



# IMT4N

## Relè numerico multifunzione per protezione motori Digital multifunction motor protection relay

Il relè di protezione IMT4N appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-N e svolge funzioni di relè di protezione motori.

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

The protection relay IMT4N belongs to SIGMA-N digital protection line and it performs functions as multifunction motor protection relay .

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

FUNZIONI	FUNCTIONS	ANSI
Immagine termica	Thermal overload	49
Max. corrente di fase	Phase overcurrent	50
Max. corrente omopolare	Earth-fault overcurrent	51N
Squilibrio di carico / mancanza fase	Unbalanced load / loss of phase	46
Rotore bloccato / avviamento lungo	Locked rotor / excessive start-up time	51 R
Minima corrente / perdita di carico	Undercurrent / loss of load	37
Limitazione numero avviamenti	Numbers of start-up limitation	66

L'inserzione delle correnti di fase può essere 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 IMT4N gestisce le seguenti soglie:

- 3 soglie ad immagine termica
- soglia di massima corrente di fase
- soglia di massima corrente omopolare
- soglia di carico squilibrato / mancanza di fase
- soglia di rotore bloccato / avviamento prolungato
- soglia di minima corrente / perdita di carico
- soglia limitazione numero avviamenti

Le soglie ad immagine termica (ANSI 49) e di carico squilibrato (ANSI 46) sono a tempo dipendente, mentre le restanti sono a tempo indipendente.

L'ampia gamma di regolazione della costante di tempo termica permette l'impiego del relè anche per la protezione termica di trasformatori o cavi.

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 IMT4N relay manages the following thresholds:

- 3 thermal overload thresholds
- overcurrent threshold for phase current
- earth-fault overcurrent threshold
- unbalanced load / loss of phase threshold
- locked rotor / excessive start-up time
- undercurrent or loss of load threshold
- limitation of motor start-up

The thermal overload (ANSI 49) and the unbalanced load thresholds (ANSI 46) are time dependent , while the remaining thresholds are time independent.

The wide range of the programmable heating time constant allows to use the relay for thermal protection of transformers and cables also.

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.

**Relè d'uscita** - la protezione IMT4N 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", con funzionamento "monostabile" o "bistabile" (latch relè).

**Ingressi digitali** - sono disponibili 3 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
- sensore comando avviamento motore
- RESET relè bistabili

**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.

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

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.

**Output relays** - the IMT4N 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" and "monostable" or "bistable" (latched).

**Digital inputs** - 3 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
- motor start-up command sensor
- RESET bistable output relays

**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 IMT4N relay is connected to a RS485 port of an external controller (master) the relay can transfer to the controller all the measured parameters.

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

## IMMAGINE TERMICA (ANSI 49)

Il relè IMT4N svolge la funzione di protezione contro il sovraccarico termico in tutte le condizioni operative, creando un modello matematico del comportamento termico del motore.

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

La corrente equivalente Ieq è calcolata secondo la formula seguente:

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

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

La protezione calcola il livello di sovratemperatura del motore e al supero del valore di una delle soglie impostate (**T°>**, **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:

$$t = Tc1 \cdot \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - I_b^2} \quad (2)$$

dove:

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

**Ib** è programmabile da 0,4 a 2,0 In e rappresenta il valore di corrente equivalente Ieq per la quale il relè sicuramente NON INTERVIENE.

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

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

## THERMAL OVERLOAD (ANSI 49)

The IMT4N 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 motor.

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

The equivalent current is computed using the following formula:

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

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 motor **Ks** = 6.

The protection relay computes the thermal overload of the motor and when the value exceeds one of the programmed thresholds (**T°>**, **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:

$$t = Tc1 \cdot \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - I_b^2} \quad (2)$$

where:

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

**Ib** is programmable from 0,4 to 2,0 In and it represents the equivalent current Ieq for which the relay will NOT OPERATE.

In the figures are shown the characteristic curves representing the operating time as function of different load currents (**Ip**) before the overload condition and with constant overload current.

After the trip condition the protection relay continues to compute the thermal overload

A motore fermo la protezione simula il raffreddamento del motore utilizzando la costante termica **TC2** (programmabile da 1 a 10 volte il valore di **TC1** per tenere conto dell'assenza di ventilazione forzata).

La condizione di motore fermo è acquisita dalla protezione quando tutte le correnti misurate sono inferiori a 0,05 In.

**Blocco avviamenti** - è programmabile una soglia di sovratemperatura **QTM inh**; in caso di supero delle soglie termiche inibisce l'avviamento del motore (latch temporaneo dei relè di uscita associati alle soglie di sovratemperatura) sino a quando il valore calcolato della sovratemperatura non risulta essere inferiore al valore di soglia.

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

When the motor stops the protection computes the cooling of the motor using the cooling time constant **TC2** (programmable from 1 to 10 times the value of **TC1** to compensate the absence of the forced cooling.)

When all the measured currents are less than 0,05 In the motor is considered stopped.

**Thermal restart inhibit** - it is available a programmable thermal threshold **QTM inh** ; it prevents motor start-up attempts (temporary latch of the output relays related to the thermal thresholds) until the computed thermal overload has decreased to a level below the threshold.

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

#### **MASSIMA CORRENTE di FASE (ANSI 50)**

E' disponibile una soglia di corto circuito a tempo indipendente programmabile da 1,00 a 20,00 In.

#### **OVERCURRENT PROTECTION (ANSI 50)**

It is available a time definite overcurrent threshold programmable from 1,00 to 20,00 In.

#### **MASSIMA CORRENTE OMOPOLARE (ANSI 51N)**

E' disponibile una soglia di massima corrente omopolare a tempo indipendente programmabile da 0,01 a 2,00 In contro guasti verso terra.

#### **EARTH-FAULT OVERCURRENT (ANSI 51N)**

It is available a time definite earth-fault overcurrent threshold programmable from 0,01 to 2,00 In.

#### **CARICO SQUILIBRATO (ANSI 46)**

Le condizioni di squilibrio possono essere gravi (mancanza o inversione di una fase) o di minore entità (carico squilibrato o tensioni di alimentazione non simmetriche); per questa ragione è disponibile una soglia di massima corrente di sequenza inversa a tempo dipendente in accordo alle normative IEC 255-4 .

#### **UNBALANCED LOAD (ANSI 46)**

Unbalanced conditions can be severe (open phase or phase reversal) or less severe (unbalanced load or voltages ) ; for this reason is available a time dependent negative sequence current threshold according to IEC 255-4 standard.

Nel caso di inserzione bipolare, per una corretta protezione contro i carichi squilibrati deve essere prevista la funzione ANSI 51N.

When the 2-phase insertion is used , for the correct protection against unbalanced loads have to be programmed the ANSI 51N protection function.

Tabella A / Table A

## Regolazioni / Settings

ANSI	FUNZIONI / FUNCTIONS			Regolazione Setting	Risoluzione Resolution
<b>49</b>	$T^{\circ} > T^{\circ} >>$ $T^{\circ} >>>$	Sovratemperatura	Thermal overload	50 ÷ 120%	1%
	<b>Ib</b>	Corrente base	Base current	0.40 ÷ 2.00 In	0.01 In
	<b>Ks</b>	Coefficiente (calcolo Ieq) peso corrente sequenza inversa	Negative sequence weight coefficient (Ieq computation)	0 ÷ 10	1
	<b>QTMO</b>	Sovratemperatura iniziale (al power-up protezione)	Initial thermal overload (at relay power-up)	50 ÷ 100%	1%
	<b>QTM inh</b>	Sovratemperatura inibizione avviamento motore	Thermal overload restart inhibit	50 ÷ 100% / OFF	1%
	<b>TC1</b> <b>TC2</b>	Costante termica riscaldamento Costante termica raffreddamento	Heating time constant Cooling time constant	1 ÷ 500 min. 1 ÷ 10 TC1	1 min. 1 TC1
<b>51 N</b>	<b>Io&gt;</b>	Massima corrente omopolare Ritardo scatto Io>	Earth-fault overcurrent Time delay trip Io>	0.01 ÷ 2.00 In 0.02 ÷ 99.99 s	0.01 In 0.01 s
<b>51 R</b>	<b>I&gt;</b>	Sovraccarico corrente di fase (rotore bloccato) Ritardo scatto I>	Phase overcurrent (locked rotor) Time delay trip I>	1.0 ÷ 20.00 In /OFF 0.02 ÷ 99.99 s	0.01 In 0.01 s
	<b>tavv</b>	Tempo avviamento (soglia I> disabilitata)	Starting time (disabled I> threshold)	1 ÷ 999 s	1 s
<b>50</b>	<b>I&gt;&gt;</b>	Massima corrente di fase (corto circuito) Ritardo scatto I>>	Phase overcurrent (short circuit) Time delay trip I>>	1.00 ÷ 20.00 In /OFF 0.02 ÷ 99.99 s	0.01 In 0.01 s
<b>46</b>	<b>I2&gt;</b>	Max. corrente sequenza inversa (carico squilibrato)	Max. negative sequence current (unbalanced load)	0.10 ÷ 1.00 In /OFF	0.01 In
		Ritardo scatto I2>	Time delay trip I2>		
		Tempo dipendente Curve caratteristiche (IEC 255-4) Costante caratteristica	Dependent time Characteristic curves (as IEC 255-4) Characteristic constant	A, B, C 0.01 ÷ 20	- 0.01
<b>37</b>	<b>I&lt;</b>	Minima corrente (perdita di carico)	Undercurrent (loss of load)	0.10 ÷ 1.00 In /OFF	0.01 In
		Ritardo scatto I<	Time delay trip I<	0.10 ÷ 99.99 s	0.01 s
<b>66</b>	<b>NAVV</b> <b>TLIM</b> <b>TBLK</b>	Limite numero avviamenti	Max. number of starts	1 ÷ 20 / OFF	1
		Tempo limite avviamenti	Start-up period	1 ÷ 99 min	1 min
		Tempo inibizione avviamenti	Start-up inhibition time	1 ÷ 99 min	1 min
<b>50 - 51N - 51R - 37</b>		Ritardo addizionale	Additional delay	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s

Rapporto di ricaduta / Drop - off ratio	ANSI 49 - 46 - 50 - 51N - 51R	≥ 0.95
	ANSI 37	≤ 1,05
Tempo di inerzia / Overshoot time	-	≤ 30 ms
Consumo riferito al valore nominale / Burden referred to rated value		0.3 VA / fase - phase
Relé 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	

### ROTORE BLOCCATO (ANSI 51R)

È disponibile una soglia di corto circuito a tempo indipendente programmabile da 1,00 a 20,00 In per proteggere il motore dalle condizioni di stallo.

L'intervento della soglia viene inibito durante il tempo di avviamento tavv programmabile; il temporizzatore viene attivato quando viene rilevata la condizione di avviamento del motore (almeno una delle correnti assorbite supera il valore di 0,05 In).

### LOCKED ROTOR (ANSI 51R)

It is available a time definite overcurrent threshold programmable from 1,00 to 20,00 In to protect the motor against stalling condition.

The threshold is inhibited during the programmable starting time tavv; the timer starts when the running condition of the motor is picked-up (one of the currents exceeds the value 0,05 In).

### MINIMA CORRENTE (ANSI 37)

È disponibile una soglia di minima corrente a tempo indipendente programmabile da 0,10 a 1,00 In per segnalare la condizione di marcia a vuoto del motore.

### UNDERCURRENT PROTECTION (ANSI 37)

It is available a time definite undercurrent threshold programmable from 0,10 to 1,00 In to detect a sudden loss of the load.

### LIMITAZIONE AVVIAMENTI (ANSI 66)

È disponibile una funzione di limitazione del numero di avviamenti NAVV entro un periodo di tempo TLIM ; è possibile definire un tempo TBLK di inibizione ad ulteriori avviamenti.

L'inibizione viene ottenuta con il latch temporaneo dei relè associati alla soglia ANSI 66.

### LIMITATION OF MOTOR START-UP (ANSI 66)

It is available a function that limits the number of start-up NAVV within a programmable period TLIM; it is possible to define a period TBLK during which the start-up of the motor is inhibited.

The start-up inhibition is obtained with a temporary latch of the output relays related to ANSI 66 function.

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

All protection relays have been designed and manufactured in accordance with the following standards:

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

### Compatibilità elettromagnetica

Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti  
Tenuta ad impulso  
Resistenza d'isolamento

Onda oscillatoria smorzata  
Transitori veloci  
Scariche elettrostatiche

Impulsi  
Campo a radiofrequenza  
Emissione a radiofrequenza

### Electromagnetic compatibility

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 B / Table B**
**Errori / Errors**

	Elementi metrici Measuring modules		Temporizzatori Timers	
	In	Ion	Indipendenti Definite	Dipendenti Dependent
Errore relativo / Relative error	$\leq 3\% \text{ SV}$ $+ 0.5\% \text{ In}$	$\leq 3\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ Ion}$	$\leq 3\% \text{ SV}$ $+ 20 \text{ ms}$	$\leq 5 \text{ CI}$ $+ 20 \text{ ms}$
Errore di fedeltà / Consistency error	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.5\% \text{ In}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ Ion}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 20 \text{ ms}$	–
Variation of relative error as frequency varies $\leq 5\%$ Variation of relative error as frequency varies $\leq 5\%$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.25\% \text{ In}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.05\% \text{ Ion}$	–	$\leq 2 \text{ CI}$ $+ 20 \text{ ms}$
Variation of relative error with distortion factor $\leq 5\%$ Variation of relative error with distortion factor $\leq 5\%$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.25\% \text{ In}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.05\% \text{ Ion}$	–	$\leq 2 \text{ CI}$ $+ 20 \text{ ms}$
Variation of relative error as temperature varies within the operating range Variation of relative error as temperature varies within the operating range	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ In}$	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 0.02\% \text{ Ion}$	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 10 \text{ ms}$	$\leq 1 \text{ CI}$ $+ 10 \text{ ms}$
Variation of relative error as Uaux varies within the operating range Variation of relative error as Uaux varies within the operating range	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ In}$	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 0.02\% \text{ Ion}$	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 10 \text{ ms}$	$\leq 1 \text{ CI}$ $+ 10 \text{ ms}$

SV - sul valore / on value

CI - indice di classe / class index

**Tabella selezione**
**Selection table**

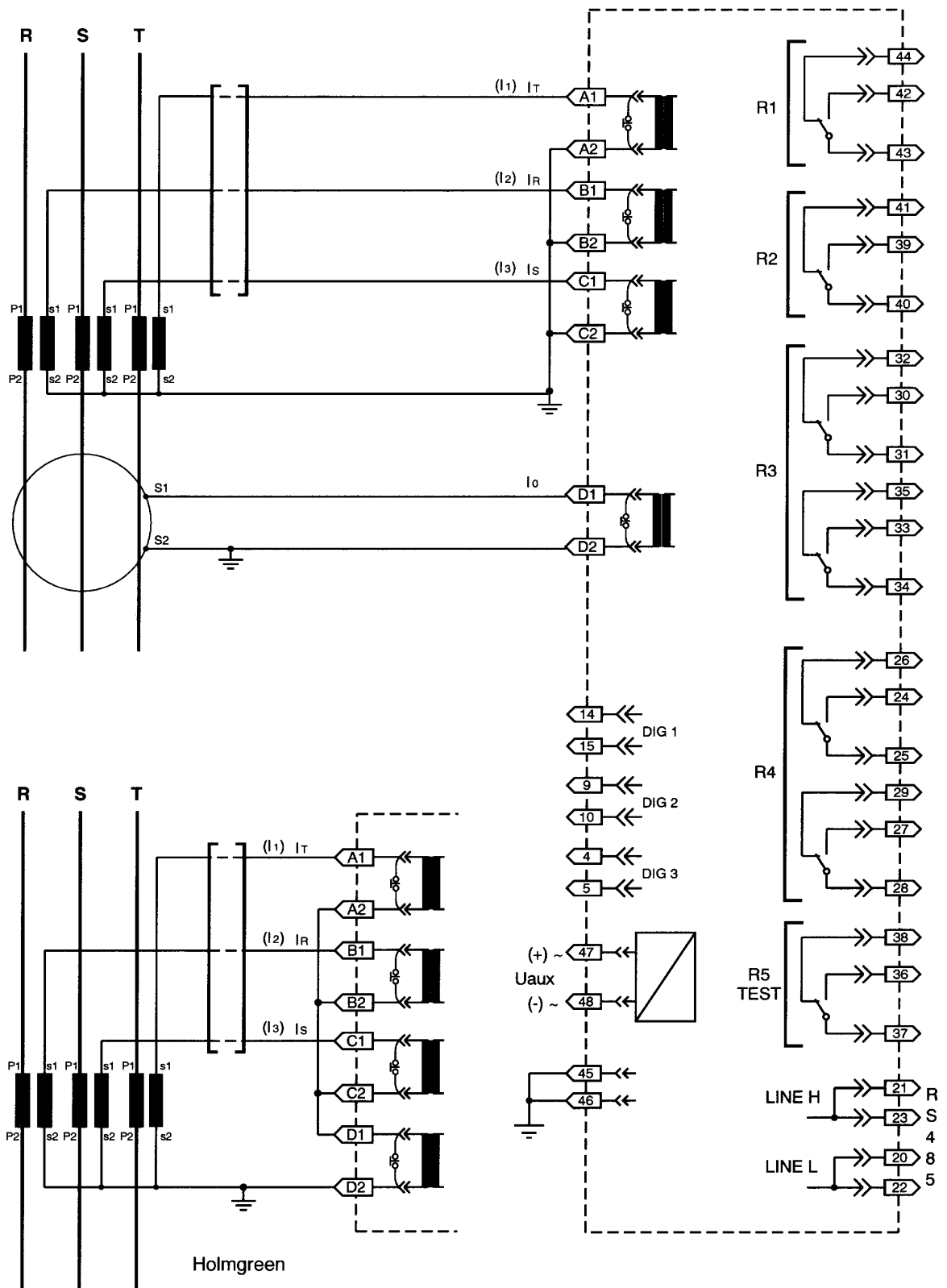
Codice Code	Montaggio Mounting	Corrente nominale fase Rated phase current	Corrente nominale terra Rated earth current	Tensione ausiliaria Auxiliary supply
IMT4N - A5 / RK	Rack 19" - 4U	1 A - 5 A  programmabile programmable	5 A	24 ÷ 320 Vdc $\pm$ 20%  48 ÷ 230 Vac $\pm$ 20%  per tutti i codici for all codes
IMT4N - A5 / CS	Custodia da incasso Flush mounting		5 A	
IMT4N - A1 / RK	Rack 19" - 4U		1 A	
IMT4N - A1 / CS	Custodia da incasso Flush mounting		1 A	

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<sub>3</sub> (C1 - C2)

**Note** - when two-phase insertions is used, I<sub>3</sub> (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:

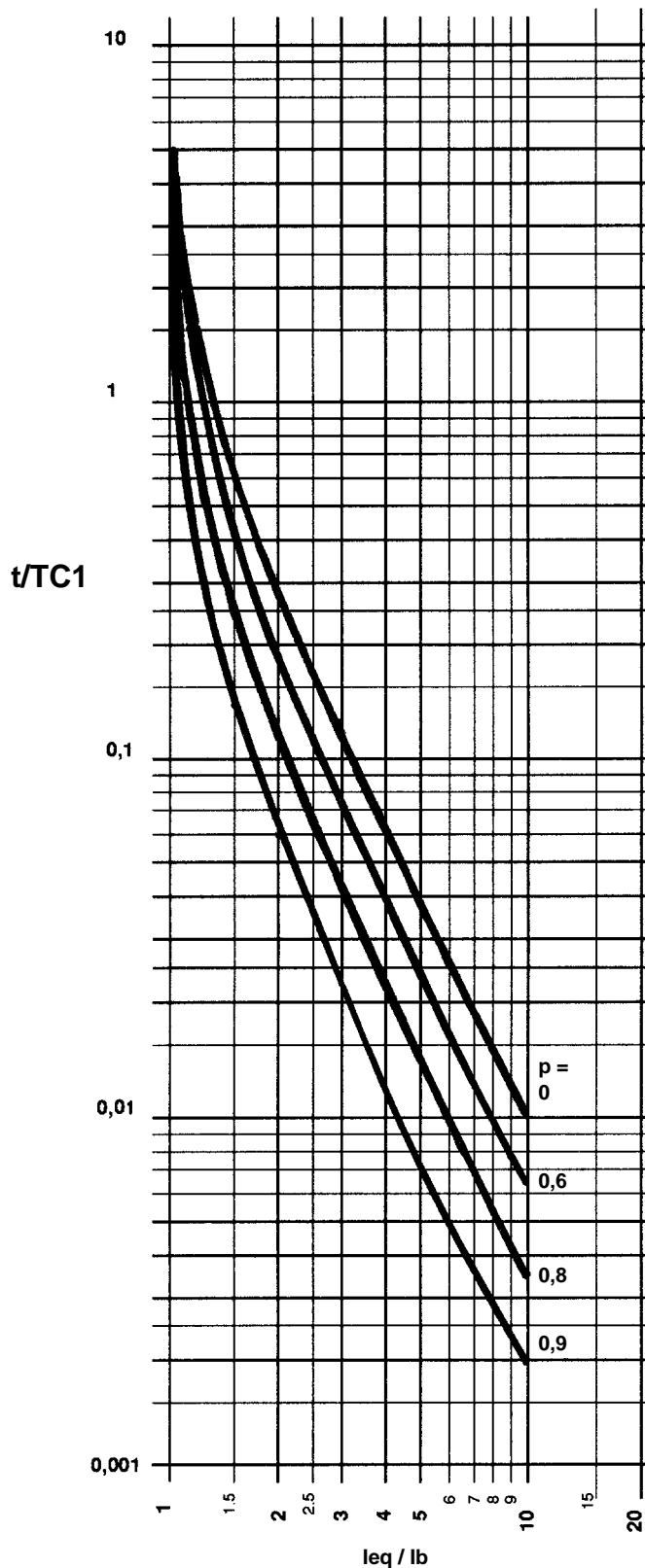
- $I_{eq}/I_b$  - rapporto tra la corrente equivalente calcolata secondo (1) e la corrente di base ( $I_b$ ) impostata.
- $p = I_p/I_b$  - rapporto tra la corrente ( $I_p$ ) prima del sovraccarico e la corrente di base ( $I_b$ ) impostata.

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

Corrente nominale fase (In)  
Sovraccaricabilità permanente  
Sovraccaricabilità 1 s  
Corrente nominale terra (Ion)  
Sovraccaricabilità permanente  
Sovraccaricabilità 1 s  
Frequenza nominale  
Corrente primaria TA

### Measuring inputs

Rated phase current (In) 1 A / 5 A selectable  
Thermal withstand continuously 4 In  
Thermal withstand for 1 s 100 In  
Rated earth current (Ion) 1 A / 5 A  
Thermal withstand continuously 4 Ion  
Thermal withstand for 1 s 100 Ion  
Rated frequency 50 / 60 Hz  
Primary CT's current 1 - 9999 A

### Caratteristiche contatti uscita

Numero relè (nota 1)  
Corrente nominale  
Tensione nominale  
Configurazione contatti  
Potere 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

### 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 and tripping relays  
Mechanical life > 10<sup>6</sup>

### Ingressi digitali

Numero 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  
Communication protocol RS485 half-duplex  
Transmission speed ASCII-HEX  
Optional 300-9600 selectable  
fibre optic module

### Alimentazione ausiliaria

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

### Auxiliary supply

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

### Condizioni ambientali

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

### 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) (IP 54)

Peso

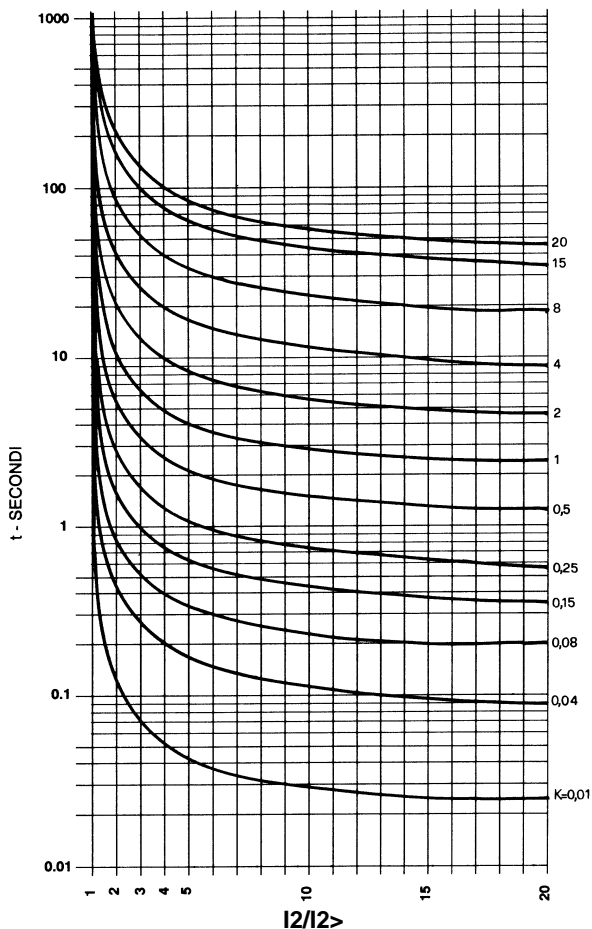
Weight

2,5 kg

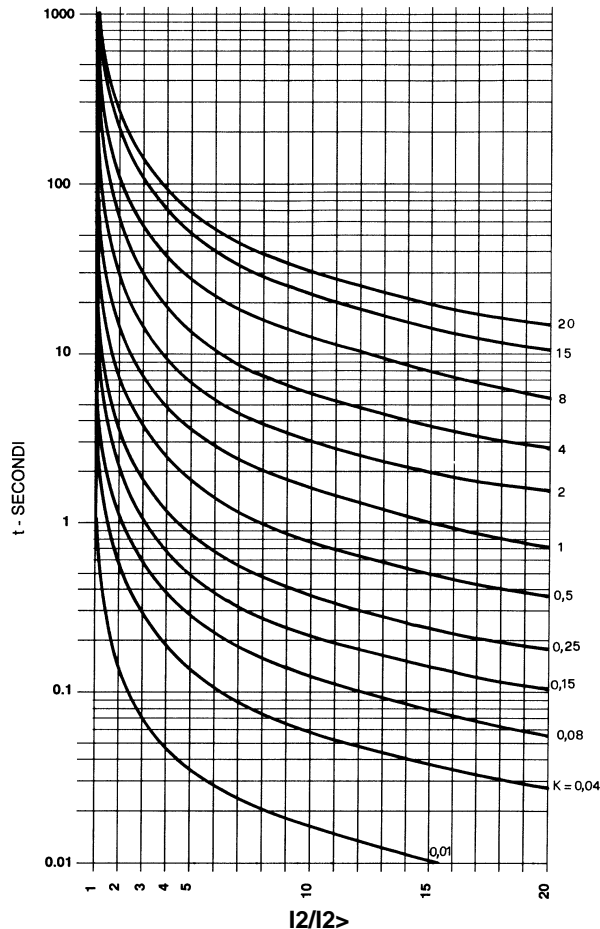
Nota/note 1) – Il relè addizionale R5 segnala anomalie della protezione da self-test  
– The additional relay R5 is controlled by self-test program

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

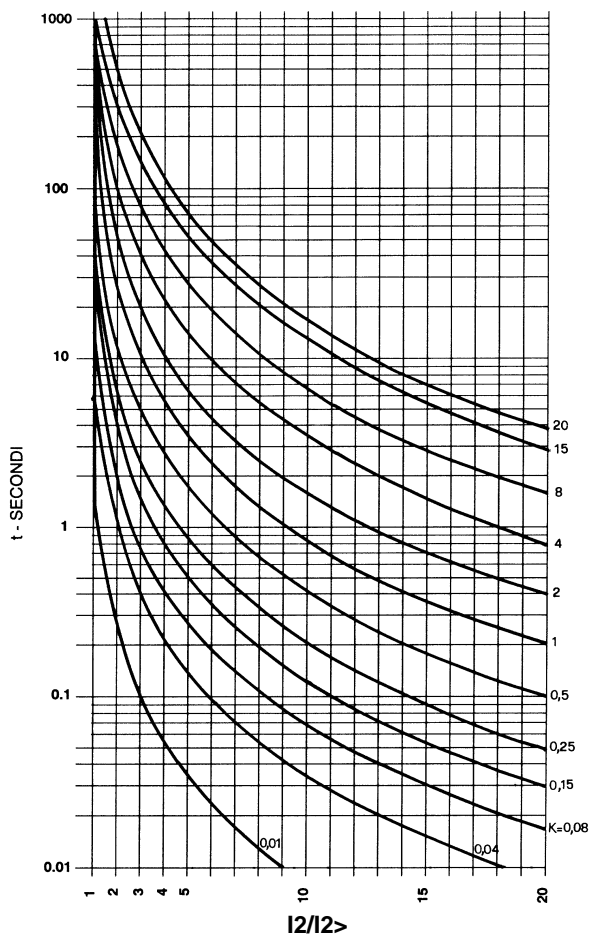
**Curva - Curve A**



**Curva - Curve B**



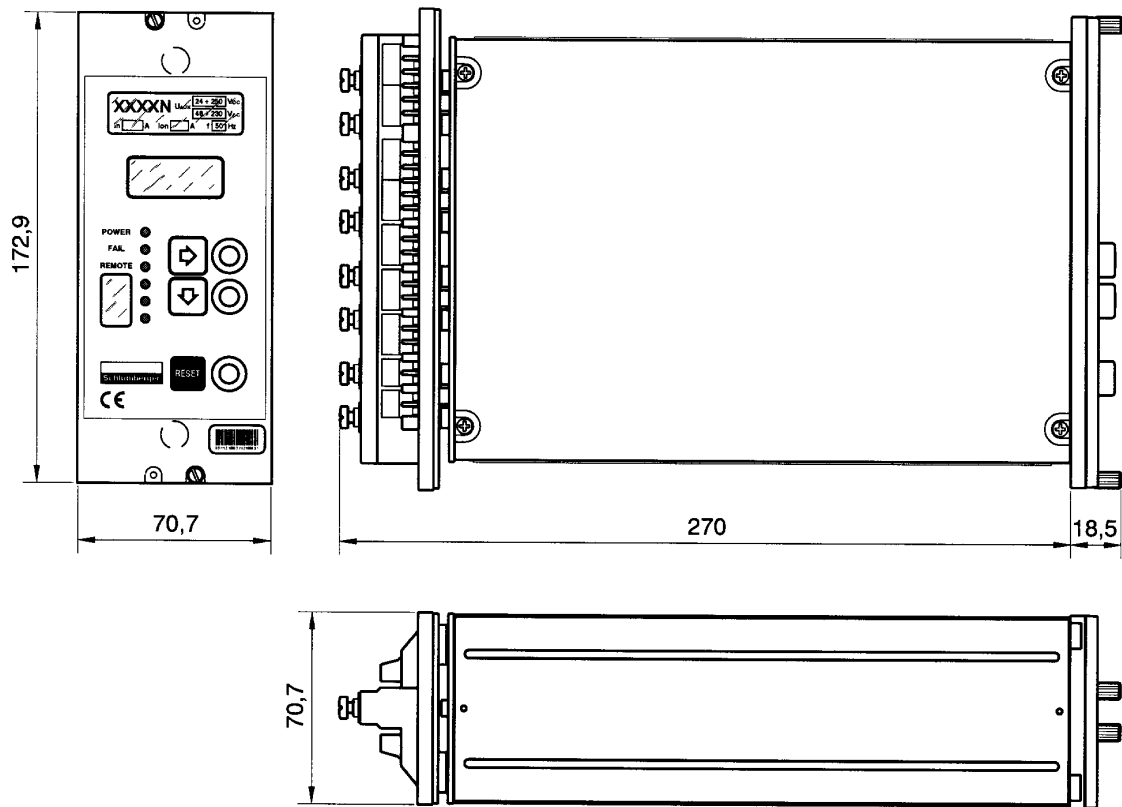
**Curva - Curve C**



**ANSI 46**  
**Carico squilibrato / Unbalanced load**

$$t = \frac{K_i + K}{(I_2/I_{2>})^\alpha - 1} + 0,02 \text{ s}$$

Curva / curve (IEC 255-4)	A	B	C
<b>K<sub>i</sub></b>	0,14	13,5	80
<b>α</b>	0,02	1	2
<b>K</b>	parametro / parameter 0,01 ÷ 20,00 s		
<b>I<sub>2</sub>/I<sub>2&gt;</sub></b>	Rapporto tra la corrente misurata di sequenza inversa I <sub>2</sub> e la soglia I <sub>2&gt;</sub> Ratio between the measured negative sequence current I <sub>2</sub> and the threshold I <sub>2&gt;</sub>		



**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

