485) e data/ora
C1 ÷ C3	contrasto display e tempo di ricaduta
D1 ÷ D12	parametri trasformatore protetto
E1D ÷ E8D	soglia differenziale Id>
E1P ÷ E5P	soglia differenziale Id>>
E1S, E1T	soglie blocchi armonici
F1P ÷ F5P	soglia massima corrente passante Ip>
F1A ÷ F6A	soglia massima corrente Ia> e Ib>
G1 ÷ G8	funzioni relè di uscita
H1 ÷ H6	funzioni ingressi digitali
S1 ÷ S10	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. 1) 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 D, 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 LED
- reset relè scattati
- 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. G9) 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

Analogamente a quanto presentato per il relè R1 si opera con i relè R2, R3 ed R4.

5 VISUALIZZAZIONE DATI/PARAMETRI

Il contenuto e la struttura delle visualizzazioni è riportato nelle figure 1, 2, 3, 4 e 5; i riferimenti A1, B1, B2 etc. identificano le visualizzazioni nelle suddette figure.

5.1 Visualizzazione di base

A1 - VISUALIZZAZIONE BASE - (fig. 1)

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 in funzione dello stato 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 (87T - 50)

Parametri o misure correnti - la protezione visualizza una delle correnti misurate o delle correnti differenziali (IdR, IdT, IdS) o passanti (IpR, IpT, IpS) calcolate; l'informazione da visualizzare è selezionabile dall'operatore (rif. C1).

Le correnti vengono visualizzate in valori primari (Ampere) e/o in valori relativi (In).

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 Id>	TRIP Id>>	TRIP Ia>	TRIP Ib>
-------------	--------------	-------------	-------------

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

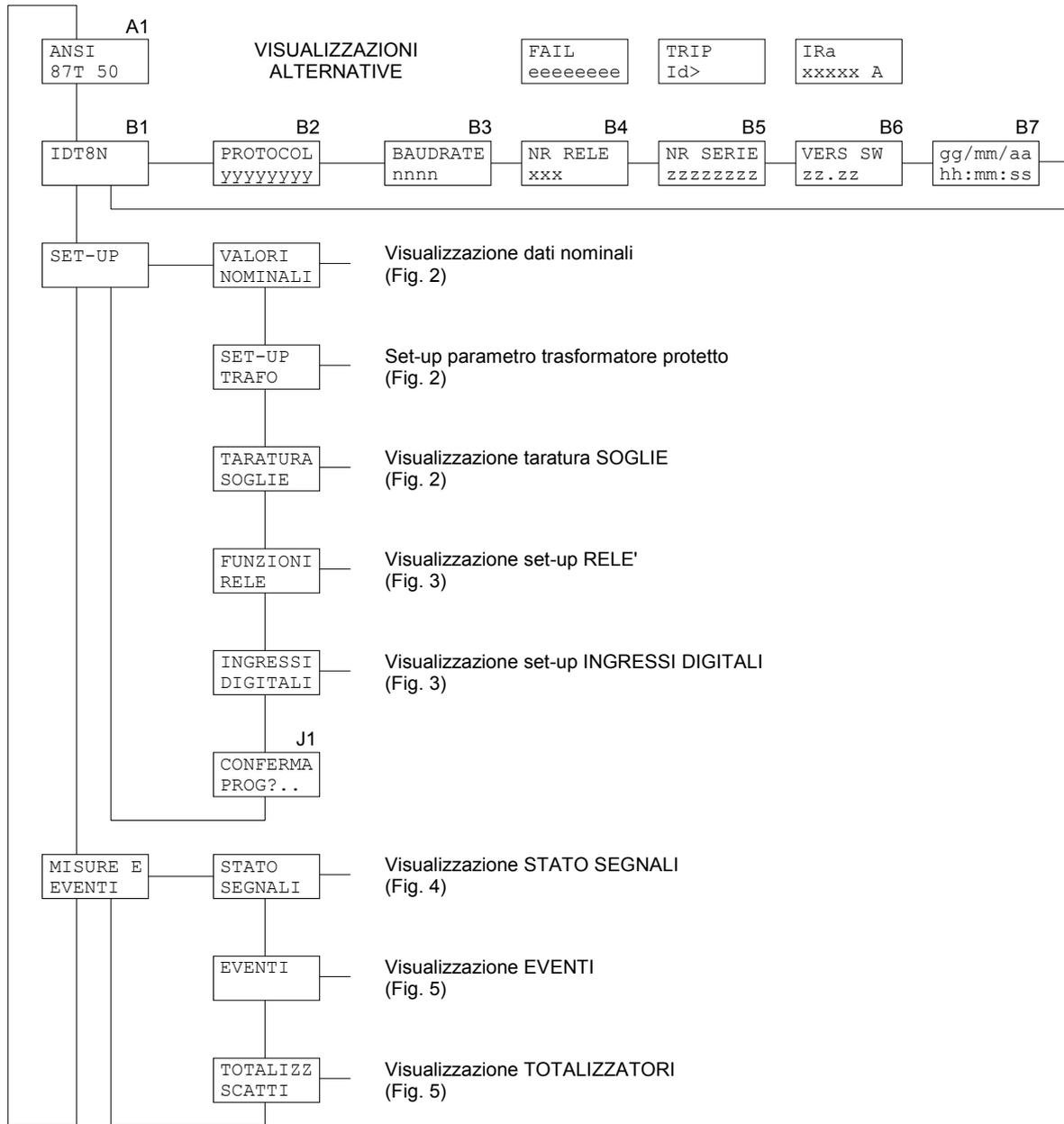


Figura 1

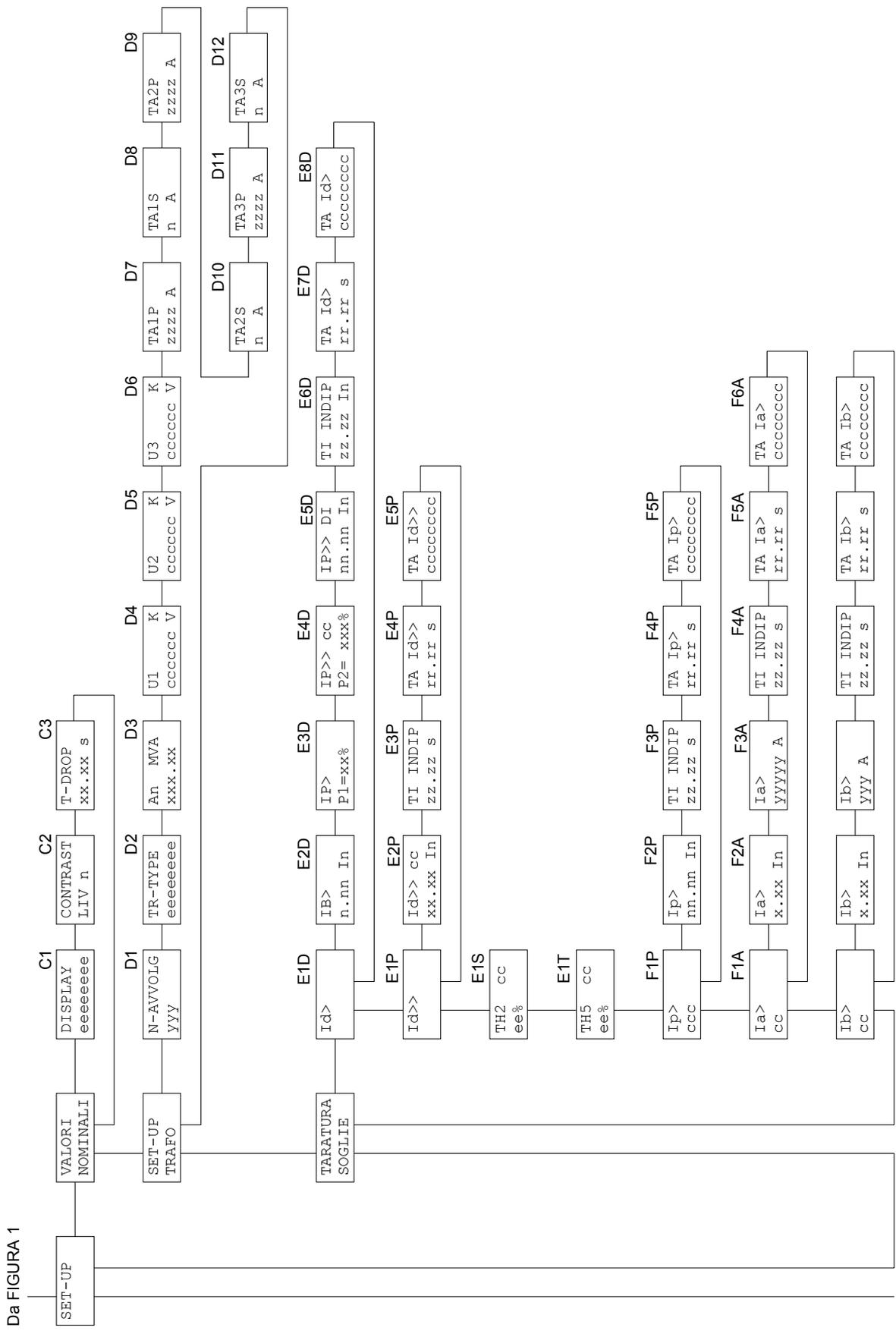


Figura 2

Da FIGURA 1

Alla FIGURA 3

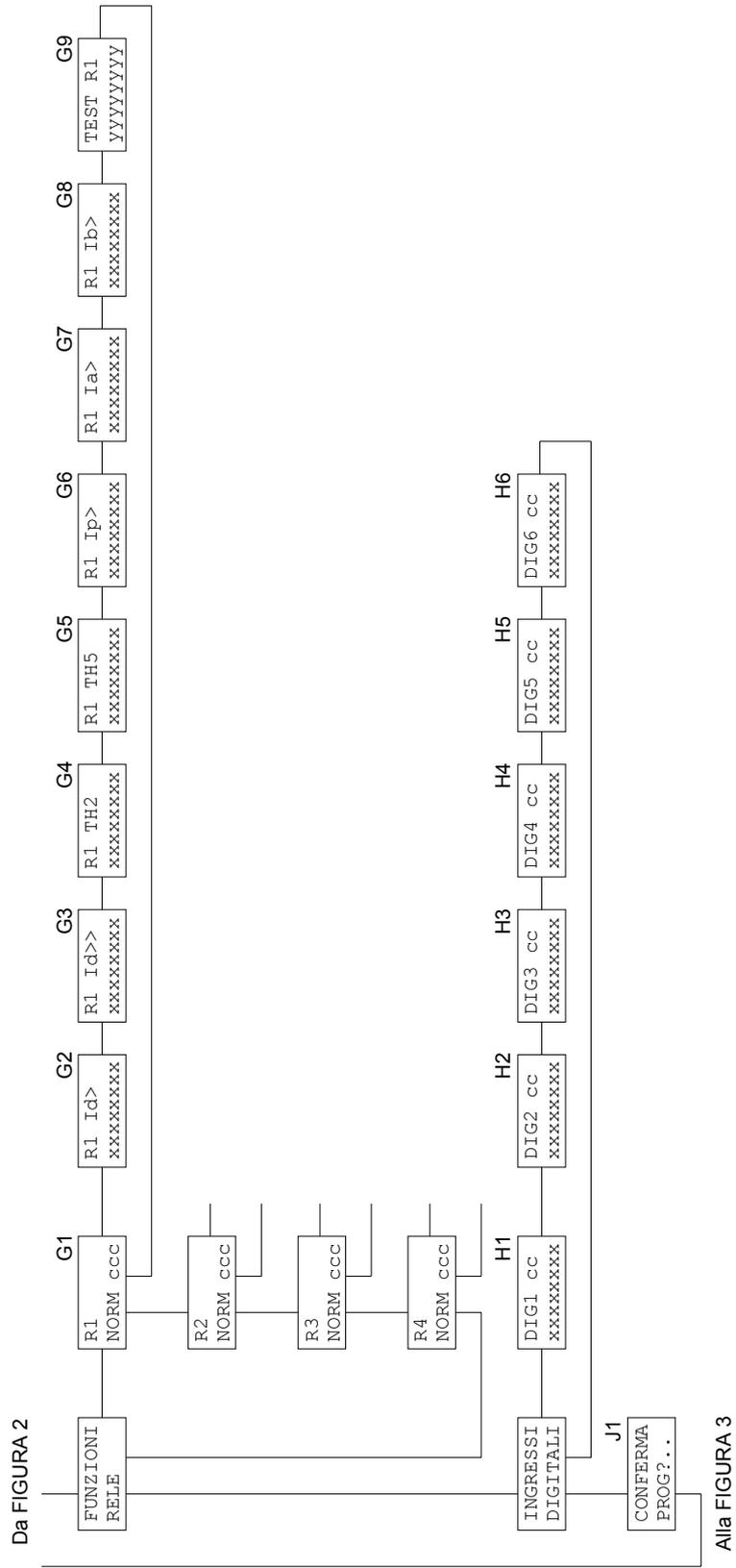
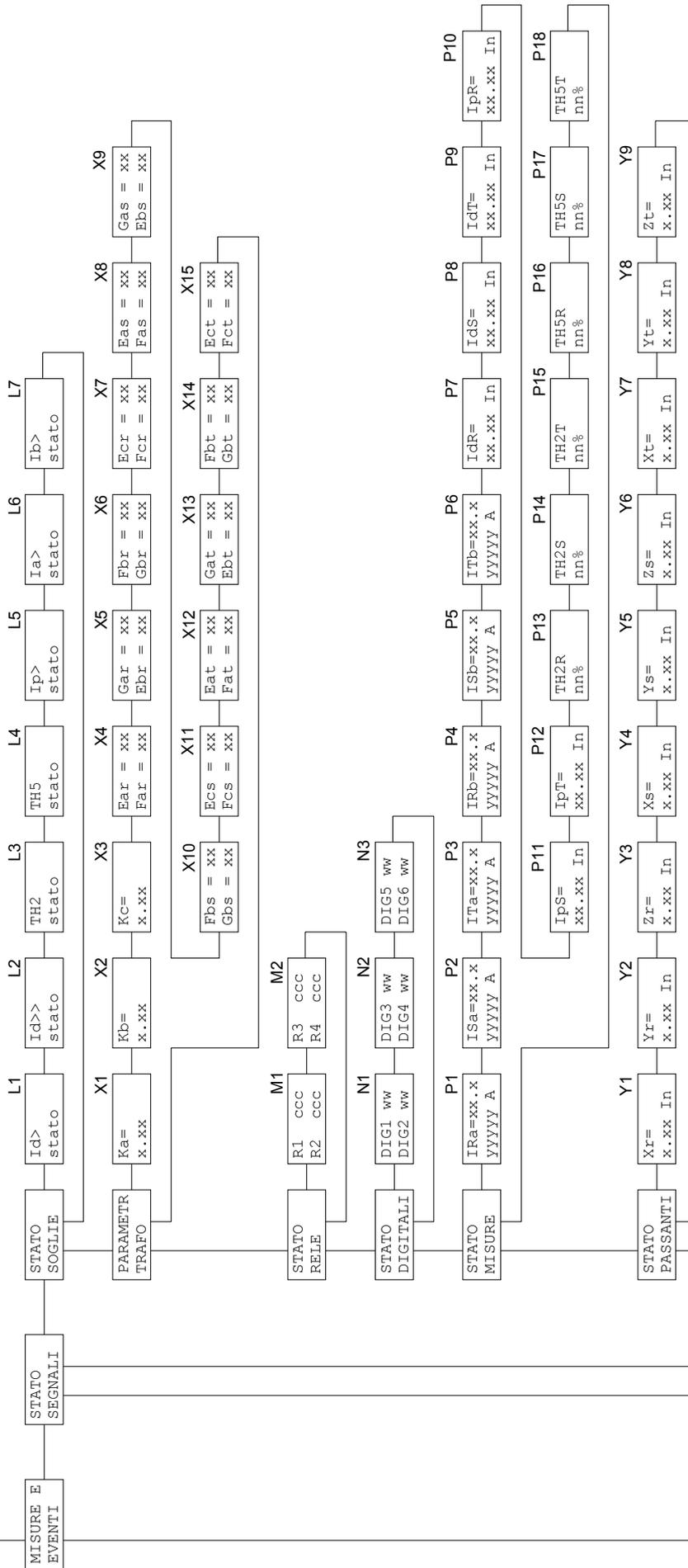


Figura 3

Da FIGURA 3



Alla FIGURA 4

Figura 4

Da FIGURA 4

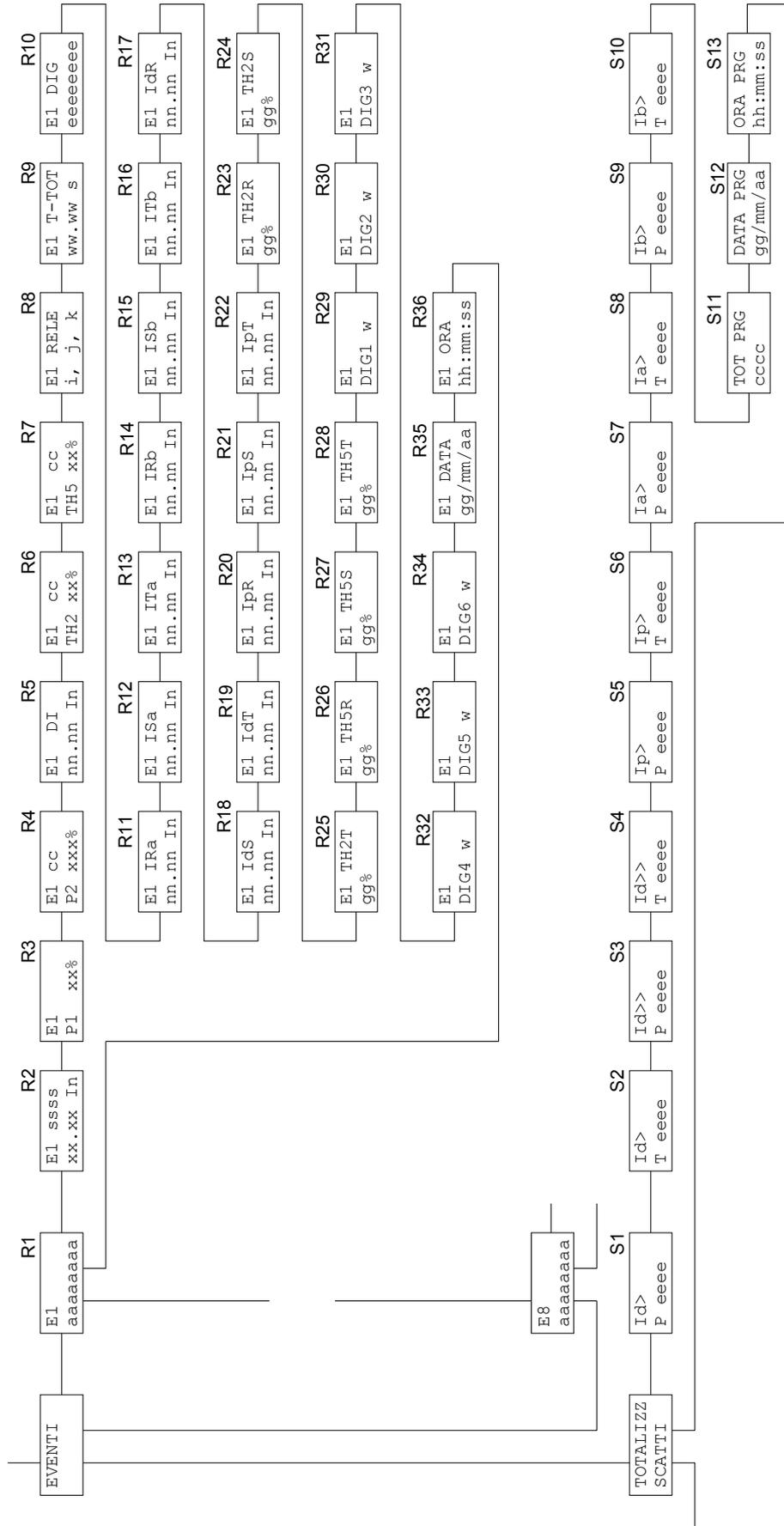


Figura 5

5.3 Identificativo e cronodatario (fig. 1)

B2 - PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE (programmabile)

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

B2

PROTOCOL XXXXXXXXXX

Le selezioni possibili sono:

STANDARD:	la protezione utilizza il protocollo SEB
MODBUS:	la protezione utilizza il protocollo MODBUS (modalità ASCII, 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 display e tempo ricaduta (fig. 2)**C1 - 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
IdR	visualizza corrente differenziale fase R
IdS	visualizza corrente differenziale fase S
IdT	visualizza corrente differenziale fase T
IpR	visualizza corrente antagonista fase R
IpS	visualizza corrente antagonista fase S
IpT	visualizza corrente antagonista fase T
Ia	visualizza corrente avvolgimento "a" (il massimo tra i valori misurati)
Ib	visualizza corrente avvolgimento "b" (il massimo tra i valori misurati)

Le correnti vengono visualizzate in valore primario.

Esempio selezioni:

DISPLAY
NORMALE

DISPLAY
IdR

DISPLAY
Ia

C2 - SELEZIONE LIVELLO CONTRAST DISPLA (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.

C3 - SELEZIONE DURATA MINIMA ATTIVAZIONE RELE' DI USCITA (programmabile)

T-DROP xx.xx s

Permette di selezionare il tempo minimo di durata di attivazione dei relè di uscita su scatto di una delle soglie; la durata di attivazione è uguale per tutti relè.

La durata è programmabile da 00.10 a 99.99 secondi.

Esempio:

T-DROP 01.00 s

5.5 Parametri trasformatore protetto (fig. 2)**D1 - NUMERO AVVOLGIMENTI**

N-AVVOLG YYY

Numero avvolgimenti trasformatore protetto; le selezioni possibili sono:

- | | |
|-------|--|
| 2 | trasformatore a 2 avvolgimenti |
| 3 | trasformatore a 3 avvolgimenti |
| 2 + S | trasformatore a 2 avvolgimenti più spillamento |

D2 - GRUPPO VETTORIALE TRASFORMATORE (programmabile)

TR TYPE e eeee

Programmazione del gruppo vettoriale del trasformatore protetto.

Le selezioni disponibili sono in funzione del tipo di trasformatore indicato al riferimento D1.

Trasformatore a 2 avvolgimenti:

Il primo campo rappresenta il tipo di avvolgimento primario (lato "1" nello schema di inserzione), mentre il secondo campo identifica il tipo di avvolgimento secondario (lato "2" nello schema di inserzione) e il gruppo vettoriale.

Le combinazioni selezionabili sono:

Tabella A

Primario (lato 1)	Secondario (lato 2)
Y	y0, y6, d1, d5, d7, d11 z1, z5, z7, z11
D	y1, y5, y7, y11, d0, d6, z0, z6

Esempi:

TR TYPE
Y d11

TR TYPE
Y d1

TR TYPE
D y5

In caso di selezione non prevista, alla pressione di [ENTER] viene presentato un messaggio **Errore Dati**.

Trasformatore a 2 avvolgimenti più ramo di spillamento:

Il primo rappresenta il tipo di avvolgimento primario (lato "1" nello schema di inserzione), il secondo campo identifica il tipo di avvolgimento secondario e relativo gruppo vettoriale (lato "2" nello schema di inserzione) dove è presente anche il ramo di spillamento.

Tabella B

Primario (lato 1)	Secondario (lato 2)
Y	y0, y6, d1, d5, d7, d11 z5, z11
D	y1, y5, y7, y11

In caso di selezione non prevista, alla pressione di [ENTER] viene presentato un messaggio **Errore Dati**.

Trasformatore a 3 avvolgimenti:

Il primo rappresenta il tipo di avvolgimento primario (lato "1" nello schema di inserzione), il secondo campo identifica il tipo di avvolgimento secondario (lato "2" nello schema di inserzione) e relativo gruppo vettoriale mentre il terzo identifica il tipo di avvolgimento terziario (lato "3" nello schema di inserzione) e relativo gruppo vettoriale.

Tabella C

Primario (lato 1)	Secondario (lato 2)	Terziario (lato 3)
Y	y0, y6	y0, y6, d1, d5, d7, d11 z1, z5, z7, z11
Y	d1, d7, z1, z7	y0, y6, d1, d7, z1, z7
Y	d5, d11, z5, z11	y0, y6, d11, d5, z5, z11
D	y1, y5, y7, y11	y1, y5, y7, y11, d0, d6, z0, z6
D	d0, d6, z0, z6	y1, y5, y7, y11

Esempi:

TR TYPE
Y y0 y0

TR TYPE
Y d1 d1

TR TYPE
D y1 y1

In caso di selezione non prevista, alla pressione di [ENTER] viene presentato un messaggio **Errore Dati**.

D3 - POTENZA NOMINALE DEL TRASFORMATORE (programmabile)

An MVA xxx.x

Valore della potenza nominale del trasformatore espressa in MVA; il valore è programmabile da 0.1 a 999.9 MVA.

D4 - TENSIONE NOMINALE PRIMARIA DEL TRASFORMATORE (programmabile)

U1 a cccccc V

Tensione nominale primaria del trasformatore espressa in Volt; il valore è programmabile da 100 a 400000 V.

a: indicazione dei circuiti di ingresso

Avvolgimento **a:** circuiti di ingresso I1, I2, I3

Avvolgimento **b:** circuiti di ingresso I4, I5, I6

Avvolgimento **c:** circuiti di ingresso AMF3N, I7, I8

Esempio:

U1 a 132000 V

D5 - TENSIONE NOMINALE SECONDARIA DEL TRASFORMATORE (programmabile)

U2 b cccccc V

Tensione nominale secondaria del trasformatore espressa in Volt; il valore è programmabile da 100 a 400000 V.

b: indicazione dei circuiti di ingresso (vedi rif. D4)

Esempio:

U2 b 15000 V

NOTA in caso di gruppo trasformatore-generatore deve essere indicata la tensione nominale secondaria del trasformatore.

D6 - TENSIONE NOMINALE TERZIARIO DEL TRASFORMATORE (programmabile)

U3 c cccccc V

Tensione nominale secondaria del trasformatore espressa in Volt; il valore è programmabile da 100 a 400000 V.

c: indicazione dei circuiti di ingresso (vedi rif. D4)

Esempio:

U3	c
15000	V

NOTA in caso di trasformatore con ramo di spillamento questa tensione coincide con quella nominale secondaria (U2) e non è modificabile.

D7 - CORRENTE PRIMARIA NOMINALE DEL "TA" LATO PRIMARIO TRASFORMATORE (programmabile)

TA1P
zzzzz A

Valore della corrente nominale primaria dei TA installati nell'impianto sul lato primario del trasformatore; il valore è programmabile da 0001 a 18500 A.

D8 - CORRENTE SECONDARIA NOMINALE DEL "TA" LATO PRIMARIO TRASFORMATORE (programmabile)

TA1S
n A

Valore della corrente nominale secondaria dei TA installati nell'impianto sul lato primario del trasformatore; il valore è programmabile 1 A oppure 5 A.

D9 - CORRENTE PRIMARIA NOMINALE DEL "TA" LATO SECONDARIO TRASFORMATORE (programmabile)

TA2P
zzzzz A

Valore della corrente nominale primaria dei TA installati nell'impianto sul lato secondario del trasformatore; il valore è programmabile da 0001 a 18500 A.

D10 - CORRENTE SECONDARIA NOMINALE DEL "TA" LATO SECONDARIO TRASFORMATORE (programmabile)

TA2S
n A

Valore della corrente nominale secondaria dei TA installati nell'impianto sul lato secondario del trasformatore; il valore è programmabile 1 A oppure 5 A.

D11 - CORRENTE PRIMARIA NOMINALE DEL "TA" LATO TERZIARIO TRASFORMATORE O RAMO SPILLAMENTO (programmabile)

TA3P
zzzzz A

Valore della corrente nominale primaria dei TA installati nell'impianto sul lato terziario del trasformatore o sul ramo di spillamento; il valore è programmabile da 0001 a 18500 A.

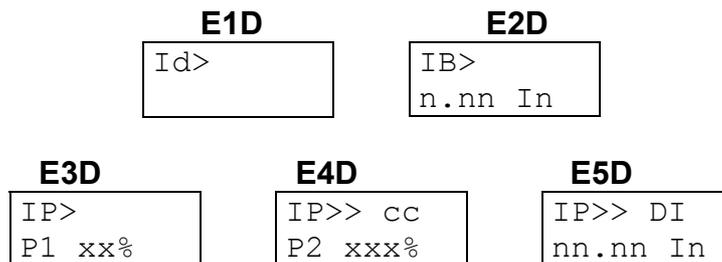
D12 - CORRENTE SECONDARIA NOMINALE DEL "TA" LATO TERZIARIO TRASFORMATORE O RAMO SPILLAMENTO (programmabile)

TA3S
n A

Valore della corrente nominale secondaria dei TA installati nell'impianto sul lato terziario del trasformatore o sul ramo di spillamento; il valore è programmabile 1 A oppure 5 A.

5.6 Programmazione soglie e temporizzatori (fig. 2)

5.6.1 Soglia differenziale a caratteristica percentuale (fig. 2)



E1D - IDENTIFICATIVO SOGLIA (non programmabile)

E2D - PROGRAMMAZIONE SOGLIA DI INSENSIBILITA' (programmabile)

n.nn: valore della soglia espressa in valori relativi della In (0.15 ÷ 2.00)
Per i valori della In fare riferimento al par. 1.1.

E3D - PENDENZA PRIMA SOGLIA A CARATTERISTICA PERCENTUALE (programmabile)

Pendenza della caratteristica percentuale espressa in valori %.

xx valore della pendenza espressa in valore percentuale (0 ÷ 50 %)

E4D - ABILITAZIONE E PROGRAMMAZIONE PENDENZA SECONDA SOGLIA A CARATTERISTICA PERCENTUALE (programmabile)

cc abilitazione soglia ON - soglia attivata
OF - soglia disabilitata

xxx valore della pendenza espressa in valore percentuale (0 ÷ 100 %)

E5D - INTERSEZIONE RETTA P2 CON L'ASSE Id/In (programmabile)

Valore della corrente differenziale di intersezione della retta della caratteristica percentuale P2 con l'asse Id/In (vedere figura in paragrafo 1.1).

nn.nn valore della corrente differenziale programmabile (0.00 ÷ 20.00 In)

Esempio:



E3D

IP>
P1 20%

E4D

IP>> ON
P2 55%

E5D

IP>> DI
3.50 In

E6D - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORE SOGLIA (programmabile)**E6D**

TI INDIP
zz.zz s

Programmazione del temporizzatore relativo al ritardo allo scatto (TRIP) dal supero della soglia differenziale a caratteristica percentuale.

zz.zz valore del temporizzatore programmabile (00.02 ÷ 99.99 s).

Esempio:

TI INDIP
00.04 s

E7D - E8D - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORE ADDIZIONALE SOGLIA (E7D - programmabile, E8D - non modificabile)**E7D**

TA Id>
xx.xx s

E8D

TA Id>
cccccccc

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. H1 ÷ H6, 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.

La visualizzazione E8D fornisce l'indicazione dell'ingresso digitale che attiva il ritardo addizionale TA sulla soglia indicata.

Il parametro eeeeeee può assumere valore:

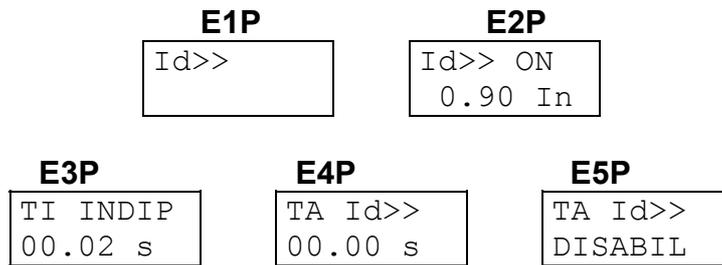
DISABIL	nessun ingresso digitale attiva il tempo addizionale TA della soglia indicata (Id>)
DIG1	ingresso digitale 1 attiva il TA soglia Id>
DIG2	ingresso digitale 2 attiva il TA soglia Id>
DIG3	ingresso digitale 3 attiva il TA soglia Id>
DIG4	ingresso digitale 4 attiva il TA soglia Id>
DIG5	ingresso digitale 5 attiva il TA soglia Id>
DIG6	ingresso digitale 6 attiva il TA soglia Id>

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

NOTA il ritardo addizionale TA viene sommato solamente a tempi TI programmati da 50 ms minimo (0.05 s al riferimento E6D).

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

Esempio:



5.6.3 Soglie blocco armonico (TH2, TH5 - fig. 2)



Programmazione soglie per blocco armonico dell'intervento soglia differenziale Id>. Le soglie sono riferite alla percentuale della componente di 2^a o 5^a armonica della corrente differenziale misurata.

Il valore del contenuto armonico viene calcolato per ogni fase R, S, T.

TH2 blocco su presenza seconda armonica

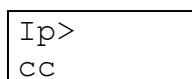
TH5 blocco su presenza quinta armonica

cc abilitazione soglia ON - soglia attivata
OF - soglia disabilitata

ee valore della soglia espressa in valore percentuale (10 ÷ 80 %)

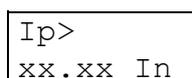
5.6.4 Soglia massima corrente passante (Ip> - fig. 2)

F1P - ABILITAZIONE SOGLIA (programmabile)



cc stato soglia ON - soglia attivata
OF - soglia disabilitata

F2P - PROGRAMMAZIONE LIVELLO SOGLIA (programmabile)



nn.nn valore della soglia riferito al valore nominale della In
Per i valori della In fare riferimento al par. 1.1

Esempi:

Ip>
06.50 In

Ip>
12.00 In

F3P - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORE SOGLIA (programmabile)

TI INDIP
xx.xx s

Programmazione del temporizzatore relativo al ritardo allo scatto (TRIP) dal supero della soglia.

xx.xx valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.02 a 99.99).

F4P - F5P - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORE ADDIZIONALE SOGLIA (F4P - programmabile, F5P - non modificabile)

F4P	
TA Ip>	
xx.xx s	

F5P	
TAIp>	
cccccccc	

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. H1 ÷ H6, 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.

La visualizzazione F5P 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 (Ip>)
DIG1	ingresso digitale 1 attiva il TA soglia Ip>
DIG2	ingresso digitale 2 attiva il TA soglia Ip>
DIG3	ingresso digitale 3 attiva il TA soglia Ip>
DIG4	ingresso digitale 4 attiva il TA soglia Ip>
DIG5	ingresso digitale 5 attiva il TA soglia Ip>
DIG6	ingresso digitale 6 attiva il TA soglia Ip>

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

5.6.5 Soglie massima corrente di linea (Ia>, Ib> - fig. 2)

La soglia **Ia>** si riferisce al lato dell'avvolgimento "a" del trasformatore, mentre la soglia **Ib>** si riferisce al lato dell'avvolgimento "b" del trasformatore (per il significato di **a** e **b** fare riferimento al punto D4 paragrafo 5.5)

Quanto a seguito indicato per la soglia **Ia>** vale anche per la soglia **Ib>** semplicemente cambiando l'identificativo.

F1A - ABILITAZIONE SOGLIA (programmabile)

Ia>
cc

cc stato soglia ON - soglia attivata
OF - soglia disabilitata

F2A - PROGRAMMAZIONE LIVELLO SOGLIA (programmabile)

Ia>
xx.xx In

nn.nn valore della soglia riferito al valore nominale della In dei corrispondenti TA installati sull'impianto.

Esempi:

Ia>
06.50 In

Ia>
12.00 In

F3A - VALORE SOGLIA IN VALORI PRIMARI (non programmabile)

Ia>
xxxxxx A

Viene visualizzata la soglia presentandola in valori primari; quanto visualizzato è funzione dei valori di corrente primaria dei TA sull'avvolgimento primario (**Ia>**) o secondario (**Ib>**) del trasformatore (ai rif. D6 per Ia> e D8 per Ib> del par. 5.5).

xxxxxx valore della soglia espresso in Ampere

F4A - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORE SOGLIA (programmabile)

TI INDIP
xx.xx s

Programmazione del temporizzatore relativo al ritardo allo scatto (TRIP) dal supero della soglia.

xx.xx valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.02 a 99.99).

F5A - F6A - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORE ADDIZIONALE SOGLIA (F5A - programmabile, F6A - non modificabile)

F5A
TA Ia>
xx.xx s

F6A
TA Ia>
cccccccc

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. H1 ÷ H6, 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.

La visualizzazione F6A 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 (la>)
DIG1	ingresso digitale 1 attiva il TA soglia la>
DIG2	ingresso digitale 2 attiva il TA soglia la>
DIG3	ingresso digitale 3 attiva il TA soglia la>
DIG4	ingresso digitale 4 attiva il TA soglia la>
DIG5	ingresso digitale 5 attiva il TA soglia la>
DIG6	ingresso digitale 6 attiva il TA soglia la>

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

5.7 Programmazione relè 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.

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

G1 - STATO RIPOSO RELE' DI USCITA (programmabile)

G1

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

G2 ÷ G8 - SCATTO RELE' SU STATO SOGLIE Id>, Id>>, TH2, TH5, Ip>, Ia>, Ib> (programmabile)

G2
R1 Id>
xxxxxxxx

G3
R1 Id>>
xxxxxxxx

G4
R1 TH2
xxxxxxxx

G5
R1 TH5
xxxxxxxx

G6	G7	G8
R1 Ip> xxxxxxxx	R1 Ia> xxxxxxxx	R1 Ib> xxxxxxxx

Programmazione dello scatto dei relè sullo stato START o TRIP per ognuna delle soglie Id>, Id>>, Ip>, Ia>, Ib> oppure per supero delle soglie di massimo contenuto armonico TH2 e TH5.

Il parametro è selezionabile tra:

START	scatto al supero della soglia
TRIP	scatto al termine del ritardo programmato (selezione non presente per TH2 e TH5)
NESSUNO	nessuno scatto per supero soglia

Esempi (per vari relè):

G2	G3	G4	G6
R1 Id> START	R2 Id>> TRIP	R1 TH2 START	R4 Ip> NESSUNO

G9 - TEST RELE' FINALI - Relè R1

TEST R1 xxxxxxxx

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;
- 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 E8D, E5P, F5P, F6A.

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

H1 - FUNZIONE INGRESSO DIGITALE DIG1 (programmabile)

DIG1 cc
xxxxxxxx

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):

ESCLUSO	canale digitale senza funzioni attribuite
TA Id>	ritardo addizionale soglia Id>
TA Id>>	ritardo addizionale soglia Id>>
TA Ip>	ritardo addizionale soglia Ip>
TA Ia>	ritardo addizionale soglia Ia>
TA Ib>	ritardo addizionale soglia Ib>
TA TUTTI	ritardo addizionale tutte le soglie a tempo indipendente
OF Id	disabilitazione soglie Id> e Id>>
OF Id>	disabilitazione soglia Id>
OF Id>>	disabilitazione soglia Id>>
OF IP>>	disabilitazione secondo ramo soglia Id>
OF TH2	disabilitazione soglia di blocco armonico TH2
OF TH5	disabilitazione soglia di blocco armonico TH5
OF I>	disabilitazione soglie Ip>, Ia> e Ib>
OF Ip>	disabilitazione soglia Ip>
OF Ia>	disabilitazione soglia Ia>
OF Ib>	disabilitazione soglia Ib>
OF TUTTI	disabilitazione di tutte le soglie
STATO	memorizzazione stato protezione (rif. par. 1)

H2 - FUNZIONE INGRESSO DIGITALE DIG2 (programmabile)

DIG2 cc
xxxxxxxx

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

MONITOR	monitor filo pilota
---------	---------------------

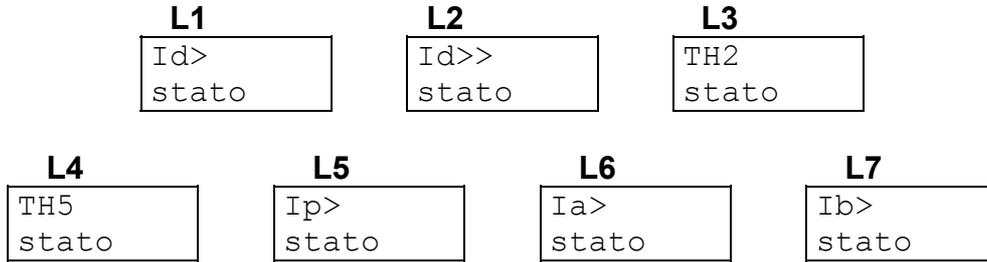
H3 ÷ H6 - FUNZIONE INGRESSI DIGITALI DIG3 ÷ DIG6 (programmabile)**H3**

DIG3 cc
xxxxxxxx

Come per canale digitale DIG1.

5.9 Visualizzazione stato segnali (fig. 4)

L1 - L2 - L3 - L4 - L5 - L6 - L7 - VISUALIZZAZIONE STATO SOGLIE



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
OFF_DIG	soglia momentaneamente disabilitata da stato canale digitale (rif. H1 ÷ H6, par. 5.8)

Esempi:



X1 - X2 - X3 ÷ X15 - PARAMETRI CORREZIONE VETTORIALE TRAFICO



Parametri di calcolo delle correzioni vettoriali.

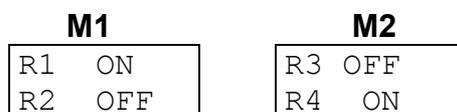
I parametri sono riservati a verifiche funzionali sulla corretta inserzione e set-up della protezione da parte di personale specialista SEB.

M1 - M2 - 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:



N1 - N2 - N3 - 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, DIG4, DIG5, DIG6) e lo stato (HI / LO).

Esempio:

N1	N2	N3
DIG1 LO DIG2 HI	DIG3 LO DIG4 HI	DIG5 LO DIG6 LO

P1 ÷ P18 - VISUALIZZAZIONE STATO MISURE

Vengono presentate in successione le visualizzazioni dello stato attuale degli ingressi analogici (misure delle correnti nei 2 avvolgimenti) e dei parametri calcolati (correnti differenziali, correnti antagoniste etc.); viene omessa la visualizzazione delle misure non abilitate o dei parametri non calcolati relativi a soglie disabilitate.

In ogni visualizzazione delle correnti misurate viene presentato l'identificativo della misura, il valore misurato o calcolato (in **In** del trasformatore o dei TA, in valore primario per le correnti, in % per i fattori di distorsione armonica).

P1	P2	P3
IRa=xx.x yyyyy A	ISa=xx.x yyyyy A	ITa=xx.x yyyyy A
P4	P5	P6
IRb=xx.x yyyyy A	ISb=xx.x yyyyy A	ITb=xx.x yyyyy A

IRa, ISa, ITa: correnti fasi R, S, T avvolgimento "a"

IRb, ISb, ITb: correnti fasi R, S, T avvolgimento "b"

xx.x valore della corrente riferito alla corrente nominale del TA

yyyyy valore della corrente espresso in valori primari

P7	P8	P9
IdR xx.xx In	IdS xx.xx In	IdT xx.xx In
P10	P11	P12
IpR xx.xx In	IpS xx.xx In	IpT xx.xx In

IdR, IdS, IdT: correnti differenziali fasi R, S, T

IpR, IpS, IpT: correnti passanti fasi R, S, T

xx.xx valore delle correnti espresse in valori relativi In (vedi par. 1.1)

P13	P14	P15
TH2R nn %	TH2S nn %	TH2T nn %
P16	P17	P18
TH5R nn %	TH5S nn %	TH5T nn %

TH2R, TH2S, TH2T: contenuto di 2^a armonica correnti differenziali fasi R, S, T

TH5R, TH5S, TH5T: contenuto di 5^a armonica correnti differenziali fasi R, S, T

nn % valore del contenuto armonico della corrente differenziale misurata espresso in percentuale

Y1 - Y2 - Y3 ÷ Y9 - VISUALIZZAZIONE VALORI PASSANTI

Y1	Y2	Y3	
Xr = x.xx In	Yr = x.xx In	Xs = x.xx In	ecc.

Parametri intermedi per il calcolo delle componenti correnti antagoniste.

I parametri sono riservati a verifiche funzionali sulla corretta inserzione della protezione da parte di personale specialista SEB.

5.10 Eventi memorizzati (fig. 5)

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.

R1 - IDENTIFICATIVO EVENTI

R1
E1 cccccccc

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

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

NESSUNO	nessun evento memorizzato
ld>	evento per scatto soglia ld>
ld>>	evento per scatto soglia ld>>
lp>	evento per scatto soglia lp>
la>	evento per scatto soglia la>

lb>	evento per scatto soglia lb>
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.

R2 - IDENTIFICATIVO SOGLIA E SUO VALORE

R2

E1	ssss
xx.xx	In

Visualizzazione della soglia (ld>, ld>>, lp>, la>, lb>) che ha causato l'evento (scatto) e suo valore programmato.

Esempio:

E1	ld>>
4.60	In

R3 - R4 - R5 - PARAMETRI SOGLIE DIFFERENZIALI PERCENTUALI

Questa visualizzazione è presente solo per l'evento di scatto per soglia ld>.

Vengono visualizzati i valori dei parametri **P1**, **P2** e **DI** della soglia differenziale percentuale programmata (gli ultimi due solo se programmata ON la soglia IP>>).

R3

E1	
P1	xx%

R4

E1	cc
P2	xx%

R5

E1	DI
nn.nn	In

Per il significato dei parametri vedere paragrafo 1.1

Esempio:

R3

E1	
P1	20%

R4

E1	ON
P2	50%

R5

E1	DI
2.40	In

R6 - R7 - VALORI SOGLIE BLOCCO ARMONICO

Questa visualizzazione non è presente per l'evento di STATO.

Vengono visualizzati i valori delle soglie di blocco armonico programmate e lo stato della loro abilitazione.

R6

E1	ON
TH2	15%

R7

E1	OF
TH5	15%

R8 - VISUALIZZAZIONE RELE' AZIONATI

E1 RELE
nnnnnnn

Non presente per l'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

R9 - 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

R10 - VISUALIZZAZIONE CANALE DIGITALE ASSOCIATO ALLO SCATTO

E1 DIG
1, 3, 4

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.

R11 ÷ R22 - REGISTRAZIONE CORRENTI MISURATE

Vengono presentati i valori delle correnti misurate al momento della registrazione dell'evento (scatto - TRIP); i valori sono in unità relative (In) - vedi par. 1.1 e 1.2.

R11 E1 IRa nn.nn In	R12 E1 ISa nn.nn In	R13 E1 ITa nn.nn In
R14 E1 IRb nn.nn In	R15 E1 ISb nn.nn In	R16 E1 ITb nn.nn In
R17 E1 IdR nn.nn In	R18 E1 IdS nn.nn In	R19 E1 IdT nn.nn In
R20 E1 IpR nn.nn In	R21 E1 IpS nn.nn In	R22 E1 IpT nn.nn In

IRa, ISa, ITa: correnti fasi R, S, T avvolgimento "a"

IRb, ISb, ITb: correnti fasi R, S, T avvolgimento "b"

NOTA – non vengono visualizzate le correnti dell'avvolgimento "c"

IdR, IdS, IdT: correnti differenziali fasi R, S, T

IpR, IpS, IpT: correnti passanti fasi R, S, T

R23 ÷ R28 - REGISTRAZIONE CONTENUTO ARMONICO CORRENTI DIFFERENZIALI

Vengono presentati i valori del contenuto di 2^a e 5^a armonica delle correnti differenziali misurate al momento della registrazione dell'evento (scatto - TRIP); i valori sono in per cento del valore della corrente differenziale misurata della fase indicata.

R23 E1 TH2R gg %	R24 E1 TH2S gg %	R25 E1 TH2T gg %
R26 E1 TH5R gg %	R27 E1 TH5S gg %	R28 E1 TH5T gg %

TH2R, TH2S, TH2T: contenuto di 2^a armonica correnti differenziali fasi R, S, T

TH5R, TH5S, TH5T: contenuto di 5^a armonica correnti differenziali fasi R, S, T

R29 ÷ R34 - VISUALIZZAZIONE STATO INGRESSI DIGITALI

E1 DIG1 vv	E1 DIG2 vv	E1 DIG3 vv
E1 DIG4 vv	E1 DIG5 vv	E1 DIG6 vv

Vengono presentati gli stati degli ingressi digitali al momento della registrazione dell'evento. Il parametro **vv** può assumere valore HI o LO.

R35 - R36 - 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. 5)

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.

S1 ÷ S10 - TOTALIZZATORI SCATTI

S1	S2
Id> P cccc	Id> T cccc

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

I totalizzatori vengono individuati dall'identificativo della soglia (Id>, Id>>, Ip>, Ia>, Ib>); 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.

S11 ÷ S13 - 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

La versione MR (con minirack per incasso) è suggerita solamente per applicazioni di protezione differenziale per trasformatore a 2 avvolgimenti (installazione della sola protezione IDT8N senza necessità di installare il modulo trasformatore adattatori AMF3N).

Negli altri casi è fornita la versione RK (in rack 19") per permettere l'agevole installazione del modulo trasformatore adattatori AMF3N.

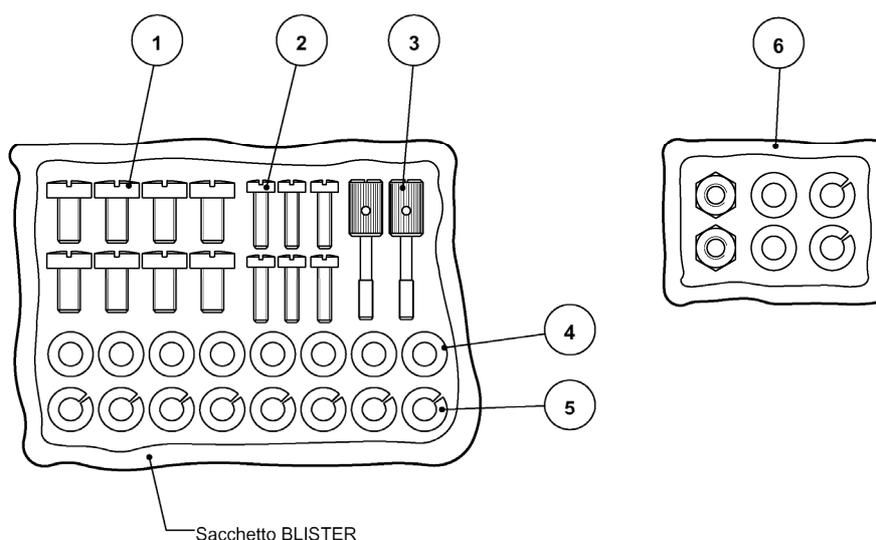
Modulo protezione IDT8N

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

- modulo protezione IDT8N completo di n° 2 controbasi
- pannello trasparente frontale per rack con rimando pulsanti
- pannello trasparente frontale senza rimando pulsanti
- n° 2 sacchetti con items 1-2-3-4-5

VERSIONE MR - installazione mini rack per incasso

- mini rack per protezione IDT8N
- modulo protezione IDT8N completo di n° 2 controbasi
- pannello trasparente frontale per rack con rimando pulsanti
- pannello trasparente frontale senza rimando pulsanti
- n° 2 sacchetti con items 1-2-3-4-5



- 1 n° 8 viti fissaggio capicorda circuiti amperometrici
- 2 n° 4 viti per fissaggio controbasi su retro rack 19" (o fissaggio alle staffe)
- 3 n° 2 viti per fissaggio (opzionale) protezione su fronte rack

- 4 n° 2 pomoli fissaggio pannello trasparente frontale
- 5 n° 8 ranelle piane per capicorda circuiti amperometrici
- 6 n° 8 ranelle grower per capicorda circuiti amperometrici
- 7 minuterie per fissaggio staffe lato retroquadro (non applicabile)

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).

Modulo trasformatori adattatori AMF3N

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

- modulo AMF3N completo di controbase
- pannello trasparente frontale per rack
- sacchetto con items 1-2-3-4-5

6.2 Cablaggio

Per lo schema di inserzione fare riferimento alle figure 6, 7, 8 in funzione del numero di avvolgimenti del trasformatore da proteggere.

Per gli schemi di inserzione relativi a trasformatori di altri gruppi vettoriali si prega di contattare la SEB

Circuiti amperometrici

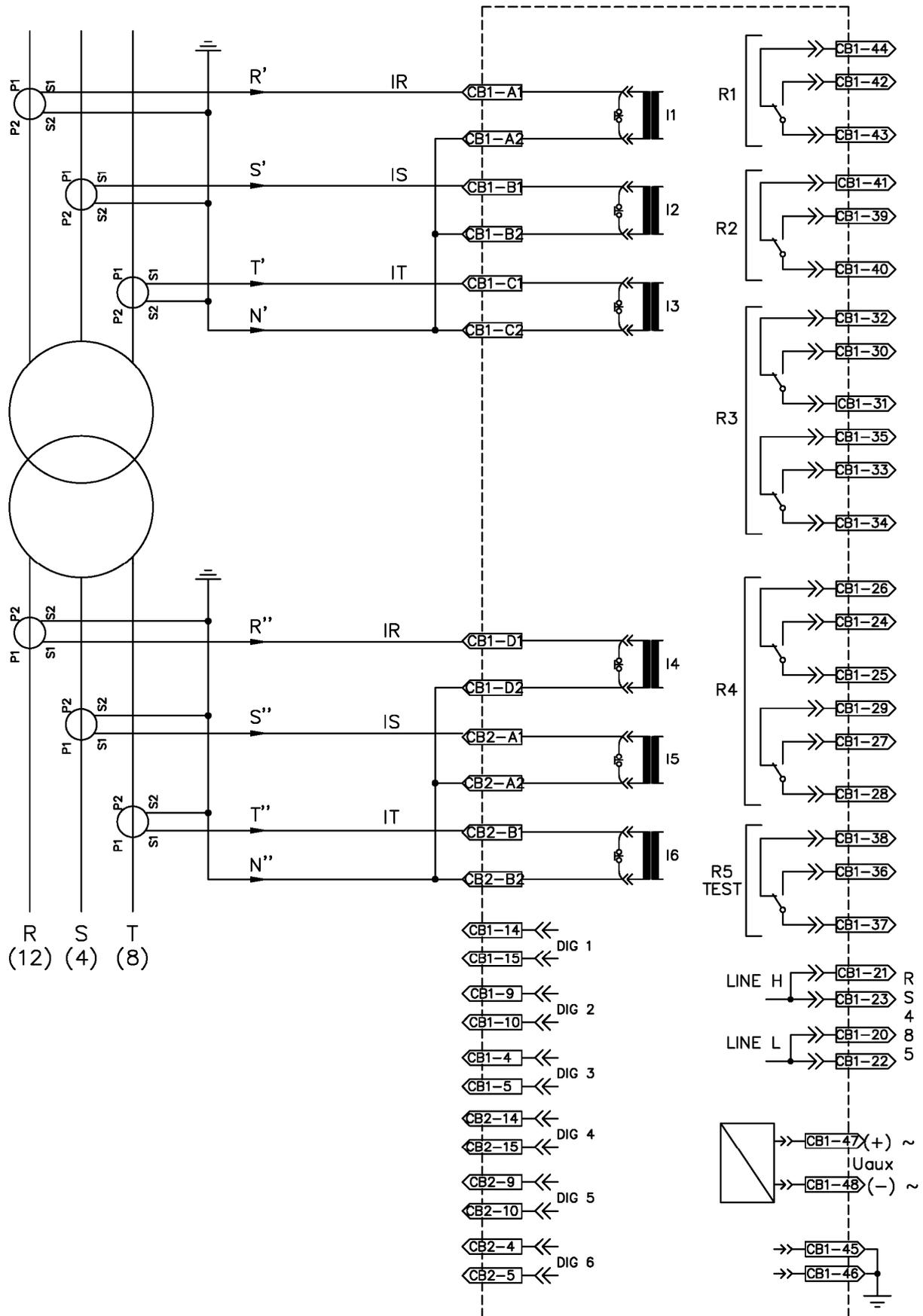
Si consiglia di terminare i conduttori relativi ai circuiti amperometrici con capicorda preisolati a occhiello.

Sez. minima consigliata dei conduttori: 2,5 mm².

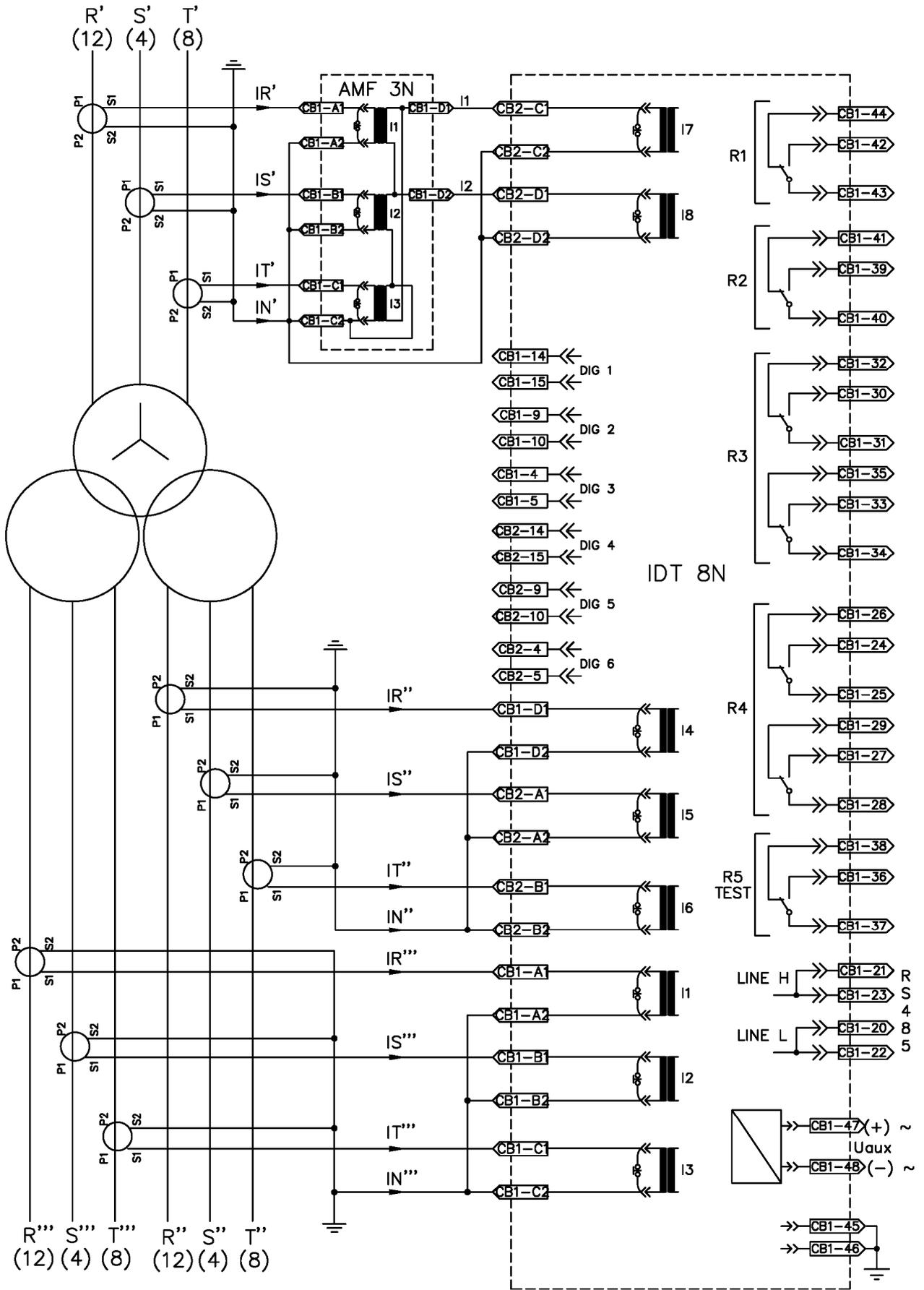
Altri circuiti (uscite relè etc.)

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

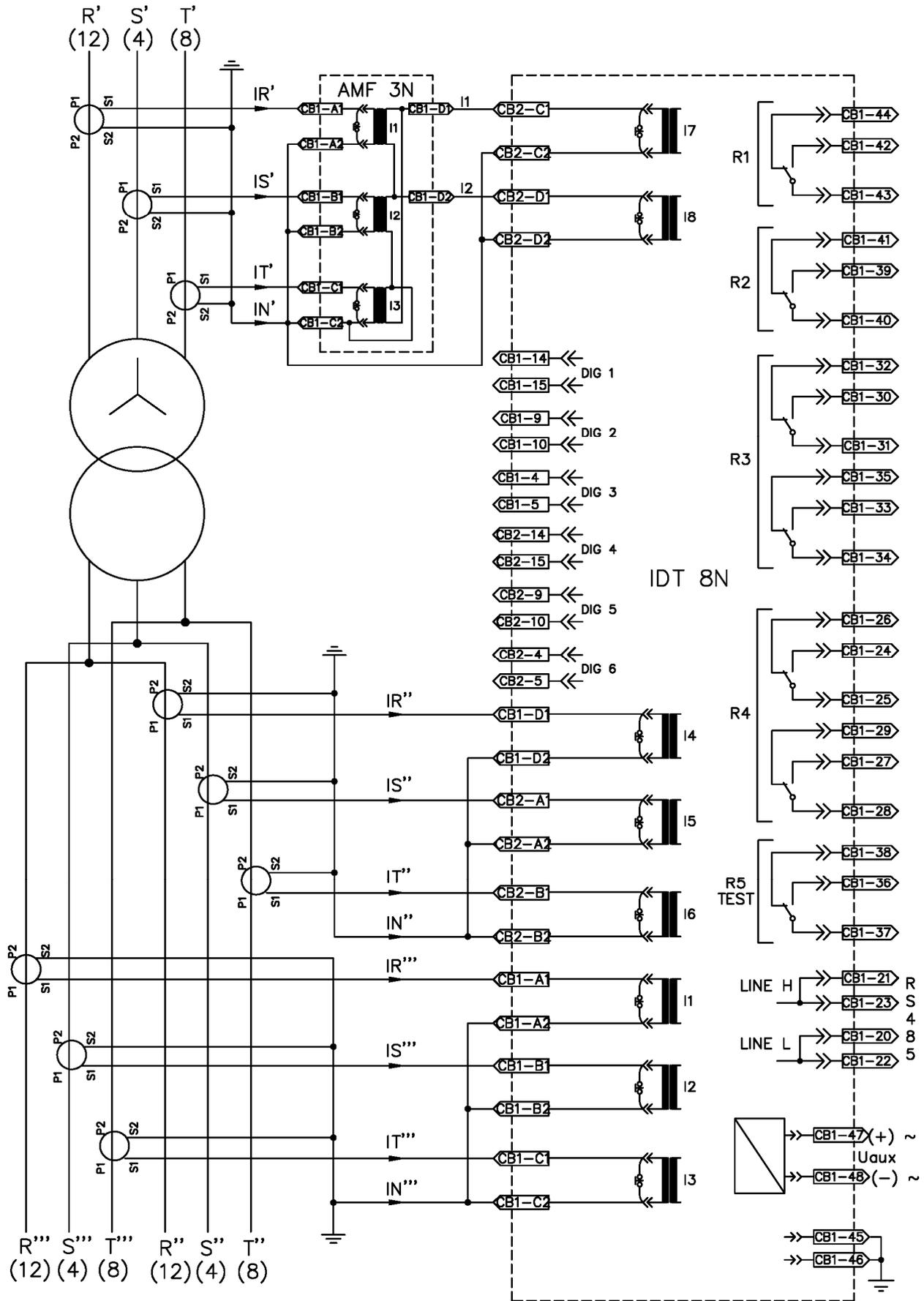
Sez. minima consigliata dei conduttori: 1,5 mm²



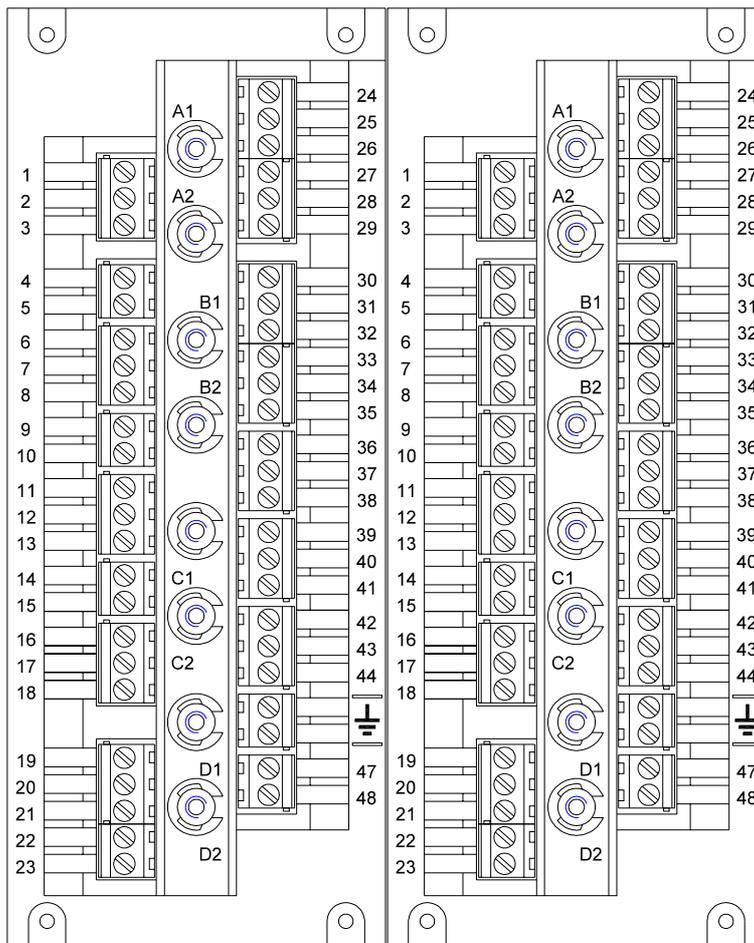
Inserzione ANSI 87T - 2 AVVOLGIMENTI - Figura 6



Inserzione ANSI 87T - 3 AVVOLGIMENTI - Figura 7



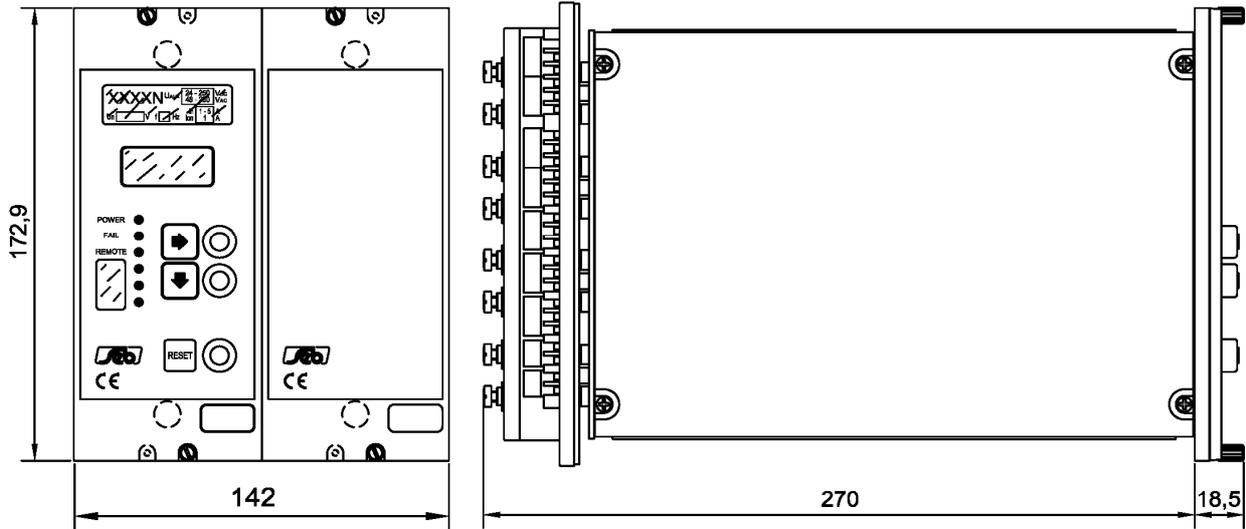
Inserzione ANSI 87T - 2 AVVOLGIMENTI + SPILLAMENTO - Figura 8



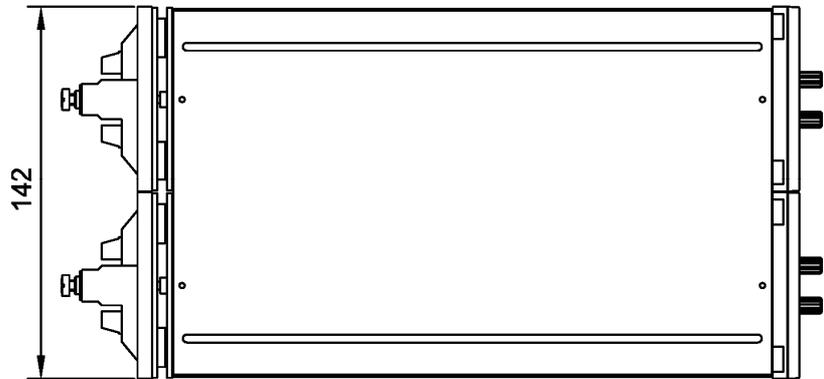
CB2

CB1

Posizionamento morsetti IDT8N - VISTA DAL RETRO - Figura 9

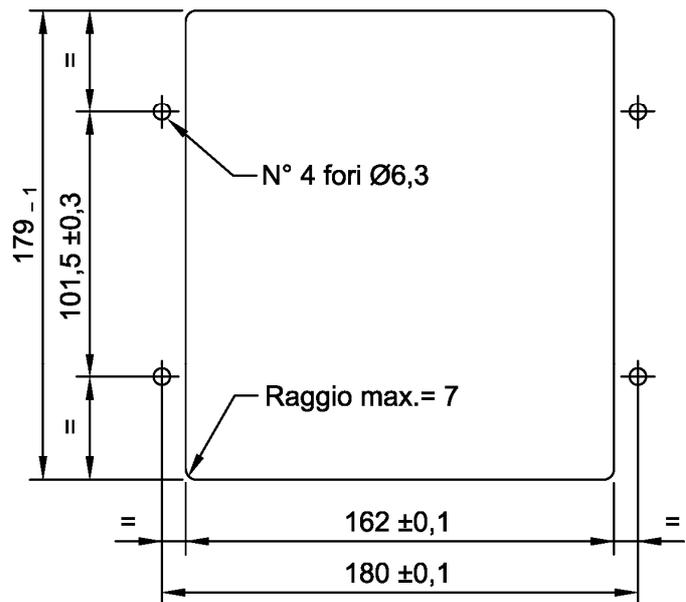


Dimensioni
meccaniche
Case outlines



Dima montaggio da incasso
Flush mounting panel cut - out

Dimensioni frontali mini-rack per incasso
Mini-rack front sizes (flush mounting)
198.2 x 177 (4U) 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 IDT8N 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).

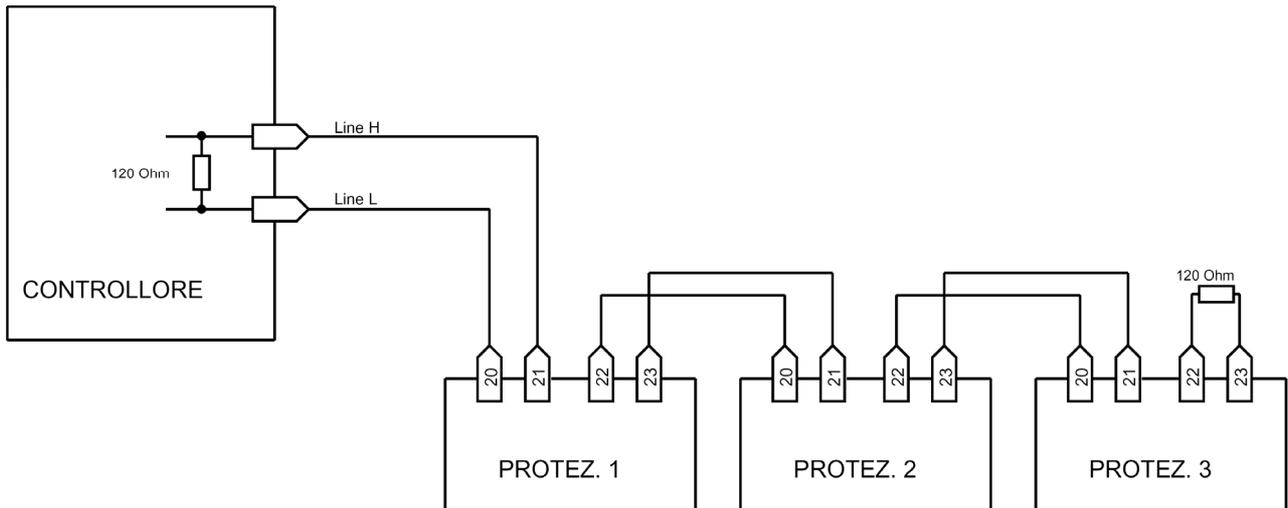
Quando è selezionato il protocollo STANDARD SEB la velocità di trasmissione è selezionata automaticamente da 300 a 9600 bauds ed il protocollo è ASCII-HEX.

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 CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi di misura

Corrente nominale (In)	1 A / 5 A programmabile
Sovraccaricabilità permanente	4 In
Sovraccaricabilità 1 s	100 In
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	6
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 (mini rack)	IP 31
Peso	3.5 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

8 TABELLE

Tabella D Regolazioni

ANSI	SOGLIE		Regolazione	Risoluzione
87T	Ib>	Soglia di insensibilità	0.15 ÷ 2.00 In	0.01 In
	P1	Caratteristica percentuale primo ramo	0 ÷ 50 %	1%
	P2	Caratteristica percentuale secondo ramo	0 ÷ 100 %	1%
	DI	Parametro DI secondo ramo percentuale	0.00 ÷ 20.00 In	0.01 In
	Id>>	Seconda soglia differenziale	0.50 ÷ 20.00 In	0.01 In
	TH2>	Soglia blocco 2 ^a armonica	10 ÷ 80 %	1 %
	TH5>	Soglia blocco 5 ^a armonica	10 ÷ 80 %	1 %
50 - 51	Ia>	Massima corrente di fase avvolgimento "a"	0.10 ÷ 40.00 In	0.01 In
	Ib>	Massima corrente di fase avvolgimento "b"	0.10 ÷ 40.00 In	0.01 In
	Ip>	Soglia massima corrente antagonista	0.10 ÷ 40.00 In	0.01 In
Temporizzatori			Regolazione	Risoluzione
Tempo indipendente	Tutte le soglie 87T - 50/51		0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tutte le soglie	Ritardo addizionale		0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tutte le soglie	Durata minima attivazione relè di uscita		0.10 ÷ 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