



DIA4L

Protezione di interfaccia per autoproduttori (conforme alla Norma CEI 0-16 - 2019-04) Interface protection relay for active consumers (according to CEI 0-16 2019-04 Norm)

Il relè di protezione DIA4L appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-L, implementa le funzioni di protezione di minima e massima tensione trifase, massima tensione residua e protezione di frequenza; può essere usato come di protezione di interfaccia per Utenti attivi allacciati alla rete di distribuzione MT.

Il relè di protezione DIA4L risponde funzionalmente alle caratteristiche richieste dalla **Norma CEI 0-16** (2019-04) per le protezioni di interfaccia (PI).

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

The protection relay DIA4L belongs to SIGMA-L digital protection line and it performs three phase overvoltage and undervoltage protection, overfrequency and underfrequency protection, residual overvoltage protection; it could be used as interface protection for active Users connected to MV electric power system.

DIA4L protection relay is compliant with Italian document **Norma CEI 0-16** (2019-04) in reference to "interface protections".

The user can choose one or more of the functions listed in the following table:

FUNZIONI	FUNCTIONS	ANSI
Protezione di massima tensione	Overvoltage protection	59
Protezione di minima tensione	Undervoltage protection	27
Protezione di massima tensione omopolare	Residual overvoltage protection	59N - 59Vo
Protezione di massima frequenza	Overfrequency protection	81>
Protezione di minima frequenza	Underfrequency protection	81<
Protezione di frequenza a sblocco voltmetrico	Frequency thresholds with voltmetric control	81V
Protezione di minima tensione di sequenza diretta (*)	Positive sequence undervoltage protection (*)	27V1
Protezione di massima tensione di sequenza inversa (*)	Negative sequence overvoltage protection (*)	59V2

(*) Queste soglie sono utilizzate dalla protezione di frequenza a sblocco voltmetrico (81V)

(*) These thresholds are used by frequency thresholds with voltmetric control (81V)

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

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.

Soglie - il relè DIA4L gestisce le seguenti soglie e funzioni:

- 2 soglie di massima tensione
- 2 soglie di minima tensione
- 1 + 1 soglia di massima tensione omopolare
- 2 soglie di massima frequenza
- 2 soglie di minima frequenza
- protezione di frequenza a sblocco voltmetrico
- 1 soglia di minima tensione di sequenza diretta
- 1 soglia di massima tensione di sequenza inversa
- telescatto
- mancata apertura interruttore

Tutte le soglie sono a tempo indipendente.
Lo scatto di una soglia viene segnalato e memorizzato mediante LED e con un messaggio in chiaro sul display.

Thresholds – DIA4L manages the following thresholds:

- 2 overvoltage thresholds
- 2 undervoltage thresholds
- 1 + 1 residual overvoltage threshold
- 2 overfrequency thresholds
- 2 underfrequency thresholds
- Frequency thresholds with voltmetric control
- 1 positive sequence undervoltage threshold
- 1 negative sequence overvoltage threshold
- remote trip
- breaker failure

All thresholds have definite-time delay.
Trip condition is shown and recorded with LEDs and with a message on the display.

Relè d'uscita - la protezione DIA4L 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)
- acquisizione stato interruttore
- acquisizione segnale di "comando locale"
- 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 (tensioni di linea e di terra, frequenza) al verificarsi della condizione di guasto, ecc.

RCE - Questo relè di protezione è dotato di RCE, in grado di registrare 200 eventi significativi, come accensione/spegnimento della protezione, avviamento e scatto delle soglie di protezione, 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 e 24 ÷ 90 Vcc ± 20%
- 80 ÷ 230 Vca e 90 ÷ 250 Vcc ± 20%

Output relays - the DIA4L 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:

- block of thresholds (single or groups)
- circuit breaker monitoring
- get "local command" signal
- remote trip
- recording of measures and status on external event
- data logger recording
- direct command of output relays
- pilot wire 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 (line and earth voltages, frequency) at fault condition, etc.

RCE - This protection relay is equipped with RCE data recording; it can record 200 events such as protection power on/off, thresholds start and trip, 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 Vca and 24 ÷ 90 Vcc ± 20%
- 80 ÷ 230 Vca and 90 ÷ 250 Vcc ± 20%

DIA4L

Caratteristiche tecniche - Technical data

Ingressi di misura

Tensione nominale (di fase o concatenata) (Un)	Rated voltage (phase or phase-to-phase) (Un)	50.00 ÷ 400.00 V configurabile - configurable
Tensione nominale residua (Uon)	Rated earth voltage (Uon)	50.00 ÷ 400.00 V configurabile - configurable
Sovraccaricabilità permanente	Thermal withstand continuously	2 Un – 2 Uon
Sovraccaricabilità per 1 s	Thermal withstand for 1 s	2 Un – 2 Uon
Frequenza nominale	Rated frequency	50 Hz
Tensione primaria	Primary voltage	50 ÷ 36000 V

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 ÷ 53 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

Fig. 1) Schema di inserzione DIA4L con 2 TV in MT
DIA4L insertion diagram with 2 VT in MV

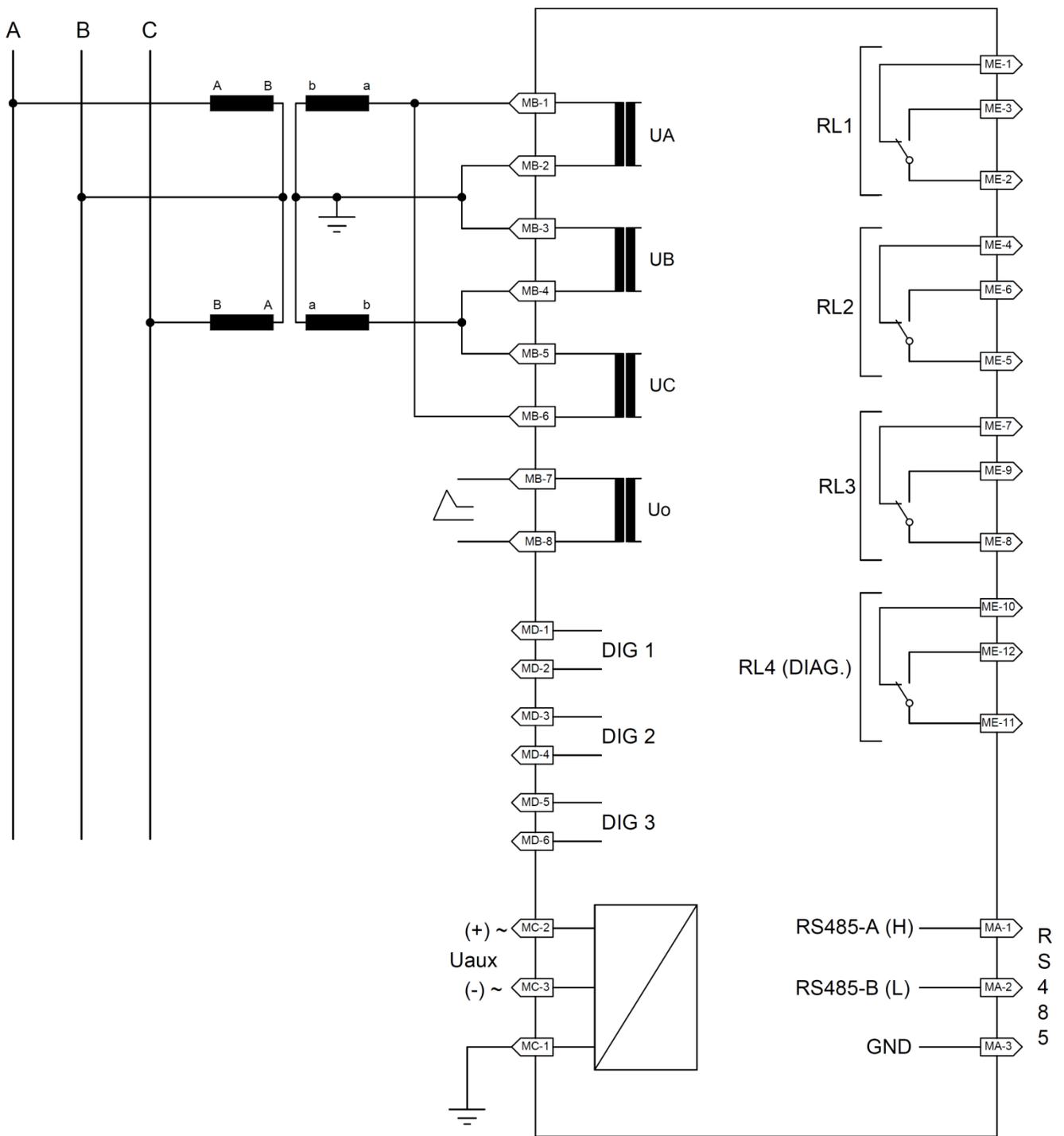
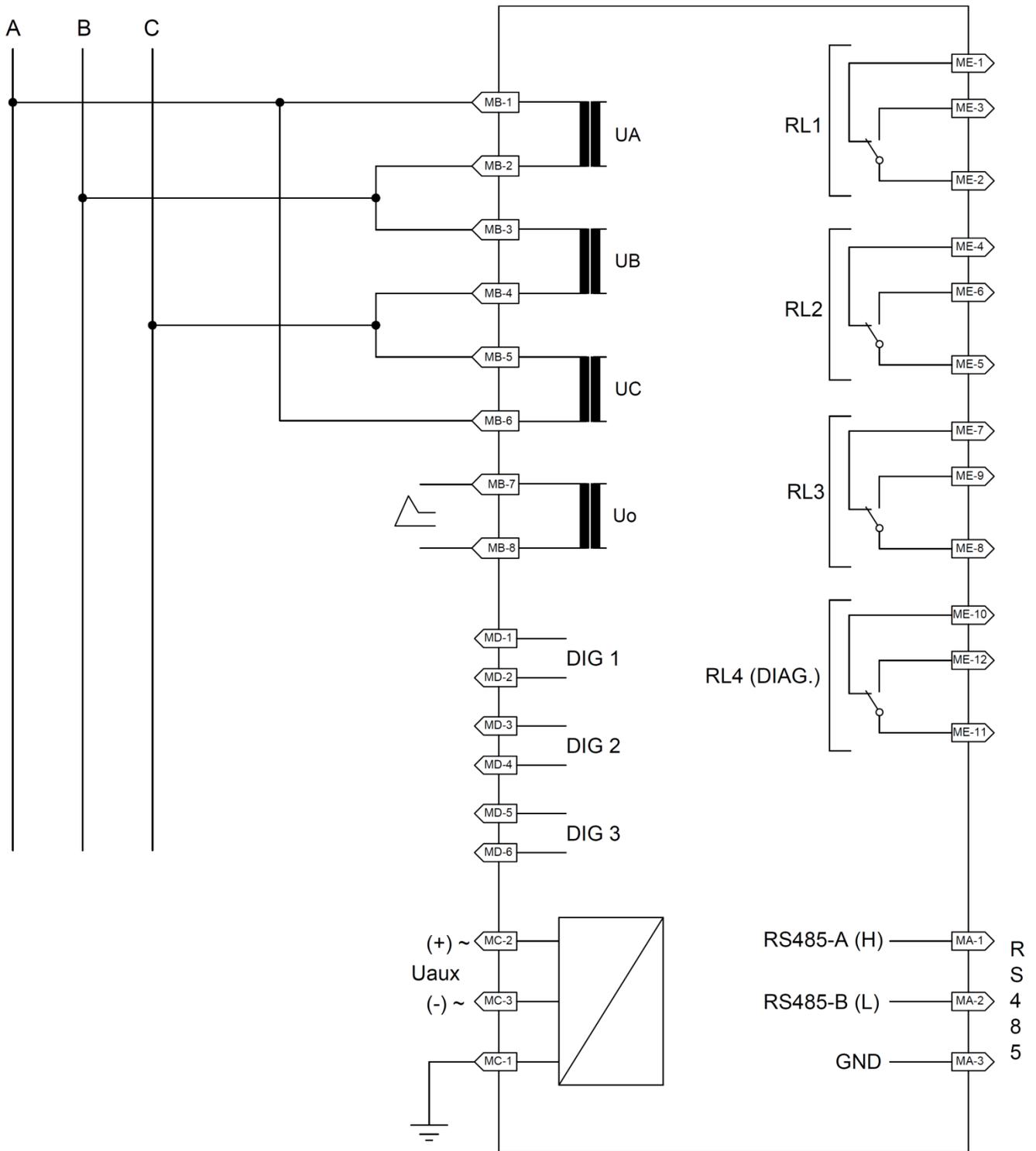


Fig. 2) Schema di inserzione diretta DIA4L in BT
DIA4L direct insertion diagram in LV



ANSI	Funzione (numero di soglie)	Functions (number of thresholds)	Regolazione / Setting ranges	Risoluzione / Resolution
27	Minima tensione U< (2)	Undervoltage U< (2)	0.05 ÷ 1.00 Un	0.01 Un
59	Massima tensione U> (2)	Overvoltage U> (2)	0.50 ÷ 1.50 Un	0.01 Un
59N	Massima tensione residua Uo> (1)	Residual overvoltage Uo> (1)	0.02 ÷ 1.00 Un	0.01 Uon
81	Massima frequenza F> (2) Minima frequenza F< (2)	Over frequency F> (2) Under frequency F< (2)	50.00 ÷ 55.00 Hz 45.00 ÷ 50.00 Hz	0.01 Hz 0.01 Hz
59Vo (*)	Massima tensione residua Uo> (1)	Residual overvoltage Uo> (1)	0.02 ÷ 1.00 Un	0.01 Uon
27V1 (*)	Minima tensione di sequenza diretta (1)	Positive sequence undervoltage (1)	0.05 ÷ 1.00 Un	0.01 Un
59V2 (*)	Massima tensione di sequenza inversa (1)	Negative sequence overvoltage (1)	0.05 ÷ 1.50 Un	0.01 Un
27(81)	Minima tensione per inibizione soglie 81	Undervoltage for disabling thresholds 81	0.20 Un	--
Temporizzatori / Trip delays	Tutte le soglie	All thresholds	0.05 ÷ 99.99 s	0.01 s
Rapporto di ricaduta / Reset ratio	U>, Uo> U< F> F<	U>, Uo> U< F> F<	≥ 0.95 ≤ 1.05 ≥ 0.998 ≤ 1.002	--
Tempo di inerzia / Overshoot time	≤ 30 ms			
Consumo riferito al valore nominale Burden referred to rated value	≤ 0.1 VA fase / phase (Un = 100 V) ≤ 1 VA fase / phase (Un = 400 V)			
Relè di uscita Output relays (RL1, RL2, RL3)	Configurabili con le singole soglie – AVVIAMENTO o SCATTO e stato di riposo ECCITATO o DISECCITATO Programmable for each threshold – START or TRIP and quiescent status ENERGIZED or RE-ENERGIZED			

Le soglie evidenziate con (*) sono usate dalla funzione 81V

Threshold signed with (*) are used by 81V function

Tabella B / Table B
Selezione modelli / Models selection

Codice Code	Montaggio Mounting	Opzioni Optionals	Tensione ausiliaria Auxiliary supply
DIA4L /FL	Ad incasso Flush mounting	n.a.	24 ÷ 80 Vac / 24 ÷ 90 Vdc
DIA4L /RL	Con rack Rack mounting	n.a.	24 ÷ 80 Vac / 24 ÷ 90 Vdc
DIA4L /FH	Ad incasso Flush mounting	n.a.	80 ÷ 230 Vac / 90 ÷ 250 Vdc
DIA4L /RH	Con rack Rack mounting	n.a.	80 ÷ 230 Vac / 90 ÷ 250 Vdc

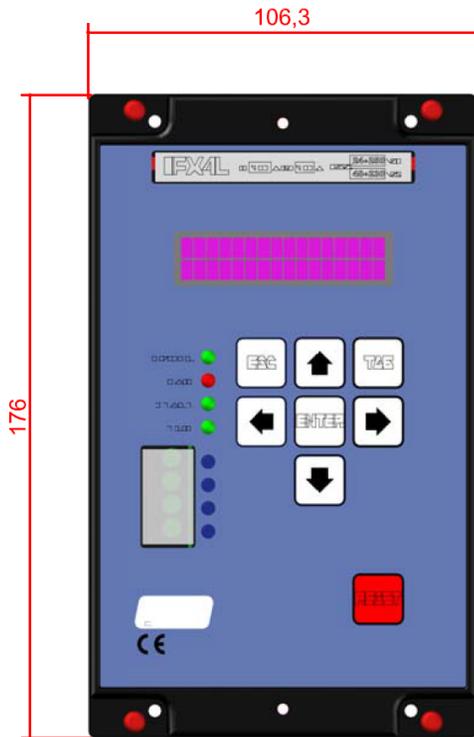
Tabella C / TableC
Errori / Errors

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

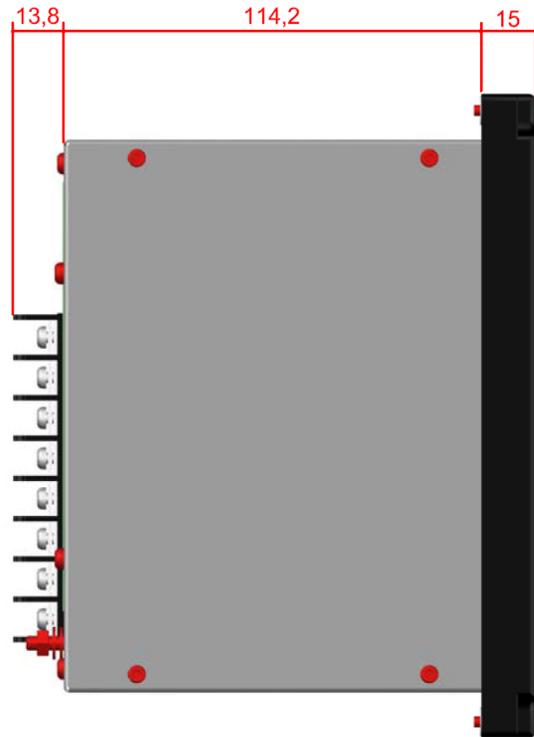
SV - sul valore / on value

Frequenza di lavoro / operating frequency: 30 ÷ 70 Hz

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