



ING4N

Relè numerico multifunzione per protezione generatori

Digital multifunction generator protection relay

Il relè di protezione ING4N appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-N e svolge funzioni di relè di protezione per generatori contro sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra di statore, correnti di sequenza inversa e eccessivo riscaldamento (funzione immagine termica).

Da parte dell'operatore sono selezionabili una o più delle seguenti funzioni:

The multifunction protection relay ING4N belongs to SIGMA-N digital protection line and it performs functions as generator protection relay against overloads, shortcircuits, stator earth fault, negative sequence currents and overheating (thermal overload).

The user can select one or more of the functions listed in the table below:

FUNZIONI	FUNCTIONS	ANSI
Massima corrente di fase	Phase overcurrent	50 - 51
Massima corrente omopolare (terra statore 95%)	Earth fault overcurrent (stator 95%)	64S - 51N
Massima corrente sequenza inversa - squilibrio di carico	Negative sequence overcurrent - unbalanced loads	46
Immagine termica	Thermal overload	49

La misura delle correnti di fase può essere selezionata tripolare o bipolare.

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 ING4N gestisce le seguenti soglie:

- 2 soglie di massima corrente di fase
- 2 soglie di massima corrente omopolare
- 2 soglie di corrente di sequenza inversa
- 2 soglie di immagine termica

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

About the line current it is possible to select three-phase or two-phase connection.

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

Thresholds - the ING4N relay manages the following thresholds:

- 2 line overcurrent thresholds
- 2 earth-fault overcurrent thresholds
- 2 negative sequence overcurrent thresholds
- 2 thermal overload thresholds

Each definite time threshold delay can be combined with an additional timer controlled by the digital inputs. The trip of the relay is shown by LEDs and by a message on the display.

Relè d'uscita - la protezione ING4N 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 3 ingressi digitali optoisolati con funzioni di:

- abilitazione o disabilitazione soglie
- temporizzatore addizionale per soglie a tempo indipendente
- registrazione misure parametri su evento esterno
- monitoraggio stato filo pilota

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 8 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 (sovratemperatura, corrente etc.) 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 delle funzioni del microprocessore, elettronica di acquisizione, alimentatore e comandi dei relè finali, con 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.

Il protocollo di comunicazione può essere selezionato tra **MODBUS** o **STANDARD** da pannello frontale.

Output relays - the ING4N controls 4 output relays (2 tripping relays - R1 and R2 - 2 relays configurable as tripping or signalling relays - R3 and R4) which can be assigned to each threshold (start or trip relay). Each relay can be configured as "normally energized" or "normally de-energized".

Digital inputs - 3 opto-insulated digital inputs are available for the following functions:

- on/off thresholds
- on/off additional timers for definite time thresholds
- recording of measures and status on external event
- pilot wire fault monitoring

Display of measures - the user can select the continuous display of one of the measured or computed parameters (primary values). All measures can be transmitted to an external controller.

Events - recording of 8 TRIP or STATUS events. On TRIP event the recording covers the tripping threshold values, time and date, values of the measured parameters (overtemperature, current, etc.) at fault condition and digital input status.

In the case of STATUS events the recorded information allow 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 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 ING4N relay is connected to a RS485 port of an external controller (master) the relay can transfer to the controller all the measured parameters.

The communication protocol can be selected on front panel as **MODBUS** or **STANDARD**.

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

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

MASSIMA CORRENTE di FASE (ANSI 50 - 51)

PHASE OVERCURRENT (ANSI 50 - 51)

TERRA STATORE 95% - MASSIMA CORRENTE OMOPOLORE (ANSI 64S - 51N)

STATOR EARTH FAULT 95% - EARTH FAULT OVERCURRENT (ANSI 64S - 51N)

Sono disponibili le seguenti soglie di massima corrente:

The following thresholds are available :

- 2 soglie di massima corrente di fase
- 2 soglie di massima corrente omopolare

- 2 phase overcurrent thresholds
- 2 earth-fault overcurrent thresholds

Le prime soglie di fase (**I>**) e terra (**Io>**) possono essere programmate con caratteristiche di intervento a tempo indipendente oppure a tempo dipendente in accordo con le normative BS-142 e IEC 255-4; le restanti soglie hanno caratteristica a tempo indipendente.

The first phase overcurrent (**I>**) threshold and the first earth fault overcurrent (**Io>**) threshold can be programmed either definite time or dependent time in compliance with BS-142 and IEC 255-4 specifications; the other thresholds are definite time only.

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

Each definite time threshold delay can be combined with an additional timer controlled by the digital inputs. The trip of the relay is shown by LEDs and by a message on the display.

MAX. CORRENTE SEQUENZA INVERSA (ANSI 46)

NEGATIVE SEQUENCE OVERCURRENT (ANSI 46)

Sono disponibili 2 soglie di massima corrente di sequenza inversa (**I2>** e **I2>>**).

Two negative sequence overcurrent thresholds (**I2>** and **I2>>**) are available.

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

The first threshold (**I2>**) can be programmed as:

- tempo indipendente
- tempo dipendente (curve A, B e C secondo IEC 255-4)
- tempo dipendente secondo curva D

- definite time
- dependent time (curves A, B e C as IEC 255-4)
- dependent time as curve D

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

The second threshold (**I2>>**) is definite time only.

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

The operating time as curve D is given by the following equation:

$$t = K \cdot \left(\frac{Im}{I2} \right)^2 \quad (s)$$

$$t = K \cdot \left(\frac{Im}{I2} \right)^2 \quad (s)$$

dove:

where:

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

- K** = programmable parameter 00.01 ÷ 99.99 s
- Im** = reference current (0.5 ÷ 1.2 In)
- I2** = measured value of the negative sequence current

Il calcolo del tempo di intervento è attivato quando il valore misurato della corrente di sequenza inversa supera il valore di soglia **I2>**.

The calculation of the time delay starts when the measured negative sequence current is greater than the threshold value **I2>**.

Quando la corrente di sequenza inversa scende sotto la soglia **I2>** il **tempo trascorso** viene decrementato esponenzialmente con costante di tempo **TC2**.

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

Nel caso di inserzione bipolare, per una corretta protezione contro correnti di sequenza inversa deve essere prevista la funzione ANSI 51N.

IMMAGINE TERMICA (ANSI 49)

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

I valori delle correnti di sequenza diretta (I1) e di sequenza inversa (I2) del generatore sono misurate dal relè di protezione e combinate per ottenere una corrente equivalente **leq** utilizzata nel modello matematico del comportamento termico del motore.

La corrente equivalente **leq** è calcolata secondo la formula seguente:

$$leq = \sqrt{I_1^2 + Ks \cdot I_2^2} \quad (s)$$

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

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

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

$$t = TC1 \cdot \ln \frac{leq^2 - Ip^2}{leq^2 - Ib^2} \quad (s)$$

dove:

- TC1** - costante termica del generatore (programmabile)
- leq** - corrente equivalente calcolata
- Ip** - corrente equivalente prima del sovraccarico
- Ib** - corrente base

When the measured negative sequence current goes below **I2>** threshold, the **elapsed time** is decreased exponentially with a programmable time constant **TC2**.

When the curve D is selected, a definite time delay **TLIM** related to **I2>** threshold is also available; **TLIM** is programmable from 100 to 9999 seconds.

When the 2-phase insertion is used, for the correct protection against negative sequence currents the ANSI 51N protection function must be programmed.

THERMAL OVERLOAD (ANSI 49)

The ING4N protection relay performs the function of thermal overload protection under all the operating conditions by creating a mathematical model of the thermal behaviour of the generator.

The positive sequence current (I1) and the negative sequence current (I2) of the generator are measured by the protection relay and combined to obtain an equivalent current **leq** used in the mathematical model to compute the thermal overload.

The equivalent current **leq** is computed using the following formula:

$$leq = \sqrt{I_1^2 + Ks \cdot I_2^2} \quad (s)$$

where **Ks** is a programmable coefficient from 0 to 10 used to modify the heating effect produced by the negative sequence current as its effect is much higher (due to eddy currents induced in the rotor at double frequency); for standard generators **Ks = 6**.

The protection relay computes the thermal overload of the generator and when the value exceeds one of the programmed thresholds (**T°>**, **T°>>**) the related output relays trip.

The tripping time (**t**) of the thermal overload function, according to IEC 255-8 and IEC 255-17 standards, is defined by the formula:

$$t = TC1 \cdot \ln \frac{leq^2 - Ip^2}{leq^2 - Ib^2} \quad (s)$$

where:

- TC1** - heating time constant (programmable)
- leq** - computed equivalent current
- Ip** - equivalent current before overload
- Ib** - base current

Tabella A / Tabella A

Regolazioni / Settings

ANSI		SOGLIE / THRESHOLDS		Regolazione Setting	Passo Step
50 - 51	I> I>>	Massima corrente fase	Phase overcurrent	0.10 ÷ 5.00 I _n 0.10 ÷ 40.00 I _n	0.01 I _n 0.01 I _n
64S 51N	Io> Io>>	Massima corrente omopolare	Earth fault overcurrent	0.01 ÷ 2.00 I _{on} 0.10 ÷ 10.00 I _{on}	0.01 I _{on} 0.01 I _{on}
46	I2> I2>>	Massima corrente di sequenza inversa	Negative sequence overcurrent	0.05 ÷ 1.00 I _n 0.05 ÷ 1.00 I _n	0.01 I _n 0.01 I _n
	I _m	Corrente di riferimento (curva D)	Reference current (curve D)	0.50 ÷ 1.20 I _n	0.01 I _n
	TLIM	Tempo limite massimo	Maximum time delay	100 ÷ 9999 s	1 s
	TC2	Costante di tempo riduzione tempo curva D	Time constant for elapsed time decreasing (curve D)	1 ÷ 99 s	1 s
49	T°> T°>>	Sovratemperatura	Thermal overload	50 ÷ 120%	1%
	I _b	Corrente base	Base current	0.40 ÷ 2.00 I _n	0.01 I _n
	K _s	Coefficiente (calcolo I _{eq}) peso corrente sequenza inversa	Negative sequence current weight coefficient (I _{eq} computation)	1 ÷ 10	1
	QTM0	Sovratemperatura iniziale (all'accensione protezione)	Initial thermal overload (at relay power-up)	50 ÷ 100%	1%
	TC1	Costante termica riscaldamento	Heating time constant	1 ÷ 500 min	1 min
Tempo indipendente Definite time		Tutte le soglie 50 - 51 - 64S - 51N - 46	All thresholds 50 - 51 - 64S - 51N - 46	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tempo dipendente Dependent time (I>, Io>, I2>)		Curve caratteristiche (come IEC 255-4)	Characteristic curves (as IEC 255-4)	A, B, C	–
		Costante caratteristica	Characteristic constant	0.01 ÷ 20.00 s	0.01 s
Tempo dipendente Dependent time (I2>)		Curva D	Curve D	D	–
		Costante caratteristica	Characteristic constant	0.01 ÷ 99.99 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

I_b è programmabile da 0.4 a 2.0 I_n e rappresenta il valore di corrente equivalente **I_{eq}** per la quale il relè sicuramente NON INTERVIENE.

I_b is programmable from 0.4 to 2.0 I_n and it represents the equivalent current I_{eq} for which the relay will NOT OPERATE.

A seguito sono riportate le curve del tempo di intervento in funzione delle differenti condizioni di carico preesistente (corrente **I_p**) e nella ipotesi di corrente di sovraccarico costante.

Further are shown the characteristic curves representing the operating time as function of different load currents (**I_p**) before the overload condition and when the overload current is constant.

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

After the trip condition the protection relay continues to compute the thermal overload or the cooling of the generator.

Perdita tensione ausiliaria - in caso di rientro dalla condizione di assenza della tensione ausiliaria viene considerata una condizione iniziale di sovratemperatura del generatore pari ad un valore **QTM0** programmabile.

Loss of auxiliary supply - whenever powered up the relay assumes the generator to be heated up to a level equals to the programmable QTM0 value.

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 EN50081-2 and EN50082-2, UNIPED E NORM(SPEC) 13, ENEL REMC(01) and ENEL REMC(2)

Compatibilità elettromagnetica

Electromagnetic compatibility

Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti
 Tenuta ad impulso
 Resistenza di isolamento
 Onda oscillatoria smorzata
 Transitori veloci
 Scariche elettrostatiche
 Impulsi
 Campo a radiofrequenza
 Emissione a radio frequenza

Insulation to ground and between two independent circuits
 Impulse test voltage
 Insulation resistance
 Damped oscillatory wave
 Fast transient burst
 Electrostatic discharge
 Surge
 Radiated radio frequency field
 Electromagnetic emission

2 kV , 50 Hz / 60 s
 5 kV , 1,2 / 50 us - 0,5 J
 > 100 Mohm
 2,5 kVp , 0,1 - 1 MHz
 4 kVp 5/50 ns
 8 kV contact, 15 kV air
 4 kV 1,2 / 50 us - 8 / 20 us
 10 V / m
 come / as EN 50081-2

Tabella A / Table A

Parte 2 / Part 2

Rapporto di ricaduta / Drop-off ratio	≥ 0.95
Tempo di inerzia / Overshoot time	≤ 30 ms
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
Errori / Errors

	Elementi metrici Measuring modules			Temporizzatori Times	
	In	I2	Ion	Indipendenti Definite	Dipendenti Dependent
Errore relativo / Relative error	≤ 3% SV + 0.5% In	≤ 5% SV + 1% In	≤ 3% SV + 0.1% Ion	≤ 3% SV + 20 ms	≤ 5 CI + 20 ms
Errore di fedeltà / Consistency error	≤ 1% SV + 0.5% In	≤ 1% SV + 0.5% In	≤ 1% SV + 0.1% In	≤ 1% SV +20 ms	–
Variazione errore per variazioni di frequenza ≤ 5% Variation of relative error as frequency varies ≤ 5%	≤ 1% SV + 0.25% In	≤ 1% SV + 0.5% In	≤ 1% SV +0.05% Ion	–	≤ 2 CI + 20 ms
Variazione errore con fattore di distorsione ≤ 5% Variation of relative error with distortion factor ≤ 5%	≤ 1% SV +0.25% In	≤ 1% SV +0.25% In	≤ 1% SV + 0.05% Ion	–	≤ 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 + 0.1% In	≤ 0.5% SV + 0.25% In	≤ 0.5% SV + 0.02% Ion	≤ 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 the operating range	≤ 0.5% SV + 0.1% In	≤ 0.5% SV + 0.1% In	≤ 0.5% SV + 0.02% Ion	≤ 0.5% SV +10 ms	≤ 1 CI + 10 ms

SV - sul valore / on value

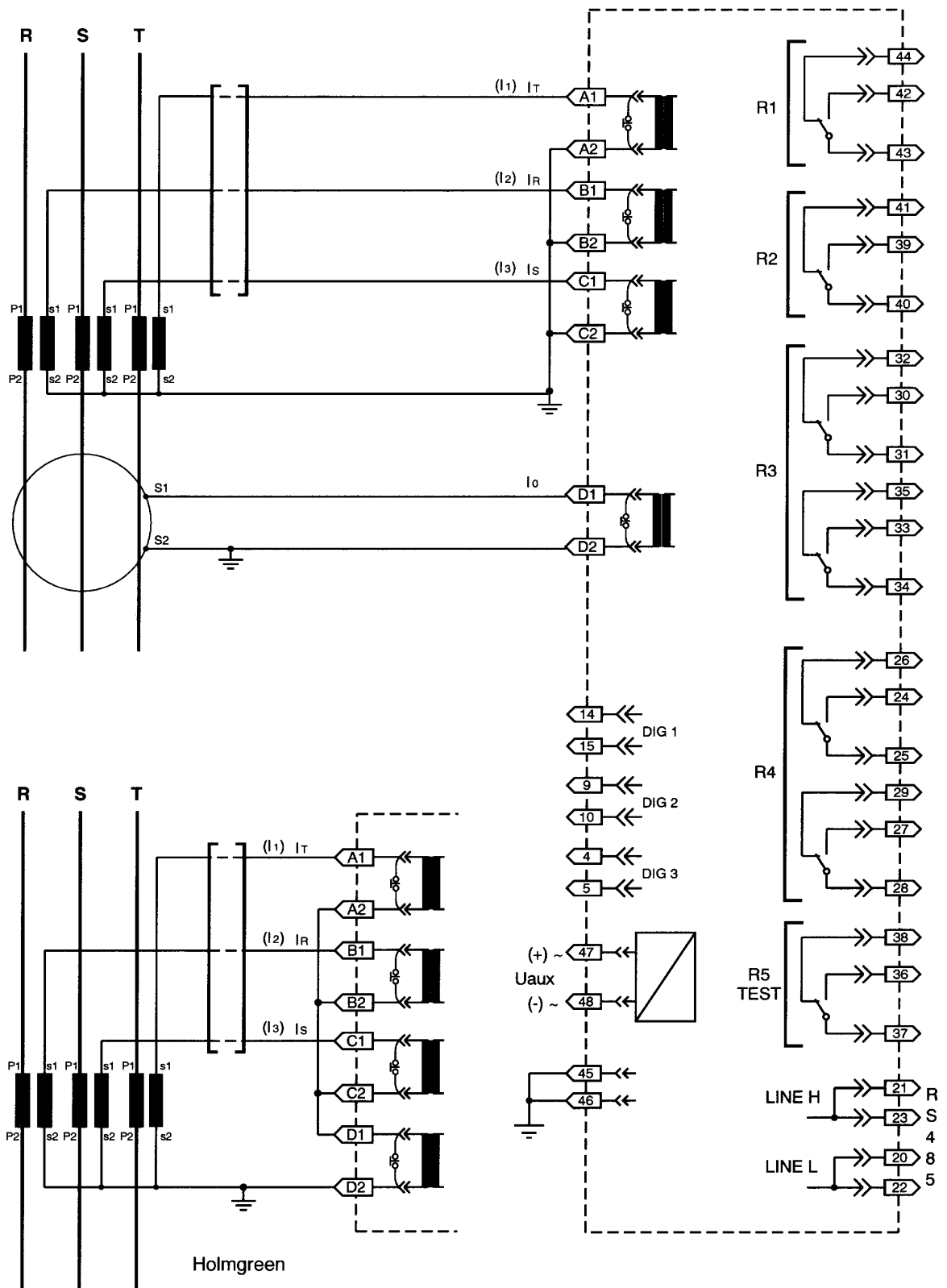
CI - indice di classe / class index

Tabella C / Table C
Selezione modelli / Models selection

Codice Code	Montaggio Mounting	Corrente nominale Rated current		Tensione ausiliaria Auxiliary supply
		In	Ion	
ING4N - A5 / RK	Rack 19" - 4U	1A - 5A programmabile programmable	5 A	24 ÷ 320 Vdc ± 20% 48 ÷ 230 Vac ± 20% per tutti i codici for all codes
ING4N - A5 / CS	Custodia da da incasso (flush mounting)		5 A	
ING4N - A1 / RK	Rack 19" - 4U		1A	
ING4N - A1 / CS	Custodia da incasso (flush mounting)		1A	

 Opzione / option - 50E: Inglese / English, 50 Hz
 Opzione / option - 60E: Inglese / English, 60 Hz

 Montaggio a rack :6 unità per ogni rack 19" - 4U
 Rack mounting :6 units for each 19" rack - 4U



Holmgreen

Inserzione / Insertion

Nota - nel caso di inserzione bipolare omettere I_3 (C1 - C2)

Note - when two-phase insertions is used, I_3 (C1 - C2) connection will be omitted

ANSI 49

Immagine termica / Thermal overload

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

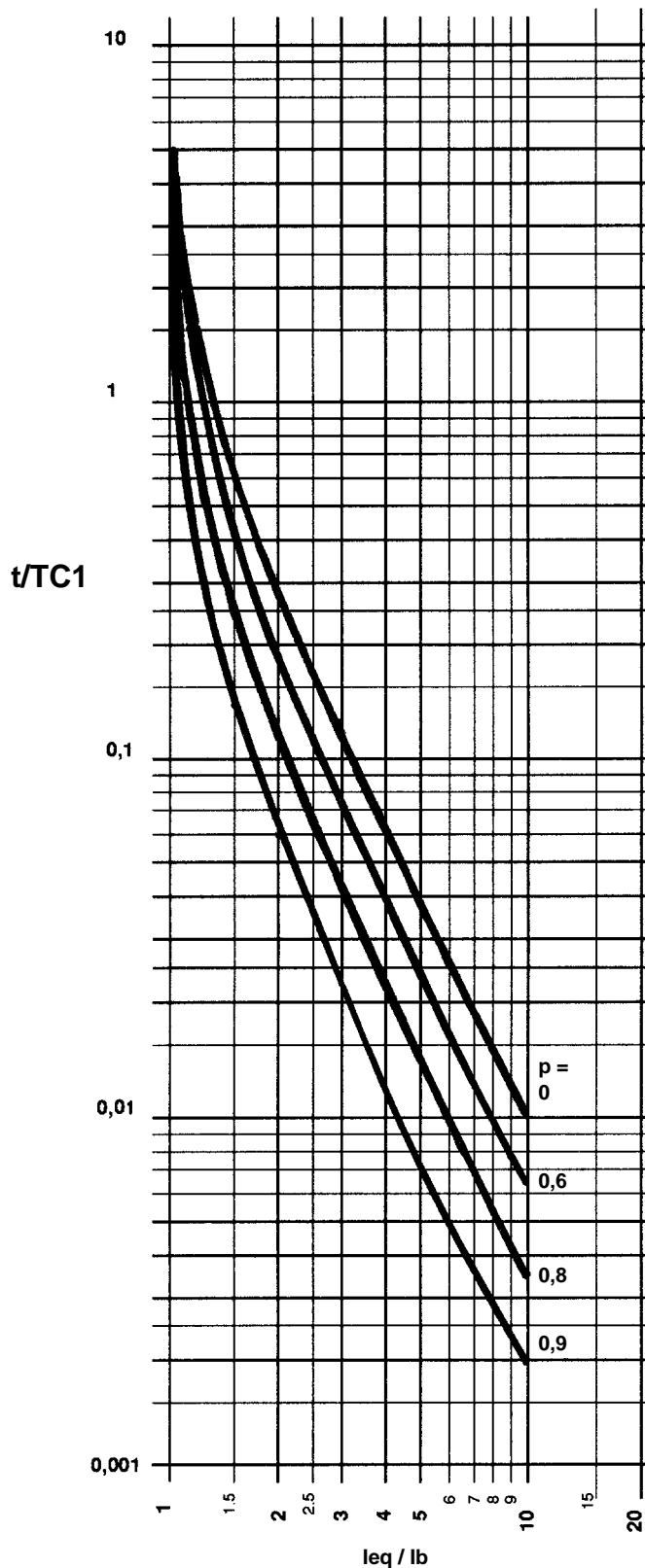
- I_{eq}/I_b - rapporto tra la corrente equivalente calcolata secondo (1) e la corrente di base (I_b) impostata.
- $p = I_p/I_b$ - rapporto tra la corrente (I_p) prima del sovraccarico e la corrente di base (I_b) impostata.

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

The curves refer to equation (2) and give the value t/T ; the curves are expressed as function of:

- I_{eq}/I_b - ratio between the equivalent current computed as equation (1) and the selected base current (I_b).
- $p = I_p/I_b$ - ratio between the current (I_p) before the overload and the selected base current (I_b).

The operating time t is obtained multiplying the value $t/TC1$ with the programmed heating constant $TC1$.



Caratteristiche tecniche - Technical data

Ingressi di misura

Tensione nominale (Un)
Corrente nominale terra (Ion)
Sovraccaricabilità permanente
Sovraccaricabilità 1 s
Frequenza nominale
Corrente primaria TA

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 frequency 50 / 60 Hz
Primary CT's current 1 - 18500 A

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 e R4 possono essere configurati come segnalazione o comando
Vita meccanica

Output contact 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 > 10⁶

Ingressi digitali

Numero di ingressi
Tensione controllo esterna
Corrente assorbita (tipica)

Digital inputs

Number of inputs 3
External control voltage come / as Uaux
Typical current (sink) 2 mA

Canale di comunicazione

Standard
Protocollo di comunicazione
Velocità di trasmissione
Opzionale

Data transmission

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

Alimentazione ausiliaria

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

Auxiliary supply

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

Condizioni ambientali

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

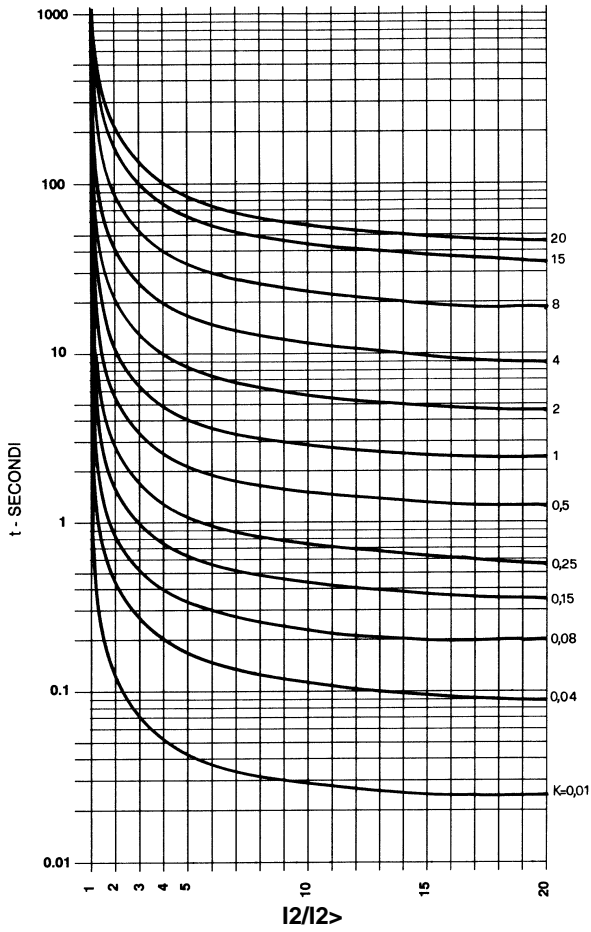
Environmental conditions

Operating -10 / +60°C
Transport and storage -25 / +80°C
Relative humidity (without condensation) < 95%
Protection degree for flush mounting IP 52
(optional) (IP54)
Weight 2.5 kg

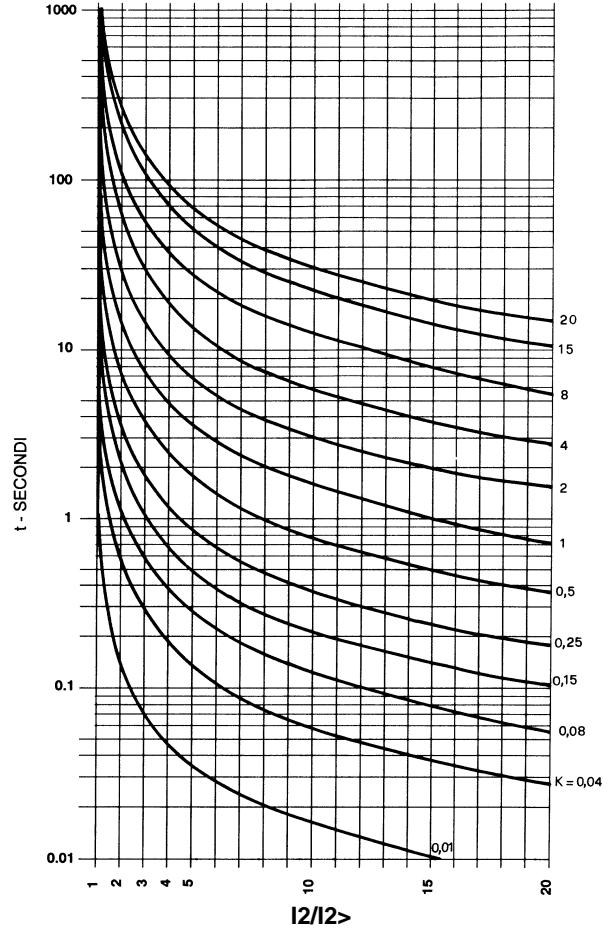
Nota/note 1) – Il relè addizionale R5 segnala anomalie della protezione rilevate dal self-test
– The additional relay R5 is controlled by self-test program

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

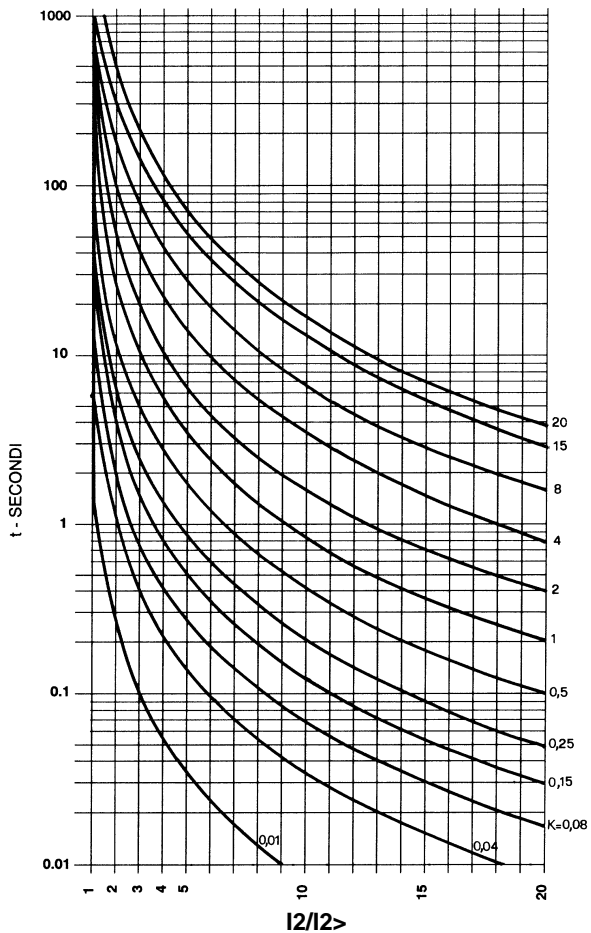
Curva - Curve A



Curva - Curve B



Curva - Curve C

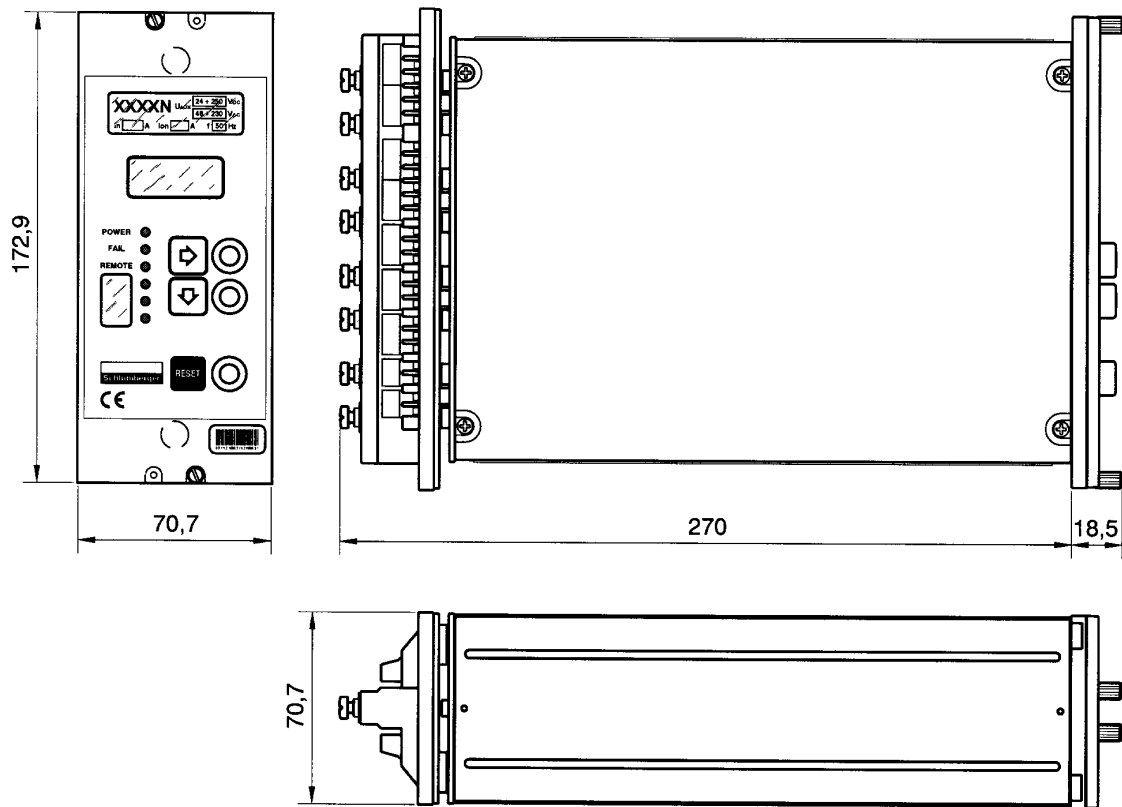


CURVE IEC 255-4

**Caratteristiche a tempo dipendente
Time dependent characteristics**

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

Curva / curve (IEC 255-4)	A	B	C
K _i	0,14	13,5	80
α	0,02	1	2
K	parametro / parameter 0,01 ÷ 20,00 s		
I/I _{s>}	Rapporto tra la più grande corrente misurata e la relativa soglia I ₁ , I ₀ , I ₂ > Ratio between the greatest measured current and the related threshold I ₁ , I ₀ , I ₂ >		



Dimensioni meccaniche / Case outlines

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

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

