



# ZFD8N

Relè di protezione numerico multifunzione direzionale  
di massima corrente trifase e terra con funzione di richiusore  
Relè direzionale di minima impedenza

Directional digital multifunction relay  
three-phase overcurrent and earth fault with auto-reclosing function  
Directional under-impedance relay

Il relè di protezione ZFD8N appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-N e svolge una o più delle funzioni indicate nella tabella

The protection relay ZFD8N belongs to SIGMA-N digital protection line and it performs one or more of the functions listed below:

FUNZIONI	FUNCTIONS	ANSI
Direzionale max. corrente tripolare Direzionale max. corrente bipolare Max. corrente bipolare Max. corrente tripolare Max. corrente omopolare Direzionale di terra Max. tensione omopolare Richiusore	Directional overcurrent three-phase Directional overcurrent two-phase Two-phase overcurrent Three-phase overcurrent Earth fault overcurrent Directional earth fault Residual overvoltage Auto-reclosing function	67 50 - 51 51 N 67 N 59N - 59Vo 79
Direzionale di minima impedenza Minima impedenza non direzionale	Directional under-impedance Non-directional under-impedance	21

Tutte le funzioni corrispondenti ai codici ANSI 67-50-51 , 67N-51N , 59N-59Vo e 79 sono disponibili e attivabili contemporaneamente per assicurare con un unico modulo relè tutte le funzioni di protezione necessarie a:

- gestione reti MT ad anello
- partenza linea MT

La funzione direzionale di terra viene utilizzata in sistemi elettrici con:

- neutro isolato
- neutro franco a terra
- neutro a terra tramite resistore
- neutro a terra via trasformatore
- neutro a terra tramite bobina di Petersen

All the functions related to the ANSI codes 67-50-51 , 67N-51N , 59N-59Vo and 79 are available and activable at the same time to guarantee with a single protection relay all the functions required for:

- protection of ring mains
- protection of MV feeders

The directional earth fault function is used in electrical systems with:

- unearthed neutral
- neutral solidly earthed
- neutral earthed through a resistor
- via earthing transformer
- neutral earthed through Petersen coil

La funzione di minima impedenza (ANSI 21) sia direzionale che non direzionale può essere attivata in alternativa alle precedenti funzioni.

Tutte le funzioni della protezione sono programmabili utilizzando i tasti sul pannello frontale o attraverso interfaccia seriale RS485 utilizzando un personal computer portatile con programma di set-up ; è anche possibile programmare la protezione attraverso un sistema di controllo e supervisione.

**Soglie** - il relè ZFD8N gestisce le seguenti soglie indipendenti:

- 3 soglie direzionali o non-direzionali di massima corrente di fase
- 3 soglie direzionali o non-direzionali di terra (corrente e tensione omopolare)
- 1 soglia di massima tensione omopolare

oppure

- 3 soglie direzionali o non-direzionali di minima impedenza
- 3 soglie direzionali o non-direzionali di terra (corrente e tensione omopolare)
- 1 soglia di massima tensione omopolare

L'intervento della prima soglia delle funzioni 67-50-51 e 67N-51N può essere programmato con caratteristiche di intervento a tempo indipendente oppure a tempo dipendente in accordo con le normative BS-142 e IEC 255-4 ( il ritardo è funzione del valore della corrente misurata e della soglia di corrente impostata) .

Le restanti soglie sono disponibili solamente a tempo indipendente.

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

**Relè d'uscita** - la protezione ZFD8N dispone di 4 relè d'uscita (2 relè di comando - R1 e R2 - 2 relè configurabili comando o segnalazione - R3 e R4) associabili alle singole soglie (avviamento o scatto). Ogni relè può essere configurato come "normalmente eccitato" o "normalmente diseccitato".

**Ingressi digitali** - sono disponibili 6 ingressi digitali optoisolati con funzioni di:

- abilitazione o disabilitazione soglie
- temporizzatore addizionale per soglie a tempo indipendente (per funzioni di selettività con altre protezioni più vicine al guasto)
- registrazione misure parametri su evento esterno
- monitoraggio stato filo pilota
- comando chiusura o apertura intenzionale interruttore per funzione di richiusore

The under-impedance directional or non-directional function (ANSI 21) can be activated as an alternative to the previous functions.

All the functions of the relay are fully programmable by a front panel keyboard or through a RS485 serial interface using a personal computer with a set-up program; furthermore the relay can be programmed through a remote control and monitoring system.

**Thresholds** - the ZFD8N relay manages the following thresholds:

- 3 directional or non-directional overcurrent thresholds
- 3 directional or non directional earth fault thresholds (earth current and residual voltage)
- 1 residual overvoltage threshold

or

- 3 directional or non-directional under-impedance thresholds
- 3 directional or non directional earth fault thresholds (earth current and residual voltage)
- 1 residual overvoltage threshold

The first threshold related to 67-50-51 functions and to 67N-51N functions can be programmed as definite time or dependent time in compliance with BS-142 and IEC 255-4 specifications (the time delay is a function of the measured current and of the related threshold value).

The remaining thresholds are definite time.

Each definite time delay can be combined with an additional timer controlled by the digital inputs (protection schemes for ring mains). The trip of the relay is shown and memorized by LEDs and by a message on the display.

**Output relays** - the ZFD8N controls 4 output relays (2 tripping relays - R1 and R2 - 2 relays configurable as tripping or signalling relays - R3 and R4) that can be assigned to each threshold (start or trip relay). Each relay can be configured as "normally energized" or "normally de-energized".

**Digital inputs** - 6 opto-insulated digital inputs are available for the following functions:

- on/off thresholds
- on/off additional timers on definite time thresholds (to allow selectivity with cooperating protection relays)
- recording of measures and status on external event
- pilot wire fault monitoring
- sense of external opening or closing command to the switch-gear

**Visualizzazione misure** - l'operatore può selezionare sul display la visualizzazione continua di uno dei parametri misurati (in valori primari). Le misure possono essere inviate ad un controllore esterno.

**Eventi** - registrazione di 5 eventi di SCATTO o di STATO. Gli eventi di SCATTO memorizzano i valori della soglia intervenuta, la data e ora, i valori dei parametri misurati (corrente o impedenza, tensione e angolo) al guasto e lo stato degli ingressi digitali; con gli eventi di STATO su comando di un ingresso digitale vengono registrate analoghe informazioni permettendo la memorizzazione delle grandezze misurate dalla protezione nell'istante di scatto di altre protezioni (per analisi cause di intervento).

**Autodiagnosi** - monitoraggio continuo di funzioni del microprocessore, elettronica di acquisizione, alimentatore e comandi dei relè finali; segnalazione di anomalia tramite LED e relè di uscita R5 "normalmente eccitato"; l'indicazione del tipo di guasto viene riportata sul display.

**Totalizzatori** - sono disponibili registri totalizzatori parziali e totali per ogni soglia di scatto

**Comunicazione seriale** - l'interfaccia seriale RS485 può comunicare in locale con un PC portatile o in remoto con un sistema di supervisione; per la comunicazione remota è disponibile un modulo opzionale per fibra ottica. A livello locale l'interfaccia seriale RS485 permette il collegamento di più protezioni in multi-drop (31 max.) rendendo possibile la programmazione coordinata delle protezioni inserite nello stesso armadio. In alternativa la protezione può essere collegata ad una porta RS485 di un controllore intelligente (master) e rendere disponibili le misure dei parametri elettrici acquisiti.

**Memoria di tensione** - quando il relè funziona come protezione direzionale di corrente (ANSI 67) o direzionale di impedenza (ANSI 21) l'operatore può attivare la funzione di MEMORIA DI TENSIONE.

Questa funzione permette il corretto funzionamento direzionale della protezione anche quando la causa del guasto è molto vicina ai TV e le tensioni misurate assumono valori molto piccoli (inferiori alla soglia di tensione).

La tensione memorizzata è compensata in funzione della misura della frequenza nell'impianto prima del guasto.

**Alimentatore** - un unico alimentatore permette l'impiego della protezione con qualsiasi tensione ausiliaria (indifferentemente Vcc o Vca).

**Display of measures** - the user can select the continuous display of a measured parameter (primary values). All measures can be transmitted to an external controller.

**Events** - recording of 5 TRIP or STATUS events. On TRIP event the recording covers the tripping threshold values, time and date, values of the measured parameters (current or impedance, voltage and angle) at fault condition and digital input status.

In the case of STATUS events the recorded information allows an analysis of trips causes of co-operative protection relays.

**Self-diagnosis** - continuous monitoring of microprocessor functions, acquisition channels, power supply and output relay drivers. Detected fault conditions are reported with LED on front panel and by the R5 output relay drop off; a fault code is shown on front panel display.

**Counters** - partial and total counters are available for each tripping threshold.

**Communication** - the serial interface RS485 can communicate with a personal computer or to a remote control and monitoring system; for remote communication an optional fibre optic interface is available.

At local level, the RS485 interface allows the multi-drop connection of protection relays (up to 31) for coordinated and easy set-up of protection relays housed in the same cabinet. When the ZFD8N relay is connected to a RS485 port of an external controller (master) the relay can transfer to the controller all the measured parameters.

**Special functions** - when the relay is working as directional overcurrent relay (ANSI 67) or a directional impedance relay (ANSI 21) the VOLTAGE MEMORY function can be programmed by the operator.

When the function is active, if a close fault condition occurs and the reference voltage suddenly drops to very small values the protection relay keeps for an adequate time a memorized reference voltage corresponding to the system voltage prior to the fault and thus the relay can operate properly.

The memorized reference voltage is related to system frequency before the incidence of the fault.

**Power supply** - the standard power supply operates within the full range of auxiliary supply (Vdc and Vac), without selection or set-up

## FUNZIONAMENTO SOGLIE DIREZIONALI

La protezione ZFD8N misura tensioni e correnti e calcola l'angolo di sfasamento tra ogni corrente e la relativa tensione (riferimento). I valori della corrente nominale di linea e delle tensioni nominali di linea e omopolari sono programmabili; per la corrente di terra sono disponibili due versioni con trasduttore da 1A o 5A da utilizzare in funzione della corrente nominale  $I_{on}$  del TA di terra.

In generale ogni soglia direzionale (in modo indipendente dalle altre) è definita dai seguenti parametri:

$I>$	soglia di massima corrente
$U>$	soglia di massima tensione
$\Phi$	angolo caratteristico
$D\Phi$	apertura settore angolare

L'angolo caratteristico viene definito rispetto alla tensione misurata (retta C in figura 1); l'apertura del settore angolare è simmetrica rispetto alla retta C dell'angolo caratteristico.

La soglia direzionale (esempio **NS1** - ANSI 67N) è superata e provoca l'intervento della protezione quando sono presenti le seguenti condizioni:

- il valore della corrente misurata è maggiore della soglia  $I_{o1}>$
- il valore della tensione misurata è maggiore della soglia  $U_{o1}>$  (direzionale di terra)
- il vettore della corrente misurata è nel settore angolare definito da  $\Phi_{o1}$  e  $D\Phi_{o1}$ .

Per le regolazioni delle soglie  $I>$ ,  $U>$ ,  $\Phi$  e  $D\Phi$  fare riferimento alla Tabella A.

Quando l'apertura del settore angolare  $D\Phi$  è programmata a  $180^\circ$  la soglia di corrente  $I>$  diventa non direzionale e la soglia di tensione  $U>$  è ininfluente. Questa funzionalità permette di programmare soglie di ricalzo non direzionali.

Ogni soglia può essere programmata ON / OFF o disabilitata su comando esterno attraverso gli ingressi digitali

## OPERATION OF DIRECTIONAL THRESHOLDS

The ZFD8N protection relay measures voltages, and currents and computes the phase angle between each voltage (reference) and the related current. The nominal current ( $I_n$ ) and nominal voltages ( $U_n$  and  $U_{on}$ ) are programmable; as regards the nominal earth current ( $I_{on}$ ) two models of ZFD8N relay (1A or 5A) are available to match the nominal current of the installed earth CT.

In general terms each directional threshold is defined (independent of each other) by the following parameters:

$I>$	overcurrent threshold
$U>$	overvoltage threshold
$\Phi$	characteristic angle
$D\Phi$	sector width

The characteristic angle is defined with the measured voltage as reference (straight line C in figure 1); the sector width is symmetrically defined referred to the straight line C.

The directional threshold (e.g. **NS1** - ANSI 67N) operates when the following conditions are verified:

- the measured current is greater than the threshold  $I_{o1}>$
- the measured voltage is greater than the threshold  $U_{o1}>$  (earth directional)
- the measured current phasor is within the sector defined by  $\Phi_{o1}$  and  $D\Phi_{o1}$ .

For the available settings of the parameters  $I>$ ,  $U>$ ,  $\Phi$  and  $D\Phi$  please refer to Table A.

When the sector width  $D\Phi$  is defined equal to  $180^\circ$  the overcurrent threshold becomes non-directional and the voltage threshold is indifferent. This functionality allows the programming of non-directional thresholds to obtain a higher degree of protection.

Every threshold can be programmed ON / OFF or disabled with an external command through digital inputs.

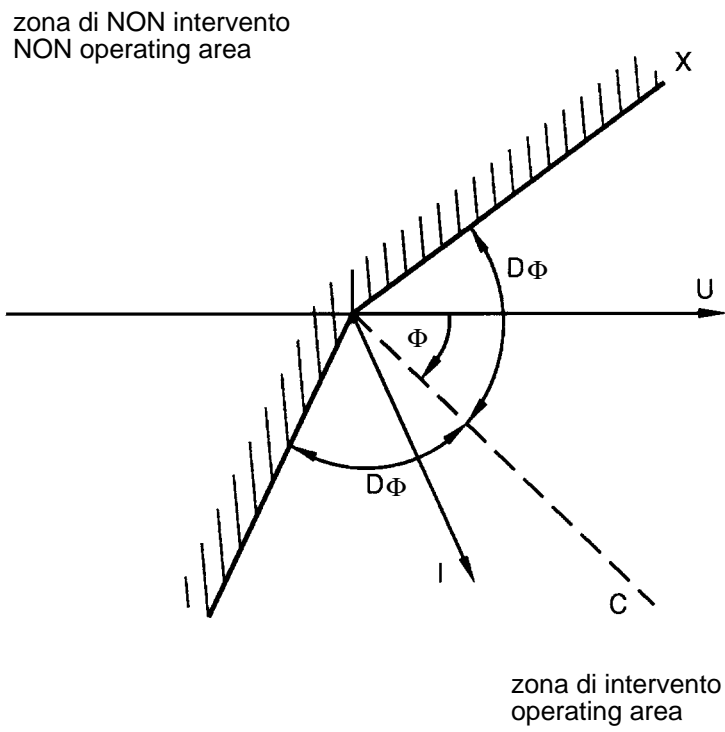


fig. 1

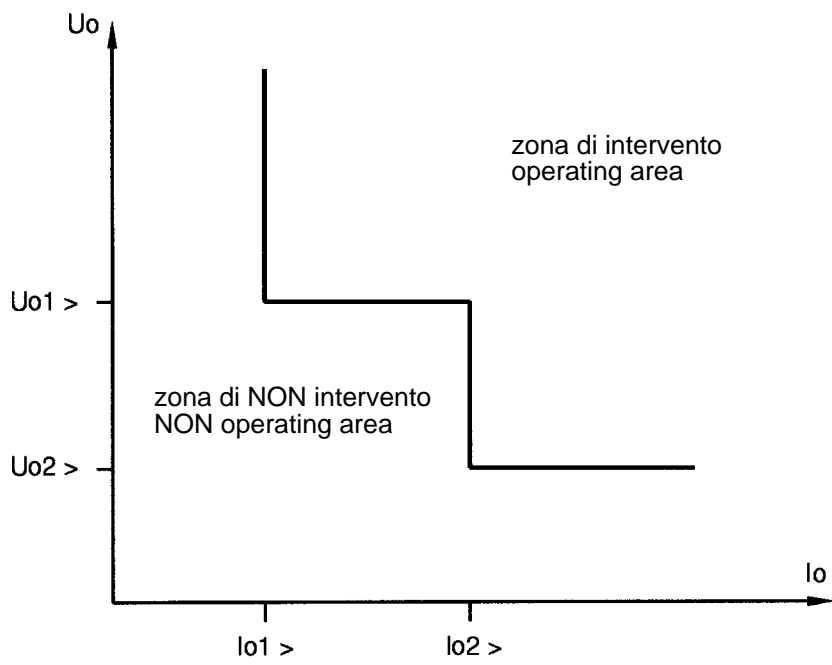


fig. 2

## PROTEZIONE DIREZIONALE DI MASSIMA CORRENTE - ANSI 67 (50-51)

Lo schema di inserzione (inserzione in quadratura) è riportato in figura 3; sono disponibili 3 soglie direzionali di massima corrente **S1**, **S2** e **S3** indipendenti tra di loro .

La soglia di tensione (comune alle 3 soglie) viene selezionata al valore minimo possibile rendendo il funzionamento indipendente dalla tensione.

Quando l'apertura di un settore angolare  $D\Phi$  di una delle soglie è programmata a  $180^\circ$  la soglia diventa non direzionale di massima corrente (ANSI 50 - 51); per le regolazioni delle soglie fare riferimento alla Tabella A.

**Angoli caratteristici** - per l'impiego come direzionale di corrente si suggeriscono i seguenti angoli caratteristici (con riferimento alla figura 3 per il senso di sorveglianza):

$\Phi = - 30^\circ$  per impianti di distribuzione MT e con reti ad anello

$\Phi = - 45^\circ$  per montanti di alimentazione di trasformatori al fine di assicurare il corretto intervento per guasti localizzati oltre il trasformatore stesso

Per queste applicazioni l'apertura del settore angolare consigliata ( $D\Phi$ ) è di  $83^\circ$

Nelle reti ad anello è possibile utilizzare la tecnica del filo pilota (tempi addizionali sulle soglie di massima corrente comandati dagli ingressi digitali) per ridurre il tempo complessivo di eliminazione del guasto.

## PROTEZIONE DIREZIONALE DI TERRA - ANSI 67N (51N)

Lo schema di inserzione è riportato in figura 3; sono disponibili 3 soglie direzionali di terra **NS1**, **NS2** e **NS3** e possono essere selezionati due modi funzionali : **TERRA (1** e **TERRA (2** .

Per le regolazioni delle soglie fare riferimento alla Tabella A.

**TERRA (1** - è il modo funzionale normale con disponibili 3 soglie direzionali di terra **NS1**, **NS2** e **NS3** programmabili indipendentemente .

Quando l'apertura del settore angolare  $D\Phi$  di una delle soglie è programmata a  $180^\circ$  la soglia diventa non direzionale di massima corrente omopolare (ANSI 51N).

## DIRECTIONAL OVERCURRENT FUNCTION - ANSI 67 (50-51)

The insertion diagram (cross polarization) is presented in figure 3 ; 3 independent directional overcurrent thresholds (**S1**, **S2** , **S3**) are available.

The voltage threshold (common to all the thresholds) is selected to the minimum value to obtain voltage independent operations.

When a sector width  $D\Phi$  is defined equal to  $180^\circ$  the related overcurrent threshold becomes non-directional (ANSI 50-51); for the available settings of the thresholds please refer to Table A.

**Characteristic angles** - when it operates as directional overcurrent the following characteristic angles are suggested (refer to figure 3 for the surveillance direction):

$\Phi = - 30^\circ$  for MV feeders and ring mains

$\Phi = - 45^\circ$  for transformer feeders in order to ensure correct relay operation for fault beyond the transformer

For these applications the suggested sector width ( $D\Phi$ ) is  $83^\circ$  .

In main rings it is possible to use the pilot wire (thresholds with additional time delay controlled by digital inputs) that allows a shorter time to disconnect the faulty section (two delay values and the same threshold, independently of the number of sections)

## DIRECTIONAL EARTH FAULT - ANSI 67N (51N)

The insertion diagrams are in figure 3; 3 directional earth fault thresholds **NS1**, **NS2** and **NS3** are available and two functional modes can be selected: **EARTH (1** and **EARTH (2** .

For the available settings of the parameters please refer to Table A.

**EARTH (1** - this is the normal functional mode with 3 independent directional earth fault thresholds **NS1**, **NS2** e **NS3** available.

When a sector width  $D\Phi$  is defined equal to  $180^\circ$  the related earth fault threshold becomes non-directional (ANSI 51N) and the voltage threshold is indifferent.

**TERRA (2** - le soglie **NS1** e **NS2** sono combinate logicamente (AND) per formare la soglia **NSA** e permettono di ottenere una caratteristica di intervento tensione-corrente come indicato in figura 2 (per qualsiasi angolo caratteristico); la caratteristica permette di avere soglie molto basse di tensione e corrente con una zona di sicuro NON intervento intorno all'origine (in accordo con specifica ENEL DV1001). La soglia **NS3** resta indipendente.

**EARTH (2** - the thresholds **NS1** and **NS2** are logically combined (AND) to obtain the threshold **NSA** and they allow you to obtain an operating voltage-current characteristic as showed in figure 2 (for any characteristic angle); this characteristic permits very low voltage and current thresholds with a NON operating zone around the origin; the threshold **NS3** remains independent.

**Angoli caratteristici** - per l'impiego come direzionale di terra si suggeriscono i seguenti angoli caratteristici:

- neutro isolato	+ 90°
- neutro franco a terra	- 75°
- neutro a terra con resistore	0°
- neutro a terra via trasformatore	- 90°
- con bobina di Petersen	0°

**Characteristic angles** - when it operates as directional earth fault the following characteristic angles are suggested:

- unearthed	+ 90°
- solidly earthed	- 75°
- via earthing resistor	0°
- via earthing transformer	- 90°
- via Petersen coil	0°

**Impianti con neutro isolato** - la soglia NS3 può essere programmata con angolo caratteristico di -90° e utilizzata come soglia di riserva in caso di doppi guasti a terra.

**Unearthed systems** - the threshold NS3 could be programmed with -90° characteristic angle to be used as reserve function against earth faults on different lines.

#### **PROTEZIONE DI MASSIMA TENSIONE OMOPOLARE - 59N-59Vo**

E' disponibile una soglia di massima tensione residua (omopolare) **Uo>>** indipendente dalle soglie di tensione omopolare relative alla funzione direzionale di terra 67N.

La soglia è a tempo indipendente.

#### **RESIDUAL OVERVOLTAGE - ANSI 59N - 59Vo**

A residual overvoltage threshold **Uo>>** independent from the voltage thresholds related to the directional earth fault function is available.

This threshold is definite time.

#### **PROTEZIONE DI MINIMA IMPEDENZA DIREZIONALE O NON-DIREZIONALE (ANSI 21)**

La protezione di minima impedenza è usata per generatori e gruppi generatore-trasformatore come protezione di ricalzo delle funzioni di:

- massima corrente
- perdita di eccitazione
- sotto eccitazione

Lo schema di inserzione è riportato nelle figure:

fig. 3 - inserzione con tensione in quadratura  
fig. 4 - inserzione con tensione fase-neutro

#### **DIRECTIONAL OR NON DIRECTIONAL UNDER-IMPEDANCE (ANSI 21)**

The under-impedance relay is used as back-up protection to generators and generator-transformer groups for the following functions:

- overcurrent
- loss-of-excitation
- under-excitation

The insertion diagrams are in the following figures:

fig. 3 - phase to phase (cross polarization)  
fig. 4 - phase to earth voltage insertion

Sono disponibili 3 soglie indipendenti di minima impedenza (**Z1**, **Z2** e **Z3**) programmabili singolarmente come direzionali o non-direzionali.

Le caratteristiche di funzionamento sono delle circonferenze sul piano R-X (soglia programmata non-direzionale) o dei settori circolari (soglia programmata direzionale).

Ogni soglia direzionale (in modo indipendente dalle altre) è definita dai seguenti parametri:

$Z<$  soglia di minima impedenza  
 $\Phi$  angolo caratteristico  
 $D\Phi$  apertura settore angolare

Le soglie di minima impedenza sono espresse in **Zn** ( $Z_n = U_n / I_n$ ); i valori misurati di impedenza vengono calcolati in funzione dell'inserzione (loop di impedenza).

L'angolo caratteristico viene definito rispetto alla tensione misurata (retta C in figura 1); l'apertura del settore angolare è simmetrica rispetto alla retta C dell'angolo caratteristico.

La soglia direzionale (esempio **Z1**) è superata e provoca l'intervento della protezione quando sono presenti le seguenti condizioni:

- il valore dell'impedenza misurata è inferiore alla soglia  $Z1<$
- il vettore della corrente misurata è compreso nel settore angolare definito da  $\Phi 1$  e  $D\Phi 1$ .

Quando l'apertura del settore angolare  $D\Phi$  è programmata a  $180^\circ$  la soglia di minima impedenza diventa non direzionale. Questa funzionalità permette di programmare soglie di ricalzo di minima impedenza non direzionali.

La funzione di minima impedenza viene inibita se la corrente misurata è inferiore a  $0,1 I_n$ .

Quando la tensione misurata è minore della soglia programmabile **UZs>** (comune alle 3 soglie) e la relativa corrente è maggiore di  $0,1 I_n$ , la protezione:

- interviene nel caso di funzionamento non direzionale
- attiva la funzione di memoria di tensione nel caso di funzionamento direzionale

Per le regolazioni delle soglie  $Z<$ ,  $\Phi$ ,  $D\Phi$  e **UZs>** fare riferimento alla Tabella A.

3 independent under-impedance thresholds are available (**Z1**, **Z2** and **Z3**), each programmable as directional or non directional.

On the R-X plan the impedance thresholds have circular characteristics (non directional threshold) or circular sector characteristics (directional threshold).

Each directional threshold (independent of each others) is defined by the following parameters:

$Z<$  under-impedance threshold  
 $\Phi$  characteristic angle  
 $D\Phi$  sector width

The impedance thresholds are defined in terms of **Zn** ( $Z_n = U_n / I_n$ ); the measured impedance values are computed as function of the insertion (impedance loop).

The characteristic angle is defined with the measured voltage as reference (straight line C in figure 1); the sector width is symmetrically defined referred to the straight line C.

The directional threshold (e.g. **Z1**) operates when the following conditions are verified:

- the measured impedance is lower than the threshold  $Z1<$
- the measured current phasor is within the sector defined by  $\Phi 1$  and  $D\Phi 1$ .

When the sector width  $D\Phi$  is defined equal to  $180^\circ$  the under-impedance threshold becomes non-directional. This functionality allows you to program non-directional thresholds to obtain a higher degree of protection.

The under-impedance function is inhibited when the measured current is lower than  $0,1 I_n$ .

When the measured voltage is lower than the programmable voltage threshold **UZs>** (common to the 3 thresholds) and the related measured current is greater than  $0,1 I_n$ , the relay:

- trips when non directional function is selected
- activates the voltage memory function when the directional function is selected

For the available settings of the parameters  $Z<$ , **UZs>**,  $\Phi$  and  $D\Phi$  please refer to Table A.



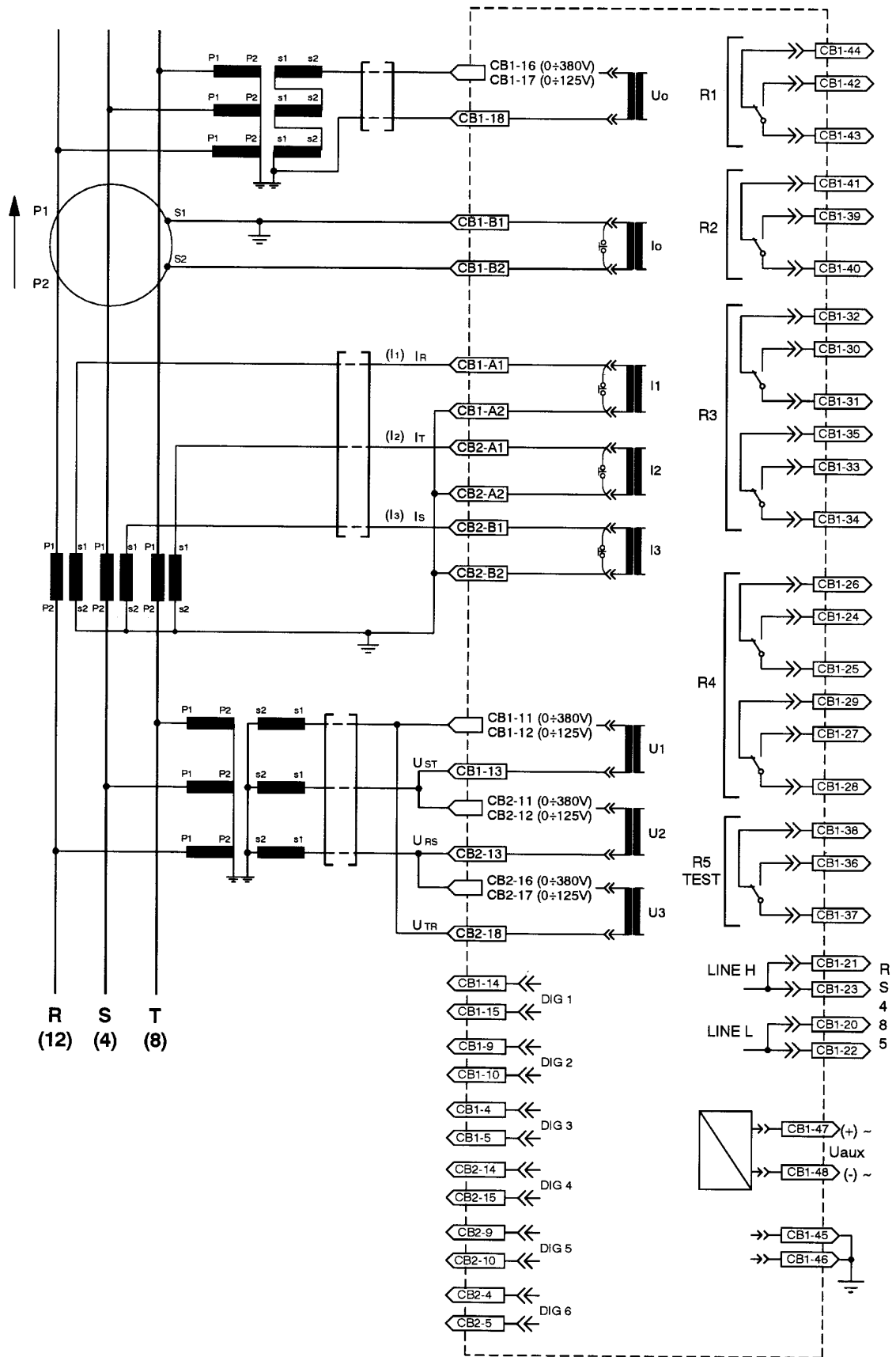


fig. 3  
Insertion

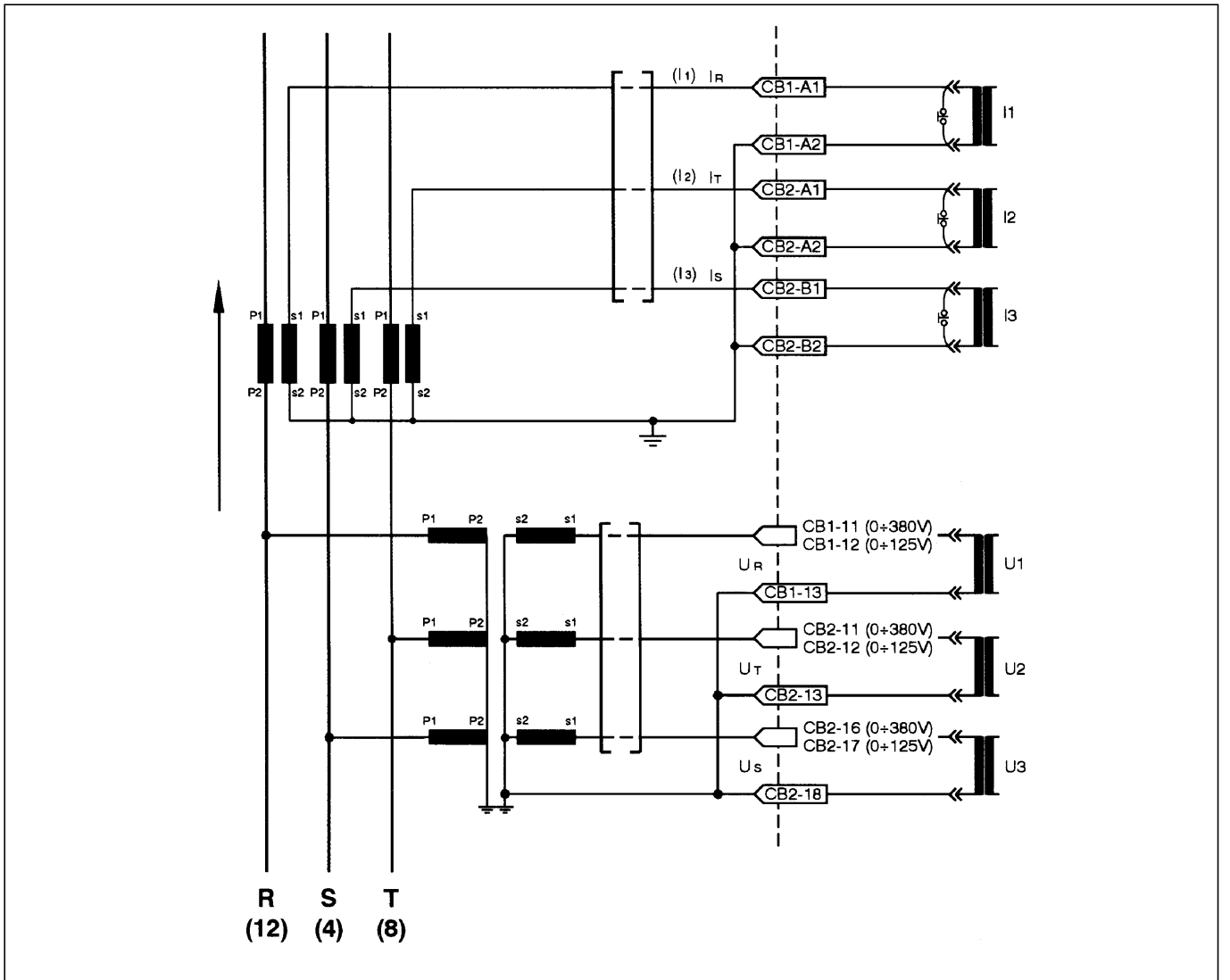
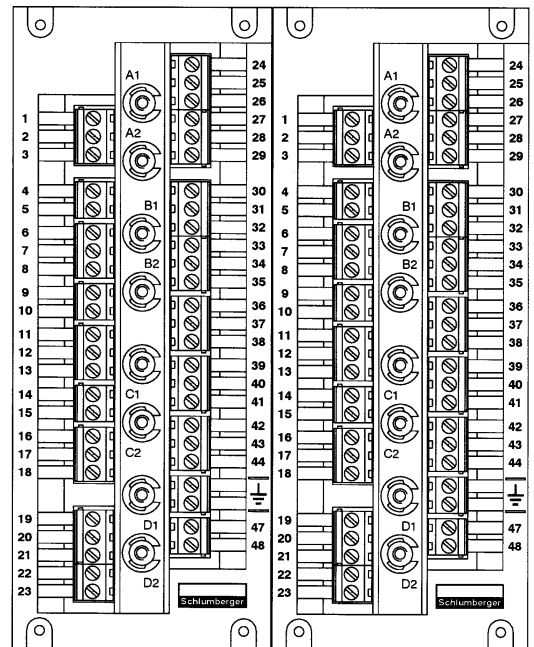


fig. 4  
Insertion

Inserzione /

Vista dal retro  
Rear view



CB2

CB1

# Caratteristiche tecniche - Technical data

## Ingressi di misura

Corrente nominale (In)  
 Corrente nominale terra (Ion)  
 Sovraccaricabilità permanente  
 Sovraccaricabilità 1 s  
 Tensione nominale (Un , Uon)  
 programmabile  
 Sovraccaricabilità permanente  
 Sovraccaricabilità 1 s  
 Frequenza nominale  
 Corrente primaria TA  
 Tensione primaria TV

## Caratteristiche contatti uscita

Numero relè (nota 1)  
 Corrente nominale  
 Tensione nominale  
 Configurazione contatti  
 Potere di interruzione (nota 2)  
 - relè di comando (R1, R2)  
 - relè di segnalazione (R3, R4, R5)  
 I contatti dei relè R3, R4 possono  
 essere configurati come  
 segnalazione o comando  
 Vita meccanica

## Ingressi digitali

Numero di ingressi  
 Tensione controllo esterna  
 Corrente assorbita (tipica)

## Canale di comunicazione

Standard  
 Protocollo di comunicazione  
 Velocità di trasmissione  
 Opzionale

## Alimentazione ausiliaria

Gamma alimentazione  
 Frequenza (Vac)  
 Consumi (min/max)

## Condizioni ambientali

Funzionamento  
 Trasporto e immagazzinamento  
 Umidità relativa  
 (senza condensa)  
 Grado di protezione per  
 montaggio incassato (mini rack)  
 Peso

## Measuring inputs

Rated phase current (In) 1 A / 5 A programmable  
 Rated earth current (Ion) 1 A or 5 A (see table C)  
 Thermal withstand continuously 4 In / Ion  
 Thermal withstand for 1 s 100 In / Ion  
 Rated voltage (Un , Uon) 57,73 - 63,6 - 72,2 - 100 - 110 V  
 programmable 125 - 190 - 220 - 230 - 380 - 400 V  
 Thermal withstand continuously 2 Un  
 Thermal withstand for 1 s 2 Un  
 Rated frequency 50 / 60 Hz  
 Primary CT's current 1 - 18500 A  
 Primary VT's voltage 1 - 999999 V

## Output contacts ratings

Number of relays (note 1) 4 + 1  
 Rated current 5 A  
 Rated voltage 250 V  
 Contact configuration scambio / change over  
 Breaking capability (note 2)  
 - tripping relays (R1, R2) 0.5 A  
 - signalling relays (R3, R4, R5) 0.2 A  
 The output contacts of R3 and R4  
 relays can be configured as  
 signalling or tripping relays  
 Mechanical life > 10<sup>6</sup>

## Digital inputs

Number of inputs 6  
 External control voltage come / as Uaux  
 Typical current (sink) 2 mA

## Data transmission

Standard RS-485 half duplex  
 Communication protocol Mod-BUS - ASCII  
 Transmission speed 300 - 9600 bauds selectable  
 Optional fibre optic module

## Auxiliary supply

Range 24 ÷ 320 Vdc ± 20%  
 48 ÷ 230 Vac ± 20%  
 Frequency (Vac) 47 ÷ 63 Hz  
 Burdens (min/max) 5 / 10 W

## Environmental conditions

Operating -10 / +60°C  
 Transport and storage -25 / +80°C  
 Relative humidity < 95%  
 (without condensation)  
 Protection degree for flush  
 mounting (mini rack) IP 31  
 Weight 3,5 kg

Nota/note 1) – Il relè addizionale R5 segnala anomalie della protezione rilevate dal self-test  
 – The additional relay R5 is controlled by self-test program

Nota/note 2) – Potere interruzione a 110 Vcc, L/R 40 ms, 100.000 manovre  
 – Breaking capability at 110 Vdc, L/R 40 ms, 100.000 operations

Tabella A / Tabella A

## Regolazioni / Settings

ANSI	SOGLIE / THRESHOLDS		Regolazione Setting	Risoluzione Resolution	
67 50 - 51	S1, S2 S3	Massima corrente Is1> , Is2> , Is3>	Overcurrent Is1> , Is2> , Is3>	0.10 ÷ 30.00 In	0.01 In
		Minima tensione USs>	Minimum voltage USs>	0.010 ÷ 1.200 Un	0.001 Un
67 50 - 51	NS1 , NS2 NS3, NSA	Corrente omopolare Io1> , Io2> , Io3>	Earth overcurrent Io1> , Io2> , Io3>	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
		Tensione omopolare Uo1> , Uo2> , Uo3>	Residual overvoltage Uo1> , Uo2> , Uo3>	0.004 ÷ 1.200 Uon	0.001 Uon
21	Z1 , Z2 Z3	Minima impedenza Z1< , Z2< , Z3<	Under impedance Z1< , Z2< , Z3<	0.010 ÷ 9.999 Zn	0.001 Zn
		Minima tensione UZs>	Minimum voltage UZs>	0.010 ÷ 1.200 Un	0.001 Un
tutte le soglie direzionali  all the directional thresholds	Φ	Angolo caratteristico	Characteristic angle	-180° ÷ +180°	1°
	DΦ	Settore angolare	Sector width	+15° ÷ +180°	1°
59N 59Vo	Uo>>	Massima tensione omopolare	Residual overvoltage	0.004 ÷ 1.200 Uon	0.001 Uon
Tempo indipendente Definite time	Tutte le soglie		All thresholds	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tempo dipendente Dependent time ( S1, NS1 )	Curve caratteristiche (come IEC 255-4)		Characteristic curves (as IEC 255-4)	A , B , C	-
	Costante caratteristica		Characteristic constant	0.01 ÷ 20 s	0.01 s
Tutte le soglie tempo indipendente All thresholds definite time	Ritardo addizionale		Additional delay	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s
Rapporto di ricaduta / Drop-off ratio			ANSI 67 (50-51) ANSI 67N (51N) , 59N  ANSI 21	≥ 0.95  ≤ 1.05	
Relè di uscita / Output relays R1, R2, R3, R4			Configurabili con le singole soglie - AVVIAMENTO/SCATTO e normalmente ON/OFF Programmable for each threshold - START/TRIP and normally ON/OFF		
Consumo riferito al valore nominale / Burden referred to rated value				0.3 VA / fase - phase	

**Tabella B / Table B**
**Funzione richiusore / Auto-reclosing function**

ANSI	Parametri / Parameters			Regolazione Setting	Risoluzione Resolution
<b>79</b>	NRL	N° richiusure lente (escluso richius. rapida)	Additional reclosures (except first)	0 ÷ 4	1
	TRR	Ritardo richiusura rapida	Dead time 1	0.1 ÷ 200.0 s	0.1 s
	TN1	Tempo neutralizzazione richiusura rapida	Reclaim time 1	0.1 ÷ 200.0 s	0.1 s
	TRL	Ritardo richiusure lente	Dead time 2,3,4,5	0.1 ÷ 200.0 s	0.1 s
	TN2	Tempo neutralizzazione richiusure lente	Reclaim time 2,3,4,5	0.1 ÷ 200.0 s	0.1 s
	TD	Tempo discriminazione	Lockout time (inhibition of further reclosures)	0.0 ÷ 200.0 s	0.1 s

La funzione di richiusura può essere abilitata per una o più soglie delle funzioni 67 (50-51), 67N (51N) e 59N-59Vo; la funzione di richiusura viene attivata allo scatto (TRIP) di una delle soglie abilitate; per il comando di richiusura dell'interruttore uno dei relè finali deve essere abilitato alla specifica funzione. La funzione di richiusura è inibita quando il modo funzionale di minima impedenza (ANSI 21) è selezionato.

The multi-shot auto-reclosing function can be activated for one or more of the thresholds related to ANSI 67 (50-51), 67N (51N) and 59N-59Vo; the auto-reclosing function starts when one of the enabled threshold trips; one of the output relays must be programmed on the auto-reclosing function. The auto-reclosing function is inhibited when the minimum impedance function mode (ANSI 21) is selected.

**Tabella C / Table C**
**Selezione modelli / Models selection**

Codice Code	Montaggio Mounting	Tensione nominale Rated voltage Un, Uon	Corrente nominale Rated current		Tensione ausiliaria Auxiliary supply
			In	Ion	
ZFD8N - A5 / RK	Rack 19" - 4U	57,7 - 63,6 - 72,2 - 100 V 110 - 125 - 190 - 220V 230 - 380 - 400 V	1A - 5 A	5 A	24 ÷ 320 Vdc ± 20%
ZFD8N - A5 / MR	Mini rack 4U (flush mounting)			5 A	
ZFD8N - A1 / RK	Rack 19" - 4U	programmabile		1 A	per tutti i codici for all codes
ZFD8N - A1 / MR	Mini rack 4U (flush mounting)	programmabile		1 A	

Opzione / option - 50E: Inglese / English, 50 Hz

Opzione / option - 60E: Inglese / English, 60 Hz

Montaggio a rack : 3 unità per ogni rack 19" - 4U

Rack mounting : 3 units for each 19" rack - 4U

**Tabella D / Tabella D**

**Errori / Errors**

	Elementi metrici Measuring modules			Temporizzatori Timers	
	Un	In	Zn	Indipendenti Definite	Dipendenti Dependent
Errore relativo / Relative error	≤ 3% SV + 0.1% Un	≤ 3% SV + 0.1% In	≤ 5% SV + 0.2% Zn	≤ 3% SV + 20 ms	≤ 5 CI + 20 ms
Errore di fedeltà / Consistency error	≤ 1% SV + 0.1% Un	≤ 1% SV + 0.1% In	≤ 2% SV + 0.2% Zn	≤ 1% SV + 20 ms	--
Variazione errore per variazioni di frequenza ≤5% Variation of relative error as frequency varies ≤ 5%	≤ 1% SV + 0.05% Un	≤ 1% SV + 0.05% In	≤ 2% SV + 0.1% Zn	--	≤ 2 CI + 20 ms
Variazione errore con fattore di distorsione ≤5% Variation of relative error with distortion factor ≤ 5%	≤ 1% SV + 0.05% Un	≤ 1% SV + 0.05% In	≤ 2% SV + 0.1% Zn	--	≤ 2 CI + 20 ms
Variazione errore relativo per variazioni temperatura nel campo di funzionamento Variation of relative error as temperature varies within the operating range	≤ 0.5% SV + 0.02% Un	≤ 0.5% SV + 0.02% In	≤ 1% SV + 0.05% Zn	≤ 0.5% SV + 10 ms	≤ 1 CI + 10 ms
Variazione errore relativo per variazioni Uaux nel campo di funzionamento Variation of relative error as Uaux varies within the operating range	≤ 0.5% SV + 0.02% Un	≤ 0.5% SV + 0.02% In	≤ 1% SV + 0.05% Zn	≤ 0.5% SV + 10 ms	≤ 1 CI + 10 ms
<b>Angolo / Angle</b>					
Isteresi funzione direzionale Hysteresis of directional function	≤ 3°			--	--
Errore relativo / Relative error Errore di fedeltà / Consistency error	≤ 4° ≤ 2°			-- --	-- --

SV - sul valore / on value

CI - indice di classe / class index

Tutti i relè sono progettati e costruiti in accordo alle seguenti normative:

All protection relays have been designed and manufactured in compliance with the following specifications:

IEC 255, CENELEC EN 50081-2 and EN 50082-2 , UNIPEDE NORM(SPEC)13, ENEL REMC(01), ENEL REMC(02)

**Compatibilità elettromagnetica**

**Electromagnetic compatibility**

Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti

Insulation to ground and between two independent circuits

2 kV , 50 Hz / 60 s

Tenuta ad impulso

Impulse test voltage

5 kV , 1.2/50 us - 0.5 J

Resistenza d'isolamento

Insulation resistance

> 100 Mohm

Onda oscillatoria smorzata

Damped oscillatory wave

2.5 kVp , 0.1 - 1 MHz

Transitori veloci

Fast transient burst

4 kV 5/50 ns

Scariche elettrostatiche

Electrostatic discharge

8 kV contact , 15 kV air

Impulsi

Surge

4 kV 1.2/50 us - 8/20 us

Campo a radiofrequenza

Radiated radio frequency field

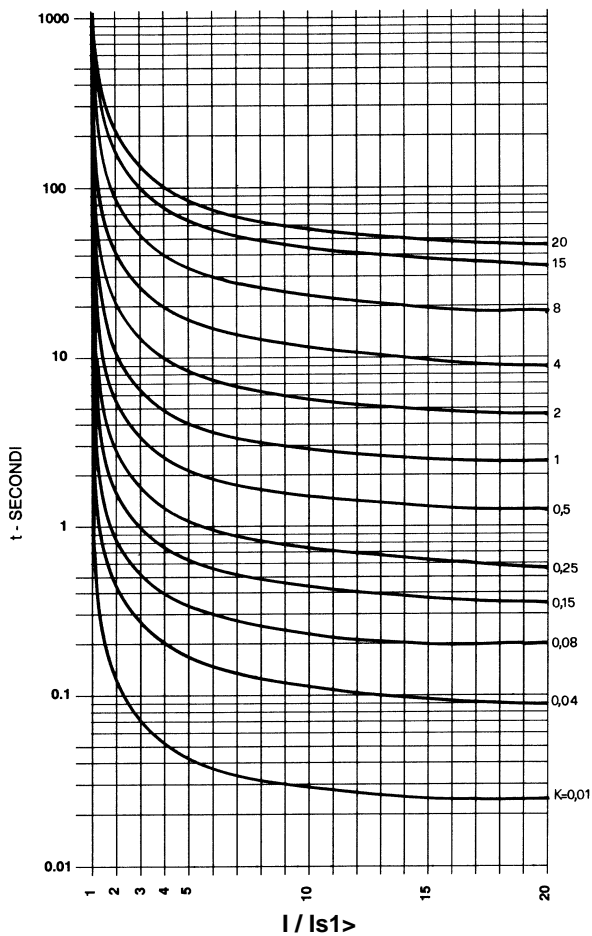
10 V/m

Emissione a radiofrequenza

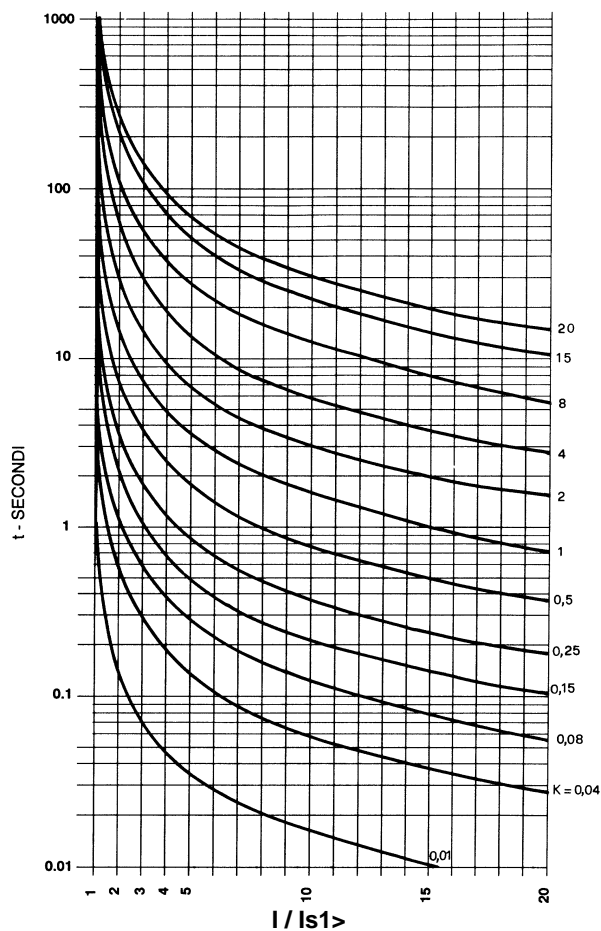
Electromagnetic emission

come/as EN 50081 - 2

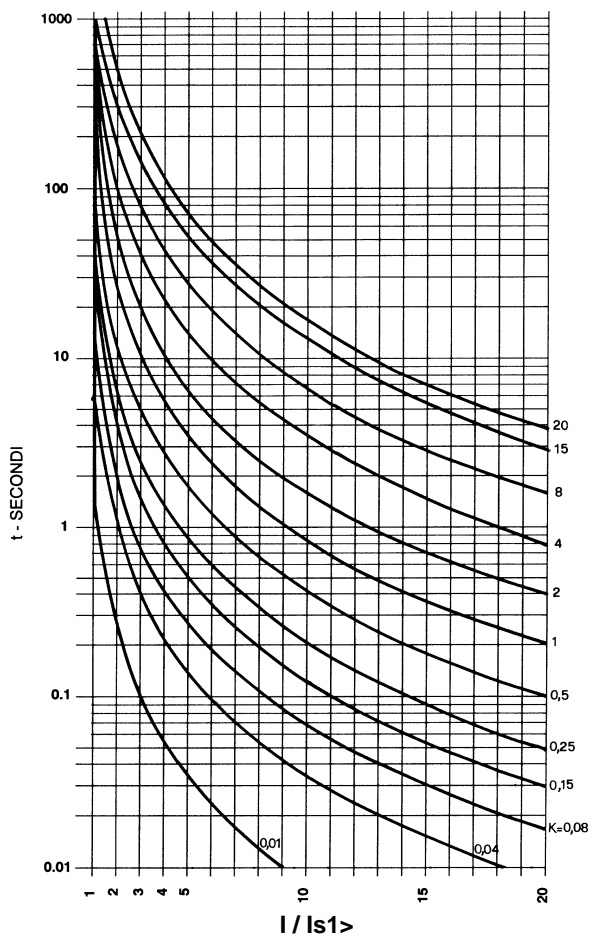
**Curva - Curve A**



**Curva - Curve B**



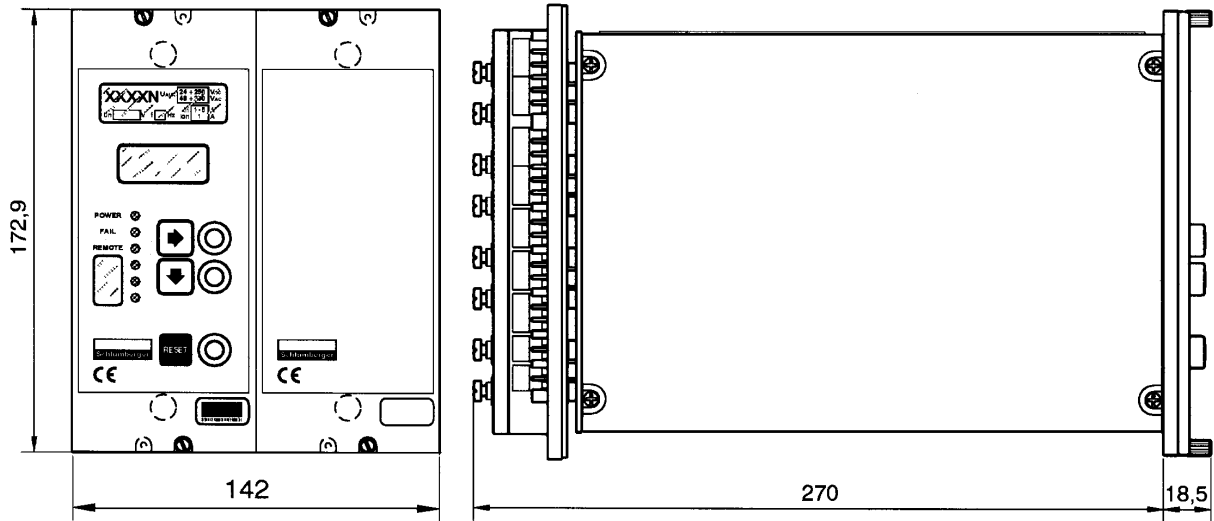
**Curva - Curve C**



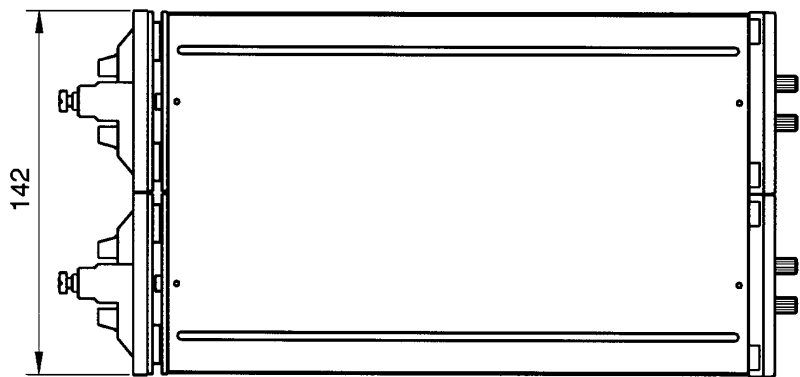
**Caratteristiche a tempo dipendente  
Time dependent characteristics**

$$t = \frac{K_i + K}{(I / I_{s1})^\alpha - 1} + 0,02 \text{ s}$$

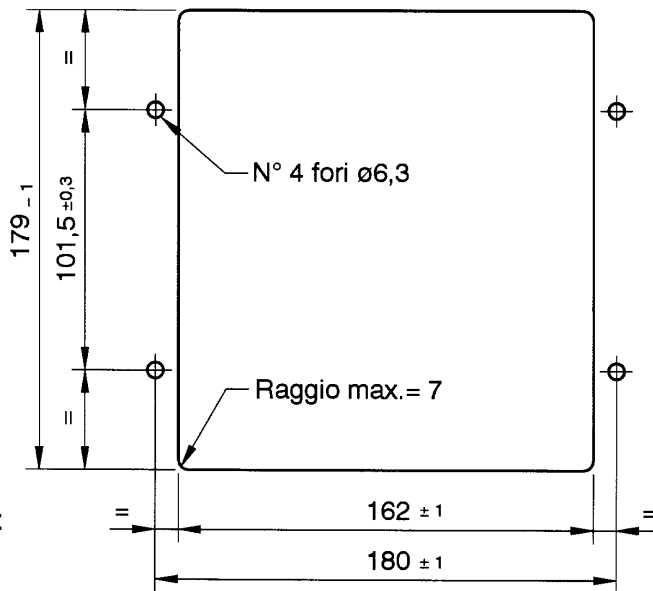
Curva / curve (IEC 255-4)	A	B	C
K <sub>i</sub>	0,14	13,5	80
α	0,02	1	2
K	parametro / parameter 0,01 ÷ 20,00 s		
I/I <sub>s1</sub>	Rapporto tra la più grande corrente misurata e la soglia I <sub>s1</sub> > o I <sub>o1</sub> > Ratio between the greatest measured current and the threshold I <sub>s1</sub> > or I <sub>o1</sub> >		



**Dimensioni  
meccaniche  
Case outlines**



**Dima montaggio da incasso  
Flush mounting panel cut - out**



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