



IFX4L

Protezione numerica multifunzione di massima corrente e terra Digital overcurrent and earth fault multifunction relay

Il relè di protezione IFX4L appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-L e svolge funzioni di massima corrente di fase e massima corrente di terra.

Il relè IFX4L risponde funzionalmente alle caratteristiche richieste dalla **Norma CEI 0-16** per le protezioni generali (PG) ed è comprensivo di Logger.

L'operatore può selezionare le modalità operative e le funzionalità accessorie indicate nella tabella sottostante:

The multifunction protection relay IFX4L belongs to SIGMA-L digital protection line and it performs functions as phase overcurrent and earth fault relay.

IFX4L relay is compliant with Italian document **Norma CEI 0-16** in reference to "general protections" and is equipped with internal Logger.

The user can select the operating modes and auxiliary functions listed in the table below:

| FUNZIONALITA' | FUNCTIONS | ANSI |
|-------------------------------------|---|---------------|
| Max corrente bipolare | Two-phase overcurrent | 50 51 |
| Max corrente tripolare | Three-phase overcurrent | 50 51 |
| Max corrente bipolare + terra | Two-phase overcurrent + earth-fault | 50 51 50N 51N |
| Max corrente tripolare + terra | Three-phase overcurrent + earth-fault | 50 51 50N 51N |
| Max corrente di terra | Earth-fault overcurrent (non directional) | 50N 51N |
| Terra statore (95%) | Stator earth-fault (95%) | 64S |
| Cassa trasformatore | Transformer case earth-fault | 64T |
| Ritenuta di 2 ^a armonica | 2 nd harmonic restraint | |
| Avviamento a freddo | Cold Load Pickup | |
| Mancata apertura interruttore | Breaker failure | 50BF |
| Monitoraggio interruttore | Circuit breaker monitoring | |

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

Soglie - il relè IFX4L gestisce le seguenti soglie:

- 3 soglie di massima corrente di fase
- 3 soglia di massima corrente di terra

Le prime soglie di massima corrente di fase e di terra ($I_{>}$ e $I_{o>}$) possono essere programmate con ritardo di intervento a tempo indipendente oppure a tempo dipendente in accordo con la norma IEC 60255-151; le restanti soglie hanno ritardo di intervento a tempo indipendente.

Ad ogni soglia programmata a tempo indipendente può essere associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali.

Lo scatto di una soglia viene segnalato e memorizzato con LED e sul display.

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 – IFX4L manages the following thresholds:

- 3 phase overcurrent thresholds
- 3 overcurrent earth fault thresholds

The first threshold of phase overcurrent and earth-fault ($I_{>}$ and $I_{o>}$) can be programmed either definite time or time dependent in compliance with IEC 60255-151 specifications; the other thresholds are definite time only.

Each definite time threshold delay can be combined with an additional delay controlled by the digital inputs.

The trip of a threshold is shown by LEDs and with a specific message on the display.

Relè d'uscita - la protezione IFX4L dispone di 3 relè d'uscita, associabili alle singole soglie. E' possibile configurare su ciascun relè di uscita funzionalità accessorie, come ritardo alla ricaduta o funzione di blocco (latch).

Ingressi digitali - sono disponibili 3 ingressi digitali optoisolati, con funzioni di:

- blocco soglie (singole o a gruppi)
- attivazione temporizzatore addizionale per soglie a tempo indipendente (per funzioni di selettività con altre protezioni più vicine al guasto)
- monitoraggio interruttore
- scatto esterno
- registrazione misure parametri su evento esterno
- registrazione data logger
- comando diretto dei relè di uscita
- monitoraggio stato filo pilota

Interfaccia utente - è possibile selezionare l'interfaccia utente in lingua italiana oppure in lingua inglese. Altre lingue sono disponibili su richiesta.

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

Eventi - registrazione di 10 eventi, che memorizzano i valori della soglia intervenuta, la data e ora, i valori dei parametri misurati (correnti di fase e terra) al verificarsi della condizione di guasto, ecc.

Data logger - Questo modello di protezione è dotato di data logger, in grado di registrare 200 eventi come accensione/spegnimento della protezione, avviamento e scatto delle soglie di protezione, monitoraggio interruttore, attivazione di ingressi digitali configurati allo scopo, ecc.

Autodiagnosi - monitoraggio continuo di funzioni del microprocessore, elettronica di acquisizione, corretta esecuzione delle funzionalità firmware; segnalazione di anomalia tramite LED e relè di uscita dedicato, 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.

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 prodotto di comunicazione è MODBUS RTU.

Alimentatore - sono previste due gamme di alimentazione ausiliaria (da specificare all'ordine):

- 24÷80 Vca o $V_{cc} \pm 20\%$
- 90÷230 Vca e 90÷250 Vcc $\pm 20\%$

Output relays - the IFX4L controls 3 output relays, that can be assigned to each threshold.

The user can program for each output relay some additional features, i.e. dropout delay or latch.

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

- lock thresholds (single or groups)
- insertion of additional delay for definite time thresholds (to allow selectivity with cooperating protection relays)
- circuit breaker monitoring
- external trip
- recording of measures and status on external event
- data logger recording
- direct command of output relays
- pilot wire fault monitoring

User interface - the user can select the language of the user interface in English or in Italian. Other languages are available on request.

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

Events - recording of 10 events; the recording data includes the tripping threshold values, time and date, values of the measured parameters (phases and earth currents) at fault condition, etc.

Data logger - This type of relay is equipped with data logger, it can record 200 events such as protection power on/off, thresholds start and trip, circuit breaker monitoring, digital input activation (if configured), etc.

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

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

Serial communication - the serial interface RS485 can communicate with a personal computer or to a remote control and monitoring system.

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 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 is MODBUS RTU.

Power Supply - two ranges of power supply are available (to be specified on the order):

- 24÷80 Vac or $V_{dc} \pm 20\%$
- 90÷230 Vac and 90÷250 Vdc $\pm 20\%$

IFX4L

Caratteristiche tecniche - Technical data

Ingressi di misura

| | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---|
| Corrente nominale di fase (In) | Rated phase current (In) | 1 A or 5 A configurabile - configurable |
| Corrente nominale di terra (Ion) | Rated earth current (Ion) | 1 A or 5 A configurabile - configurable |
| Sovraccaricabilità permanente | Thermal withstand continuously | 5 In - 5 Ion |
| Sovraccaricabilità per 1 s | Thermal withstand for 1 s | 50 In – 50 Ion |
| Frequenza nominale | Rated frequency | 50 Hz or 60 Hz configurabile - configurable |
| Corrente primaria TA | Primary CT's current | 1 ÷ 20000 A |

Measuring inputs

Ingressi digitali

| | | |
|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| Numero ingressi | Number of input | 3 |
| Tensione controllo esterna | External control voltage | Come / as Uaux |
| Corrente assorbita (tipica) | Typical current (sink) | 2 mA |

Digital inputs

Caratteristiche contatti uscita

| | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Numero relè (nota 1) | Number of relays (note 1) | 3+1 |
| Corrente nominale | Rated current | 5 A |
| Tensione nominale | Rated voltage | 250 V |
| Configurazione contatti | Contacts configuration | Scambio / change over |
| Potere interruzione (nota 2) | Breaking capability (note 2) | 0.5 A |
| Vita meccanica | Mechanical life | >10 ⁶ |

Output contacts ratings

Canale di comunicazione

| | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| Standard | Standard | RS485 half-duplex |
| Protocollo di comunicazione | Communication protocol | MODBUS RTU |
| Velocità di trasmissione | Transmission speed | 1200 - 57600 baud |

Data transmission

Alimentazione ausiliaria

| | | |
|---------------------|-------------------|--|
| Gamma alimentazione | Range | 24 ÷ 80 Vca e / and 24 ÷ 90 Vcc ± 20% 80 ÷ 230 Vca e / and 90 ÷ 250 Vcc ± 20% |
| Frequenza (Vca) | Frequency (Vac) | 47 ÷ 63 Hz |
| Consumi (min/max) | Burdens (min/max) | 3.5 W / 6.5 W – 5 VA / 9 VA |

Auxiliary supply

Condizioni ambientali

| | | |
|--|--|------------------|
| Funzionamento | Operating | -10 / +55 °C |
| Trasporto e immagazzinamento | Transport and storage | -25 / +80 °C |
| Umidità relativa (senza condensa) | Relative humidity (without condensation) | < 93% |
| Grado di protezione frontale per montaggio incassato | Front protection degree for flush mounting | IP 52 |
| Peso | Weight | 1.4 kg (3.08 lb) |

Environmental conditions

Nota/note 1) Il relè addizionale RL4 (DIAG) segnala anomalie della protezione rilevate dalla funzione di autodiagnostica
The additional relay RL4 (DIAG) is controlled by self-diagnostic function

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

IFX4L

Schema di inserzione / Insertion diagram

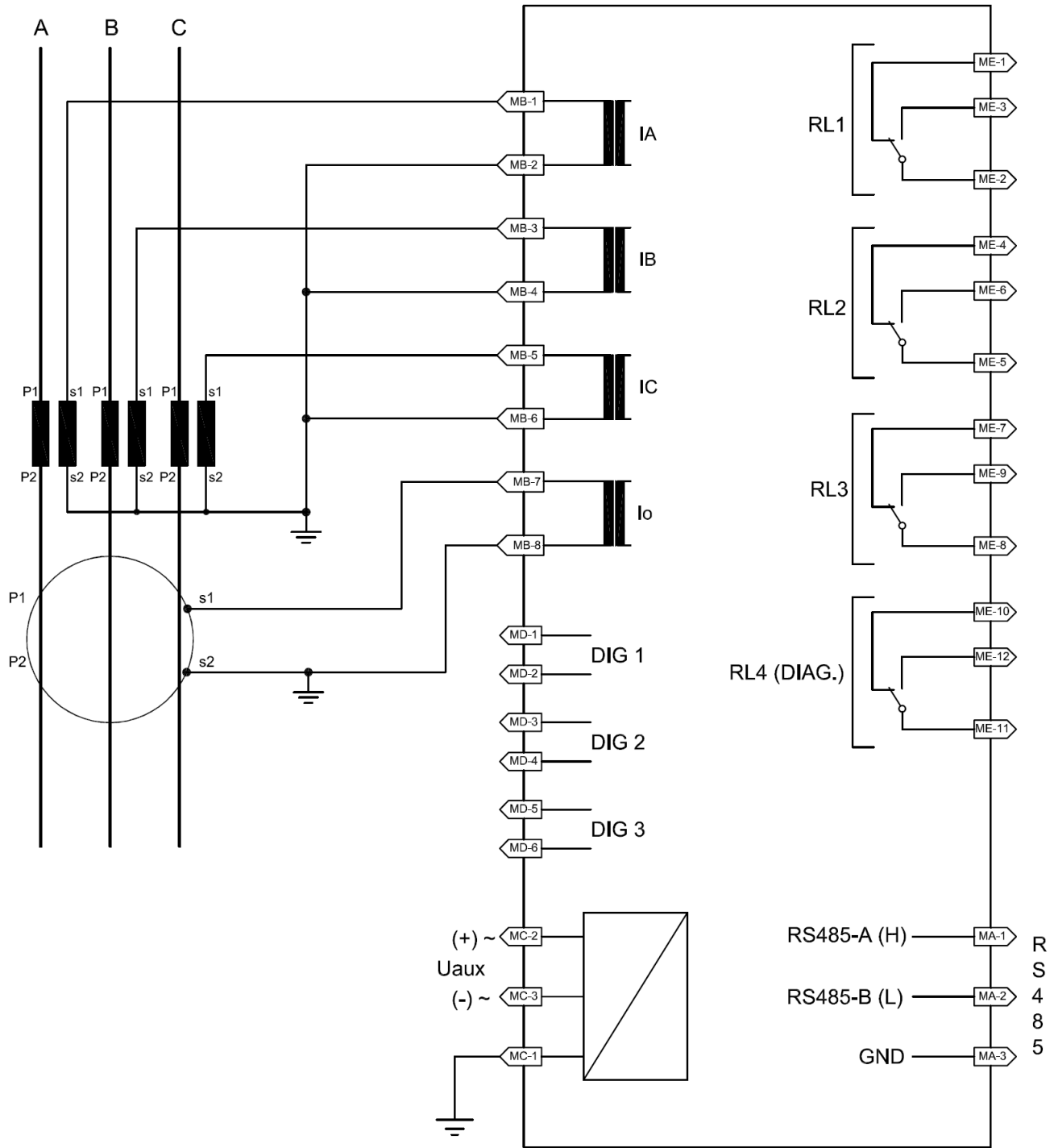


Tabella A / Table A

Valori nominali e regolazioni / Rated value and settings

| Soglie | Thresholds | I> | I>> | I>>> | Io> | Io>> | Io>>> |
|---|--|----------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| Regolazione | Setting | 0.1 ÷ 5 In /OFF | 0.1 ÷ 40 In /OFF | 0.1 ÷ 40 In /OFF | 0.01 ÷ 2 Ion /OFF | 0.01 ÷ 10 Ion /OFF | 0.01 ÷ 10 Ion /OFF |
| Risoluzione | Resolution | 0.01 In | 0.01 In | 0.01 In | 0.005 Ion | 0.01 Ion | 0.01 Ion |
| Ritardi scatto – Trip delays | | | | | | | |
| Tempo indipendente Regolazione (s) Risoluzione (s) | Definite time Setting (s) Resolution (s) | 0.05 ÷ 99.99 0.01 | 0.05 ÷ 99.99 0.01 | 0.05 ÷ 99.99 0.01 | 0.05 ÷ 99.99 0.01 | 0.05 ÷ 99.99 0.01 | 0.05 ÷ 99.99 0.01 |
| Ritardo addizionale | Additional delay | 0.00 ÷ 99.99 s | | | | | |
| Tempo dipendente Curve caratteristiche (IEC 60255-151) | Dependent time Characteristic curves (IEC 60255-151) | A, B, C, | - | - | A, B, C, | - | - |
| Costante caratteristica (s) Risoluzione (s) | Characteristic constant (s) Resolution (s) | 0.01 ÷ 20 0.01 | - | - | 0.01 ÷ 20 0.01 | - | - |
| Rapporto di ricaduta / Drop-Off ratio | ≥ 0.95 | | | | | | |
| Tempo di inerzia / Overshoot time | ≤ 30 ms | | | | | | |
| Consumo riferito al valore nominale Burden referred to rated value | < 0.01 VA / fase – phase (In = 1 A) < 0.2 VA / fase – phase (In = 5 A) | | | | < 0.01 VA (Ion = 1 A) < 0.2 VA (Ion = 5 A) | | |
| Relè di uscita (RL1, RL2, RL3) Output relays (RL1, RL2, RL3) | Configurabili con le singole soglie – AVVIAMENTO o SCATTO e normalmente ECCITATO o DISECCITATO Programmable for each threshold – START or TRIP and quiescent status ON or OFF | | | | | | |

Tabella B / Table B
Selezione modelli / Models selection

| Codice Code | Montaggio Mounting | Opzioni Optionals | Tensione ausiliaria Auxiliary supply |
|----------------|------------------------------|----------------------|---|
| IFX4L /FL | Ad incasso Flush mounting | n.a. | 24 ÷ 80 Vac / 24 ÷ 90 Vdc |
| IFX4L /RL | Con rack Rack mounting | n.a. | 24 ÷ 80 Vac / 24 ÷ 90 Vdc |
| IFX4L /FH | Ad incasso Flush mounting | n.a. | 80 ÷ 230 Vac / 90 ÷ 250 Vdc |
| IFX4L /RH | Con rack Rack mounting | n.a. | 80 ÷ 230 Vac / 90 ÷ 250 Vdc |

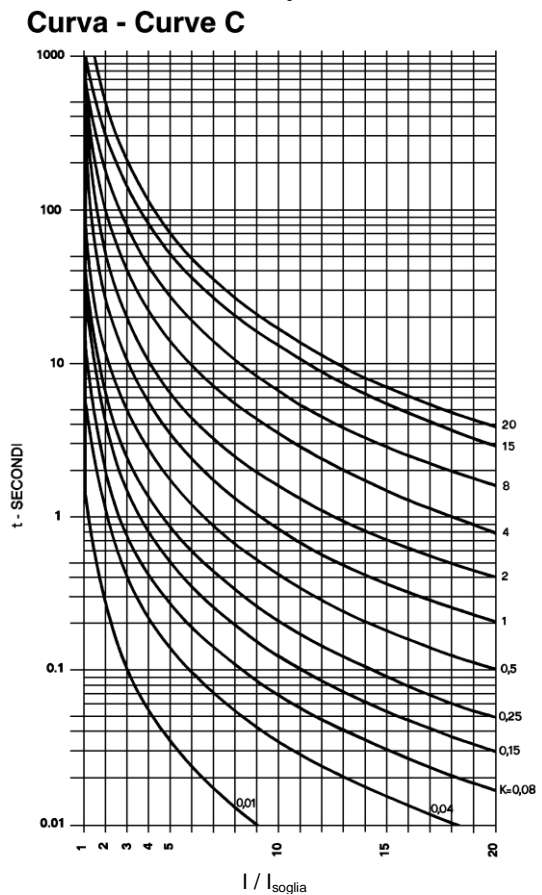
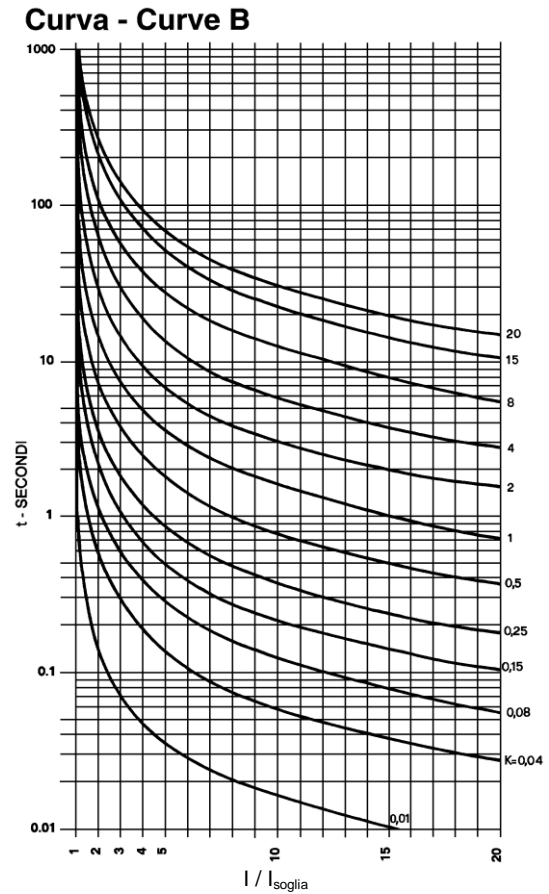
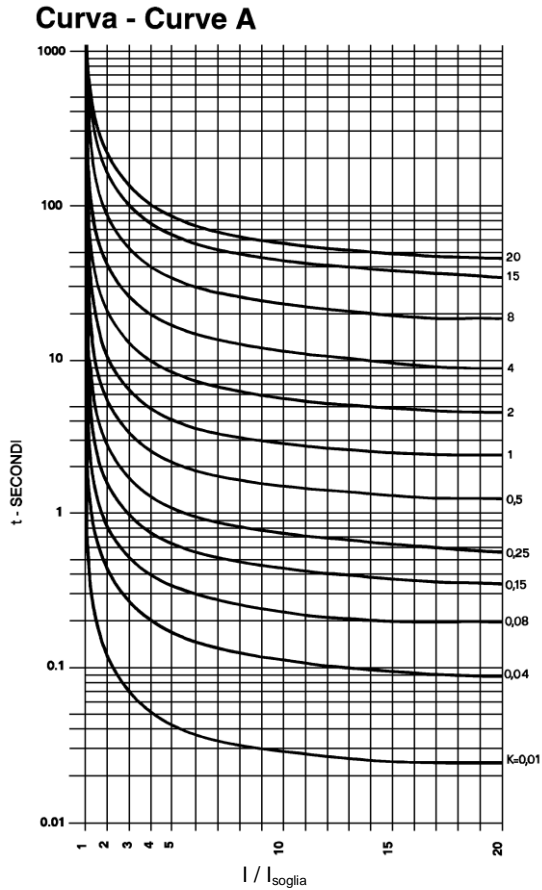
Tabella C / TableC
Errori / Errors

| | Elementi metrici Measuring modules | | Temporizzatori / Delays | |
|---|--|---|------------------------------------|----------------------------------|
| | In | Ion | Indipendenti Definite | Dipendenti Dependent |
| Errore relativo / Relative error | $\leq 2\% \text{ SV}$ + 0.25% In | $\leq 2\% \text{ SV}$ + 0.25% Ion | $\leq 3\% \text{ SV}$ + 20 ms | $\leq 5\% \text{ CI}$ + 20 ms |
| Errore di fedeltà / Fidelity error | $\leq 1\% \text{ SV}$ + 0.25% In | $\leq 1\% \text{ SV}$ + 0.25% Ion | $\leq 1\% \text{ SV}$ + 20 ms | -- |
| Variazione errore al variare della frequenza $\leq 5\%$ Error variation at frequency variation $\leq 5\%$ | $\leq 0.75\% \text{ SV}$ + 0.25% In | $\leq 0.75\% \text{ SV}$ + 0.25% Ion | -- | $\leq 2\% \text{ CI}$ + 10 ms |
| Variazione errore con fattore di distorsione $\leq 5\%$ Error variation with distortion factor $\leq 5\%$ | $\leq 1\% \text{ SV}$ + 0.25% In | $\leq 1\% \text{ SV}$ + 0.25% Ion | -- | $\leq 2\% \text{ CI}$ + 10 ms |
| Variazione errore relativo per variazioni di temperatura nel campo di funzionamento Relative error variation for temperature variation in the functioning area | $\leq 0.5\% \text{ SV}$ + 0.1% In | $\leq 0.5\% \text{ SV}$ + 0.1% Ion | $\leq 0.5\% \text{ SV}$ + 10 ms | $\leq 1\% \text{ CI}$ + 10 ms |
| Variazione errore relativo per variazioni di Uaux nel campo di funzionamento Relative error variation for Uaux variations in the functioning area | $\leq 0.25\% \text{ SV}$ + 0.02% In | $\leq 0.25\% \text{ SV}$ + 0.02% Ion | $\leq 0.5\% \text{ SV}$ + 10 ms | $\leq 1\% \text{ CI}$ + 10 ms |

SV - sul valore / on value

CI – indice di classe / class index

Curve a tempo dipendente / Dependent curve delay

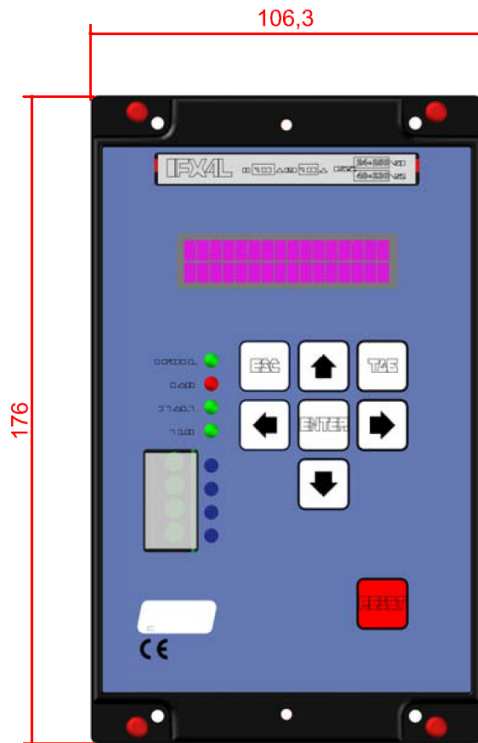


Caratteristiche a tempo dipendente

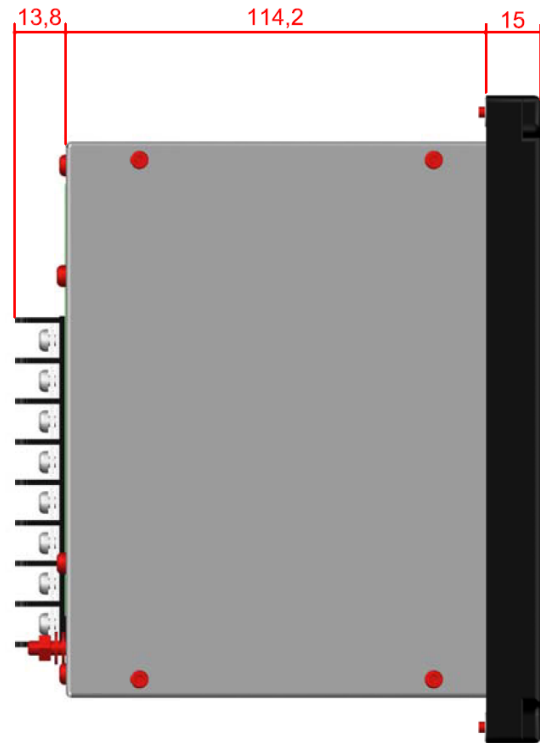
$$t = \frac{K_i * K}{\left(\frac{I}{I_{soglia}}\right)^\alpha - 1} + 0.02s$$

| Curva IEC 60255-151 | A | B | C |
|---------------------|---|------|----|
| K_i | 0.14 | 13.5 | 80 |
| α | 0.02 | 1 | 2 |
| K | Parametro 0.01 ÷ 20.00 s | | |
| I / I_{soglia} | Rapporto tra la più grande corrente misurata e I_{soglia} | | |

Dimensioni meccaniche – Mechanical dimensions



VISTA FRONTALE



VISTA LATERALE

Le dimensioni sono espresse in mm – Dimensions are in mm.

Compatibilità elettromagnetica – Electromagnetic compatibility

| PROVA | TEST | STANDARD | LIVELLO / LEVEL |
|---|---|---------------|--|
| Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti | Insulation to ground and between independent circuits | EN 60255-5 | 2 kV, 50 Hz / 60 s |
| Tenuta ad impulso | Impulse test voltage | EN 60255-5 | Cat. III (4 kV - 1.2/50 μ s) |
| Resistenza di isolamento | Insulation resistance | EN 60225-5 | > 100 M Ω – 500 Vcc |
| Transitori veloci | Fast transient burst | EN 61000-4-4 | 4 kV |
| Scariche elettrostatiche | Electrostatic discharges | EN 61000-4-2 | 6 kV contact - 8 kV air |
| Impulsi | Surges | EN 61000-4-5 | 2 kV 2/50 μ s - 8/20 μ s |
| Disturbi condotti | Continuous conducted disturbances | EN 61000-4-6 | 10 V |
| Campi elettromagnetici irradiati a radiofrequenza | Radiated radio frequency field | EN 61000-4-3 | 10 V/m |
| Onde oscillatorie smorzate a 1 MHz | Dumped oscillatory wave at 1 MHz | EN 61000-4-18 | 2.5 kV (common mode) 1 kV (differential mode) |
| Disturbi condotti 15 Hz-150 kHz | Conducted disturbances 15 Hz-150 kHz | EN 61000-4-16 | 300 V |
| Interruzione della tensione ausiliaria in corrente continua | Voltage dips and interruptions | EN 61000-4-29 | 0% - 50 ms |
| Campo magnetico a frequenza di rete | Power frequency magnetic field | EN 61000-4-8 | 300 A/m |
| Emissione elettromagnetica condotta | Conducted electromagnetic emission | CISPR 16-2-1 | Class B |
| Emissione elettromagnetica radiata | Radiated electromagnetic emission | CISPR 16-2-3 | Class B |