

# PR512

## Manuale operativo per unità di protezione a microprocessore Operator manual for microprocessor based protection unit

### Indice

1. Unità PR512/P (50-51)	4
2. Trasformatori amperometrici di fase	5
3. Funzioni di protezione	6
4. Connessioni unità	13
5. Curve tempo-corrente	18
6. Alimentazione ausiliaria	22
7. Contatti di segnalazione	22
8. Comando di apertura a distanza	22
9. Esecuzioni e fissaggio	22
10. Condizioni ambientali	23
11. Compatibilità elettromagnetica	23
12. Dati tecnici	23
13. Note e raccomandazioni	24
14. Unità PR512/P (50-51/50N-51N)	24
15. Trasform. amperometrico differenziale esterno	26
16. Funzioni di protezione	26
17. Connessioni unità	32
18. Altre informazioni	33
19. Unità PR512/PD (50-51/50N-51N dialogo)	34
20. Ingressi binari	36
21. Uscite comandi YO e YC	36
22. Funzione di dialogo	36
23. Esempio di impostazione comunicazione seriale	38
24. Connessioni unità	38
25. Dati tecnici	39
26. Note e raccomandazioni	39
27. Messa in servizio	39
28. Controlli periodici	40

### Index

1. PR512/P (50-51) unit	4	15. External residual current transformer	26
2. Phase current transformers	5	16. Protection functions	26
3. Protection functions	6	17. Unit connections	32
4. Unit connections	13	18. Other information	33
5. Time-current curves	18	19. PR512/PD (50-51/50N-51N dialogue) unit	34
6. Auxiliary power supply	22	20. Binary inputs	36
7. Signalling contacts	22	21. YO and YC command outputs	36
8. Remote opening control	22	22. Dialogue function	36
9. Versions and fixing	22	23. Example of serial communication setting	38
10. Ambient conditions	23	24. Unit connections	38
11. Electromagnetic compatibility	23	25. Technical data	39
12. Technical data	23	26. Notes and recommendations	39
13. Notes and recommendations	24	27. Putting into service	39
14. PR512/P (50-51/50N-51N) unit	24	28. Periodic checks	40





## Per la vostra sicurezza!

- Verificare che il locale di installazione (spazi, segregazioni e ambiente) sia idoneo per l'apparecchiatura elettrica ed elettronica.
- Verificare che tutte le operazioni di installazione, messa in servizio e manutenzione siano effettuate da personale con una qualifica sufficiente e una conoscenza adeguata della apparecchiatura.
- Verificare che durante le fasi di installazione, esercizio e manutenzione vengano rispettate le prescrizioni Normative e di Legge, per l'esecuzione degli impianti secondo le regole della buona tecnica e di sicurezza sul lavoro.
- Osservare scrupolosamente le informazioni riportate nel presente manuale d'uso.
- Verificare che durante il servizio non vengano superate le prestazioni nominali dell'apparecchiatura.
- Prestare particolare attenzione alle note indicate nel manuale dal seguente simbolo:



- Assicurarsi che il personale operante sull'apparecchiatura abbia a disposizione il presente manuale d'uso e le informazioni necessarie ad un corretto intervento.
- Utilizzare solo parti di ricambio originali.



Scollegare l'unità PR512 prima di effettuare prove di isolamento sull'impianto.

**Un comportamento responsabile salvaguarda la vostra e l'altrui sicurezza!**

**Per qualsiasi esigenza contattare il Servizio Assistenza ABB.**

## For your safety!

- *Check that the installation room (spaces, segregations and ambient) are suitable for the electrical and electronic apparatus.*
- *Make sure that all the installation, putting into service and maintenance operations are carried out by suitably qualified personnel with adequate knowledge of the apparatus.*
- *Make sure that the Standard and Legal requirements are followed during installation, service and maintenance, in order to construct installations according to good technical and safety working practices.*
- *Strictly follow all the information given in this instruction manual.*
- *Check that the rated performance of the apparatus is not exceeded during service.*
- *Pay particular attention to the notes indicated in the manual by the following symbol:*



- *Check that the personnel operating the apparatus have this instruction manual to hand, as well as the necessary information for correct intervention.*
- *Only use original spare parts.*



*Disconnect the PR512 unit before carrying out any insulation tests on the installation.*

***Responsible behaviour safeguards your own and others' safety!***

***For any requests, please contact ABB Assistance Service.***

## Premessa

Per quanto concerne le caratteristiche elettriche e costruttive, le dimensioni di ingombro dell'unità a microprocessore PR512, vedere il catalogo tecnico ITSCB 649092.

I PR512 sono normalmente impiegati come unità di protezione da quadro.

I modelli disponibili sono:

- **PR512/P (50-51)**: provvede alle funzioni di protezione contro sovraccarico (51) e contro corto circuito istantaneo e ritardato (50). Visualizza la corrente della fase più caricata.
- **PR512/P (50-51-50N-51N)**: provvede alle funzioni di protezione di sovraccarico (51), contro corto circuito istantaneo e ritardato (50), contro guasto a terra prima soglia (51N) e seconda soglia (50N). Visualizza la corrente della fase più caricata.
- **PR512/PD**: possiede tutte le funzioni dell'unità PR512/P più completa ed ha inoltre la possibilità di collegarsi e di dialogare con un sistema di gestione centralizzato (SD-View).

## Introduction

*With regard to the electrical and construction characteristics and the overall dimensions of PR512 microprocessor units, please see technical catalogue ITSCB 649092.*

*The PR512 units are normally used as switchboard protection units.*

*The versions available are:*

- **PR512/P (50-51)**: *this carries out the protection functions against overload (51) and against instantaneous and delayed short-circuit (50). It displays the current of the phase with the highest load.*
- **PR512/P (50-51-50N-51N)**: *this carries out the protection functions against overload (51), against instantaneous and delayed short-circuit (50), and against first (51N) and second (50N) threshold earth fault. It displays the current of the phase with the highest load.*
- **PR512/PD**: *this has all the functions of the most complete PR512/P unit and also has the possibility of being connected to and communicating with a centralized management system (SD-View).*

## Indice

1. Unità PR512/P (50-51)	Pag. 4
2. Trasformatori amperometrici di fase	" 5
3. Funzioni di protezione	" 6
4. Connessioni unità	" 13
5. Curve tempo-corrente	" 18
6. Alimentazione ausiliaria	" 22
7. Contatti di segnalazione	" 22
8. Comando di apertura a distanza	" 22
9. Esecuzioni e fissaggio	" 22
10. Condizioni ambientali	" 23
11. Compatibilità elettromagnetica	" 23
12. Dati tecnici	" 23
13. Note e raccomandazioni	" 24
14. Unità PR512/P (50-51/50N-51N)	" 24
15. Trasform. amperometrico differenziale esterno	" 26
16. Funzioni di protezione	" 26
17. Connessioni unità	" 32
18. Altre informazioni	" 33
19. Unità PR512/PD (50-51/50N-51N dialogo)	" 34
20. Ingressi binari	" 36
21. Uscite comandi YO e YC	" 36
22. Funzione di dialogo	" 36
23. Esempio di impostazione comunicazione seriale	" 38
24. Connessioni unità	" 38
25. Dati tecnici	" 39
26. Note e raccomandazioni	" 39
27. Messa in servizio	" 39
28. Controlli periodici	" 40

## Index

1. PR512/P (50-51) unit	Page 4
2. Phase current transformers	" 5
3. Protection functions	" 6
4. Unit connections	" 13
5. Time-current curves	" 18
6. Auxiliary power supply	" 22
7. Signalling contacts	" 22
8. Remote opening control	" 22
9. Versions and fixing	" 22
10. Ambient conditions	" 23
11. Electromagnetic compatibility	" 23
12. Technical data	" 23
13. Notes and recommendations	" 24
14. PR512/P (50-51/50N-51N) unit	" 24
15. External residual current transformer	" 26
16. Protection functions	" 26
17. Unit connections	" 32
18. Other information	" 33
19. PR512/PD (50-51/50N-51N dialogue) unit	" 34
20. Binary inputs	" 36
21. YO and YC command outputs	" 36
22. Dialogue function	" 36
23. Example of serial communication setting	" 38
24. Unit connections	" 38
25. Technical data	" 39
26. Notes and recommendations	" 39
27. Putting into service	" 39
28. Periodic checks	" 40

## 1. Unità PR512/P (50-51)

**Una corretta installazione è di primaria importanza. Le istruzioni del costruttore devono essere attentamente studiate e seguite.**  
**Tutte le operazioni di installazione, devono essere effettuate da personale qualificato e con una conoscenza adeguata dell'apparecchiatura.**  
**Scollegare l'unità PR512 prima di effettuare qualsiasi prova di isolamento sull'impianto.**

L'unità di protezione PR512/P realizza le seguenti funzioni:

- 51 - protezione contro sovraccarico
- 50 - protezione contro corto circuito ritardato o istantaneo.

Le protezioni possono essere realizzate in modo bifase o trifase a seconda che si connettano due o tre trasformatori amperometrici (TA). Viene inoltre visualizzata la corrente (in valore assoluto) circolante nella fase più caricata.

Il PR512/P, pur avendo la possibilità di ricevere un'alimentazione ausiliaria, è di tipo autoalimentato e garantisce il corretto funzionamento delle funzioni di protezione in presenza di una corrente maggiore o uguale al 20% del valore del TA, su almeno una fase.

Quando il PR512 è autoalimentato l'accensione del display è garantita da una corrente primaria di  $0,18 \times I_n$  oppure, in caso di alimentazione ausiliaria, il display si accende anche ad interruttore aperto, mentre la lettura minima garantita di corrente, è al 5% di  $I_n$ . Sotto tale valore, in presenza di alimentazione ausiliaria, viene visualizzato "-LL-" (Low Load).

La precisione di lettura è pari al  $5\% \pm \text{LSD}$  (Last Significant Digit) per valori di corrente da  $0,5$  a  $1,5 \times I_n$ .

## 1. PR512/P (50-51) unit

**Correct installation is of primary importance. The manufacturer's instructions must be carefully studied and followed.**  
**All the installation operations must be carried out by suitably qualified personnel with adequate knowledge of the apparatus.**  
**Disconnect the PR512 unit before carrying out any insulation test on the installation.**

The PR512/P protection unit carries out the following functions:

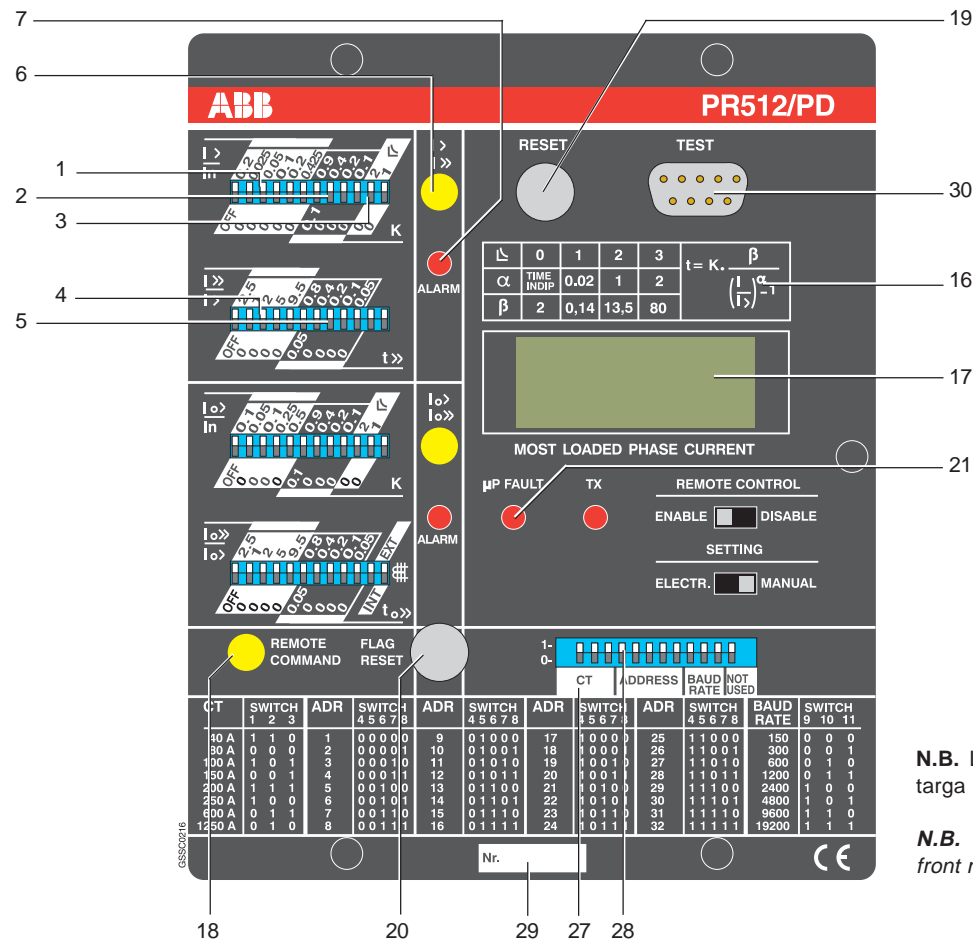
- 51 - protection against overload
- 50 - protection against delayed or instantaneous short-circuit.

The protections can be made either two-phase or three-phase according to whether two or three current transformers (CTs) are connected. The current (in absolute value) circulating in the phase with the highest load is also displayed.

Even though it has the possibility of receiving an auxiliary power supply, the PR512/P is of the self-powered type and ensures correct operation of the protection functions in the presence of a current higher than or equal to 20% of the CT value, on at least one phase.

When the PR512 is self-powered, lighting up of the display is ensured by a primary current of  $0.18 \times I_n$  or, in the case of auxiliary power supply, the display lights up with the circuit-breaker open, whereas the minimum guaranteed current readout is 5% of  $I_n$ . Under this value, when there is an auxiliary power supply, "-LL-" (Low Load) is displayed.

Readout precision is  $5\% \pm \text{LSD}$  (Last Significant Digit) for current values from  $0,5$  to  $1,5 \times I_n$ .



### Apertura dell'interruttore

L'unità PR512/P realizza l'apertura dell'interruttore, in cui è integrato, tramite uno sganciatore di apertura a demagnetizzazione unico che agisce direttamente sul comando dell'apparecchio.

### Circuit-breaker opening

The PR512/P unit carries out opening of the circuit-breaker in which it is incorporated by means of a demagnetization opening release which acts directly on the operating mechanism of the apparatus.

**N.B.** L'immagine qui riprodotta è relativa alla targa frontale dell'unità PR512/PD.

**N.B.** The picture shown above regards the front nameplate of the PR512/PD unit.

Fig. 1

## Legenda

- 1 Dip-switch predisposizione soglia di intervento della protezione I>
- 2 Dip-switch predisposizione temporizzazione K della protezione I>
- 3 Dip-switch predisposizione tipo di curva (DT, NI, VI, EI) della protezione I>
- 4 Dip-switch predisposizione soglia di intervento protezione I>>
- 5 Dip-switch predisposizione tempo di intervento t>> protezione I>>
- 6 Bandierina magnetica bistabile di segnalazione protezione I> o I>> intervenuta
- 7 Led di segnalazione temporizzazione in corso protezioni I> o I>>
- 16 Relazione tempo-corrente secondo IEC 255-4
- 17 Display visualizzante la corrente della fase più caricata
- 18 Bandierina magnetica bistabile segnalazione di avvenuta apertura a distanza dell'interruttore
- 19 Pulsante di RESET del microprocessore e dei relè bistabili di segnalazione SRE e  $\mu$ P FAULT
- 20 Pulsante di reset delle bandierine magnetiche bistabili (rif. 6, 18)
- 21 Led di segnalazione microprocessore guasto ( $\mu$ P FAULT)
- 27 Dip-switch predisposizione calibro trasformatori amperometrici
- 28 Tappo copri dip-switch e targhetta "In" calibro TA
- 29 Nr. di matricola unità
- 30 Connettore per TEST

## Caption

- 1 Dip-switch for setting the tripping threshold of protection I>
- 2 Dip-switch for setting the time-delay K of protection I>
- 3 Dip-switch for setting the type of curve (DT, NI, VI, EI) of protection I>
- 4 Dip-switch for setting the trip threshold of protection I>>
- 5 Dip-switch for setting the trip time t>> of protection I>>
- 6 Bistable magnetic flag indicating protection I> or I>> tripped
- 7 LED indicating time-delay elapsing protection I> or I>>
- 16 Time-current relation in conformity with IEC 255-4
- 17 Display showing the phase current with the highest load
- 18 Bistable magnetic flag indicating remote opening of circuit-breaker
- 19 RESET pushbutton for microprocessor and bistable relays signalling SRE and  $\mu$ P FAULT
- 20 Reset pushbutton for bistable magnetic flags (refs. 6, 18)
- 21 LED indicating microprocessor fault ( $\mu$ P FAULT)
- 27 Dip-switch for setting rated current of current transformers
- 28 Dip-switch and CT "In" setting plate cover
- 29 Unit serial number
- 30 TEST connector

## 2. Trasformatori amperometrici di fase



**Tutte le operazioni di programmazione, devono essere effettuate da personale con una qualifica sufficiente e una conoscenza adeguata dell'apparecchiatura.**

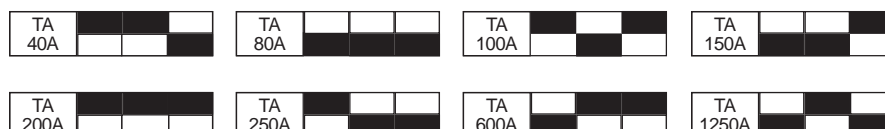
**Scollegare l'unità PR512 prima di effettuare qualsiasi prova di isolamento sull'impianto.**

**Nel caso in cui la corrente nominale dell'interruttore sia minore della corrente nominale del trasformatore amperometrico (esempio: interruttore HD4 da 630 A con TA da 1250 A) è obbligatorio predisporre la funzione 51 e 51N (I> e Io>) in modo tale da NON SUPERARE la portata amperometrica nominale dell'interruttore controllato (nel ns. esempio il valore massimo è I> = 0,5 e Io> = 0,5).**

I trasformatori amperometrici di fase connessi all'unità svolgono due funzioni:

- a) fornire l'energia necessaria al corretto funzionamento;
  - b) fornire il segnale necessario al rilevamento della corrente.
- Il PR512/P può essere impiegato con otto diversi TA, caratterizzati dai seguenti valori:
- Corrente nominale secondaria 1 A
  - Prestazione 2,5 VA
  - Precisione 5 P 10
  - Fattore di sicurezza 15
  - Prestazione termica Ith = 25 kA x 1s a 50 Hz
  - Frequenza di lavoro 50-60 Hz
  - Per la corretta lettura dell'amperometro è necessario abbinare TA con le seguenti correnti nominali primarie: 40 A, 80 A, 100 A, 150 A, 200 A, 250 A, 600 A, 1250 A.

Sul fronte dell'unità è possibile selezionare i dip-switch, relativi ai TA montati (fig. 1 - rif. 27), nel seguente modo:



## 2. Phase current transformers



**All the programming operations must be carried out by suitably qualified personnel with adequate knowledge of the apparatus.**

**Disconnect the PR512 unit before carrying out any insulation test on the installation.**

**When the rated current of the circuit-breaker is lower than the rated current of the current transformer (e.g.: HD4 630 A circuit-breaker with 1250 A CT), it is compulsory to provide function 51 and 51N (I> and Io>) so that the rated current capacity of the circuit-breaker controlled is NOT EXCEEDED (in our example, the maximum value is I> = 0.5 and Io> = 0.5).**

The phase current transformers connected to the unit carry out the following two functions:

- a) they supply the energy required for correct operation;
  - b) they supply the signal required to sense the current.
- The PR512/P can be used with eight different CTs, characterized by the following values:

- Rated secondary current 1 A
- Performance 2.5 VA
- Precision 5 P 10
- Safety factor 5
- Thermal performance Ith = 25 kA x 1s a 50 Hz
- Operating frequency 50-60 Hz
- For correct ammeter readout, the CT must be combined with the following rated primary currents: 40 A, 80 A, 100 A, 150 A, 200 A, 250 A, 600 A, 1250 A.

The dip-switches - relative to the CTs mounted (fig. 1 - ref. 27) - can be selected on the front of the unit as follows:

### 3. Funzioni di protezione

Il PR512/P (50-51) realizza due funzioni di protezione (indipendenti ed escludibili) contro sovraccarico e cortocircuito.

#### 3.1. Protezione contro sovraccarico (51)

La funzione di protezione elabora il vero valore efficace (RMS) per valori di corrente tra 0,2 e 2 x In. Per valori superiori la protezione lavora sul valore di picco.

Sono disponibili 4 diverse famiglie di curve di protezione:

- Tempo indipendente regolabile (DT = Definite Time/tempo indipendente)
- Tempo inverso (NI = Normally Inverse/tempo inverso)
- Tempo molto inverso (VI = Very Inverse/tempo molto inverso)
- Tempo estremamente inverso (EI = Extremely Inverse/tempo estremamente inverso).

Il valore di soglia di questa protezione viene indicato con I>, mentre il relativo tempo d'intervento viene indicato con t>.

L'inizio della temporizzazione è segnalata dall'accensione del led ALARM (fig. 1 - rif. 7) mentre l'avvenuta apertura dell'interruttore è segnalata frontalmente dalla bandierina magnetica I> I>> (fig. 1 - rif. 6) ruotata nella posizione di color giallo.

Per ripristinare questa segnalazione è necessario premere il pulsante FLAG RESET (fig. 1 - rif. 20) sul fronte dell'unità garantendo una delle seguenti condizioni:

- a) tensione ausiliaria 24 V cc presente (display acceso);
- b) corrente circolante primaria maggiore di 0,2 x In (display acceso con indicazione della corrente circolante);
- c) applicazione del dispositivo TT2 al connettore TEST (fig. 1 - rif. 30) posto sul fronte dell'unità (accessorio a richiesta).

Per le protezioni a tempo indipendente, il tempo di intervento dell'unità è dato dalla relazione:

$$t = K \times \beta$$

Per le protezioni a tempo inverso, in accordo con le Norme IEC 255-4, il tempo d'intervento è dato dalla relazione:

$$t > = K \times \frac{\beta}{[I/I >]^{\alpha} - 1}$$

Dove:

- I = corrente di sovraccarico
- I> = corrente di soglia regolata
- t = tempo di intervento
- $\alpha$ - $\beta$  = costanti che definiscono il tipo di caratteristica
- K = fattore di moltiplicazione del tempo di intervento

#### 3.1.1. Scelta del valore di soglia (I>)

L'impostazione di I> viene effettuata agendo sui 6 dip switch indicati in fig. 1 - rif. 1.

La somma dei valori selezionati rappresenta la frazione di In corrispondente a I>.

Sono disponibili 32 valori di soglia, così definiti: 0,2 ... 1 x In con passo 0,025 x In (non è possibile la predisposizione a 0,6 x In).

La protezione può essere esclusa posizionando il primo dip switch sulla posizione OFF.

Nella seguente tabella si evidenziano le possibili predisposizioni.

### 3. Protection functions

The PR512/P (50-51) carries out two protection functions (which are independent and can be excluded) against overload and short-circuit.

#### 3.1. Protection against overload (51)

The protection function calculates the true effective value (RMS) for current values between 0.2 and 2 x In. For higher values, the protection works on the peak value.

There are 4 different families of protection curves available:

- Definite adjustable time (DT = Definite Time)
- Inverse time (NI = Normally Inverse time)
- Very inverse time (VI = Very Inverse time)
- Extremely inverse time (EI = Extremely Inverse time)

The threshold value of this protection is indicated by I>, whereas the relative trip time is indicated by t>.

The start of timing is signalled by the ALARM LED lighting up (fig. 1 - ref. 7), whereas circuit-breaker opening is signalled on the front by the magnetic flag I> I>> (fig. 1 - ref. 6) in the yellow position.

To reset this signal, the FLAG RESET button must be pressed (fig. 1 - ref. 20) on the front of the unit, thereby guaranteeing one of the following conditions:

- a) 24 V d.c. auxiliary voltage present (display lit);
- b) primary circulating current higher than 0.2 x In (display lit with indication of the current circulating);
- c) application of the TT2 device to the TEST connector (fig. 1 - ref. 30) on the front of the unit (optional accessory).

For the definite time protections, the trip time of the unit is given by the following relation:

$$t = K \times \beta$$

For inverse time protections, in compliance with IEC 255-4 Standards, the trip time is given by the relation:

$$t > = K \times \frac{\beta}{[I/I >]^{\alpha} - 1}$$

Where:

- I = overload current
- I> = set threshold current
- t = trip time
- $\alpha$ - $\beta$  = constants which define the type of characteristic
- K = multiplication factor of the trip time

#### 3.1.1. Selection of the threshold value (I>)

Setting the I> is carried out by acting on the 6 dip-switches shown in fig. 1 - ref. 1.

The sum of the values selected represents the fraction of In corresponding to I>.

32 threshold values are available, defined as follows: 0.2 ... 1 x In with steps of 0.025 x In (presetting to 0.6 x In is not possible).

The protection can be excluded by positioning the first dip-switch on OFF.

The table below shows the possible settings.



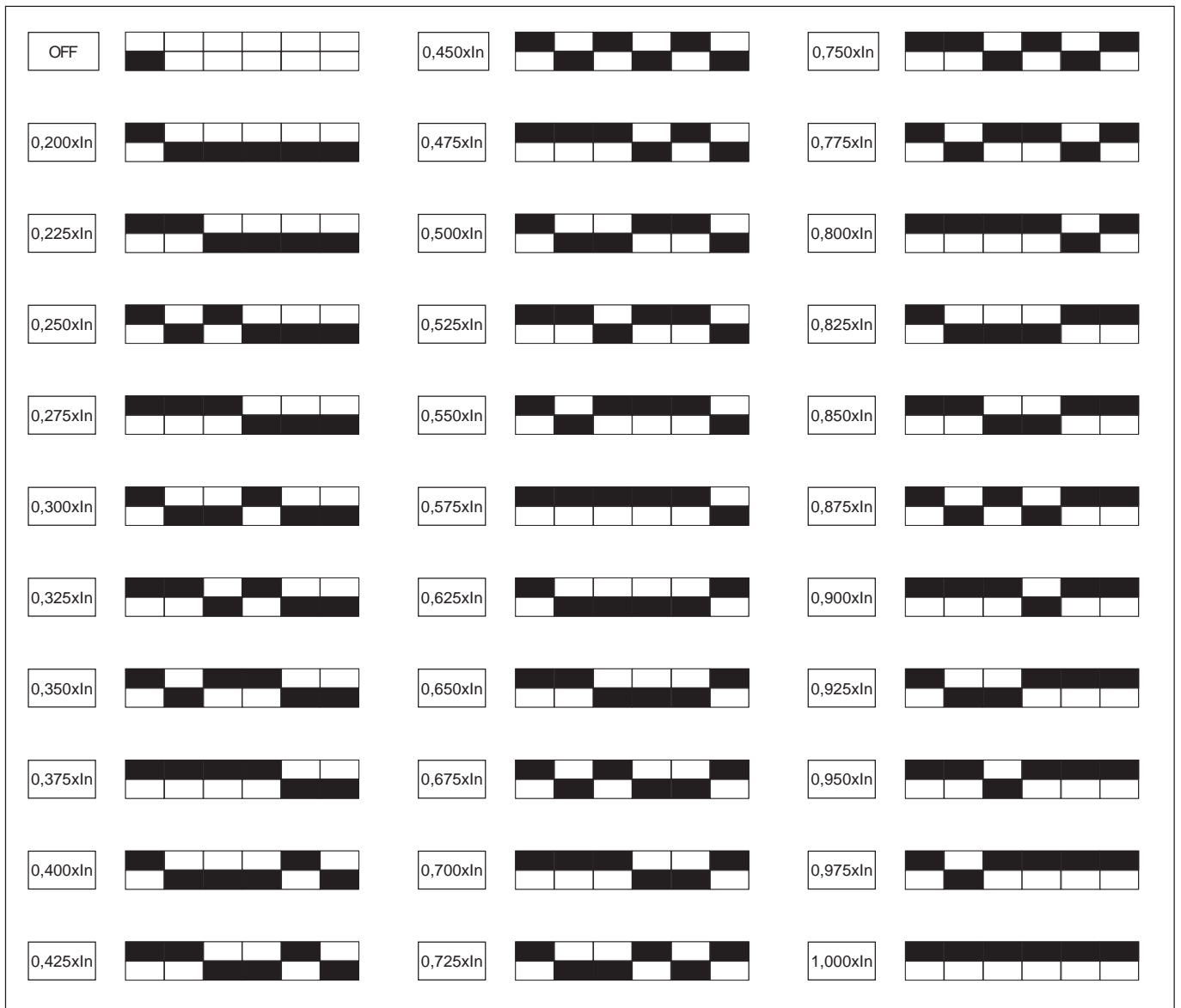


Fig. 2

### 3.1.2. Scelta del tipo di curva

Possono essere selezionate quattro diverse relazioni tempo-corrente, mediante i dip switch indicati in fig. 1 rif. 3.

La somma dei valori selezionati indica il tipo di curva prescelto.

N.B. Per la definizione del parametro K vedere paragrafo 3.1.3.

Curva a tempo indipendente (DT): ( $\beta=2$ ) (vedi fig. 9 a)

Predisporre i dip-switch in questo modo:



Relazione matematica per trovare  $t>$ :  $t> = K \times 2$

Curva a tempo inverso (NI):  $a=0,02$ ;  $\beta=0,14$  (vedi fig. 9 b)

Predisporre i dip-switch in questo modo:



0,14

Relazione matematica per trovare  $t>$ :  $t> = K \times \frac{0,14}{[I/I>]^{0,02} - 1}$

dove I rappresenta la corrente di sovraccarico e I> la corrente di soglia regolata.

### 3.1.2. Selection of the type of curve

Four different time-current relations can be selected by means of the dip-switches indicated in fig. 1 ref. 3.

The sum of the selected values indicates the type of curve selected.

N.B. To define the K parameter, see paragraph 3.1.3.

Definite time curve (DT): ( $\beta=2$ ) (see fig. 9 a)

Set the dip-switches as follows:



Mathematical relation to find  $t>$ :  $t> = K \times 2$

Inverse time curve (NI):  $a=0.02$ ;  $\beta=0.14$  (see fig. 9 b)

Set the dip-switches as follows:



0.14

Mathematical relation to find  $t>$ :  $t> = K \times \frac{0.14}{[I/I>]^{0.02} - 1}$

where I represents the overload current and I> the set threshold current.

Curva a tempo molto inverso (VI):  $a=1; \beta=13,5$  (vedi fig. 9 c)

Very inverse time curve (VI):  $a=1; \beta \geq 13.5$  (see fig. 9 c)

Predisporre i dip-switch in questo modo:



13,5

Set the dip-switches as follows:



13.5

Relazione matematica per trovare  $t >$ :  $t > = K x \frac{13,5}{[I/I >]^1 - 1}$

Mathematical relation to find  $t >$ :  $t > = K x \frac{13.5}{[I/I >]^1 - 1}$

dove  $I$  rappresenta la corrente di sovraccarico e  $I >$  la corrente di soglia regolata.

where  $I$  represents the overload current and  $I >$  the set threshold current.

Curva a tempo estremam. inverso (EI):  $a=2; \beta=80$  (vedi fig. 9 d)

Extremely inverse time curve (EI):  $a=2; \beta \geq 80$  (see fig. 9 d)

Predisporre i dip-switch in questo modo:



80

Set the dip-switches as follows:



80

Relazione matematica per trovare  $t >$ :  $t > = K x \frac{80}{[I/I >]^2 - 1}$

Mathematical relation to find  $t >$ :  $t > = K x \frac{80}{[I/I >]^2 - 1}$

dove  $I$  rappresenta la corrente di sovraccarico e  $I >$  la corrente di soglia regolata.

where  $I$  represents the overload current and  $I >$  the set threshold current.

### 3.1.3. Scelta del tempo di intervento ( $t >$ )

### 3.1.3. Selection of the trip time ( $t >$ )

Il tempo di intervento della protezione viene regolato agendo sui dip-switch di fig. 1 - rif. 2. Tramite questi selettori viene impostato il valore di  $K$  che sostituito nelle relazioni precedenti determina il tempo d'intervento. Sono disponibili 16 valori di  $K$  così definiti: da 0,1 a 1,6 con passo 0,1.

The protection trip time is set by using the dip-switches in fig. 1 - ref. 2. By means of these selectors, the value of  $K$  is set which, replaced in the previous relations, determines the trip time. There are 16  $K$  values available defined as follows: from 0.1 to 1.6 with steps of 0.1.

Nella seguente tabella si evidenziano le possibili predisposizioni:

The table below shows the possible settings:

K 0,1		K 0,9	
K 0,2		K 1,0	
K 0,3		K 1,1	
K 0,4		K 1,2	
K 0,5		K 1,3	
K 0,6		K 1,4	
K 0,7		K 1,5	
K 0,8		K 1,6	

Fig. 3

### 3.1.4. Esempio di impostazione

Si riporta ora un esempio della protezione di sovraccarico (51).

Si vuole realizzare una protezione con le seguenti caratteristiche:

- corrente primaria del TA = 80 A
- $I > = 40$  A
- tipo di curva = tempo estremamente inverso
- $t > 10$ s per  $I = 80$  A.

#### Procedura

- a) Si seleziona tramite i dip-switch relativi il tipo di TA (fig. 1 - rif. 27)
- b) Si seleziona il valore di  $I > = 40$  A predisponendo i dip-switch relativi in modo da ottenere una somma di 0,5 (fig. 1 - rif. 1)
- c) Si selezionano i dip-switch del tipo di curva in modo da ottenere una somma pari a 3, corrispondente alla curva tempo estremamente inverso ( $a=2$ ;  $\beta=80$ ) (fig. 1 - rif. 3).
- d) Di conseguenza si applica la relazione:

$$t > = K \times \frac{80}{[I/I >]^2 - 1}$$

da cui si ricava il valore K:

$$K = t > \times \frac{[I/I >]^2 - 1}{80} = 10 \times \frac{[80/40]^2 - 1}{80} = 0,375$$

Si selezionano quindi i dip-switch del valore K il piú vicino possibile: 0,4 è il valore prossimo a quello calcolato (vedere paragrafo 3.1.3.).

La configurazione riportata nella figura 4 realizza l'impostazione richiesta:

I>/In						K				L	
0,2	0,025	0,05	0,1	0,2	0,425	0,9	0,4	0,2	0,1	2	1
OFF	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0

Fig. 4

### 3.2. Protezione contro corto circuito (50)

Questa funzione lavora sul valore di picco e rende disponibile un raggruppamento di curve a tempo indipendente regolabile; è indicata con il simbolo  $I >>$  ed il tempo d'intervento relativo con  $t >>$ .

L'inizio della temporizzazione è segnalata dall'accensione del led ALARM (fig. 1 - rif. 7) mentre l'avvenuta apertura dell'interruttore è segnalata frontalmente dalla bandierina magnetica  $I >>$  (fig. 1 - rif. 6) ruotata nella posizione di colore giallo.

Per ripristinare questa segnalazione è necessario premere il pulsante FLAG RESET (fig. 1 - rif. 20) sul fronte dell'unità garantendo una delle seguenti condizioni:

- a) tensione ausiliaria 24 V cc presente (display acceso);
- b) corrente circolante primaria maggiore di  $0,2 \times I_n$  (display acceso con indicazione della corrente circolante);
- c) applicazione del dispositivo TT2 al connettore TEST (fig. 1 - rif. 30) posto sul fronte dell'unità (accessorio a richiesta).

### 3.1.4. Example of setting

An example of the overload protection (51) is now given. A protection with the following characteristics is required:

- primary current of the CT = 80 A
- $I > = 40$  A
- type of curve = extremely inverse time
- $t > 10$ s for  $I = 80$  A.

#### Procedure

- a) The type of CT mounted on the circuit-breaker is selected by means of the relative dip-switches (fig. 1 - ref. 27)
- b) The value of  $I > = 40$  A is selected by setting the relative dip-switches so that a sum of 0.5 is obtained (fig. 1 - ref. 1)
- c) The dip-switches of the type of curve are selected to obtain a sum of 3, corresponding to the extremely inverse time curve ( $a=2$ ;  $\beta=80$ ) (fig. 1 - ref. 3).
- d) The following relation is therefore applied:

from which the K value is taken:

The dip-switches of the closest K value possible are then selected: 0.4 is the value nearest the one calculated (see paragraph 3.1.3.).

The configuration shown in figure 4 carries out the required setting:

### 3.2. Protection against short-circuit (50)

This function works on the peak value and makes a group of adjustable definite time curves available. It is indicated by the symbol  $I >>$  and the relative trip time by  $t >>$ .

The start of timing is signalled by the ALARM LED lighting up (fig. 1 - ref. 7), while circuit-breaker opening is signalled on the front by the magnetic flag  $I >>$  (fig. 1 - ref. 6) turned to the yellow position.

To reset this signal, the FLAG RESET button must be pressed (fig. 1 - ref. 20) on the front of the unit, ensuring one of the following conditions:

- a) 24 V d.c. auxiliary voltage present (display lit);
- b) primary circulating current higher than  $0.2 \times I_n$  (display lit with indication of the circulating current);
- c) application of the TT2 device to the TEST connector (fig. 1 - ref. 30) placed on the front of the unit (optional accessory).

### 3.2.1. Scelta del valore di soglia (I>>)

L'impostazione della soglia I>> viene effettuata agendo sui 5 dip-switch indicati in fig. 1 - rif. 4.

La somma dei valori selezionati rappresenta il multiplo di I> corrispondente a I>>.

**N.B.** Anche se la protezione I> è in OFF, la predisposizione è comunque valida per la funzione I>>; in particolare il primo dip-switch della protezione I> è sempre considerato come valore uguale a 0,2.

Sono disponibili 16 valori di soglia e le predisposizioni sono qui sotto riportate.

### 3.2.1. Selection of the threshold value (I>>)

Setting the I>> threshold value is carried out by using the 5 dip-switches shown in fig. 1 - ref. 4.

The sum of the values selected represents the multiple of I> corresponding to I>>.

**N.B.** Even if the I> protection is on OFF, the setting is still valid for the I>> function. In particular, the first dip-switch of the I> protection is always considered as having a value of 0.2.

16 threshold values are available and the settings are shown below.

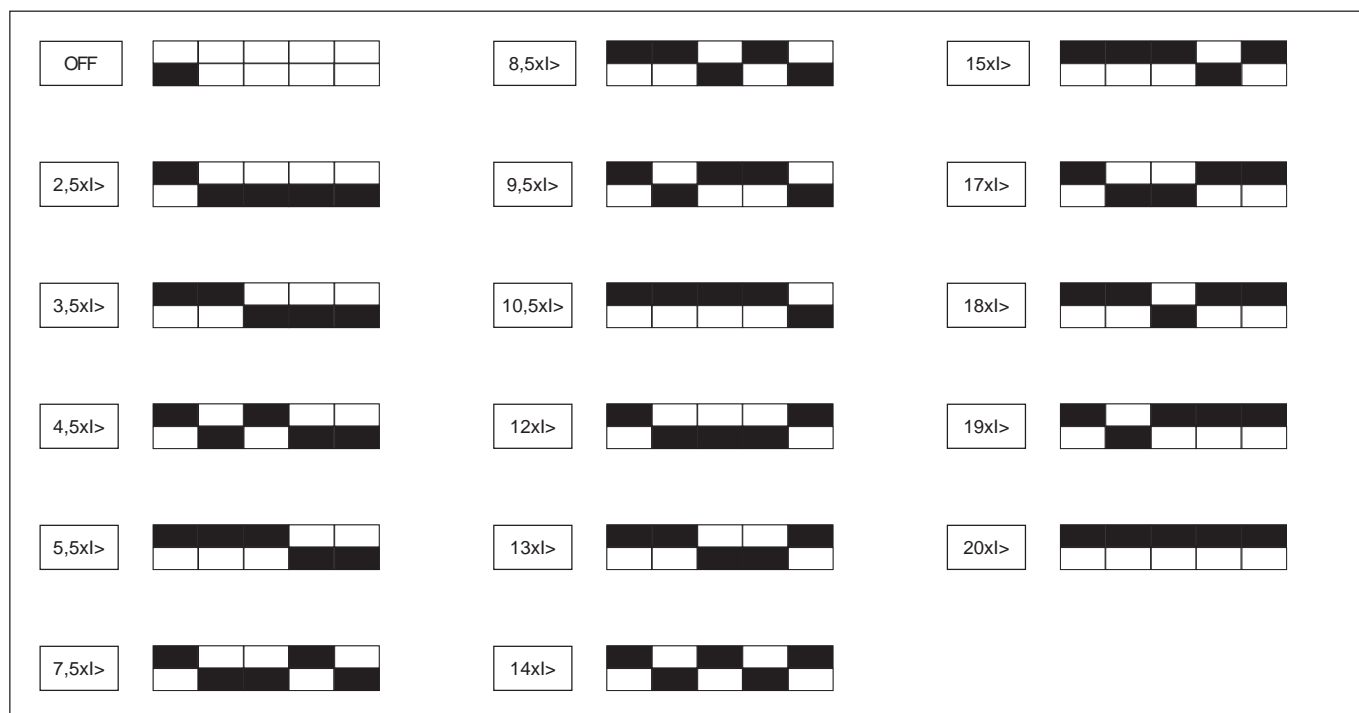


Fig. 5

### 3.2.2. Scelta del tempo di intervento ( $t_{>>}$ )

La funzione di protezione I $>>$  ha un'unica curva di intervento a tempo indipendente regolabile in 32 valori definiti dalla impostazione dei dip-switch relativi (fig. 1 - rif. 5).

I valori disponibili sono compresi tra 0,05 s e 1,55 s con passo di 0,05 s. Nella seguente tabella riportiamo le possibili predisposizioni dei dip-switch.

### 3.2.2. Selection of the trip time ( $t_{>>}$ )

The function of protection I $>>$  has a single trip curve with definite time adjustable to 32 values defined by the setting of the relative dip-switches (fig. 1 - ref. 5).

The values available go from 0.05 s to 1.55 s with steps of 0.05 s. The following table shows the possible dip-switch settings.

0,05 $t_{>>}$		0,60 $t_{>>}$		1,10 $t_{>>}$	
0,10 $t_{>>}$		0,65 $t_{>>}$		1,15 $t_{>>}$	
0,15 $t_{>>}$		0,70 $t_{>>}$		1,20 $t_{>>}$	
0,20 $t_{>>}$		0,75 $t_{>>}$		1,25 $t_{>>}$	
0,25 $t_{>>}$		0,80 $t_{>>}$		1,30 $t_{>>}$	
0,30 $t_{>>}$		0,80 $t_{>>}$		1,35 $t_{>>}$	
0,35 $t_{>>}$		0,85 $t_{>>}$		1,40 $t_{>>}$	
0,40 $t_{>>}$		0,90 $t_{>>}$		1,45 $t_{>>}$	
0,45 $t_{>>}$		0,95 $t_{>>}$		1,50 $t_{>>}$	
0,50 $t_{>>}$		1,00 $t_{>>}$		1,55 $t_{>>}$	
0,55 $t_{>>}$		1,05 $t_{>>}$			

Fig. 6

### 3.2.3. Esempio di impostazione

Si riporta ora un esempio di impostazione della protezione di corto circuito I>> (50). Si vuole realizzare una protezione con le seguenti caratteristiche:

- corrente primaria del TA = 80 A
- I> = 40 A
- I>> = 420 A
- t>> = 0,2 s

#### Procedura

- a) Si seleziona tramite i dip-switch relativi il tipo di TA montato sull'interruttore (fig. 1 - rif. 27)
- b) Si seleziona il valore di I> = 40 A predisponendo i dip-switch relativi in modo da ottenere una somma di 0,5 (fig. 1 - rif. 1)
- c) Si calcola il rapporto I>> /I>, cioè, 420 A / 40 A = 10,5. Si selezionano i dip-switch relativi alla funzione I>> in modo tale che la somma sia 10,5 (fig. 1 - rif. 4).
- d) Si seleziona il tempo desiderato t>> = 0,2 s agendo sui dip-switch relativi (fig. 1 - rif. 5).

La configurazione riportata nella figura 7 realizza l'impostazione richiesta.

### 3.2.3. Example of setting

An example of setting the short-circuit protection I>> (50) is now given. A protection with the following characteristics is required:

- primary current of the CT = 80 A
- I> = 40 A
- I>> = 420 A
- t>> = 0.2 s

#### Procedure

- a) The type of CT mounted on the circuit-breaker is selected by means of the relative dip-switches (fig. 1 - ref. 27)
- b) The value of I> = 40 A is selected by setting the relative dip-switches so that a sum of 0.5 is obtained (fig. 1 - ref. 1)
- c) The I>> /I> relation is calculated, i.e. 420 A / 40 A = 10.5. The dip-switches relative to the I>> function are selected so that the sum is 10.5 (fig. 1 - ref. 4).
- d) The t>> = 0.02 s time required is selected using the relative dip-switches (fig. 1 - ref. 5).

The configuration shown in figure 7 carries out the required setting.

I>> I>					t>>					Non usati Not used	
2,5	1	2	5	9,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05		
OFF	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0		

Fig. 7

## 4. Conessioni unità

Legenda delle connessioni unità in riferimento alla fig. 8 con relative descrizioni:

### XK1

- 1 Inizio fase L1
- 2 Fine fase L1
- 3 Inizio fase L2
- 4 Fine fase L2
- 5 Inizio fase L3
- 6 Fine fase L3
- (a)
- 7 Non utilizzato
- 8 Non utilizzato

### XK2

- 1 Ingresso Vaux (+)
- 2 Ingresso Vaux (-)
- 3 Non utilizzato
- 4 Non utilizzato
- (b)

### XK3

- 1 Solenoide d'apertura (+)
- 2 Solenoide d'apertura (-)

### XK5

- 1 Non utilizzato
- 2 Comando di apertura a distanza
- 3 Non utilizzato
- 4 Non utilizzato
- 5 Non utilizzato
- 6 Contatto bistabile SRE (a)
- 7 Contatto bistabile SRE (b)
- 8 Contatto bistabile  $\mu P$  (a)
- 9 Contatto bistabile  $\mu P$  (b)
- 10 Comando di apertura a distanza

## 4. Unit connections

Caption to the unit connections with reference to fig. 8 and relative descriptions:

### XK1

- 1 Start of L1 phase
- 2 End of L1 phase
- 3 Start of L2 phase
- 4 End of L2 phase
- 5 Start of L3 phase
- 6 End of L3 phase
- 7 Not used
- 8 Not used

### XK2

- 1 Input Vaux (+)
- 2 Input Vaux (-)
- 3 Not used
- 4 Not used

### XK3

- 1 Opening solenoid (+)
- 2 Opening solenoid (-)

### XK5

- 1 Not used
- 2 Remote opening control (a)
- 3 Not used
- 4 Not used
- 5 Not used
- 6 Bistable contact SRE (a)
- 7 Bistable contact SRE (b)
- 8 Bistable contact  $\mu P$  (a)
- 9 Bistable contact  $\mu P$  (b)
- 10 Remote opening control (b)

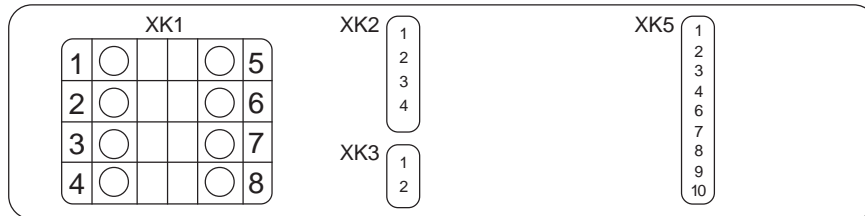


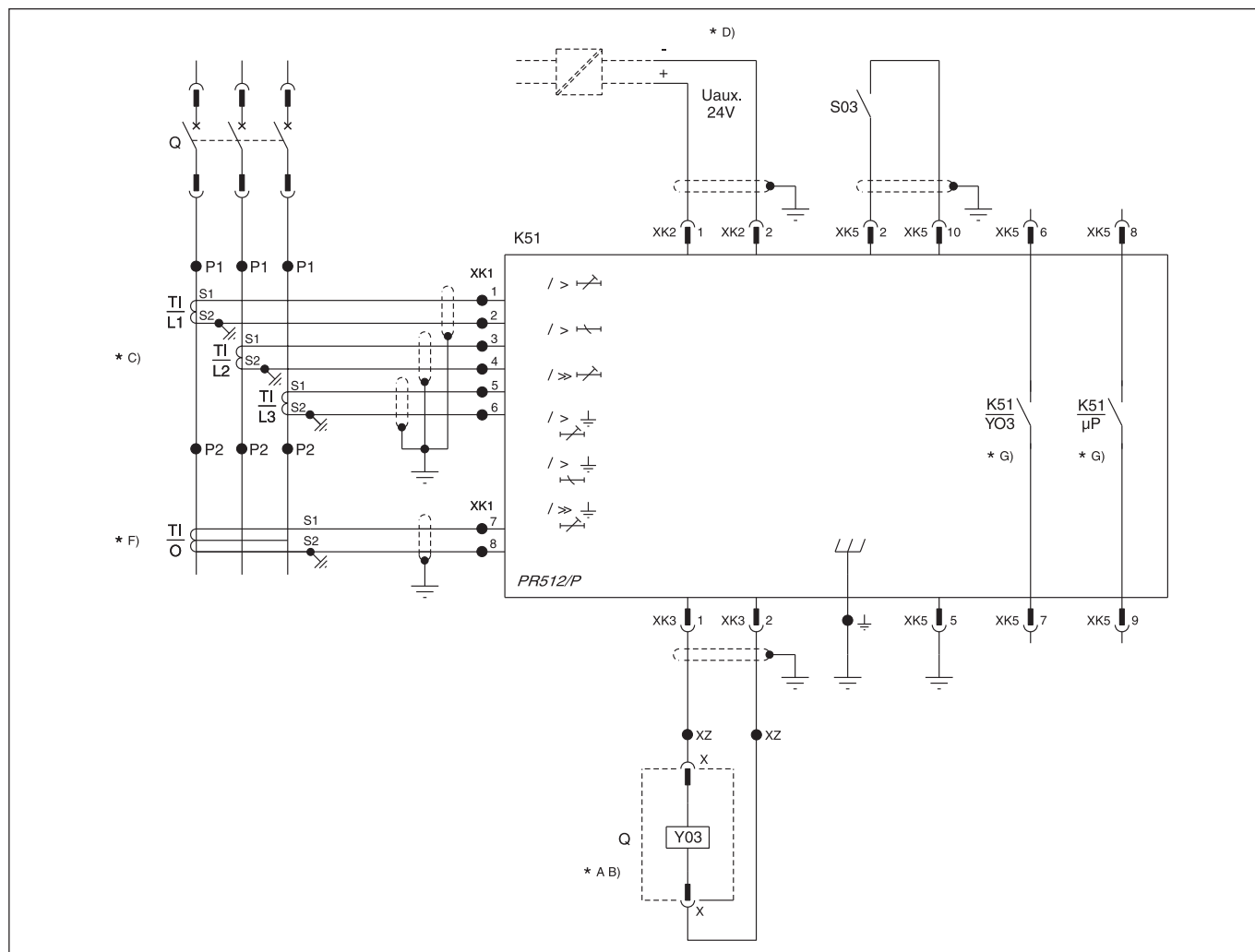
Fig. 8

#### 4.1. Schema elettrico circuitale

#### 4.1. Electric circuit diagram

Circuiti per unità PR512/P (50-51/50-50N-51-51N)

Circuits for PR512/P units (50-51/50-50N-51-51N)



#### Stato di funzionamento rappresentato

Lo schema è rappresentato nelle seguenti condizioni:

- interruttore aperto e inserito (vedi nota B)
- circuiti in assenza di tensione
- molle di chiusura dell'interruttore scariche
- sganciatore di massima corrente non intervenuto.

#### Operational state shown

The diagram indicates the following conditions:

- circuit-breaker off and connected (see note B)
- circuits de-energized
- circuit-breaker closing springs discharged
- overcurrent release not tripped.

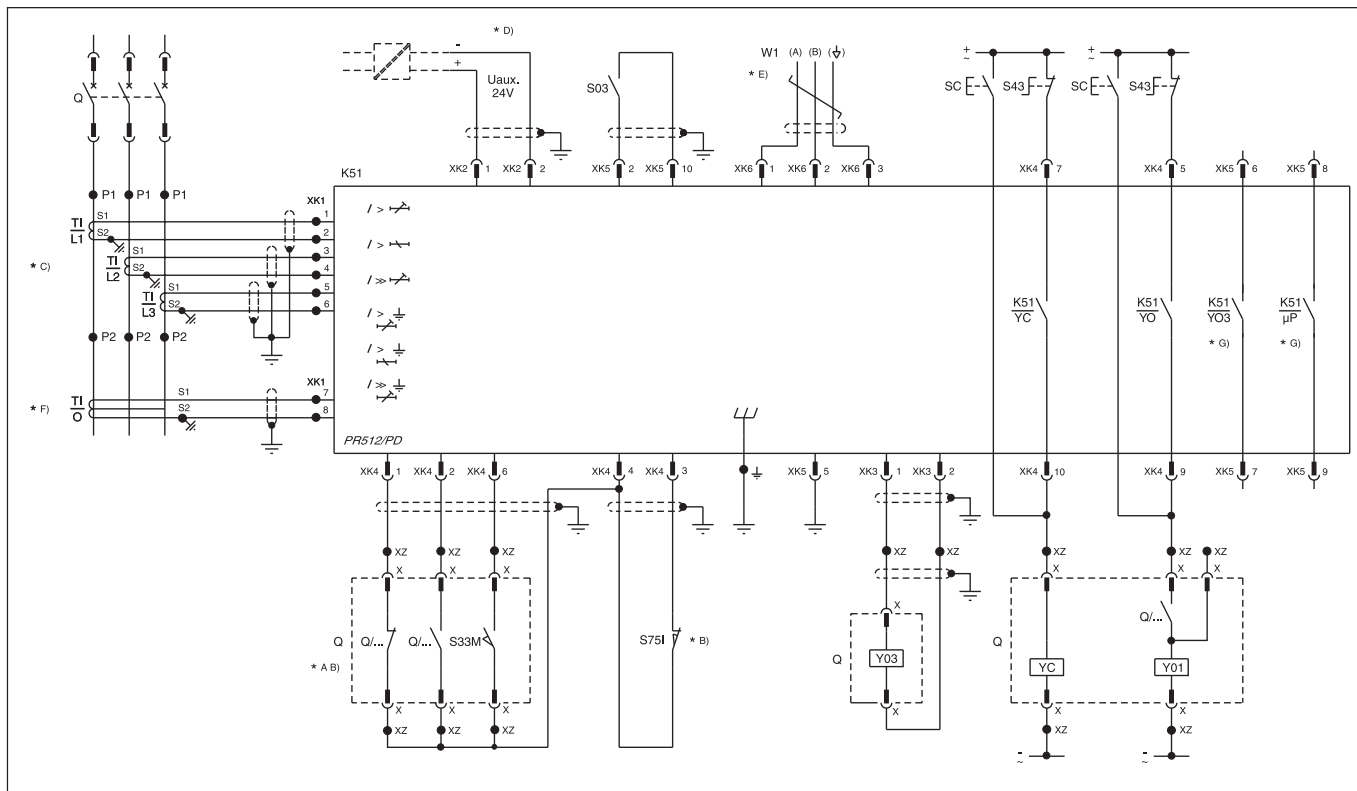
#### Legenda

- \* = Vedere la nota indicata dalla lettera
- K51 = Sganciatore di massima corrente a microprocessore tipo PR512/P (protezione) o PR512/PD (protezione e dialogo), con le seguenti funzioni protettive (vedi nota C):
  - contro sovraccarico con tempo di intervento lungo indipendente, inverso, molto inverso o estremamente inverso
  - contro corto circuito con tempo di intervento breve indipendente
  - contro guasto a terra con tempo di intervento lungo indipendente, inverso, molto inverso o estremamente inverso (con l'unità PR512/P questa funzione viene fornita solo a richiesta)
  - contro guasto a terra con tempo di intervento breve indipendente (con lo sganciatore PR512/P questa funzione viene fornita solo a richiesta)

#### Caption

- \* = See note indicated by the letter
- K51 = Microprocessor-based overcurrent release type PR512/P, (protection) or PR512/PD (protection and dialogue), with the following protective functions (see note C):
  - against overload with definite, inverse, very inverse or extremely inverse long time-delay trip
  - against short-circuit with definite short time-delay trip
  - against earth fault with definite, inverse, very inverse or extremely inverse long time-delay trip (with PR512/P release this function is supplied on request only)
  - against earth fault with definite short time-delay trip (with PR512/P release this function is supplied on request only)





- K51/YC = Comando di chiusura da sganciatore PR512/PD
- K51/YO = Comando di apertura da sganciatore PR512/PD
- K51/YO3 = Contatto per la segnalazione elettrica di solenoide YO3 intervenuto per massima corrente
- K51/μP = Contatto per la segnalazione elettrica di anomalie nel funzionamento del microprocessore
- Q/... = Contatti ausiliari dell'interruttore
- S33M = Contatto di fine corsa del motore carica molle dell'interruttore
- S43 = Commutatore di predisposizione al comando distanza/locale
- S75I = Contatto per la segnalazione elettrica di interruttore in posizione di inserito, ubicato nel contenitore (vedi nota B)
- SC = Pulsante o contatto per chiusura interruttore
- SO = Pulsante o contatto per apertura dell'interruttore
- SO3 = Contatto per l'apertura dell'interruttore tramite il solenoide YO3
- TI/L1...L3 = Trasform. di corrente sulle fasi L1-L2-L3 (nota C)
- TI/O = Trasformatore di corrente toroidale per la misura della corrente di guasto a terra (vedi nota F)
- Uaux. = Tensione di alimentaz. ausiliaria (vedi nota D)
- W1 = Interfaccia seriale con il sistema di controllo (interfaccia EIA RS485) del relè PR512/PD (nota E)
- X = Connettore circuiti comando interruttore (nota B)
- XK1 = Morsettiera circuiti amper. sganciatore PR512
- XK2...XK6 = Connettori circuiti ausiliari sganciatore PR512
- XZ = Morsettiera nel quadro (vedi nota B)
- YC = Sganciatore di chiusura dell'interruttore
- YO1 = Sganciatore di apertura dell'interruttore
- YO3 = Solenoide di apertura dell'interruttore con intervento per massima corrente.

- K51/YC = Closing control by PR512/PD release
- K51/YO = Opening control by PR512/PD release
- K51/YO3 = Contact signalling YO3 solenoid tripped for over-current
- K51/μP = Contact signalling microprocessor malfunction
- Q/... = Circuit-breaker auxiliary contacts
- S33M = Limit contact of the spring-charging motor of the circuit-breaker
- S43 = Remote/local selector device
- S75I = Contact signalling circuit-breaker in the connected position, located in the enclosure (see note B)
- SC = Pushbutton or contact for c. breaker closing
- SO = Pushbutton or contact for c. breaker opening
- SO3 = Contact for circuit-breaker opening through the YO3 solenoid
- TI/L1...L3 = Current transformers located on L1-L2-L3 phases (see note C)
- TI/O = Toroidal current transformer for measuring the earth fault current (see note F)
- Uaux. = Auxiliary supply voltage (see note D)
- W1 = Serial interface with control system (EIA RS485 interface) of the PR512 relay (see note E)
- X = Circuit-breaker operating mechanism circuit connector (see note B)
- XK1 = PR512 release current circuit terminal board
- XK2...XK6 = PR512 release auxiliary circuit connectors
- XZ = Terminal board in switchboard (see note B)
- YC = Circuit-breaker shunt closing release
- YO1 = Circuit-breaker shunt opening release
- YO3 = Circuit-breaker opening solenoid with tripping for overcurrent.

## Note

- A) Per i circuiti ausiliari dell'interruttore vedere lo schema specifico dell'interruttore stesso.
- B) Il presente schema rappresenta un interruttore in esecuzione sezionabile ma è valido anche per gli interruttori in esecuzione fissa. In tal caso è necessario cortocircuitare i poli XK4-3 e XK4-4 dello sganciatore PR512/PD; inoltre i circuiti ausiliari dell'interruttore si attestano ad una morsettiera denominata XV anzichè al connettore X e alla morsettiera XZ.
- C) Nel caso siano previsti soltanto 2 trasformatori di corrente sulle fasi L1 e L3 (da utilizzarsi solo con reti a neutro isolato e correnti di guasto a terra trascurabili), è necessario cortocircuitare i morsetti XK1-3 e XK1-4 del PR512.
- D) La tensione ausiliaria Uaux. è necessaria per garantire che le seguenti funzioni operino correttamente anche in assenza di autoalimentazione (correnti primarie inferiori a  $0,2I_n$ ):
- comando di apertura esterna (SO3) e relative segnalazioni (lampada di segnalazione e indicatore ottico)
  - misura della corrente
  - protezione di guasto a terra e relative segnalazioni (contatti di segnalazione K51/YO3 e K51/μP, lampada di segnalazione e indicatori ottici)
  - ripristino contatti di segnalazione e indicatori ottici.
- La tensione ausiliaria Uaux. è sempre necessaria per garantire il corretto funzionamento del dialogo (solo per relè PR512/PD).
- La presenza di corrente primaria  $\geq 0,2 I_n$  su almeno una fase provvista di trasformatore di corrente garantisce il corretto funzionamento di tutte le funzioni di protezione, misura e controllo.
- E) Per il collegamento della linea seriale EIA RS485 vedere la seguente documentazione:
- esempi di distribuzione della comunicazione seriale EIA RS485 401517
  - prescrizioni per la posa del cavo per comunicazione seriale EIA RS485 601823.
- F) Il trasformatore di corrente omopolare TI/O, esterno all'interruttore e con collegamenti a cura del cliente, è fornito solo a richiesta. Nel caso il trasformatore TI/O non venga utilizzato, cortocircuitare i morsetti XK1-7 e XK1-8.
- G) I contatti di segnalazione K51/YO3 e K51/μP hanno le seguenti caratteristiche elettriche:
- |                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| – massima corrente interrotta       | 0,8A            |
| – massima tensione interrotta       | 110Vca - 100Vcc |
| – massimo carico interrotto a 24Vcc |                 |
| – induttivo (L/R = 7ms)             | 10W             |
| – resistivo                         | 24W             |
| – massimo carico interrotto a 48Vac |                 |
| – induttivo (cosφ = 0,4)            | 15VA            |
| – resistivo                         | 30VA.           |

## Collegamenti

Per i collegamenti allo sganciatore PR512 utilizzare i seguenti tipi di cavo:

- alimentazione ausiliaria (Uaux.) = cavo schermato T14069/2x0,2 cod. 07108
- comando apertura esterno (SO3) = cavo schermato T14069/2x0,2 cod. 07108 (lung. max. 30m)
- input binari S33M e Q/... = cavo schermato T14069/4x0,2 cod. 07109
- input binario S75I = cavo schermato T14069/2x0,2 cod. 07108

## Notes

- A) For the circuit-breaker auxiliary circuits, see the specific diagram of the circuit-breaker itself.
- B) This diagram shows a withdrawable version circuit-breaker but is also valid for fixed version circuit-breakers. In that case, it is necessary to short-circuit poles XK4-3 and XK4-4 of the PR512/PD release. Moreover, the circuit-breaker auxiliary circuits are terminated at a terminal board called XV instead of at connector X and at terminal board XZ.
- C) When only 2 current transformers are provided on phases L1 and L3 (only to be used with networks with insulated neutral and negligible earth fault currents), terminals XK1-3 and XK1-4 of the PR512 must be short-circuited.
- D) The Uaux. auxiliary power supply is needed to guarantee that the following functions operate correctly even without self-supply (primary currents lower than  $0.2 I_n$ ):
- external opening control (SO3) and relative signals (signalling lamp and optic indicator)
  - current measurement
  - earth fault protection and relative signals (K51/YO3 and K51/mP signalling contacts, signalling lamp and optic indicators)
  - reset of signalling contacts and optic indicators.
- The Uaux. auxiliary power supply is always needed to guarantee correct dialogue operation (only for PR512/PD relay).
- The presence of primary current  $\geq 0.2 I_n$  on at least one phase fitted with current transformer ensures correct operation of all the protection, measuring and control functions.
- E) For connection of the EIA RS485 serial line, see the following documentation:
- examples of distribution of the EIA RS485 serial communication 401517
  - requirements for cable laying for serial EIA RS485 serial communication 601823.
- F) The TI/O homopolar current transformer, outside the circuit-breaker and with connections to be made by the customer, is only supplied on request. Should the TI/O transformer not be used, short-circuit terminals XK1-7 and XK1-8.
- G) The K51/YO3 and K51/mP signalling contacts have the following electrical characteristics:
- |                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| – maximum interrupted current       | 0.8 A           |
| – maximum interrupted voltage       | 110Vac - 100Bdc |
| – maximum interrupted load at 24Vdc |                 |
| – inductive (L/R = 7 ms)            | 10W             |
| – resistive                         | 24W             |
| – maximum interrupted load at 48Vac |                 |
| – inductive (cosφ = 0.4)            | 15VA            |
| – resistive                         | 30VA.           |

## Connections









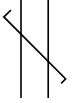




For connections to the PR512 release use the following types of cables:

- auxiliary power supply (Uaux.) = screened cable T14069/2x0.2 code 07108
- external opening control (SO3) = screened cable T14069/2x0.2 code 07108 (30m max. length)
- binary inputs S33M, Q/... = screened cable T14069/4x0.2 code 07109
- binary input S75I = screened cable T14069/2x0.2 code 07108

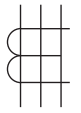






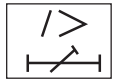

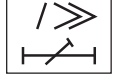
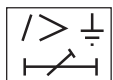

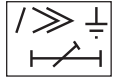
- interfaccia seriale (W1) = cavo schermato T54566 cod. 56884
- solenoide di apertura (YO3) = cavo schermato T14065/2x1 cod. 07136
- circuiti trasform. di corrente (TI/...) = cavo schermato T14065/2x1 cod. 07136
- rimanenti circuiti = cavi T14018.

- serial interface (W1) = screened cable T54566 code 56884
- opening solenoid (YO3) = screened cable T14065/2x1 code 07136
- current transformer circuits (TI/...) = screened cable T14065/2x1 code 07136
- other circuits = cables T14018.

## Segni grafici

	Collegamento meccanico, pneumatico o idraulico <i>Mechanical, pneumatic or hydraulic connection</i>
	Comando rotativo <i>Rotary switch</i>
	Comando a pulsante <i>Pushbutton control</i>
	Terra (segno generale) <i>Earth (general symbol)</i>
	Massa, telaio <i>Frame earth</i>
	Equipotenzialità <i>Equipotential line</i>
	Convertitore con separazione galvanica <i>Converter with galvanic separation</i>
	Conduttori in cavo schermato (esempio: due conduttori) <i>Conductors in screened cable (example: two conductors)</i>
	Conduttori o cavi cordati (esempio due conduttori) <i>Conductors or stranded cables (example: two conductors)</i>
	Connessioni di conduttori <i>Conductor connections</i>
	Terminale o morsetto <i>Terminal</i>
	Presca e spina (femmina e maschio) <i>Socket and plug (female and male)</i>
	Trasformatore di corrente <i>Current transformer</i>

## Symbols

	Trasformatore di corrente con secondario avvolto e con primario costituito da tre conduttori passanti <i>Current transformer with wound secondary and primary formed by 3 through conductors</i>
	Contatto di chiusura <i>Make contact</i>
	Contatto di apertura <i>Break contact</i>
	Contatto di posizione di chiusura (fine corsa) <i>Closing position contact (limit switch)</i>
	Contatto di posizione di apertura (fine corsa) <i>Opening position contact (limit switch)</i>
	Interruttore di potenza <i>Power circuit-breaker</i>
	Bobina di comando (segno generale) <i>Operating mechanism coil (general symbol)</i>
	Unità di massima corrente con caratteristica di ritardo a tempo lungo regolabile <i>Overcurrent unit with adjustable long time-delay trip</i>
	Unità di massima corrente con caratteristica di ritardo a tempo lungo inverso <i>Overcurrent unit with inverse long time-delay trip</i>
	Unità di massima corrente con caratteristica di ritardo a tempo breve regolabile <i>Overcurrent unit with adjustable short time-delay trip</i>
	Unità di massima corrente per guasto a terra con caratteristica di ritardo a tempo lungo regolabile <i>Earth fault overcurrent unit with adjustable long time-delay trip</i>
	Unità di massima corrente per guasto a terra con caratteristica di ritardo a tempo lungo inverso <i>Earth fault overcurrent unit with inverse long time-delay trip</i>
	Unità di massima corrente per guasto a terra con caratteristica di ritardo a tempo breve regolabile <i>Earth fault overcurrent unit with adjustable short time-delay trip</i>

5. Curve tempo-corrente

5. Time-current curves

Curva a tempo indipendente

Definite time curve

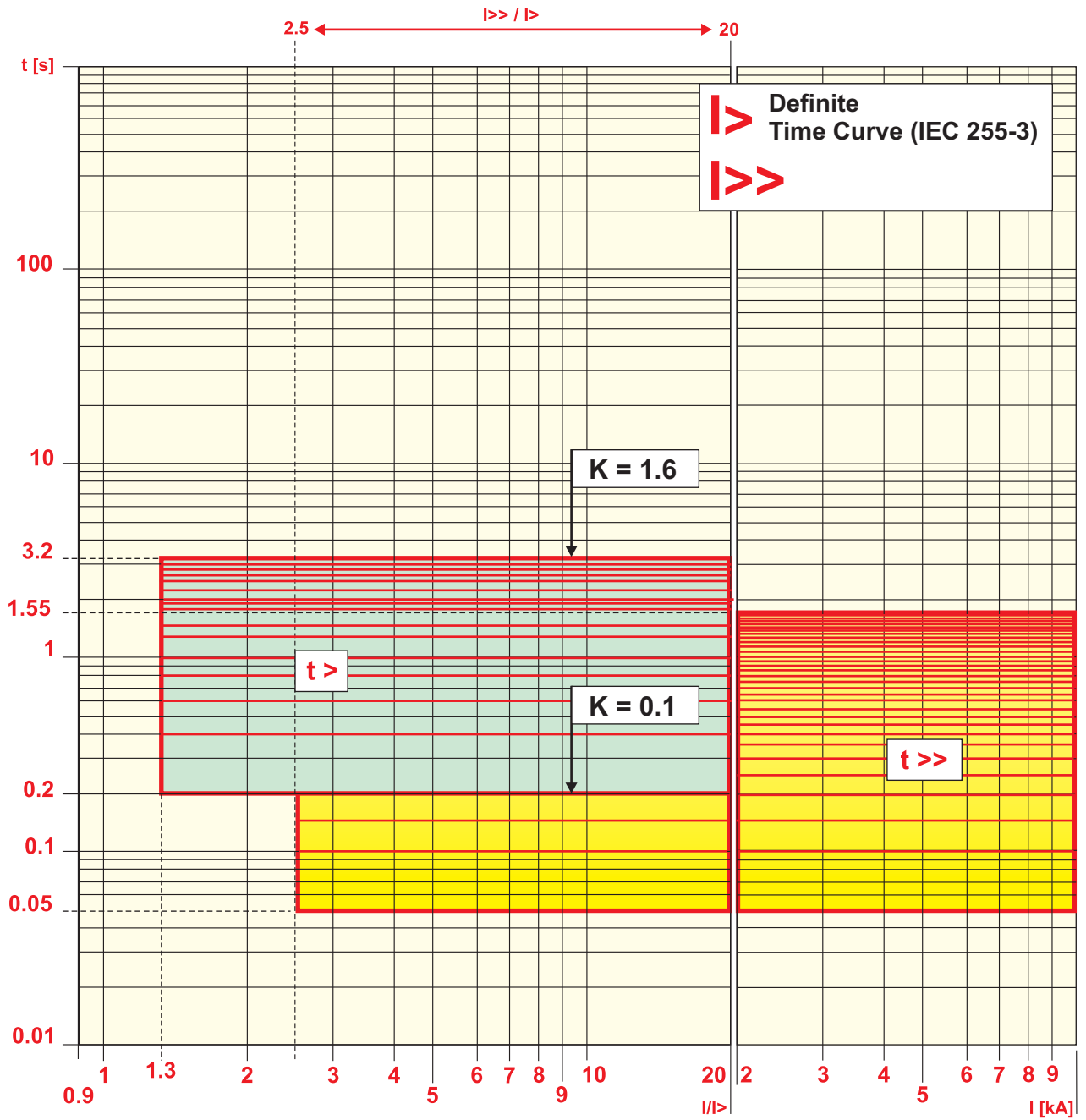
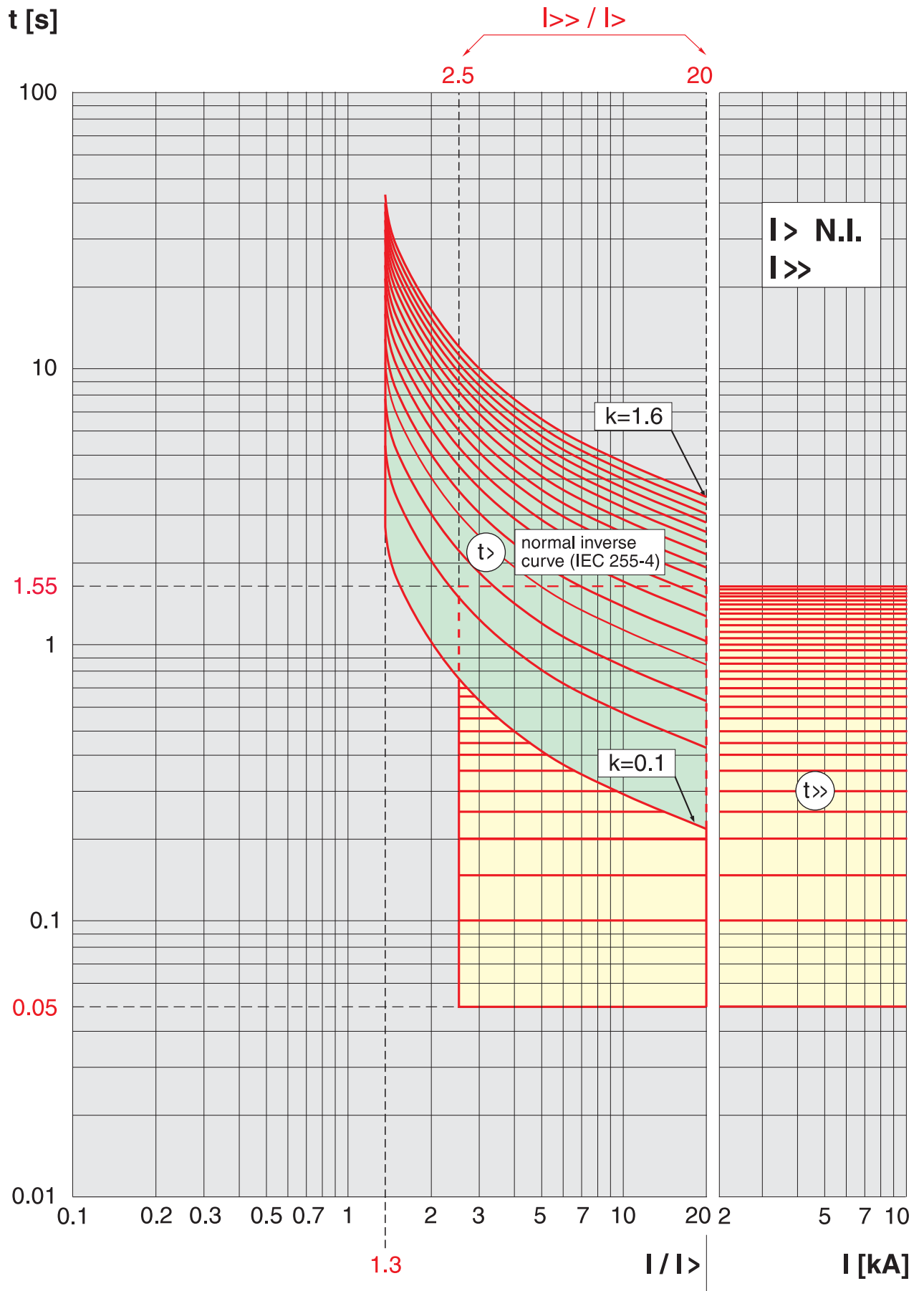
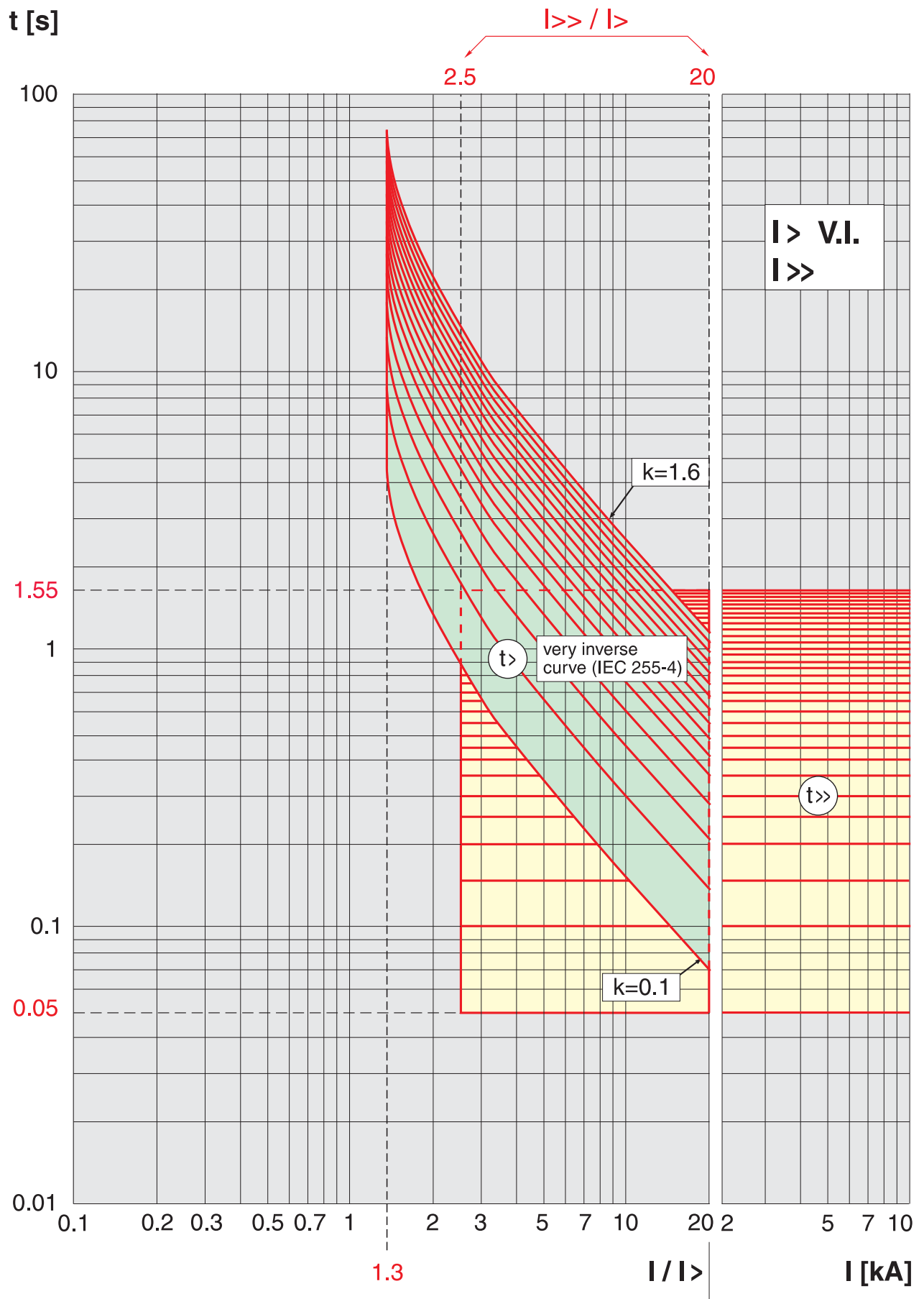


Fig. 9a



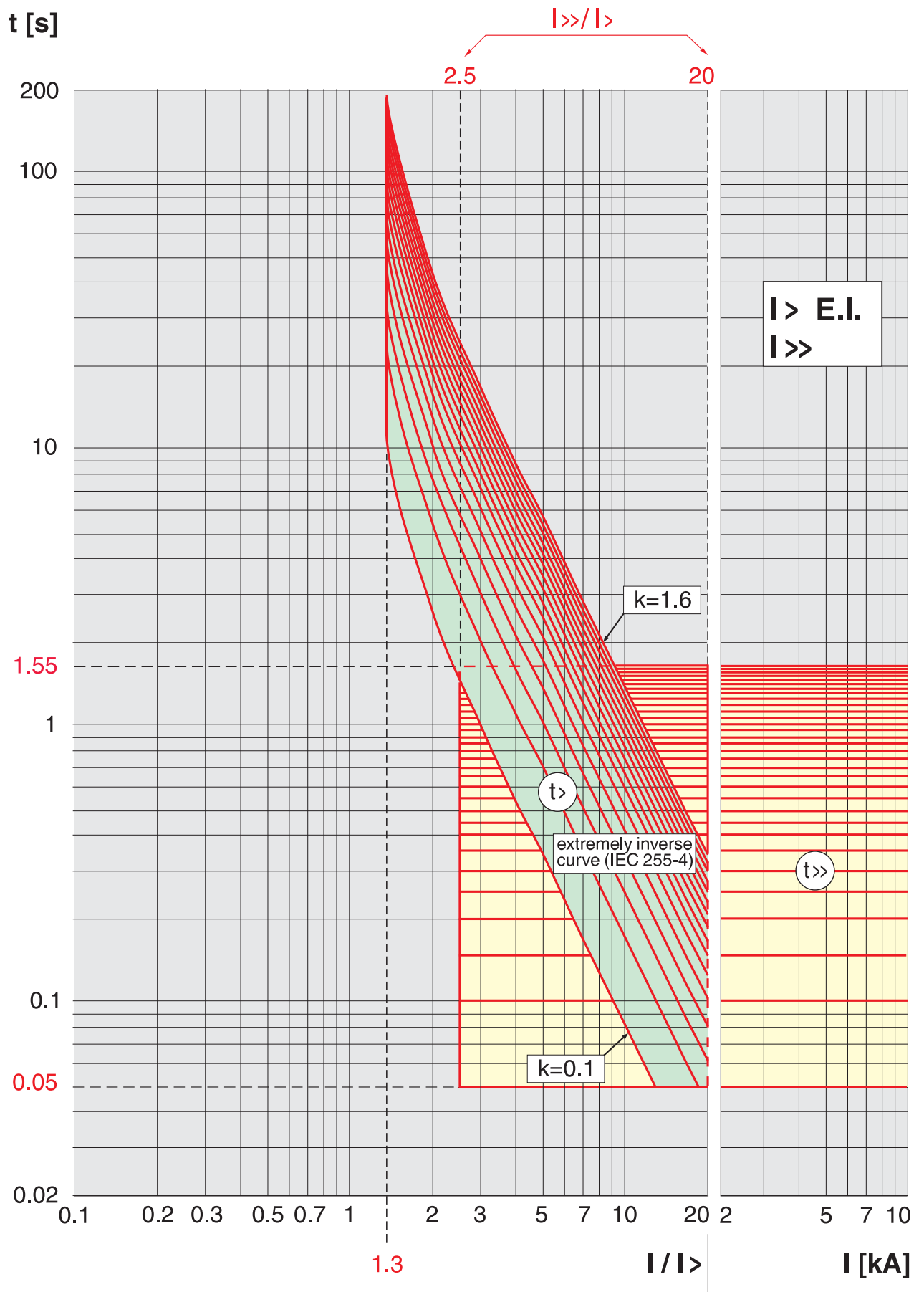
GSSC0246G

Fig. 9b



GSSC0246H

Fig. 9c



GSSC02461

Fig. 9d

## 6. Alimentazione ausiliaria

È possibile fornire all'unità, mediante un connettore con separazione galvanica, un'alimentazione ausiliaria (necessaria per le funzioni di protezione e misure) in modo da garantire il corretto funzionamento dell'unità in oggetto anche in caso di assenza di autoalimentazione, ad esempio ad interruttore aperto o con  $I < 0,2 \times I_n$ .

In questi due casi l'alimentazione ausiliaria permette quindi anche il ripristino delle bandierine magnetiche e delle segnalazioni SRE e  $\mu P$  FAULT.

- La tensione ausiliaria  $V_{aux}$  è compresa tra 24 V c.c. -20% e 30 V c.c. +10%.
- Ondulazione massima (RIPPLE) =  $\pm 5\%$ .

## 7. Contatti di segnalazione

Nell'unità PR512/P sono integrate due uscite a relè con contatti normalmente aperti di tipo bistabile senza potenziale, le quali forniscono le seguenti segnalazioni:

- segnalazione di protezione intervenuta (SRE);
- segnalazione di microprocessore guasto ( $\mu P$  FAULT).

Ad esempio nel caso in cui sia avvenuto un'intervento di una qualsiasi protezione dell'unità, il contatto SRE si chiude stabilmente anche se l'interruttore si è aperto ed indipendentemente dalla presenza/assenza della tensione ausiliaria.

Per ripristinare questa segnalazione è necessario premere il pulsante RESET (fig. 1 - rif. 19) sul fronte dell'unità garantendo una delle seguenti condizioni:

- tensione ausiliaria 24 V cc presente (display acceso);
- corrente circolante primaria maggiore di  $0,2 \times I_n$  (display acceso con indicazione della corrente circolante);
- applicazione del dispositivo TT2 al connettore TEST fig. 1 - rif. D) posto sul fronte dell'unità (accessorio optional).

Il ripristino delle segnalazioni avviene un secondo dopo la pressione del pulsante "RESET".

## 8. Comando di apertura a distanza

A mezzo di un contatto senza potenziale in ingresso è possibile l'esecuzione di un comando di apertura a distanza dell'interruttore (es.: comando da relè Buchholz) attraverso l'unità di apertura a demagnetizzazione o solenoide di apertura.

In mancanza di alimentazione ausiliaria il circuito di comando è comunque abilitato se la corrente primaria supera il valore di  $0,2 \times I_n$ .

La lunghezza massima del collegamento è di 30 m e deve essere effettuato mediante cavo schermato intrecciato bipolare.

## 9. Esecuzioni e fissaggio

Le dimensioni dell'unità sono (fig. 10):

- altezza 160 mm
- larghezza 130 mm
- profondità 160 mm.

Le dimensioni indicate comprendono anche l'ingombro dei connettori, ma non quello di eventuali staffe di fissaggio.

## 6. Auxiliary power supply

*By means of a connector with galvanic separation, an auxiliary power supply, can be provided for the unit (required for the protection and measurement functions) to ensure correct operation of the unit even when it is not self-powered, for example with the circuit-breaker open or with  $I < 0.2 \times I_n$ .*

*In these two cases, the auxiliary power supply therefore also allows resetting of the magnetic flags and the SRE and  $\mu P$  FAULT signals.*

- *The  $V_{aux}$  auxiliary voltage is between 24 V d.c. -20% and 30 V d.c. +10%.*
- *Maximum ripple =  $\pm 5\%$ .*

## 7. Signalling contacts

*Two relay outputs with normally open bistable type contacts without potential are incorporated in the PR512/P unit, and these provide the following signals:*

- signalling of protection tripped (SRE);*
- signalling of microprocessor fault ( $\mu P$  FAULT).*

*For example, in the case where one of the unit protections has tripped, the SRE contact closes firmly even if the circuit-breaker is open and regardless of the presence/absence of the auxiliary voltage.*

*To reset this signal, the RESET button must be pressed (fig. 1 - ref. 19) on the front of the unit, ensuring one of the following conditions:*

- 24 V d.c. auxiliary voltage present (display lit);*
- primary circulating current higher than  $0.2 \times I_n$  (display lit with indication of the circulating current);*
- application of the TT2 device to the TEST connector (fig. 1 - ref. D) placed on the front of the unit (optional accessory).*

*The signals are reset one second after the "RESET" pushbutton is pressed.*

## 8. Remote opening control

*By means of a contact without input potential, remote opening control of the circuit-breaker is possible (e.g.: Buchholz relay control), by means of the shunt opening unit with demagnetization or an opening solenoid.*

*When the auxiliary power supply is cut off, the control circuit is enabled in any case if the primary current exceeds the value of  $0.2 \times I_n$ .*

*The maximum length of the connection is 30 m and must be made using a two-pole braided screened cable.*

## 9. Versions and fixing

*The dimensions of the unit (fig. 10) are:*

- *height: 160 mm*
- *width: 130 mm*
- *depth: 160 mm.*

*The dimensions indicated also include the overall dimensions of the connectors, but not any fixing brackets.*



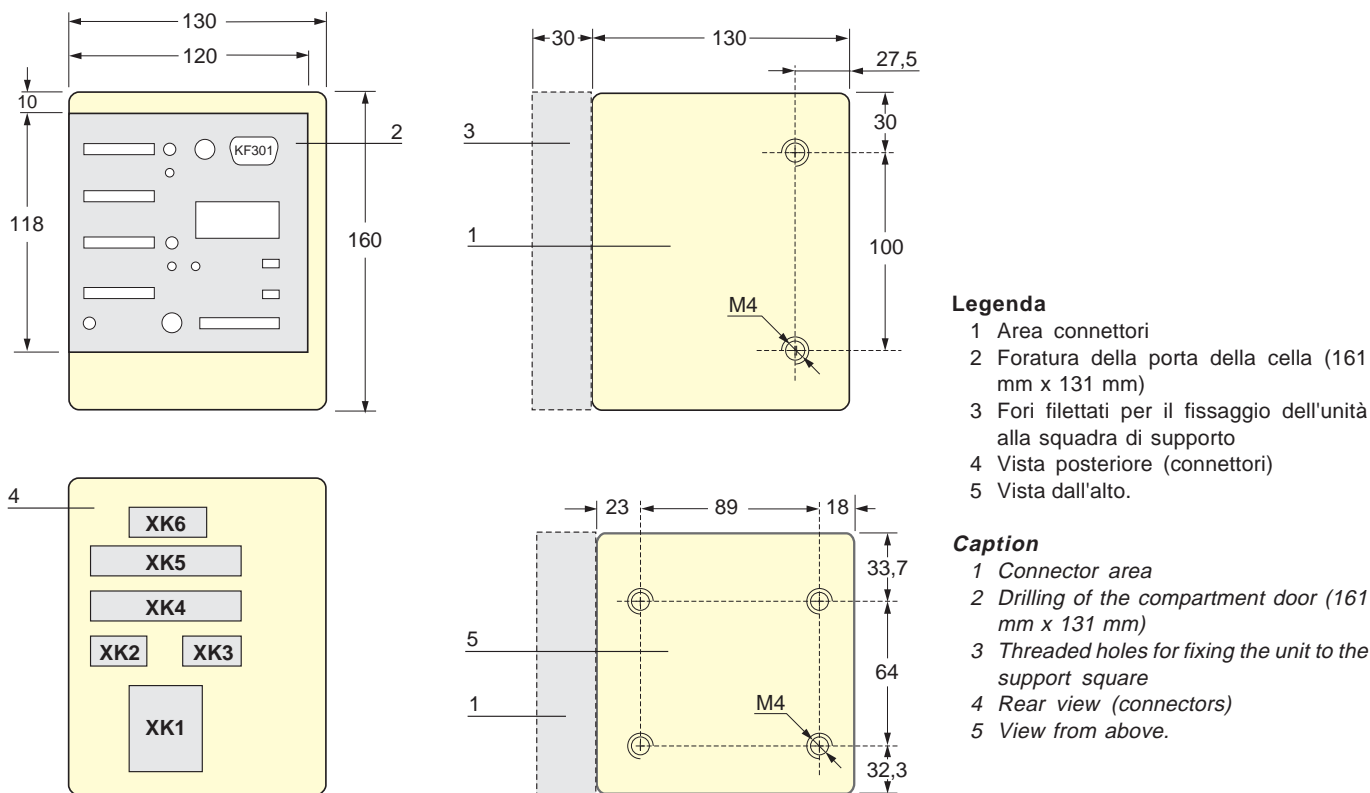


Fig. 10

## 10. Condizioni ambientali

- Temperatura di funzionamento - 5 ... + 40 °C
- Temperatura di immagazzinamento - 40 ... + 90 °C
- Umidità relativa senza condensazione 90%

## 10. Ambient conditions

- Operating temperature - 5 ... + 40 °C
- Storage temperature - 40 ... + 90 °C
- Relative humidity without condensation 90%

## 11. Compatibilità elettromagnetica

La scatola in ferro zincato provvede ad una efficiente schermatura elettromagnetica. Opportuni filtri sugli ingressi dei trasformatori di corrente garantiscono l'immunità dai disturbi condotti, mentre l'accurata tecnica di costruzione del circuito stampato contribuisce a mantenere molto basso il livello di suscettibilità elettromagnetica.

Prove di idoneità e Norme di riferimento

- Scariche elettrostatiche IEC 801.2
- Campo magnetico irradiato IEC 801.3
- Transitori di breve durata IEC 801.4
- Disturbi alta frequenza IEC 255 par. E5

## 11. Electromagnetic compatibility

The galvanized iron box provides efficient electromagnetic screening. Special filters on the current transformer inputs ensure immunity to conducted interferences, whereas the precise construction technique of the printed circuit helps to keep the level of electromagnetic sensitivity very low.

Suitability tests and reference Standards

- Electrostatic discharges IEC 801.2
- Radiated magnetic field IEC 801.3
- Short-time transients IEC 801.4
- High frequency interference IEC 255 para. E5

## 12. Dati tecnici

- Resistenza alle sollecitazioni meccaniche, prove rispondenti alle norme:
  - Vibrazioni IEC 68-2-6
  - Urto IEC 68-2-27
- Tensione ausiliaria: 24 V cc -20% ... 30 V cc +10%
- Consumi 50 mA max in configurazione PR512/P; 15 mA max in configurazione PR512/PD
- Grado di protezione: IP30 se installato in quadro; IP42 con calotta frontale.

## 12. Technical data

- Resistance to mechanical stresses, tests complying with the following standards:
  - Vibrations: IEC 68-2-6
  - Impact: IEC 68-2-27
- Auxiliary voltage: 24 V dc -20% ... 30 V dc +10%
- Consumption: 50 mA max in PR512/P configuration; 15 mA max in PR512/PD configuration
- Degree of protection: IP30 when installed in a switchboard; IP42 with front cover.

- Caratteristiche dei relè di segnalazione:
  - Massima corrente interrotta = 0,8 A eff
  - Massima tensione interrotta = 110 V ca - 100 V cc
  - Massimo carico interrotto a 24 V cc:
    - induttivo (L/R = 7 ms) = 10 W
    - resistivo = 24 W
  - Massimo carico interrotto a 48 V ca:
    - induttivo (cosφ = 0,4) = 15 VA
    - resistivo = 30 VA
  - Isolamento contatto/contatto = 500 V eff
  - Isolamento contatto/bobina = 1000 V eff

- Signalling relay characteristics:
  - Maximum interrupted current = 0,8 A eff.
  - Maximum interrupted voltage = 110 V a.c. - 100 V d.c.
  - Maximum interrupted load at 24 V d.c.:
    - inductive (L/R = 7 ms) = 10 W
    - resistive = 24 W
  - Maximum interrupted load at 48 V a.c.:
    - inductive (cosφ = 0.4) = 15 VA
    - resistive = 30 VA
  - Contact/contact insulation = 500 V eff.
  - Contact/coil insulation = 1000 V eff.

### 13. Note e raccomandazioni

Non sono ammesse prove di rigidità di alcun tipo di verifica dell'isolamento:

- a tutti gli ingressi e uscita (esclusi relè di segnalazione)
- a tutti gli ingressi amperometrici (TA).

N.B.: per qualsiasi comunicazione inerente l'unità citare sempre il numero di matricola rilevabile dalla targa frontale dell'unità stesso (fig. 1 - rif. 29).

### 13. Notes and recommendations

No insulation verification rigidity tests of any type are allowed:

- on all inputs and output (excluding signalling relays)
- on all current inputs (CT).

N.B.: for any communication regarding the unit, always quote the serial number taken from the front nameplate of the unit itself (fig. 1 - ref. 29).

### 14. Unità PR512/P (50 - 51/50N - 51N)

L'unità di protezione PR512/P (50-51/50N-51N) (fig. 11) realizza tutte le funzioni dell'unità PR512/P (50-51) oltre alle seguenti funzioni di protezione omopolare:

- 51N - protezione da guasto omopolare di prima soglia
- 50N - protezione da guasto omopolare di seconda soglia.

### 14. PR512/P (50 - 51/50N - 51N) unit

The PR512/P (50 - 51/50N - 51N) protection unit (fig. 11) carries out all the functions of the PR512/P (50-51) unit as well as the following homopolar protection functions:

- 51N - protection against first threshold homopolar fault
- 50N - protection against second threshold homopolar fault.

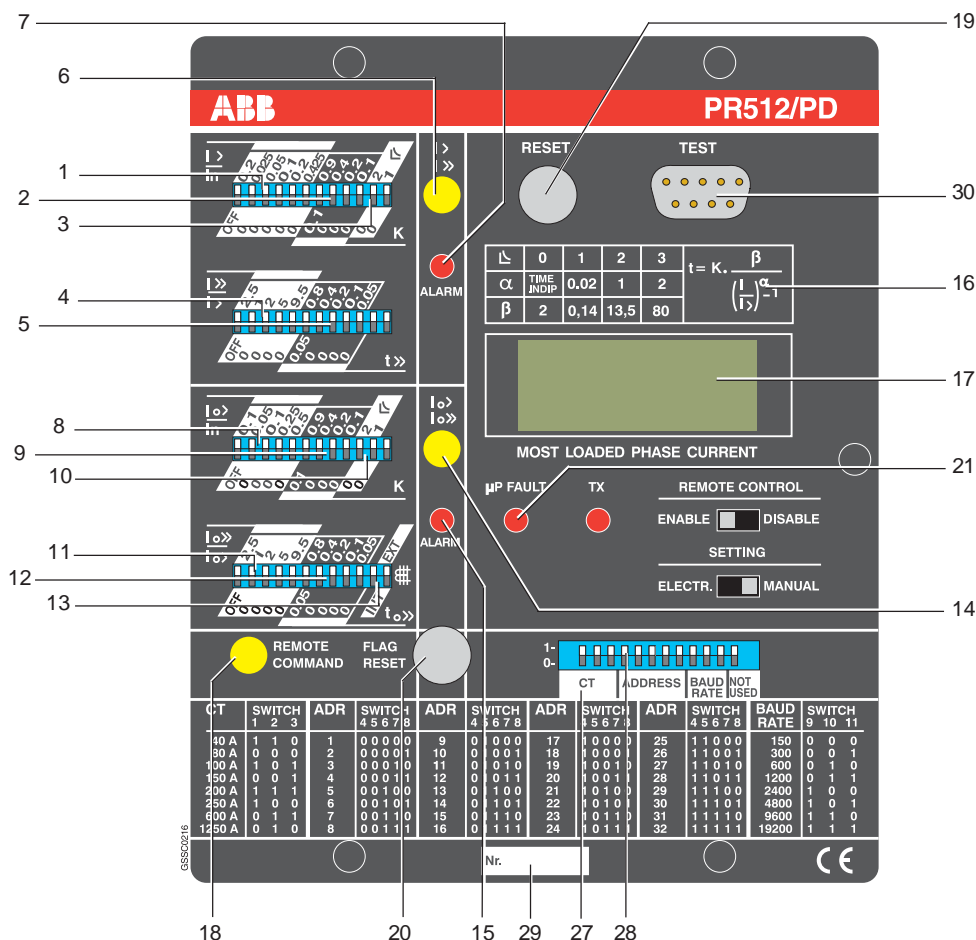


Fig. 11

La corrente omopolare viene calcolata come somma vettoriale delle tre correnti di fase. Tale somma si effettua mediante il trasformatore di corrente toroidale interno all'unità oppure mediante un trasformatore di corrente differenziale toroidale esterno (a cura del cliente) collegato agli ingressi 7 e 8 di XK1 (vedere cap. 17).

La protezione contro guasto a terra è perciò possibile se sono collegati all'unità almeno: 3 TA di fase oppure 2 TA di fase + toroide esterno.

Quando l'unità è autoalimentata le funzioni di protezione  $I_{>}$  e  $I_{>>}$  vengono attivate solo se la corrente primaria di fase supera  $0,2 I_n$ , dove  $I_n$  è la corrente nominale dei TA di fase. Per ottenere prestazioni superiori è necessario fornire all'unità una alimentazione ausiliaria  $V_{aux} = 24 V$  cc.

*The homopolar current is calculated as the vectorial sum of the three phase currents. This sum is obtained by means of the toroidal current transformer inside the unit or by means of an external residual current toroidal transformer (to be provided by the customer) connected to inputs 7 and 8 of XK1 (see chap. 17).*

*Protection against earth fault is therefore possible if at least 3 phase CTs, or 2 phase CTs + external toroidal transformer are connected to the unit.*

*When the unit is self-powered, the  $I_{>}$  and  $I_{>>}$  protection functions are only activated if the primary current exceeds the value of  $0.2 \times I_n$ , where  $I_n$  is the rated current of the phase CTs. To obtain higher performances, the unit must be provided with an auxiliary power supply  $V_{aux} = 24 V$  d.c.*

#### Legenda

- 1 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione  $I_{>}$
- 2 Dip-switch per la predisposizione della temporizzazione K della protezione  $I_{>}$
- 3 Dip-switch per la predisposizione del tipo di curva (DT, NI, VI, EI) della protezione  $I_{>}$
- 4 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione  $I_{>>}$
- 5 Dip-switch per la predisposizione del tempo di intervento  $t_{>>}$  della protezione  $I_{>>}$
- 6 Bandierina magnetica bistabile di segnalazione protezione  $I_{>}$  o  $I_{>>}$  intervenuta
- 7 Led di segnalazione temporizzazione in corso protezioni  $I_{>}$  o  $I_{>>}$
- 8 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione  $I_{o>}$
- 9 Dip-switch per la predisposizione della temporizzazione K della protezione  $I_{o>}$
- 10 Dip-switch per la predisposizione del tipo di curva (DT, NI, VI, EI) della protezione  $I_{o>}$
- 11 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione  $I_{o>>}$
- 12 Dip-switch per la predisposizione del tempo di intervento  $t_{o>>}$  della protezione  $I_{o>>}$
- 13 Dip-switch per la predisposizione del tipo di toroide omopolare (interno/esterno)
- 14 Bandierina magnetica bistabile di segnalazione protezione  $I_{o>}$  o  $I_{o>>}$  intervenuta
- 15 Led di segnalazione temporizzazione in corso protezioni  $I_{o>}$  o  $I_{o>>}$
- 16 Relazione tempo-corrente secondo IEC 255-4
- 17 Display visualizzante la corrente della fase più caricata
- 18 Bandierina magnetica bistabile segnalazione di avvenuta apertura a distanza dell'interruttore
- 19 Pulsante di RESET del microprocessore e dei relè bistabili di segnalazione SRE e  $\mu P$  FAULT
- 20 Pulsante di reset delle bandierine magnetiche bistabili (riferimenti 6, 14, 18)
- 21 Led di segnalazione microprocessore guasto ( $\mu P$  FAULT)
- 27 Dip-switch predisposizione calibro trasformatori amperometrici
- 28 Tappo copri dip-switch e targhetta "In" calibro TA
- 29 Nr. di matricola unità
- 30 Connettore per TEST.

#### Caption

- 1 Dip-switch for setting the trip threshold of protection  $I_{>}$
- 2 Dip-switch for setting the time-delay K of protection  $I_{>}$
- 3 Dip-switch for setting the type of curve (DT, NI, VI, EI) of protection  $I_{>}$
- 4 Dip-switch for setting the trip threshold of protection  $I_{>>}$
- 5 Dip-switch for setting the trip time  $t_{>>}$  of protection  $I_{>>}$
- 6 Bistable magnetic flag indicating protection  $I_{>}$  or  $I_{>>}$  tripped
- 7 LED indicating time-delay elapsing protection  $I_{>}$  or  $I_{>>}$
- 8 Dip-switch for setting the tripthreshold of protection  $I_{o>}$
- 9 Dip-switch for setting the delay K of protection  $I_{o>}$
- 10 Dip-switch for setting the type of curve (DT, NI, VI, EI) of protection  $I_{o>}$
- 11 Dip-switch for setting the trip threshold of protection  $I_{o>>}$
- 12 Dip-switch for setting the trip time  $t_{o>>}$  of protection  $I_{o>>}$
- 13 Dip-switch for setting the type of homopolar toroidal transformer (internal/external)
- 14 Bistable magnetic flag indicating protection  $I_{o>}$  or  $I_{o>>}$  tripped
- 15 LED indicating time-delay elapsing protection  $I_{o>}$  or  $I_{o>>}$
- 16 Time-current relation in conformity with IEC 255-4
- 17 Display showing the phase current with the highest load
- 18 Bistable magnetic flag signalling remote opening of the circuit-breaker
- 19 RESET pushbutton of the microprocessor and bistable relays signalling SRE and  $\mu P$  FAULT
- 20 Reset pushbutton for bistable magnetic flags (refs. 6, 14, 18)
- 21 LED indicating microprocessor fault ( $\mu P$  FAULT)
- 27 Dip-switch for setting rated current of current transformers
- 28 Dip-switch and CT "In" setting plate cover
- 29 Unit serial number
- 30 TEST connector.

## 15. Trasformatore amperometrico differenziale esterno

Il valore della corrente nominale di guasto omopolare ( $I_{on}$ ) varia a seconda che venga impiegato il toroide esterno o quello interno:

- per toroide interno  $I_{on} = I_n$  corrente nominale del TA di fase;
- per toroide esterno  $I_{on} =$  corrente nominale del trasformatore di corrente toroidale differenziale esterno.

Quest'ultima soluzione permette di controllare qualsiasi corrente omopolare a patto che il toroide esterno sia conforme alle seguenti caratteristiche:

- Corrente nominale primaria = a scelta del cliente
- Corrente nominale secondaria = 1 A
- Prestazione a 1  $I_n$  = 1 VA
- Precisione = classe 3 o migliore
- Frequenza di lavoro = 50-60 Hz.

Sul fronte dell'unità bisogna impostare correttamente il dip-switch relativo all'abilitazione del toroide interno o esterno (fig. 12 - rif. 13):



## 15. External residual current transformer

The value of the rated homopolar fault current ( $I_{on}$ ) varies according to whether the external or internal toroidal transformer is used:

- for internal toroidal transf.  $I_{on} = I_n$  rated curr. of the phase CT;
- for external toroidal transformer  $I_{on} =$  rated current of the external residual current toroidal current transformer.

The latter solution allows any homopolar current to be controlled, as long as the external toroidal transformer complies with the following characteristics:

- Primary rated current = selected by the customer
- Secondary rated current = 1 A
- Performance at 1  $I_n$  = 1 VA
- Precision = Class 3 or better
- Operating frequency = 50-60 Hz.

The dip-switch for enabling the internal or external toroidal transformer (fig. 12 - ref. 13) must be set correctly on the front of the unit:



## 16. Funzioni di protezione

L'unità PR512/P (50-51/50N-51N) realizza 4 funzioni di protezione (indipendenti ed escludibili) contro sovraccarico, cortocircuito, guasto omopolare di terra di prima e seconda soglia.

### 16.1. Protezione contro sovraccarico (51)

Vale quanto detto ai paragrafi da 3.1. a 3.1.4.

### 16.2. Protezione contro corto circuito (50)

Vale quanto detto ai paragrafi da 3.2. a 3.2.3.

### 16.3. Protezione omopolare di 1a soglia (51N)

In accordo con le norme IEC 222-3 sono disponibili 4 diverse famiglie di curve di protezione:

- Tempo indipendente regolabile (DT)
- Tempo inverso (NI)
- Tempo molto inverso (VI)
- Tempo estremamente inverso (EI).

Questo tipo di protezione è escludibile.

Il valore di soglia di questa protezione viene indicato con  $I_{o>}$ , mentre il relativo tempo d'intervento viene indicato con  $t_{o>}$ .

L'inizio della temporizzazione è segnalata dall'accensione del led ALARM (fig. 11 - rif. 15) mentre l'apertura dell'interruttore è segnalata sul fronte dalla bandierina magnetica  $I_{o>}$   $I_{o>>}$  (fig. 12 - rif. 14) ruotata in posizione di colore giallo.

Per ripristinare questa segnalazione è necessario premere il pulsante FLAG RESET (fig. 11 - rif. 20) sul fronte dell'unità garantendo una delle seguenti condizioni:

- tensione ausiliaria 24 V cc presente (display acceso);
- corrente circolante primaria maggiore di  $0,2 \times I_n$  (display acceso con indicazione della corrente circolante);
- applicazione del dispositivo TRIP TEST PR512 al connettore TEST (fig. 11 - rif. 30) posto sul fronte dell'unità (accessorio optional).

## 16. Protection functions

The PR512/P (50-51/50N-51N) unit carries out 4 protection functions (which are independent and can be excluded) against overload, short-circuit, first and second threshold homopolar earth fault.

### 16.1. Protection against overload (51)

See what has been mentioned in paragraphs 3.1 to 3.1.4.

### 16.2. Protection against short-circuit (50)

See what has been mentioned in paragraphs 3.2 to 3.2.3.

### 16.3. First threshold homopolar protection (51N)

There are 4 different families of protection curves available according to IEC 222-3 standards:

- Adjustable definite time (DT)
- Inverse time (NI)
- Very inverse time (VI)
- Extremely inverse time (EI)

This type of protection can be excluded.

The threshold value of this protection is indicated by  $I_{o>}$ , whereas the relative trip time is indicated by  $t_{o>}$ .

The start of timing is signalled by the ALARM LED lighting up (fig. 11 - ref. 15), whereas circuit-breaker opening is signalled on the front by the magnetic flag  $I_{o>}$   $I_{o>>}$  (fig. 12 - ref. 14) turned to the yellow position.

To reset this signal, the FLAG RESET pushbutton must be pressed (fig. 11 - ref. 20) on the front of the unit, ensuring one of the following conditions:

- 24 V d.c. auxiliary voltage present (display lit);
- primary circulating current higher than  $0.2 \times I_n$  (display lit with indication of the circulating current);
- application of the TRIP TEST PR512 device to the TEST connector (fig. 11 - ref. 30) on the front of the unit (optional accessory).

### 16.3.1. Scelta del valore di soglia (I<sub>o></sub>)

La funzione di protezione elabora il vero valore efficace (RMS) per valori di corrente tra 0,2 e 2 x I<sub>n</sub>. Per valori superiori la protezione lavora sul valore di picco.

L'impostazione di I<sub>o></sub> viene effettuata agendo sui 5 dip-switch indicati in fig. 11 - rif. 8.

La somma dei valori selezionati rappresenta la frazione di I<sub>n</sub> corrispondente a I<sub>o></sub>.

Sono disponibili 16 valori di soglia, così definiti:

0,1 ... 1xI<sub>n</sub> con passo 0,05xI<sub>n</sub> (non sono possibili le impostazioni a 0,3 - 0,55 - 0,8xI<sub>n</sub>).

La protezione può essere esclusa posizionando il primo dip-switch sulla posizione OFF.

Si ricorda che la funzione I<sub>o></sub>, se utilizzata con toroide interno, viene inibita quando la corrente di guasto è superiore a 3xI<sub>n</sub>. Non vi è alcuna inibizione se impiegata con toroide esterno. Nella seguente tabella si evidenziano le possibili predisposizioni.

### 16.3.1. Selection of the threshold value (I<sub>o></sub>)

The protection function calculates the true effective value (RMS) of the current values between 0.2 and 2 x I<sub>n</sub>. For higher values, the protection works on the peak value. Setting the I<sub>o></sub> is carried out by using the 5 dip-switches indicated in fig. 11 - ref. 8.

The sum of the values selected indicates the fraction of I<sub>n</sub> corresponding to I<sub>o></sub>.

16 threshold values are available, defined as follows: 0.1 ... 1xI<sub>n</sub> with steps of 0.05xI<sub>n</sub> (settings to 0.3 - 0.55 and 0.8xI<sub>n</sub> are not possible).

The protection can be excluded by positioning the first dip-switch in the OFF position.

It must be remembered that the function I<sub>o></sub>, if used with an internal toroid, is disabled when the fault current is higher than 3xI<sub>n</sub>. There is no disablement if used with an external toroid. Il n'y a aucune inhibition si elle est utilisée avec tore extérieur. The table below shows the possible settings.

OFF		0,400xI <sub>n</sub>		0,750xI <sub>n</sub>	
0,100xI <sub>n</sub>		0,450xI <sub>n</sub>		0,850xI <sub>n</sub>	
0,150xI <sub>n</sub>		0,500xI <sub>n</sub>		0,900xI <sub>n</sub>	
0,200xI <sub>n</sub>		0,600xI <sub>n</sub>		0,950xI <sub>n</sub>	
0,250xI <sub>n</sub>		0,650xI <sub>n</sub>		1,000xI <sub>n</sub>	
0,350xI <sub>n</sub>		0,700xI <sub>n</sub>			

Fig. 12

### 16.3.2. Scelta del tipo di curva

Possono essere selezionate quattro diverse relazioni tempo-corrente, mediante i dip-switch indicati in fig. 11 - rif. 10.

La somma dei valori selezionati indica il tipo di curva prescelto.

### 16.3.2. Selection of the type of curve

Four different time-current relations can be selected by means of the dip-switches shown in fig. 11 - ref. 10. The sum of the values selected indicates the type of curve chosen

#### Curva a tempo indipendente (DT): (β=2) (vedi fig. 9a)

Predisporre i dip-switch in questo modo:



Relazione matematica per trovare t<sub>o></sub>:  $t_{o>} = K \times 2$

#### Definite time curve (DT): (β=2) (see fig. 9a)

Set the dip-switches as follows:



Mathematical relation to find t<sub>o></sub>:  $t_{o>} = K \times 2$

#### Curva a tempo inverso (NI): a=0,02;β=0,14 (vedi fig. 9b)

Predisporre i dip-switch in questo modo:



Relazione matematica per trovare t<sub>o></sub>:  $t_{o>} = K \times \frac{0,14}{[I/I_{o>}]^{0,02-1}}$

#### Inverse time curve (NI): a=0.02; β=0.14 (see fig. 9b)

Set the dip-switches as follows:



Mathematical relation to find t<sub>o></sub>:  $t_{o>} = K \times \frac{0.14}{[I/I_{o>}]^{0.02-1}}$

**Curva a tempo molto inverso (VI): a=1; β=13,5 (vedi fig. 9c)**

**Very inverse time curve (VI): a=1; β=13.5 (see fig. 9c)**

Predisporre i dip-switch in questo modo:



Set the dip-switches as follows:



Relazione matematica per trovare to>:

$$to> = K \times \frac{13,5}{[I/Io>]^1 - 1}$$

Mathematical relation to find to>:

$$to> = K \times \frac{13.5}{[I/Io>]^1 - 1}$$

**Curva a tempo estremamente inverso (EI): a=2; β=80 (vedi fig. 9a)**

**Extremely inverse time curve (EI): a=2; β=80 (see fig. 9a)**

Predisporre i dip-switch in questo modo:



Set the dip-switches as follows:



Relazione matematica per trovare to>:

$$to> = K \times \frac{80}{[I/Io>]^2 - 1}$$

Mathematical relation to find to>:

$$to> = K \times \frac{80}{[I/Io>]^2 - 1}$$

**Note**

- 1) I = corrente di sovraccarico
- 2) Io> = corrente di soglia regolata
- 3) K = parametro da definire (vedere par. 16.3.3.)
- to> = tempo di intervento
- a - b = costanti che definiscono il tipo di caratteristica
- K = fattore di moltiplicazione del tempo di intervento.

**Notes**

- 1) I = overload current
- 2) Io> = set threshold current
- 3) K = parameter to be defined (see para. 16.3.3.)
- to> = trip time
- a - b = constants which define the type of characteristic
- K = multiplication factor of the trip time.

**16.3.3. Scelta del tempo di intervento (to>)**

**16.3.3. Selection of the trip time (to>>)**

Il tempo d'intervento della protezione viene regolato agendo sui dip-switch di f. 11 - rif. 9. Tramite questi selettori viene impostato il valore di K che sostituito nelle relazioni precedenti determina il tempo d'intervento.

The trip time of the protection is adjusted by using the dip-switches in fig. 11 - ref. 9: by means of these selectors the value of K is set which, when replaced in the previous relations, determines the trip time.

Sono disponibili 16 valori di K così definiti: da 0,1 a 1,6 con passo 0,1.

16 K values are available, defined as follows: from 0.1 to 1.6 with steps of 0.1.

Nella seguente tabella si evidenziano i possibili valori.

The table below shows the possible values.

K 0,1		K 0,7		K 1,3	
K 0,2		K 0,8		K 1,4	
K 0,3		K 0,9		K 1,5	
K 0,4		K 1,0		K 1,6	
K 0,5		K 1,1			
K 0,6		K 1,2			

Fig. 13

### 16.3.4. Esempio di impostazione

Si riporta ora un esempio di impostazione omopolare di prima soglia (51N). Si vuole realizzare una protezione con le seguenti caratteristiche:

- corrente primaria del TA = 80 A
- $I_{o>} = 40$  A
- tipo di curva = tempo estremamente inverso
- $t_{o>} = 10$  s per  $I = 80$  A.

#### Procedura

- a) Si seleziona tramite i dip-switch relativi il tipo di TA (fig. 11 - rif. 27).
- b) Si seleziona il valore di  $I_{o>} = 40$  A predisponendo i dip-switch relativi in modo da ottenere una somma di 0,5 (fig. 11 - rif. 8).
- c) Si selezionano i dip-switch del tipo di curva in modo da ottenere una somma pari a 3, corrispondente alla curva tempo estremamente inverso ( $a=2$ ;  $\beta=80$ ) (fig. 11 - rif. 10).
- d) Si seleziona tramite il dip-switch (fig. 11 - rif. 13) il tipo di toroide omopolare utilizzato (interno in questo caso) (vedi cap. 15).
- e) Di conseguenza si applica la relazione:

$$t_{o>} = K \times \frac{80}{[I/I_{o>}]^2 - 1}$$

da cui si ricava il valore K:

### 16.3.4. Example of setting

An example of setting the first homopolar threshold (51N). A protection with the following characteristics is required:

- primary current of the CT = 80 A
- $I_{o>} = 40$  A
- type of curve = extremely inverse time
- $t_{o>} = 10$  s for  $I = 80$  A.

#### Procedure

- a) The type of CT mounted on the circuit-breaker is selected by means of the relative dip-switches (fig. 11 - ref. 27)
- b) The value of  $I_{o>} = 40$  A is selected by setting the relative dip-switches so that a sum of 0.5 is obtained (fig. 11 - ref. 8)
- c) The dip-switches of the type of curve are selected to obtain a sum of 3, corresponding to the extremely inverse time curve ( $a=2$ ;  $\beta=80$ ) (fig. 11 - ref. 10).
- d) The type of homopolar toroidal transformer used (in this case, internal) is selected by means of the dip-switch (fig. 11 - ref. 13) (see chap. 15).
- e) The following relation is therefore applied:

from which the K value is taken:

$$K = t_{o>} \times \frac{[I/I_{o>}]^2 - 1}{80} = 10 \times \frac{[80/40]^2 - 1}{80} = 0,375$$

A questo punto si selezionano i dip-switch del valore K il più vicino possibile: 0,4 è il valore prossimo calcolato (vedere paragrafo 16.3.3.).

La configurazione riportata in figura 14 realizza l'impostazione richiesta:

At this point the dip-switches of the closest K value possible are selected: 0.4 is the value nearest the one calculated (see paragraph 16.3.3.).

The configuration shown in figure 14 carries out the required setting:

$I_{o>}/I_n$					K				$\beta$	
0,1	0,05	0,1	0,25	0,5	0,9	0,4	0,2	0,1	2	1
OFF	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0

Fig. 14

### 16.4. Protezione omopolare di 2ª soglia (50N)

Questa funzione lavora sul valore di picco e rende disponibile un intervento a tempo indipendente regolabile; è indicata con il simbolo  $lo>>$  ed il tempo d'intervento relativo con  $to>>$ .

L'inizio della temporizzazione è segnalato dall'accensione del led ALARM (fig. 11 - rif. 12) mentre l'avvenuta apertura dell'interruttore è segnalata frontalmente dalla bandierina magnetica  $lo>$   $lo>>$  (fig. 11 - rif. 14) ruotata nella posizione di colore giallo.

Per ripristinare questa segnalazione è necessario premere il pulsante FLAG RESET (fig. 11 - rif. 20) sul fronte dell'unità garantendo una delle seguenti condizioni:

- a) tensione ausiliaria 24 V cc presente (display acceso);
- b) corrente circolante primaria maggiore di  $0,2xI_n$  (display acceso con indicazione della corrente circolante);
- c) applicazione del dispositivo TT2 al connettore TEST (fig. 11 - rif. 30) posto sul fronte dell'unità (accessorio optional).

#### 16.4.1. Scelta del valore di soglia ( $lo>>$ )

L'impostazione della soglia  $lo>>$  viene effettuata agendo sui dip-switch (fig. 11 - rif. 11).

La somma dei valori selezionati rappresenta il multiplo di  $lo>$  corrispondente a  $lo>>$ .

**N.B.** Anche se la protezione  $lo>$  è in OFF, l'impostazione relativa è comunque valida per la funzione  $lo>>$ ; in particolare il primo dip-switch della protezione  $lo>$  è sempre considerato come valore uguale a 0,1.

Inoltre si ricorda che la funzione  $lo>>$ , se utilizzata con toroide interno, viene inibita quando la corrente di guasto è superiore a  $3xI_n$ . Non vi è inibizione se impiegata con toroide esterno.

Sono disponibili 16 valori di soglia. Le possibili predisposizioni sono riportate in tabella.

### 16.4. 2nd threshold homopolar protection (50N)

This function works on the peak value and makes an adjustable definite time trip available. It is indicated by the symbol  $lo>>$  and the relative trip time by  $to>>$ .

The start of timing is signalled by the ALARM LED lighting up (fig. 11 - ref. 12), whereas circuit-breaker opening is signalled on the front by the magnetic flag  $lo>$   $lo>>$  (fig. 11 - ref. 14) turned to the yellow position.

To reset this signal, the FLAG RESET pushbutton must be pressed (fig. 11 - ref. 20) on the front of the unit, ensuring one of the following conditions:

- a) 24 V d.c. auxiliary voltage present (display lit);
- b) primary circulating current higher than  $0.2xI_n$  (display lit with indication of the circulating current);
- c) application of the TT2 device to the TEST connector (fig. 11 - ref. 30) on the front of the unit (optional accessory).

#### 16.4.1. Selection of the threshold value ( $lo>>$ )

Setting the  $lo>>$  threshold is carried out using the dip-switches (fig. 11 - ref. 11).

The sum of the values selected indicates the multiple of  $lo>$  corresponding to  $lo>>$ .

**N.B.** Even if the  $lo>$  protection is on OFF, the relative setting is valid in any case for the  $lo>>$  function. In particular, the first dip-switch of the  $lo>$  protection is always considered as a value equal to 0.1.

It must also be remembered that the  $lo>>$  function, if used with an internal toroid, is disabled when the fault current is higher than  $3xI_n$ . There is no disablement if used with an external toroid.

16 threshold values are available. The possible settings are shown in the table.

OFF		8,5 $lo>$		15 $lo>$	
2,5 $lo>$		9,5 $lo>$		17 $lo>$	
3,5 $lo>$		10,5 $lo>$		18 $lo>$	
4,5 $lo>$		12 $lo>$		19 $lo>$	
5,5 $lo>$		13 $lo>$		20 $lo>$	
7,5 $lo>$		14 $lo>$			

Fig. 15



### 16.4.2. Scelta del tempo di intervento (to>>)

La funzione di protezione lo>> ha un intervento a tempo indipendente regolabile in 32 valori definiti dalla impostazione dei dip-switch relativi (fig. 11 - rif. 12). I valori disponibili sono compresi tra 0,05 s e 1,55 s con passo di 0,05 s.

Nella seguente tabella riportiamo le possibili predisposizioni dei dip-switch.

### 16.4.2. Selection of the trip time (to>>)

The function of protection lo>> has an adjustable definite time trip, with 32 values defined by the relative dip-switch setting (fig. 11 - ref. 12). The values available are from 0.05 s to 1.55 s with steps of 0.05 s.

The table below shows the possible dip-switch settings.
































0,05 to>>		0,60 to>>		1,10 to>>	
0,10 to>>		0,65 to>>		1,15 to>>	
0,15 to>>		0,70 to>>		1,20 to>>	
0,20 to>>		0,75 to>>		1,25 to>>	
0,25 to>>		0,80 to>>		1,30 to>>	
0,30 to>>		0,80 to>>		1,35 to>>	
0,35 to>>		0,85 to>>		1,40 to>>	
0,40 to>>		0,90 to>>		1,45 to>>	
0,45 to>>		0,95 to>>		1,50 to>>	
0,50 to>>		1,00 to>>		1,55 to>>	
0,55 to>>		1,05 to>>			

Fig. 16

### 16.4.3. Esempio di impostazione

Si riporta ora un esempio di impostazione della protezione omopolare di 2<sup>a</sup> soglia (50N).

Si vuole realizzare una protezione con le seguenti caratteristiche:

- l'interruttore in oggetto monta TA da 80 A ed è privo di toroide esterno
- $I_{o>} = 40$  A
- $I_{o>>} = 300$  A
- $t_{o>>} = 0,2$  s.

- a) Si seleziona tramite i dip-switch relativi il tipo di TA montato sull'interruttore (fig. 11 - rif. 27).
- b) Si seleziona il valore  $I_{o>} = 40$  A predisponendo i dip-switch relativi in modo da ottenere la somma 0,5 (fig. 11 - rif. 8).
- c) Si calcola il rapporto  $I_{o>>} / I_{o>}$ , cioè,  $300$  A /  $40$  A = 7,5. Si selezionano i dip-switch relativi alla funzione  $I_{o<<}$  in modo tale che la somma sia 7,5 (fig. 11 - rif. 11).
- d) Si seleziona il tempo desiderato  $t_{o>>} = 0,2$  s agendo sui dip-switch relativi (fig. 11 - rif. 12).
- e) Si seleziona tramite il dip-switch (fig. 11 - rif. 13) il tipo di toroide omopolare (interno in questo caso) (vedi cap. 15). La configurazione riportata in figura 17 realizza l'impostazione richiesta.

### 16.4.3. Example of setting

An example of setting the second homopolar threshold (50N) is now given.

A protection with the following characteristics is required:

- the circuit-breaker in question has a 80 A CT mounted and does not have an external toroidal transformer
- $I_{o>} = 40$  A
- $I_{o>>} = 300$  A
- $t_{o>>} = 0.2$  s.

- a) The type of CT mounted on the circuit-breaker is selected by means of the relative dip-switches (fig. 11 - ref. 27)
- b) The value of  $I_{o>} = 40$  A is selected by setting the relative dip-switches so that a sum of 0.5 is obtained (fig. 11 - ref. 8)
- c) The  $I_{o>>} / I_{o>}$  relation is calculated, i.e.  $300$  A /  $40$  A = 7.5. The dip-switches relative to the  $I_{o<<}$  function are selected so that the sum is 7.5 (fig. 11 - ref. 11).
- d) The desired time  $t_{o>>} = 0.2$  s is selected by using the relative dip-switches (fig. 11 - ref. 12).
- e) The type of homopolar toroidal transformer used (in this case, internal) is selected by means of the dip-switch (fig. 11 - ref. 13) (see chap. 15).

The configuration shown in figure 17 carries out the required setting.

$\frac{I_{o>>}}{I_{o>}}$					$t_{o>>}$					Tor.
2,5	1	2	5	9,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	EXT
OFF	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	INT

Fig. 17

## 17. Connessioni unità

Legenda delle connessioni unità in riferimento alla fig. 18 con relative descrizioni:

### XK1

- 1 Inizio fase L1
- 2 Fine fase L1
- 3 Inizio fase L2
- 4 Fine fase L2
- 5 Inizio fase L3
- 6 Fine fase L3
- 7 Inizio toroide esterno
- 8 Fine toroide esterno

### XK2

- 1 Ingresso Vaux (+)
- 2 Ingresso Vaux (-)
- 3 Non utilizzato
- 4 Non utilizzato

### XK3

- 1 Solenoide d'apertura (+)
- 2 Solenoide d'apertura (-)

### XK5

- 1 Non utilizzato
- 2 Comando di apertura a distanza (a)
- 3 Non utilizzato
- 4 Non utilizzato
- 5 Non utilizzato
- 6 Contatto bistabile SRE (a)
- 7 Contatto bistabile SRE (b)
- 8 Contatto bistabile  $\mu$ P (a)
- 9 Contatto bistabile  $\mu$ P (b)
- 10 Comando di apertura a distanza (b)

## 17. Unit connections

Caption to the unit connections with reference to fig. 18 with relative descriptions:

### XK1

- 1 Start of L1 phase
- 2 End of L1 phase
- 3 Start of L2 phase
- 4 End of L2 phase
- 5 Start of L3 phase
- 6 End of L3 phase
- 7 Start of external toroid
- 8 End of external toroid

### XK2

- 1 Input Vaux (+)
- 2 Input Vaux (-)
- 3 Not used
- 4 Not used

### XK3

- 1 Opening solenoid (+)
- 2 Opening solenoid (-)

### XK5

- 1 Not used
- 2 Remote opening control (a)
- 3 Not used
- 4 Not used
- 5 Not used
- 6 Bistable contact SRE (a)
- 7 Bistable contact SRE (b)
- 8 Bistable contact  $\mu$ P(a)
- 9 Bistable contact  $\mu$ P(b)
- 10 Remote opening control (b)

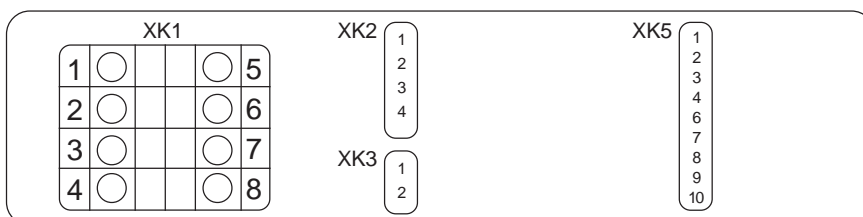


Fig. 18

## 18. Altre informazioni

Ulteriori informazioni sono reperibili ai capitoli precedenti in quanto sono comuni all'unità PR512/P (50-51).

Nell'elenco seguente sono indicati i riferimenti relativi.

• Schema elettrico circuitale	par.	4.1.
• Curve tempo-corrente	cap.	5
• Alimentazione ausiliaria	cap.	6
• Contatti di segnalazione	cap.	7
• Comando di apertura a distanza	cap.	8
• Esecuzioni e fissaggio	cap.	9
• Condizioni ambientali	cap.	10
• Compatibilità elettromagnetica	cap.	11
• Dati tecnici	cap.	12
• Note e raccomandazioni	cap.	13

## 18. Other information

Further information can be found in the previous chapters as they also refer to the PR512/P (50-51) unit.

The relative references are given in the list below.

• <i>Electrical circuit diagram</i>	<i>para.</i>	<i>4.1.</i>
• <i>Time-current curves</i>	<i>chap.</i>	<i>5</i>
• <i>Auxiliary power supply</i>	<i>chap.</i>	<i>6</i>
• <i>Signalling contacts</i>	<i>chap.</i>	<i>7</i>
• <i>Remote opening control</i>	<i>chap.</i>	<i>8</i>
• <i>Versions and fixing</i>	<i>chap.</i>	<i>9</i>
• <i>Ambient conditions</i>	<i>chap.</i>	<i>10</i>
• <i>Electromagnetic compatibility</i>	<i>chap.</i>	<i>11</i>
• <i>Technical data</i>	<i>chap.</i>	<i>12</i>
• <i>Notes and recommendations</i>	<i>chap.</i>	<i>13</i>

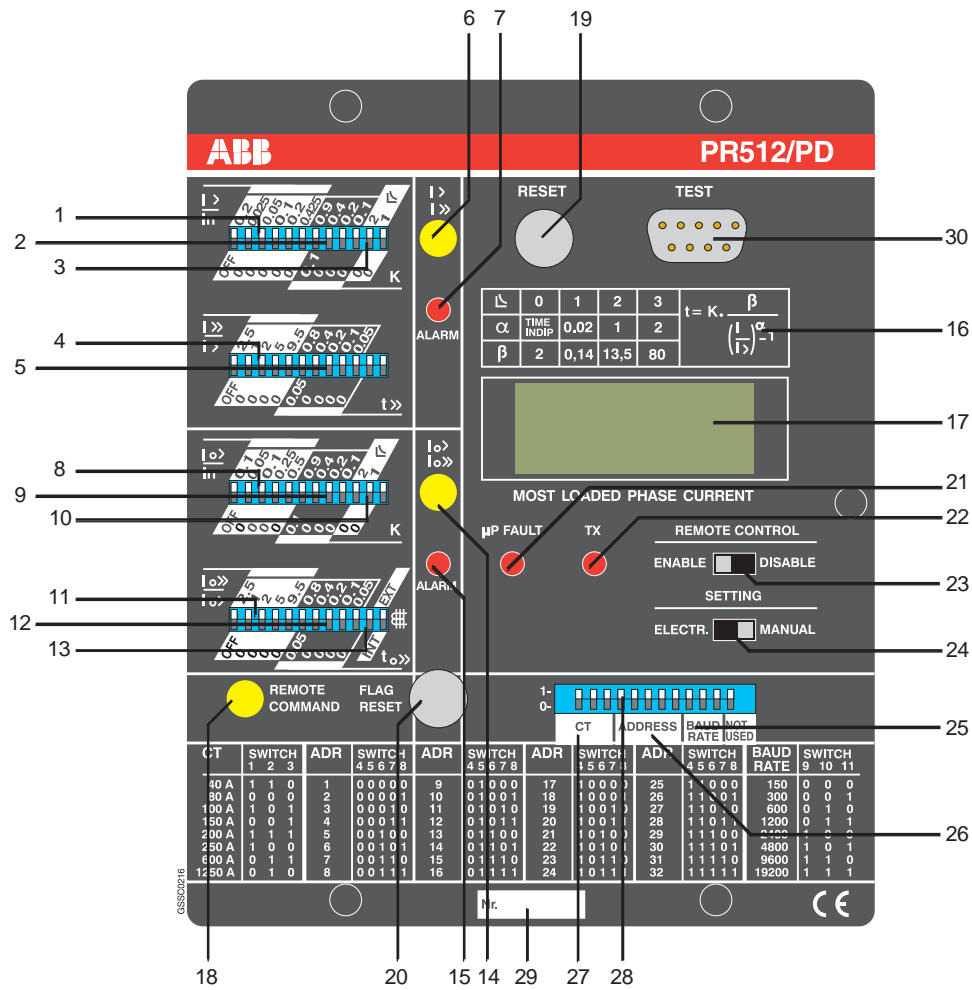


Fig. 19

L'unità PR512/PD (50-51/50N-51N) (fig. 19) oltre a realizzare le funzioni di protezione (sovraccarico, cortocircuito, guasto omopolare di prima e seconda soglia) come l'unità PR512/P (50-51/50N-51N) (per le quali si rimanda ai capitoli precedenti) offre anche la possibilità del controllo remoto dell'interruttore, delle sue funzioni di protezione e della misura delle correnti. Per realizzare le funzioni sopra citate è necessario fornire all'unità una alimentazione ausiliaria V aux compresa tra 24 Vc.c. -20% e 30 Vc.c. +10%. Per le misure di corrente vale quanto riportato nel cap. 1.

Apart from carrying out the protection functions (overload, short-circuit, first and second threshold homopolar fault) like the PR512/P (50-51/50N-51N) unit (please see previous chapters), the PR512/PD (50-51/50N-51N) unit (fig. 19) also offers the possibility of remote control of the circuit-breaker, its protection functions and of current measurement. To carry out the above-mentioned functions, the unit must be provided with an auxiliary power supply V aux from 24 V d.c. -20% to 30 V d.c. +10%. What is indicated in chapter 1 is valid for the current measurements.

## Legenda

- 1 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione I>
- 2 Dip-switch per la predisposizione della temporizzazione K della protezione I>
- 3 Dip-switch per la predisposizione del tipo di curva (DT, NI, VI, EI) della protezione I>
- 4 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione I>>
- 5 Dip-switch per la predisposizione del tempo di intervento t>> della protezione I>>
- 6 Bandierina magnetica bistabile di segnalazione protezione I> o I>> intervenuta
- 7 Led di segnalazione temporizzazione in corso protezioni I> o I>>
- 8 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione Io>
- 9 Dip-switch per la predisposizione della temporizzazione K della protezione Io>
- 10 Dip-switch per la predisposizione del tipo di curva (DT, NI, VI, EI) della protezione Io>
- 11 Dip-switch per la predisposizione della soglia di intervento della protezione Io>>
- 12 Dip-switch per la predisposizione del tempo di intervento to>> della protezione Io>>
- 13 Dip-switch per la predisposizione del tipo di toroide omopolare (interno/esterno)
- 14 Bandierina magnetica bistabile di segnalazione protezione Io> o Io>> intervenuta
- 15 Led di segnalazione temporizzazione in corso protezioni Io> o Io>>
- 16 Relazione tempo-corrente secondo IEC 255-4
- 17 Display visualizzante la corrente della fase più caricata
- 18 Bandierina magnetica bistabile segnalazione di avvenuta apertura a distanza dell'interruttore
- 19 Pulsante di RESET del microprocessore e dei relè bistabili di segnalazione SRE e  $\mu$ P FAULT
- 20 Pulsante di reset delle bandierine magnetiche bistabili (riferimenti 6, 14, 18)
- 21 Led di segnalazione microprocessore guasto ( $\mu$ P FAULT)
- 22 Led di segnalazione comunicazione seriale attiva
- 23 Commutatore inibizione comando remoto di chiusura e apertura da sistema
- 24 Commutatore per l'attivazione della programmazione manuale o elettronica
- 25 Dip-switch per la predisposizione della velocità della trasmissione seriale (baud rate)
- 26 Dip-switch per la predisposizione indirizzo dell'unità
- 27 Dip-switch predisposizione calibro trasformatori amperometrici
- 28 Tappo copri dip-switch e targhetta "In" calibro TA
- 29 Nr. di matricola unità
- 30 Connettore per TEST

## Caption

- 1 Dip-switch for setting the trip threshold of protection I>
- 2 Dip-switch for setting the time-delay K of protection I>
- 3 Dip-switch for setting the type of curve (DT, NI, VI, EI) of protection I>
- 4 Dip-switch for setting the trip threshold of protection I>>
- 5 Dip-switch for setting the trip time t>> of protection I>>
- 6 Bistable magnetic flag indicating protection I> or I>> tripped
- 7 LED indicating time-delay elapsing protection I> or I>>
- 8 Dip-switch for setting the trip threshold of protection Io>
- 9 Dip-switch for setting the time delay K of protection Io>
- 10 Dip-switch for setting the type of curve (DT, NI, VI, EI) of protection Io>
- 11 Dip-switch for setting the tripping threshold of protection Io>>
- 12 Dip-switch for setting the trip time to>> of protection Io>>
- 13 Dip-switch for setting the type of toroidal homopolar transformer (internal/external)
- 14 Bistable magnetic flag indicating protection Io> or Io>> tripped
- 15 LED indicating time-delay elapsing protection Io> or Io>>
- 16 Time-current relation in conformity with IEC 255-4
- 17 Display showing the phase current with the highest load
- 18 Bistable magnetic flag indicating remote opening of circuit-breaker
- 19 RESET pushbutton for microprocessor and bistable relays signalling SRE and  $\mu$ P FAULT
- 20 Reset pushbutton for bistable magnetic flags (components 6, 14, 18)
- 21 LED indicating microprocessor fault ( $\mu$ P FAULT)
- 22 LED indicating serial communication active
- 23 Change-over contact disabling remote system closing and opening command
- 24 Change-over contact activating manual or electronic programming
- 25 Dip-switch for setting serial transmission speed (baud rate)
- 26 Dip-switch for setting unit address
- 27 Dip-switch for setting rated current of current transformers
- 28 Cover for CT rated current dip-switch and "In" plate
- 29 Unit serial number
- 30 TEST connector

## 20. Ingressi binari

### 20.1. Ingressi acquisizione dello stato dell'interruttore

Mediante questi ingressi è possibile l'acquisizione delle segnalazioni relative allo stato dell'interruttore. In particolare sono a disposizione:

- ingresso per acquisire lo stato di interruttore APERTO
- ingresso per acquisire lo stato di interruttore CHIUSO
- ingresso per acquisire lo stato delle molle CARICHE/SCARICHE
- ingresso per acquisire la posizione fisica dell'interruttore INSERITO/SEZIONATO.

### 20.2. Ingresso linea di comunicazione

Mediante questo ingresso è possibile collegare l'unità PR512/PD ad un sistema centralizzato.

La linea di comunicazione è del tipo EIA RS485.

## 21. Uscite comandi YO e YC

Nell'unità PR512/PD sono integrati due relè con contatti di chiusura (normalmente aperti) attraverso i quali è possibile APRIRE (comando YO) e CHIUDERE (comando YC) l'interruttore, attraverso un comando a distanza tramite bus di comunicazione (REMOTE CONTROL).

Tali comandi possono essere inibiti mediante il commutatore "REMOTE CONTROL" posto sul fronte dell'unità (fig. 19 - rif. 23) (vedi capitolo 22).

## 22. Funzione di dialogo

### 22.1. Dialogo con il sistema di controllo centralizzato

Tramite questa funzione è possibile inserire l'unità PR512/PD in un sistema di controllo centralizzato (fig. 20).

## 20. Binary inputs

### 20.1. Circuit-breaker state acquisition inputs

By means of these inputs, the signals regarding the state of the circuit-breaker can be acquired. In particular, the following are available:

- input to acquire the state of circuit-breaker OPEN
- input to acquire the state of circuit-breaker CLOSED
- input to acquire the state of the springs CHARGED/DISCHARGED
- input to acquire the physical position of the circuit-breaker CONNECTED/ISOLATED.

### 20.2. Communication line input

By means of this input, it is possible to connect the PR512/PD unit to a centralized system.

The communication line is of the EIA RS485 type.

## 21. YO and YC command outputs

Two relays with closing contacts (normally open) are integrated in the PR512/PD unit, through which it is possible to OPEN (YO command) and CLOSE (YC command) the circuit-breaker, by means of a remote control through communication buses (REMOTE CONTROL).

These commands can be disabled by means of the "REMOTE CONTROL" change-over contact on the front of the unit (fig. 19 - ref. 23) (see chap. 22).

## 22. Dialogue function

### 22.1. Dialogue with the centralized control system

By means of this function, it is possible to connect the PR512/PD unit to a centralized control system (fig. 20).

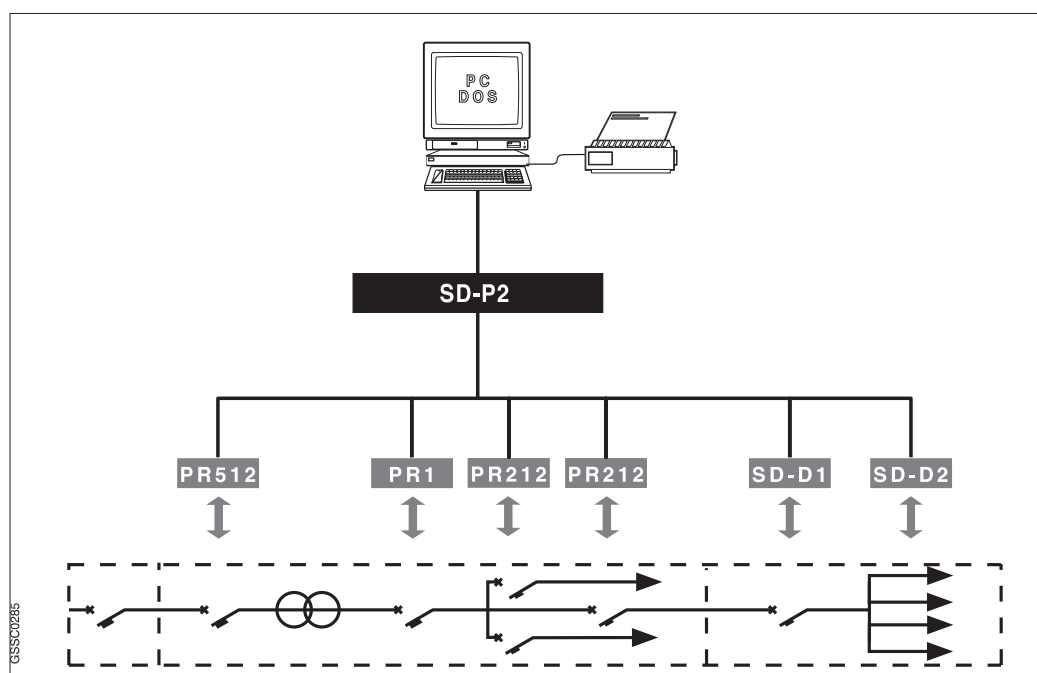


Fig. 20

L'interfaccia seriale utilizzata è conforme allo standard IEC RS485 e di conseguenza le connessioni devono essere realizzate rispettando le regole imposte da tale standard; a questo proposito vedere i documenti (disponibili a richiesta):

- 401517 esempi di distribuzione della comunicazione seriale tipo EIA RS485
- 601823 prescrizioni per la posa del cavo di comunicazione seriale tipo EIA RS485.

Il protocollo utilizzato è ABB INSUM descritto nel documento TN6567 (disponibile a richiesta).

Lo standard EIA RS485 definisce un sistema di comunicazione seriale differenziale, multi point che prevede un Master (unità centrale) e fino ad un massimo di 32 Slave.

Di conseguenza ciascun slave (PR512/PD) deve essere individuato attraverso un indirizzo distinto impostabile tramite dip-switch sul fronte dell'unità (fig. 19 - rif. 26). Non è permesso avere più unità con lo stesso indirizzo.

La velocità di trasmissione è programmabile da un minimo di 150 Baud (bit/s) ad un massimo di 19200 Baud tramite i dip-switch (fig. 20 - rif. 25).

L'attività di trasmissione dell'unità con il sistema di controllo viene segnalata dal lampeggio del led TX (fig. 19 - rif. 22).

### 22.1.1. Dati trasmessi

L'unità PR512/PD è in grado di trasmettere le seguenti informazioni:

- a) numero di manovre meccaniche dell'interruttore
- b) parametri delle funzioni di protezione
- c) correnti di fase e omopolare
- d) corrente della fase più caricata
- e) indicazione di bassa corrente (Low Load)
- f) ultima corrente interrotta
- g) stato delle funzioni di protezione:
  - 1) normale funzionamento
  - 2) allarme (I>, I>>, Io>, Io>>)
  - 3) scattato relè
- h) stato del bus interno
- i) stato dell'interruttore:
  - 1) interruttore aperto o chiuso
  - 2) interruttore inserito o sezionato
  - 3) stato delle molle del comando scariche o cariche.

### 22.1.2. Dati ricevuti

L'unità PR512/PD può ricevere dal sistema di controllo centralizzato i seguenti dati:

- a) tutti i parametri delle funzioni di protezione
- b) comando di apertura dell'interruttore
- c) comando di chiusura dell'interruttore.

### 22.2. Inibizione comando apertura - chiusura

Mediante il commutatore "REMOTE CONTROL" posto sul frontale dell'unità in posizione "DISABLE", (fig. 19 - rif. 23) facilmente accessibile, è possibile l'inibizione dei comandi di apertura e chiusura dell'interruttore provenienti dal sistema di controllo centralizzato.

### 22.3. Impostazione parametri manuale elettronica

Mediante il commutatore "SETTING" posto sul frontale dell'unità (fig. 19 - rif. 24) è possibile attivare l'impostazione (relativamente a soglie e a curve) manuale (MANUAL), operata mediante i dip-switch posti sul fronte dell'unità o l'impostazione elettronica (ELECTR), operata mediante sistema centralizzato.

*The serial interface used complies with IEC RS485 Standard and consequently the connections must be made respecting the rules imposed by that standard. With regard to this, see the following documents (available on request):*

- 401517 *examples of EIA RS485 type serial communication distribution*
- 601823 *specifications for EIA RS485 type serial communication cable laying.*

*The protocol used is ABB INSUM, described in document TN6567 (available on request).*

*The EIA RS485 standard defines a residual current serial communication system, with multi points with a Master (central unit) and up to a maximum of 32 Slaves.*

*Consequently each slave (PR512/PD) must be identified by a distinct address, which can be set by means of dip-switches on the front of the unit (fig. 19 - ref. 26). There cannot be more than one unit with the same address.*

*The transmission speed can be programmed from a minimum of 150 Baud (bit/s) to a maximum of 19200 Baud by means of the dip-switches (fig. 20 - ref. 25).*

*Transmission activity of the unit with the centralized control system is signalled by the TX LED flashing (fig. 19 - ref. 22).*

### 22.1.1. Transmitted data

*The PR512/PD unit is able to transmit the following information:*

- a) *number of circuit-breaker mechanical operations*
- b) *protection function parameters*
- c) *phase and homopolar currents*
- d) *current of the phase with the highest load*
- e) *low current indication (Low Load)*
- f) *last interrupted current*
- g) *state of the protection functions:*
  - 1) *normal operation*
  - 2) *alarm (I>, I>>, Io>, Io>>)*
  - 3) *relay tripped*
- h) *state of the internal bus*
- i) *state of the circuit-breaker:*
  - 1) *circuit-breaker open or closed*
  - 2) *circuit-breaker connected or isolated*
  - 3) *state of the o. mechanism springs discharged or charged.*

### 22.1.2. Data received

*The PR512/PD unit can receive the following data from the centralized control system:*

- a) *all the protection function parameters*
- b) *circuit-breaker opening command*
- c) *circuit-breaker closing command.*

### 22.2. Disabling the opening - closing command

*By means of the "REMOTE CONTROL" change-over contact on the front of the unit being put in the easily accessible "DISABLE" position (fig. 19 - ref. 23), it is possible to disable the circuit-breaker opening and closing commands coming from the centralized control system.*

### 22.3. Setting the parameters manually or electronically

*By means of the "SETTING" change-over contact on the front of the unit (fig. 19 - ref. 24), it is possible to activate setting (regarding thresholds and curves) manually (MANUAL), operated by means of the dip-switches placed on the front of the unit or electronically (ELECTR), operated by means of the centralized system.*

## 23. Esempio di impostazione della comunicazione seriale

Ora vogliamo predisporre l'unità PR512/PD per il controllo da sistema centralizzato impostando una velocità di trasmissione dati (Baud rate) di 9600 bit/s e l'indirizzo (Address) al Nr. 28. È necessario quindi predisporre i seguenti dip-switch (fig. 19 - rif. 28) e (fig. 19 - rif. 25).

CT			ADDRESS				BAUD RATE			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 21

## 23. Example of serial communication setting

The PR512/PD unit must now be set for control from the centralized system by setting a data transmission speed (Baud rate) of 9600 bit/s and the Address at no. 28.

It is therefore necessary to set the following dip-switches (fig. 19 - ref. 28) and (fig. 19 - ref. 25).

## 24. Connessioni unità

Legenda delle connessioni unità in riferimento alla fig. 22 con relative descrizioni:

### XK1

- 1 Inizio fase L1
- 2 Fine fase L1
- 3 Inizio fase L2
- 4 Fine fase L2
- 5 Inizio fase L3
- 6 Fine fase L3
- 7 Inizio toroide esterno
- 8 Fine toroide esterno

### XK2

- 1 Ingresso Vaux (+)
- 2 Ingresso Vaux (-)
- 3 Non utilizzato
- 4 Non utilizzato

### XK3

- 1 Solenoide d'apertura (+)
- 2 Solenoide d'apertura (-)

### XK4

- 1 Contatto interruttore aperto
- 2 Contatto interruttore chiuso
- 3 Contatto interruttore inserito
- 4 Comune contatti di segnalazione

- 5 Comando BA (a)
- 6 Contatto molle cariche
- 7 Comando BC (a)
- 8 Non utilizzato
- 9 Comando BA (b)
- 10 Comando BC (b)

### XK5

- 1 Non utilizzato
- 2 Comando di apertura a distanza (a)
- 3 Non utilizzato
- 4 Non utilizzato
- 5 Non utilizzato
- 6 Contatto bistabile SRE (a)
- 7 Contatto bistabile SRE (b)
- 8 Contatto bistabile  $\mu P$  (a)
- 9 Contatto bistabile  $\mu P$  (b)
- 10 Comando di apertura a distanza (b)

### XK6

- 1 Uscita "A" seriale EIA RS485
- 2 Uscita "B" seriale EIA RS485
- 3 Equipotenzialità
- 4 Non utilizzato

## 24. Unit connections

Caption to the unit connections with reference to fig. 22 and relative descriptions:

### XK1

- 1 Start of L1 phase
- 2 End of L1 phase
- 3 Start of L2 phase
- 4 End of L2 phase
- 5 Start of L3 phase
- 6 End of L3 phase
- 7 Start of external toroid
- 8 End of external toroid

### XK2

- 1 Input Vaux (+)
- 2 Input Vaux (-)
- 3 Not used
- 4 Not used

### XK3

- 1 Opening solenoid (+)
- 2 Opening solenoid (-)

### XK4

- 1 Circuit-breaker open contact
- 2 Circuit-breaker closed contact
- 3 Circuit-breaker connected contact

- 4 Common signalling contacts
- 5 BA command (a)
- 6 Springs charged contact
- 7 BC command (a)
- 8 Not used
- 9 BA command (b)
- 10 BC command (b)

### XK5

- 1 Not used
- 2 Remote opening control (a)
- 3 Not used
- 4 Not used
- 5 Not used
- 6 Bistable contact SRE (a)
- 7 Bistable contact SRE (b)
- 8 Bistable contact  $\mu P$  (a)
- 9 Bistable contact  $\mu P$  (b)
- 10 Remote opening control (b)

### XK6

- 1 EIA RS485 serial "A" output
- 2 EIA RS485 serial "B" output
- 3 Equipotentiality
- 4 Not used

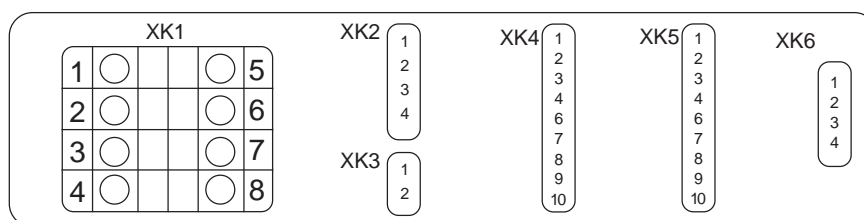


Fig. 22



## 25. Dati tecnici

Il consumo dell'unità PR512/PD è di 120 mA a 24 V cc.

I contatti dei relè di comando YO e YC hanno le seguenti caratteristiche elettriche:

- Massima corrente interrotta = 5 A
- Massima tensione interrotta = 250 V c.a., 130 V d.c.
- Massimo carico interrotto a 48 V c.c.:
  - induttivo (L/R = / ms) = 25 W
  - resistivo = 50 W
- Massimo carico interrotto a 220 V c.a.:
  - induttivo (cosφ = 0,4) = 500 VA
  - resistivo = 800 VA
- Isolamento contatto/contatto = 1000 V eff.
- Isolamento contatto/bobina = 2000 V eff.

## 26. Note e raccomandazioni

Non sono ammesse prove di rigidità di alcun tipo di verifica dell'isolamento a tutti gli ingressi e uscite (esclusi relè di comando e segnalazione).

## 25. Technical data

The consumption of the PR512/PD unit is 120 mA at 24 V d.c. The YO and YC command relay contacts have the following electrical characteristics:

- Maximum interrupted current = 5 A
- Maximum interrupted voltage = 250 V a.c., 130 V d.c.
- Maximum interrupted load at 48 V d.c.:
  - inductive (L/R = / ms) = 25 W
  - resistive = 50 W
- Maximum interrupted load at 220 V a.c.:
  - inductive (cosφ = 0.4) = 500 VA
  - resistive = 800 VA
- Contact/contact insulation = 1000 V eff.
- Contact/ coil insulation = 2000 V eff.

## 26. Notes and recommendations

No insulation verification rigidity tests of any type are allowed on all inputs and output (excluding command and signalling relays).

## 27. Messa in servizio



**Verificare che tutte le operazioni di messa in servizio siano effettuate da personale con una qualifica sufficiente e una conoscenza adeguata della apparecchiatura.**

**Scollegare l'unità PR512 prima di effettuare qualsiasi prova di isolamento sull'impianto.**

Prima della messa in servizio è necessario effettuare almeno il test di seguito descritto.

### 27.1. Test sganciatore a smagnetizzazione (Y03)

Attraverso questo test si verifica la funzionalità del microcontrollore e dello sganciatore a smagnetizzazione (Y03) che agisce direttamente sul comando di apertura dell'interruttore. Il test dello sganciatore a smagnetizzazione può essere effettuato mediante il dispositivo di test TT2 applicato al connettore di TEST ed opportunamente impostato (fig.1 rif. 30). Tale operazione di test non genera la commutazione del relè di segnalazione di protezione intervenuta per massima corrente (K51/Y03).

## 27. Putting into service



**Check that all the operations for putting into service are carried out by suitably qualified personnel with adequate knowledge of the apparatus.**

**Disconnect the PR512 unit before carrying out any insulation test on the installation.**

Before putting into service, at least the test described below must be carried out.

### 27.1. Demagnetisation release test (Y03)

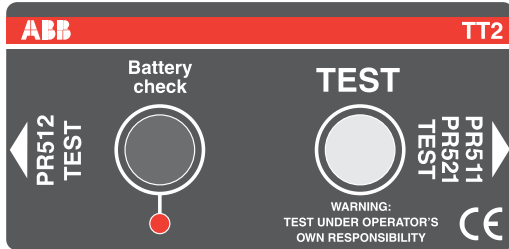
The function of the microcontroller and demagnetisation release (Y03) is carried out by means of this test, which acts directly on the opening control of the circuit-breaker.

The test on the demagnetisation release can be carried out by means of a test device TT2 applied to the TEST connector (fig. 1 ref. 30). This test operation does not cause change-over of the signalling relay of protection tripped due to overcurrent (K51/Y03).

## 27.2. Funzione di TEST

Mediante l'accessorio TT2 (Unità di Test fornibile a richiesta) è possibile effettuare il **TEST** complessivo della funzionalità di sgancio del relè (parte elettronica e solenoide di apertura Y03). L'unità di Test TT2, tramite il connettore a 9 PIN, consente di effettuare il **TEST** delle funzioni 50-51 nella configurazione con curva a tempo dipendente (DT).

Il suddetto **TEST** può essere eseguito con solenoide di apertura Y03 attivato (**TRIP**) oppure disattivato (**TEST**).



Vista frontale dell'Unità di Test  
Front view of the TT2 test unit

### Utilizzo dell'unità TT2

Porre il Dip Switch 1 in posizione A per abilitare il TT2 al funzionamento; ciò permette anche l'alimentazione dell'unità di prova con conseguente accensione del display.

In questo caso è anche possibile effettuare il reset hardware della protezione e il reset dei relè di segnalazione K51/Y03. Porre i Dip Switch 1 e 2 in posizione A e premere il pulsante TEST per effettuare lo sgancio del solenoide di apertura Y03 con la conseguente apertura dell'interruttore.

Porre i Dip Switch 1 e 3 in posizione A e premere il pulsante TEST per effettuare il controllo delle funzioni I> e I>> (solo per le curve a tempo fisso) ed iniziare la temporizzazione della funzione prescelta con il successivo sgancio del solenoide di apertura Y03 e la conseguente apertura dell'interruttore.

Porre i Dip Switch 1, 3 e 4 in posizione A se si desidera inibire il comando di apertura del solenoide di apertura Y03 durante il controllo delle funzioni I> e I>>.

Per effettuare l'autodiagnosi della carica della batteria e del corretto funzionamento del TT2, porre il Dip Switch 1 in posizione A, premere il pulsante CHECK e verificare l'accensione del LED. Se il LED risulta spento è necessario sostituire la batteria.

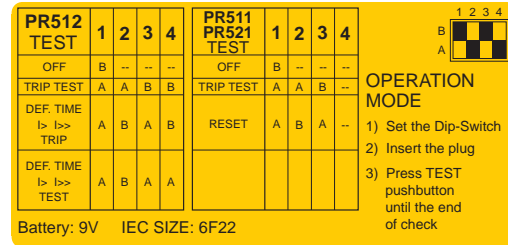
## 28. Controlli periodici

Si consiglia di ripetere, con cadenza annuale e per almeno cinque volte, il test descritto nel paragrafo precedente.

## 27.2 TEST function

By using the TT2 accessory (Test Unit supplied on request), the overall functionality **TEST** of the relay release (electronic part and YO3 opening solenoid) can be carried out. By means of the 9 PIN connector, the TT2 Test unit allows the **TEST** to be carried out on functions 50-51 in the configuration with definite time curve (DT).

The above-mentioned **TEST** can be carried out with the YO3 opening solenoid activated (**TRIP**) or de-activated (**TEST**).



Vista posteriore dell'Unità di Test TT2  
Rear view of the TT2 test unit

### Use of the TT2 unit

Put Dip-Switch 1 in position A to enable TT2 for operation. This also enables the test unit power supply with the display therefore lighting up.

In this case, it is also possible to carry out hardware resetting of the protection and resetting of the K51/YO3 signalling relays.

Put Dip-Switches 1 and 2 in position A and press the TEST pushbutton to release the YO3 opening solenoid with consequent circuit-breaker opening.

Put Dip-Switches 1 and 3 in position A and press the TEST pushbutton to check functions I> and I>> (only for the fixed time curves) and start selected function timing with subsequent release of the YO3 opening solenoid and consequent circuit-breaker opening.

Put Dip-Switches 1, 3 and 4 in position A if the YO3 opening solenoid opening command is to be disabled during checking of function I> and I>>.

To carry out self-diagnosis of the battery charge and correct operation of the TT2, put Dip-Switch 1 in position A, press the CHECK pushbutton and verify that the LED lights up. If the LED is off, the battery must be replaced.

## 8. Periodic checks

It is advisable to repeat the test described in the paragraph above annually and at least five times.



Per maggiori informazioni contattare:  
For more information please contact:

**ABB S.p.A.**

**Power Products Division  
Unità Operativa Sace-MV**

Via Friuli, 4  
I-24044 Dalmine  
Tel.: +39 035 6952 111  
Fax: +39 035 6952 874  
E-mail: sacetms.tipm@it.abb.com

**ABB AG**

**Calor Emag Medium Voltage Products**

Oberhausener Strasse 33	Petzower Strasse 8
D-40472 Ratingen	D-14542 Glindow
Phone: +49(0)2102/12-1230,	Fax: +49(0)2102/12-1916
E-mail: calor.info@de.abb.com	

**[www.abb.com](http://www.abb.com)**

Dati e immagini non sono impegnativi. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica.

The data and illustrations are not binding. We reserve the right to make changes without notice in the course of technical development of the product.

Copyright 2010 ABB.  
All rights reserved.