

1. PRECAUZIONI DI SICUREZZA / SAFETY PRECAUTIONS



ATTENZIONE, LEGGERE ATTENTAMENTE LE SEGUENTI NOTE
WARNING, PLEASE READ THE FOLLOWING NOTES



ATTENZIONE, RISCHIO DI ELETTROCUZIONE
WARNING RISK OF ELECTRIC SHOCK



SUI MORSETTI CONTRASSEGNA TI DA QUESTO SIMBOLO PUO' ESSERE PRESENTE UNA TENSIONE PERICOLOSA!
DANGEROUS VOLTAGE MAY BE PRESENT ON THE TERMINALS MARKED WITH THIS SYMBOL !

Le seguenti precauzioni di sicurezza generali devono essere osservate durante tutte le fasi di installazione e di utilizzo di questo strumento. Un uso improprio e non conforme a quanto prescritto può pregiudicare la sicurezza del prodotto.

- L'installazione e l'utilizzo di questo strumento devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato in grado di applicare le procedure di sicurezza secondo le Normative vigenti.
- La riparazione deve essere effettuata esclusivamente dal Costruttore.
- L'integrità dell'apparecchiatura deve essere verificata prima di effettuare qualunque collegamento: le superfici esterne non devono presentare rotture o altri danni dovuti al trasporto ed alla movimentazione. Se si sospetta che l'apparecchiatura non sia sicura, occorre impedire l'utilizzo.
- Qualunque collegamento deve essere effettuato esclusivamente in assenza di tensione.
- Rispettare i collegamenti indicati negli schemi di inserzione secondo il modello richiesto.
- Assicurarsi che le condizioni operative siano conformi alle indicazioni specificate nel presente Manuale.
- Non utilizzare in atmosfera esplosiva, in presenza di gas e fumi infiammabili, di vapore o in condizioni ambientali al di fuori dei limiti operativi specificati.
- Non tentare di aprire le apparecchiature per nessun motivo.
- Per pulire le apparecchiature utilizzare un panno asciutto, morbido e non abrasivo. Non utilizzare acqua o altri liquidi, acidi, solventi chimici o sostanze organiche.
- Il prodotto è di categoria di sovratensione III (CAT III, 300V) ed è destinato ad essere installato dentro box o pannelli elettrici con circuiti di alimentazione e comando di categoria CAT III, 300V.
- I conduttori da collegare ai terminali devono avere una temperatura operativa massima di almeno 75°C e la sezione dei conduttori deve essere 0.75÷2.5 mm².
- Deve essere previsto un dispositivo di disconnessione e di protezione esterno per l'alimentazione ausiliaria, con tensione nominale adeguata a quella dell'impianto e potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito disponibile nel punto di inserzione (ad es. fusibili esterni, rapidi o ultrarapidi, con corrente nominale di 1 o 2A, 10x38, corpo ceramico, tensione nominale 500 o 660V, caratteristica gG o FF e potere di interruzione di 100KA); il dispositivo deve essere immediatamente identificabile come mezzo di disconnessione del prodotto, facile da raggiungere e installato nelle immediate vicinanze dello strumento; deve essere di tipo approvato e certificato secondo gli standard previsti.
- Devono essere sempre utilizzati dei TA Differenziali che forniscano un isolamento rinforzato tra l'avvolgimento primario e secondario, adeguato alla categoria di sovratensione dell'impianto.
- Il Relè X_DB3 deve essere sempre utilizzato in associazione ai sensori della serie TDB che forniscano un isolamento rinforzato tra l'avvolgimento primario e secondario adeguato alla categoria di sovratensione dell'impianto.
- **In caso di cortocircuito o guasto a terra del circuito controllato, verificare sempre il corretto funzionamento del Relé.**
- **Verificare periodicamente il corretto funzionamento del Relé differenziale mediante la pressione del tasto TEST.**
- La mancata osservanza di quanto sopra ed ogni utilizzo improprio dell'apparecchiatura sollevano FRER s.r.l. da ogni responsabilità e comportano il decadimento delle condizioni di garanzia.

NOTA: Le caratteristiche tecniche indicate nella presente documentazione sono soggette a modifiche; FRER S.r.l. si riserva il diritto di effettuarle senza preavviso. Per ogni informazione in merito al contenuto del presente manuale, contattare FRER Srl.

8	11/10/2021	Esempi configurazioni Allarme / Alarm configuration examples	G.Marelli	A.Miori
7	03/02/2021	Config. Base e Degauss Manuale / Basic Config. and Manual Degauss	G.Marelli	A.Miori
6	30/10/2019	Range Esteso 1,5A/15A / Extended Range 1,5A/15A	G.Marelli	A.Miori
5	03/12/2018	Reset Automatico al Power On / Power On automatic restore	G.Marelli	A.Miori
4	24/09/2018	Selettività Logica e Schematici / Logic Selectivity and Schematics	G.Marelli	A.Miori
3	30/07/2018	Aggiornamento precauzioni di sicurezza / Safety precautions update	G.Marelli	A.Miori
2	14/06/2018	Accensione e funzioni Allarme / Power On and Alarm functions	G.Marelli	A.Miori
1	12/04/2018	Aggiornati dati preliminari / Preliminary Data updated	G.Marelli	A.Miori
0	15/02/2018	Prima emissione / First issue	G.Marelli	A.Miori
Rev.	Data / Date	Descrizione / Description	Preparata / Prepared	Approvata / Approved

The following general safety precautions must be observed during all phases of installation and operation of this instrument. Improper use may affect safety.

- *Installation and operation of this instrument can be performed by qualified personnel only and according to the relevant Standards.*
- *Servicing can be performed by manufacturer only.*
- *Before installing the instrument make sure that the housing is not damaged, otherwise the unit must be rejected and returned to the Factory for servicing.*
- *Ensure that the line and auxiliary power supply are switched off before connecting the instrument to the circuits.*
- *Wiring diagrams must be respected according to the required model.*
- *Make sure to operate the instrument according to the technical specifications as listed in this Manual.*
- *Do not operate the instrument in an explosive atmosphere and in presence of flammable liquids or vapors.*
- *The operating conditions must be in the range as specified in this Manual and on the instrument label.*
- *Never attempt to open the instrument's housing for any reason.*
- *To clean the equipment use a dry cloth, soft and non-abrasive. Do not use water or any other liquids, acids, chemical solvents or organic substances.*
- *The device is of overvoltage category III (CAT III, 300V) and it is intended to be installed inside boxes or electric panels with CAT III, 300V supply and control circuits.*
- *The wires to be connected to the terminals have to have a maximum operating temperature at least at 75°C and the wire section must be 0.75÷2.5 mm².*
- *It must be provided an external disconnecting and protection device for the auxiliary supply with rated voltage suitable to the system voltage value and breaking capacity suitable to the short circuit current available at the insertion point (e.g. external fast or ultrafast fuses with 1A or 2A rated current, 10x38, ceramic body, 500V or 660V rated voltage, gG or FF characteristic and 100KA breaking capacity); the device must be immediately identifiable as the product disconnecting device, easy to reach and installed in the immediate vicinity of the instrument; it must be approved and certified according to the required standards.*
- *It must always be used differential current transformers with reinforced insulation between primary and secondary windings, according to the power circuit overvoltage category.*
- *X_DB3 relay must always be used in association with TDB Sensors series with reinforced insulation between primary and secondary windings, according to the power circuit overvoltage category.*
- *In case of short circuit or earth fault of the controlled circuit, always verify the correct operation of the Relay.*
- *Periodically verify the correct operation of the Earth Leakage Relay, by pressing TEST key.*
- *Failure to comply with these precautions and with the instructions given elsewhere in this Manual violates safety standards of design, manufacture, and intended use of this instrument.*

FRER assumes no liability for the Customer's failure to comply with these requirements.

NOTE: *The contents of this Manual are subject to change without prior notice as a result of improvements in performances and functions. Should you have any questions, please contact FRER srl.*

2. CARATTERISTICHE TECNICHE SENSORE TDB / TDB SENSOR TECHNICAL DATA

Massima Corrente di Linea Nominale / Maximum Nominal Line Current

TDB210/160 ___: I_n 630A^{rms}
 TDB090/060 ___: I_n 400A^{rms}
 TDB028 ___: I_n 250A^{rms}

Misura Corrente Differenziale I_{Δ} / Residual Current Measure I_{Δ}

Range completo di misura / *measure full range*

Tipo / type B - True RMS
 TDB ___3CM: I_{Δ} 1mA – 2,2A^{ac} (C.F. 1.414) / $\pm 3,1A^{dc}$ (Saturation)
 TDB ___003: I_{Δ} 10mA – 15A^{ac} (C.F. 1.414) / $\pm 21A^{dc}$ (Saturation)
 DC – 10kHz (-3dB)
 DC – 1kHz: $\pm 0,2dB$
 $< 1mA^{rms}$
 Impulso di Tensione 500ms / 500ms Voltage Pulse

Larghezza di banda / *Bandwidth*

Piattezza di banda / *Flatness*

Rumore ad Alta Frequenza / *High Frequency Noise*

Smagnetizzazione Sensore / *Sensor Degauss*

Errore DC Offset / DC Offset Error

DC Offset senza Smagnetizzazione / DC Offset without Degauss

dopo Transitorio L 50kA^{ac} 1s [A] / *after Transient L 50kA^{ac} 1s [A]*

dopo Impulso L 3kA 8/20 μ s [A] / *after Surge L 3kA 8/20 μ s [A]*

dopo Transitorio LN 6· I_n^{ac} 2s [B] / *after Transient LN 6· I_n^{ac} 2s [B]*

dopo prova d'Urto 5J / *after 5J Impact Test*

dopo Vibrazioni 50Hz / *after 50Hz Vibrations*

DC Offset dopo Smagnetizzazione / DC Offset after Degauss

deriva all'Accensione (dopo 4h) / *Power On drift (after 4h)*

deriva in Temperatura / *Temperature drift*

$< \pm 15mA^{dc}$

$< \pm 300mA^{dc}$

$< \pm 30mA^{dc}$

$< \pm 15mA^{dc}$

$< \pm 15mA^{dc}$

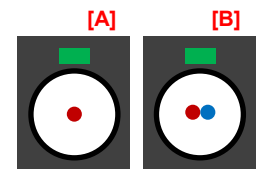
$< \pm 5mA^{dc}$

$< \pm 1mA^{dc}$

$< \pm 3mA^{dc}$ (25°C)

$< \pm 200\mu A^{dc}/^{\circ}C$ ($< \pm 5mA^{dc}$ @50°C/0°C) [0°C...+25°C...+50°C]

$< \pm 20\mu A^{ac}/^{\circ}C$ ($< \pm 0,5mA^{ac}$ @50°C/0°C)



Errore proporzionale alla Corrente di Linea / Line Current Error

Errore proporzionale alla Corrente di Linea Interna / *Internal Line Current Error*

TDB210 Cavi centrati [D] / *Centred cables [D]*

TDB160 Cavi centrati [D] / *Centred cables [D]*

TDB090 Cavi agli estremi opposti [C] / *Cables at opposite ends [C]*

TDB090 Cavi centrati [D] / *Centred cables [D]*

TDB060 Cavi agli estremi opposti [C] / *Cables at opposite ends [C]*

TDB060 Cavi centrati [D] / *Centred cables [D]*

TDB028 Cavi agli estremi opposti [C] / *Cables at opposite ends [C]*

TDB028 Cavi centrati [D] / *Centred cables [D]*

Errore proporzionale alla Corrente Esterna / *External Line Current Error*

TDB090 Cavo esterno verticale [E] / *Vertical external cable [E]*

TDB090 Cavo laterale [F] / *Lateral cable [F]*

TDB060 Cavo esterno verticale [E] / *Vertical external cable [E]*

TDB060 Cavo laterale [F] / *Lateral cable [F]*

TDB028 Cavo esterno verticale [E] / *Vertical external cable [E]*

TDB028 Cavo laterale [F] / *Lateral cable [F]*

$I_{\Delta} = k \cdot I_{LN}$ [I_{Δ} :uA, I_{LN} :A]

$< 50\mu A/A$ ($< 5mA^{rms}$ @100A)

$< 40\mu A/A$ ($< 4mA^{rms}$ @100A)

$< 300\mu A/A$ ($< 30mA^{rms}$ @100A)

$< 30\mu A/A$ ($< 3mA^{rms}$ @100A)

$< 50\mu A/A$ ($< 5mA^{rms}$ @100A)

$< 10\mu A/A$ ($< 1mA^{rms}$ @100A)

$< 10\mu A/A$ ($< 1mA^{rms}$ @100A)

$< 5\mu A/A$ ($< 0,5mA^{rms}$ @100A)

$I_{\Delta} = k \cdot I_L / d$ [I_{Δ} :uA, I_L :A, d :cm]

$< 150\mu A/(A/cm)$ ($< 15mA^{rms}$ @100A, 1cm)

$< 20\mu A/(A/cm)$ ($< 2mA^{rms}$ @100A, 1cm)

$< 30\mu A/(A/cm)$ ($< 3mA^{rms}$ @100A, 1cm)

$< 10\mu A/(A/cm)$ ($< 1mA^{rms}$ @100A, 1cm)

$< 20\mu A/(A/cm)$ ($< 2mA^{rms}$ @100A, 1cm)

$< 10\mu A/(A/cm)$ ($< 1mA^{rms}$ @100A, 1cm)

4 fili / 4 wires [+Vcc, GND, Vref, Vin]

4 fili 1mm² / 4 wires 1mm²

Ambienti con alte EMI / *High EMI environments*

10m (con schermo) / *10m (with shield)*

IEC 60947-1; IEC 61010-1

TDB210/160/090 ___: CAT III, 1000V, Rinforzato / *Reinforced*

TDB060 ___: CAT III, 600V, Rinforzato / *Reinforced*

TDB028 ___: CAT III, 300V, Rinforzato / *Reinforced*

3kVrms 50Hz, 60s

TDB210/160/090 ___: U_{imp} 12800V

TDB060 ___: U_{imp} 9600V

TDB028 ___: U_{imp} 6400V

MIV - EN 60947-2 Allegato M / *Annex M*

EN 62423 Paragrafo / *Clause 9.1.5*

$\pm 2kV$, 5kHz/100kHz, 60s, Capacitive Coupling Clamp

$< 30mA^{rms}$

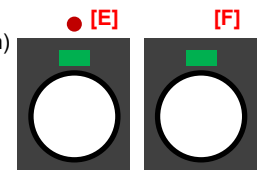
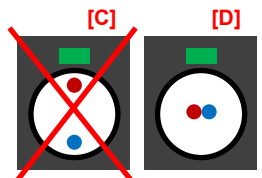
$\pm 3000A$, 8/20 μ s, 12 pulses, 60s

UL 94-V0

IP20

Fissaggio a vite / *Screw mounting*

TDB028 DIN EN 50022



Tensione di tenuta alla frequenza di rete / *Power-frequency withstand Voltage*

Tensione di tenuta all'Impulso / *Pulse withstand Voltage*

Immunità / Immunity

Transitori Veloci / *Fast Transient*

Errore (cavo 10m, schermo a terra) / *Error (10m cable, earthed shield)*

Impulso di Corrente Primaria / *Primary Current Surge*

Custodia / Housing

Grado di protezione / *protection degree*

Fissaggio / *Mounting*

3. CABLAGGIO E NOTE SENSORI TDB / TDB SENSOR WIRING AND NOTES

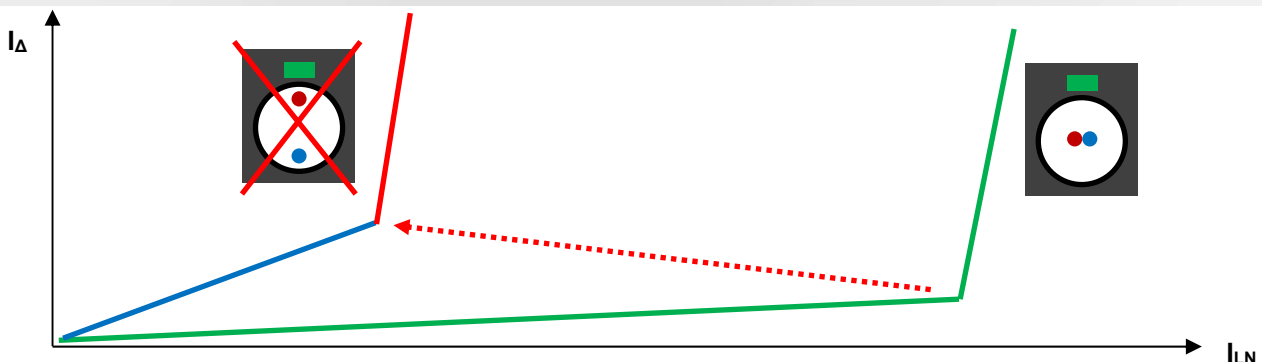
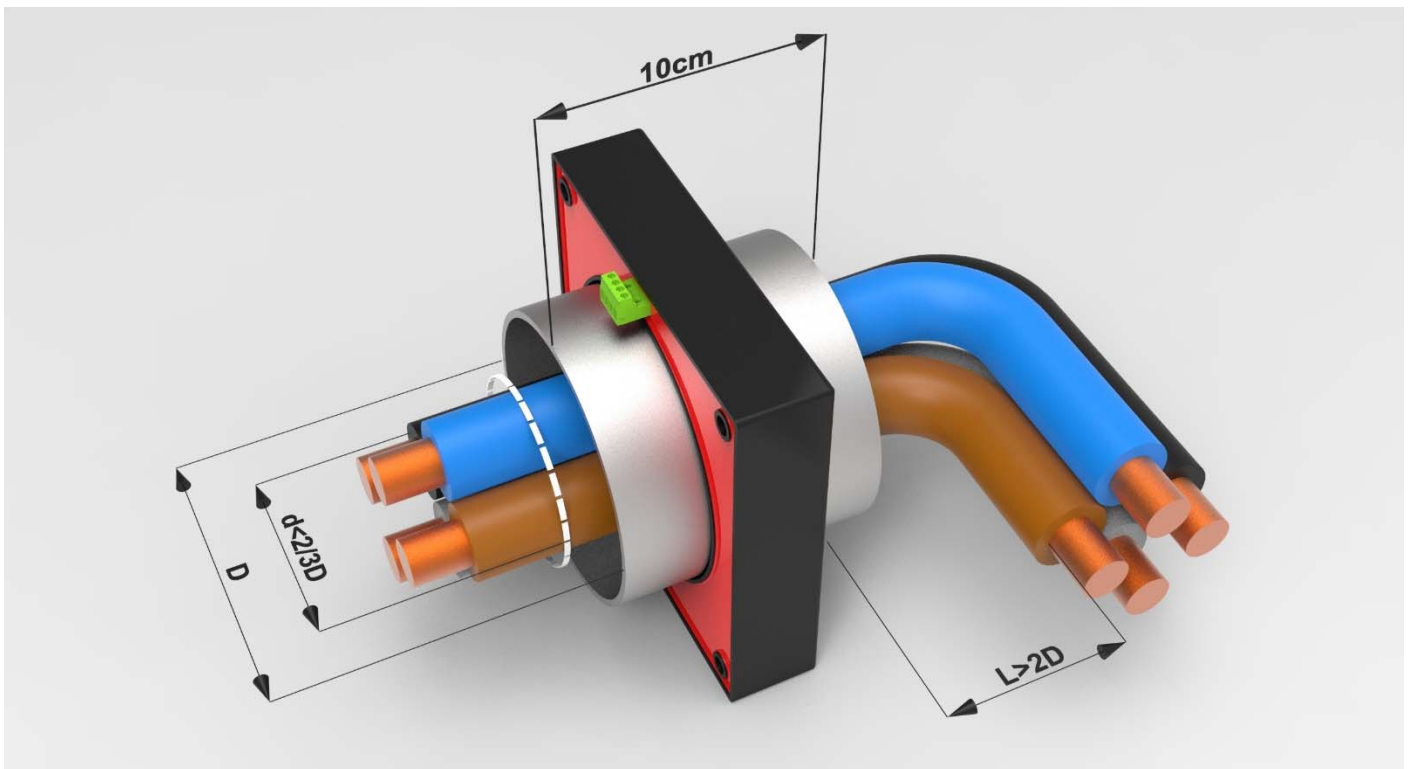
I Sensori della serie TDB sono in grado di misurare correnti alternate e correnti continue con una banda DC-10kHz, ed una risoluzione fino ad 1mA. I Sensori hanno una funzione di Smagnetizzazione integrata con azzeramento del DC Offset, che può essere attivata ad ogni accensione del Sensore o su comando del Relé. Per garantire un corretto Zero di misura, è **fondamentale la Smagnetizzazione del Sensore in assenza di correnti di linea e di dispersione [5.]**.

L'errore di misura della Corrente DC (DC Offset) è influenzato da diversi fattori, come ad esempio: presenza di campi magnetici in DC (Campo magnetico terrestre, Magneti permanenti, Bobine in DC, ...); derive in Temperatura; urti o vibrazioni meccaniche. Il Ciclo di Smagnetizzazione annulla tutti i fattori di influenza e di fatto azzerava l'errore di misura dovuto al DC Offset. Ulteriori variazioni dei fattori di influenza comporteranno nuovi scostamenti del DC Offset.

L'errore di misura della Corrente RMS (AC+DC) è proporzionale alle Correnti di Linea di tutti i cavi dell'installazione: forte dipendenza dalla disposizione geometrica dei cavi passanti nel Sensore (Centratura); dipendenza da distanza e disposizione geometrica di cavi adiacenti non passanti nel Sensore o dalle Piegature dei cavi passanti nel Sensore. Le impostazioni di $I_{\Delta n} \leq 100\text{mA}$ saranno possibili solo mediante Centratura dei Cavi, sufficiente distanza da cavi adiacenti o piegature, condizioni ambientali controllate (Temperatura, Vibrazioni, EMI).

Per aumentare l'immunità agli scatti intempestivi ed ottenere le migliori prestazioni possibili in **installazioni con alte correnti di linea** o con alti livelli di emissioni, si consiglia di prestare particolare cura alla geometria del cablaggio di potenza e del sensore, secondo le seguenti indicazioni:

- **simmetria e centraggio** dei cavi di potenza (nell'esempio, con neutro al centro) -> involuppo di diametro d ;
- **diametro interno del toroide** almeno $3/2$ dell'involuppo dei cavi ($D \geq 3/2d$);
- **piegature dei cavi di potenza** a distanza almeno doppia del diametro interno del toroide ($L \geq 2D$);
- eventuale **Concentratore magnetico per alte correnti di linea** di lunghezza 10cm;
- **cablaggio separato del cavo di misura** (Toroide-Relé) rispetto ai cavi di potenza o ad alte emissioni;
- **cavo di misura attorcigliato o guainato**, al fine di ridurre l'area dell'antenna;
- eventuale **cavo di misura schermato**, con schermo collegato a terra in un punto "quieto".



TDB series Sensors are able to measure ac and dc currents with a DC-10kHz bandwidth, and a 1mA resolution. TDB Sensors have an integrated Degauss function with DC Offset zeroing, which may be activated at Power On, or by relay command. To guarantee a correct measuring Zero, **the Sensor should be Degaussed in the absence of line and leakage currents** [5].

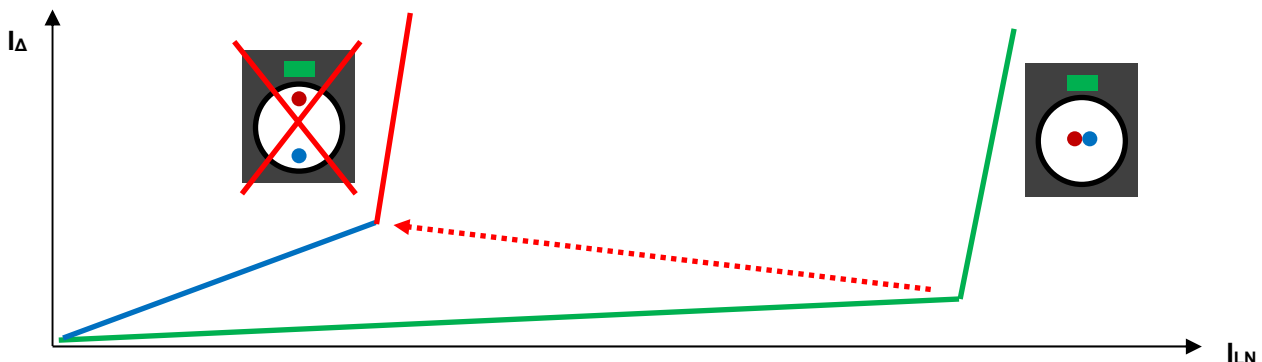
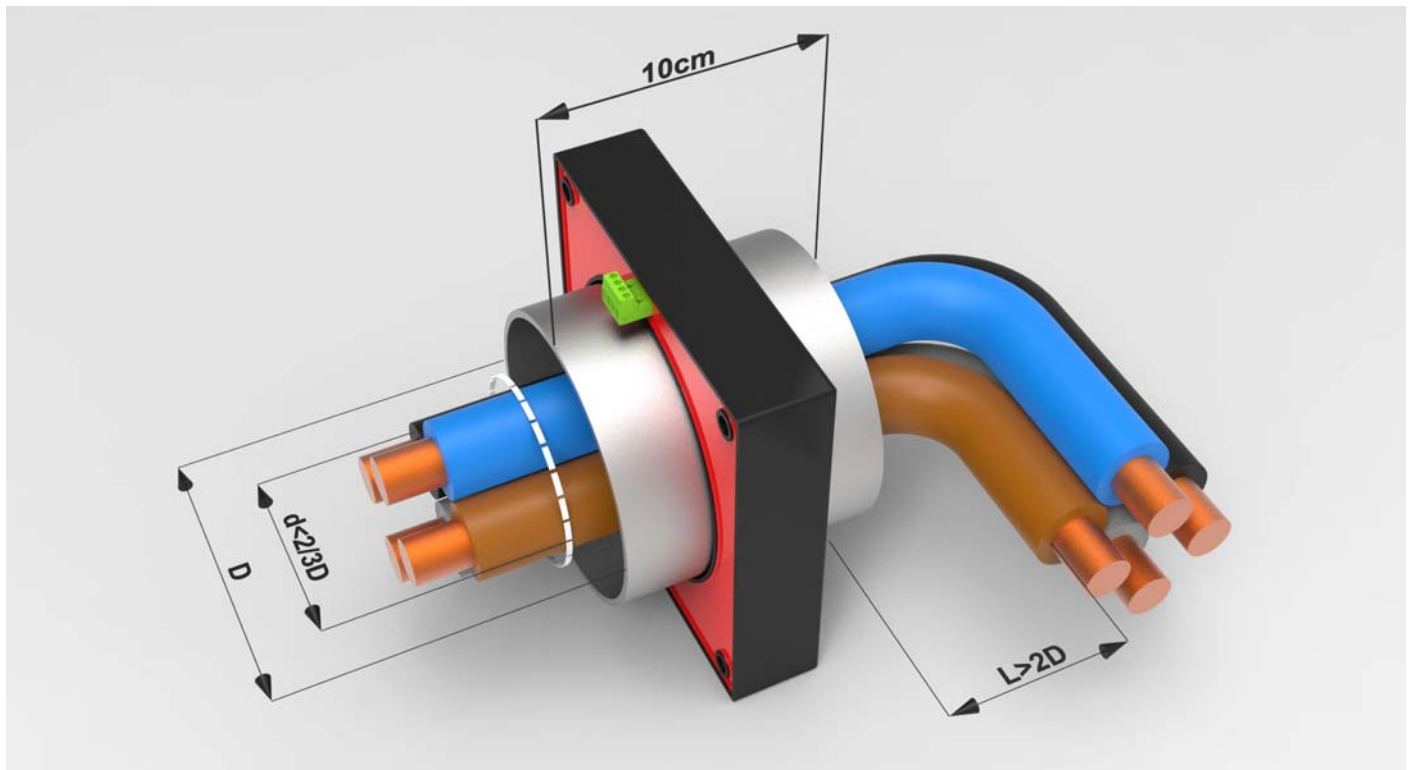
The measuring error of DC Current (DC Offset) is affected by different factors, such as: DC magnetic fields presence (Earth field, Permanent Magnets, DC Coils, ...); temperature drift; mechanical shocks or vibrations.

The Degauss cycle will null all influence factors, and will set to zero the measuring error due to DC Offset. Further variations of influence factors will shift again the DC Offset.

The measuring error of RMS Current (AC+DC) is proportional to the Line Currents of all the installation conductors: strong dependency on geometrical layout of the conductors passing through the Sensor hole (Centring); dependency on distance and geometrical layout of nearby conductors passing outside the Sensor or Bending of the passing conductors. $I_{\Delta n} \leq 100\text{mA}$ Setting will be possible only by conductors Centring, sufficient distance from nearby conductors and bendings, controlled environment conditions (Temperature, Vibrations, EMI).

In order to raise the immunity level to false Tripping and achieve the best possible measurements in harsh environments or **high line currents** installations, we suggest to take particular care about the geometry of the power and the sensor wiring, as follows:

- **centring and symmetry** of power cables (in the example with centered neutral) -> envelope of diameter d ;
- **toroid internal diameter** at least equal to $3/2$ the cable envelope ($D \geq 3/2d$);
- **power cable bending** at a distance at least twice the toroid internal diameter ($L \geq 2D$);
- eventual **magnetic Concentrator for high line currents** 10cm length;
- **separate measuring cable wiring** (Toroid-Relay) with respect to power or high emission cables;
- **twisted or jacketed measuring cable**, in order to reduce the antenna loop area;
- eventual **shielded measuring cable**, with shield connected to a "clean" ground node.



CONCENTRATORE MAGNETICO / MAGNETIC CONCENTRATOR

L'applicazione di un Concentratore magnetico permette l'utilizzo dei Sensori TDB con **alte correnti di linea**, ottenendo misure con errori contenuti ed un ampio margine per la saturazione del nucleo. Si riportano i dati ottenuti per i Sensori TDB160003 e TDB210003, con prova monofase fino a 4000A. Analoghi risultati sono stati ottenuti con prova trifase fino a 6000A.

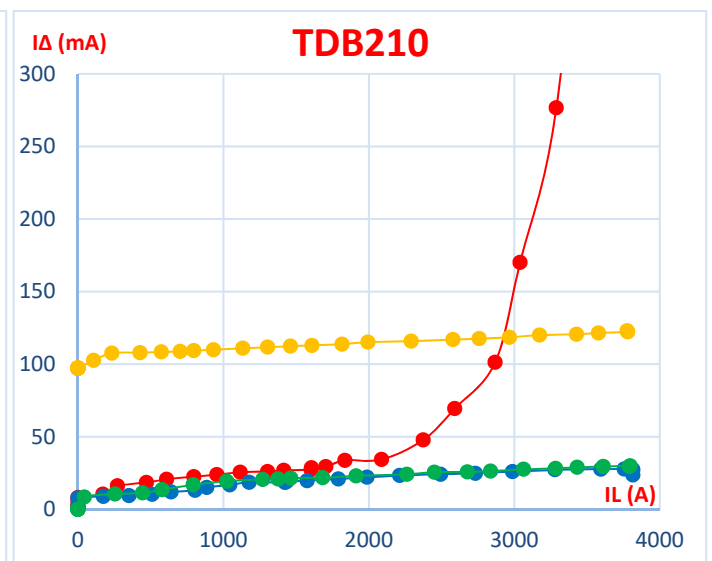
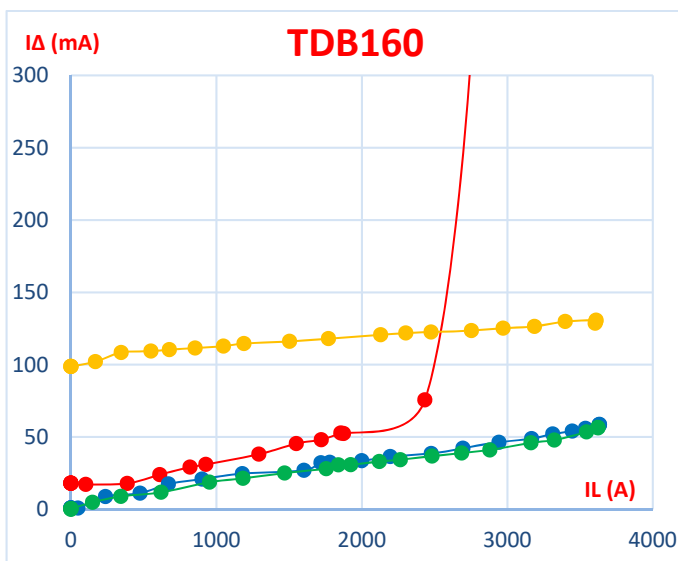
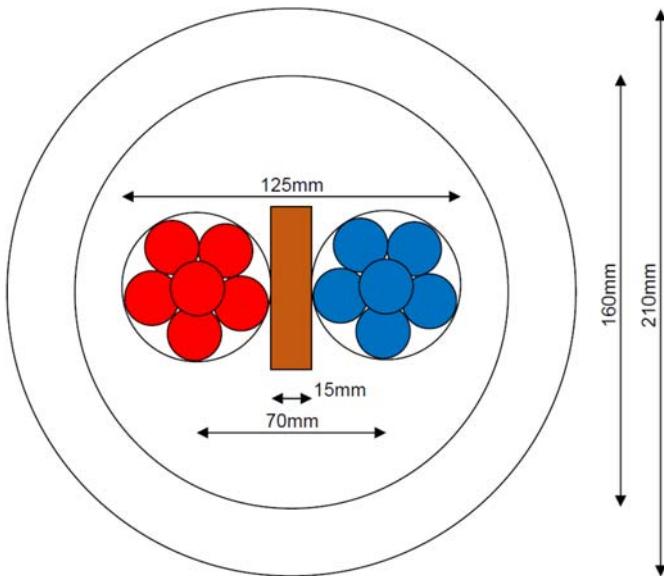
Le curve riportate sono valide per la geometria indicata nel disegno:

- **Senza concentratore magnetico** (ROSSO) -> **Saturazione del nucleo**
- Con **concentratore magnetico** di lunghezza **10cm** (BLU) e **20cm** (VERDE);
- Con concentratore magnetico **20cm** e corrente differenziale **100mA^{ac}** (GIALLO) -> **errore <50mA^{ac} @ 4000A**

The application of a magnetic Concentrator allows the use of TDB Sensors with **high line currents**, obtaining low error measurements and a wide margin for core saturation. The data measurement for TDB160003 and TDB210003 Sensors, with a monophas line current up to 4000A, are reported. Similar results have been obtained in a three-phase test up to 6000A.

The following curves are valid for the drawing geometry only:

- **Without magnetic concentrator** (RED) -> **Core saturation**
- With **magnetic concentrator** of length **10cm** (BLUE) and **20cm** (GREEN);
- With magnetic concentrator **20cm** and leakage current **100mA^{ac}** (YELLOW) -> **error <50mA^{ac} @ 4000A**



4. CARATTERISTICHE TECNICHE RELE' / RELAY TECHNICAL DATA

Display

Visualizzazione massima / *maximum indication*

Posizione punto decimale / *dot point position*

Barra grafica / *bargraph*

Retroilluminazione regolabile / *back light regulation*

Misura Corrente Differenziale I_{Δ} / Residual Current Measure I_{Δ}

Range completo di misura / *measure full range*

Misure / *Measurements*

Aggiornamento letture / *display refresh*

Saturazione / *Saturation*

Risoluzione alla regolazione minima / *resolution at minimum regulation*

Risposta in Frequenza / *measurement bandwidth*

Precisione base alla Frequenza Nominale / *base precision at nominal Freq.*

Precisione su tutta la banda / *full bandwidth precision*

Deriva in Temperatura / *Temperature drift*

Filtro Antifibrillazione con soglia antincendio 300mA selezionabile /

Selectable Antifibrillation with 300mA fire protection LPF

Filtro in Frequenza 3^a Armonica selezionabile / *Selectable 3rd harmonic LPF*

Precisione base Misura di Frequenza / *Freq. measurement base precision*

Stima Misura Frequenza Armonica / *Harmonic frequency estimation*

Stima Distorsione Armonica / *Harmonic distortion estimation*

Regolazione Corrente Differenziale di Intervento $I_{\Delta n}$

Residual Actuating Current setting $I_{\Delta n}$

Regolazione Corrente Differenziale di Non Intervento $I_{\Delta no}$

Residual Non-Actuating Current setting $I_{\Delta no}$

Misura Corrente Differenziale di Intervento I_{Δ}

Trip Current Measure I_{Δ}

Regolazione Tempo Limite di Non Intervento Δt_{no}

Limiting Non-Actuating Time setting Δt_{no}

Curva di Intervento Tempo Inverso selezionabile

Selectable Inverse Time-Current characteristic

Curva di Intervento Tempo Costante selezionabile

Selectable Constant Time-Current characteristic

Riarmo Automatico Intervento / Automatic Trip retry

Intervallo di Riarmo / *Trip retry delay*

Attesa per Reset Riarmo / *Trip retry reset timeout*

Contatto di Intervento / Trip contact

Carico Nominale / *nominal load*

Ritardo di Intervento e Rilascio / *Mechanical delay*

Sicurezza Standard o Positiva / *standard or positive safety*

Funzioni Allarme / Alarm functions

Regolazione Corrente Differenziale di Allarme $I_{\Delta al}$ o $I_{\Delta n}^{DC}$

Residual Alarm Current setting $I_{\Delta al}$ or $I_{\Delta n}^{DC}$

Ritardo di Attivazione Allarme / *alarm activation delay*

Ritardo di Rilascio Allarme / *alarm release delay*

Contatto di Allarme (opzione) / Alarm contact (option)

Carico Nominale, opzione Relé / *nominal load, Relay option*

Carico Nominale, opzione PhotoMOS / *nominal load, PhotoMOS option*

Sicurezza Standard o Positiva / *standard or positive safety*

Ingresso Sensore / Sensor Input

Test Automatico Presenza Sensore / *automatic sensor connection test*

Esito Negativo Test Automatico / *test failure detect*

Modalità di Esito Negativo selezionabile / *selectable failure mode*

Smagnetizzazione Sensore / *Sensor Degauss*

Ingresso Test-Reset Remoto (opzione) / remote Test-Reset Input (option)

Contatto Remoto / *remote contact*

Funzioni Contatto Remoto / *remote contact functions*

Modbus RTU (opzione / option)

Baud Rate (bps)

Parametri programmabili / *programmable parameters*

Indirizzo programmabile / *programmable address*

Registri Modbus Accessibili / *accessible Modbus registers*

LCD retroilluminato multicolore / *multicolor backlight LCD*

3 cifre / *digits*

Automatica / *automatic*

10 livelli / *levels (0-100% $I_{\Delta n}$)*

6 livelli / *levels*

Tipo / *Type B - True RMS*

TDB__3CM: I_{Δ} 1mA – 2,2A^{ac} (C.F. 1.414) / $\pm 3,1A^{dc}$ (*Saturation*)

TDB__003: I_{Δ} 10mA – 15A^{ac} (C.F. 1.414) / $\pm 21A^{dc}$ (*Saturation*)

RMS (dc+ac), dc, ac (LF < 75Hz), ac (HF > 75Hz)

500ms (Valore Medio / *average value*)

TDB__3CM: $\geq 5 \cdot I_{\Delta n}$ per / *with $I_{\Delta n} \leq 300mA$*

TDB__003: $\geq 5 \cdot I_{\Delta n}$ per / *with $I_{\Delta n} \leq 3A$*

TDB__3CM: 1mA

TDB__003: 5mA

DC: 2,5Hz – 10kHz (-3dB)

$\pm 0.5\%$ (50Hz, 60Hz, 400Hz)

$\pm 1\%$ (Sensore non incluso / *Sensor not included*)

$< \pm 50 \mu A^{dc}/^{\circ}C$ ($< \pm 1,25mA^{dc}$ @ $50^{\circ}C/0^{\circ}C$) [$0^{\circ}C \dots +25^{\circ}C \dots +50^{\circ}C$]

$< \pm 30 \mu A^{ac}/^{\circ}C$ ($< \pm 0,75mA^{ac}$ @ $50^{\circ}C/0^{\circ}C$)

IEC 62423, VDE 0664-T-100

Attenuazione / *attenuation 80% @ 150Hz*

$\pm 0.2\%$

Massima frequenza armonica / *highest harmonic frequency*

$I_{\Delta n}/I_{\Delta 1}$ Valida per / *valid for $I_{\Delta 1} > 5\% I_{\Delta n}$*

TDB__3CM: 30mA \rightarrow 500mA *Inverse or Constant Time Curve*

\rightarrow 1,5A *Constant Time Curve*

TDB__003: 300mA \rightarrow 5A *Inverse or Constant Time Curve*

\rightarrow 15A *Constant Time Curve*

80% – 95% $I_{\Delta n}$

True RMS - Integrale di Joule / *Joule integral* $\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$

Istantaneo / *instantaneous, 20ms – 30s*

Istantaneo / *instantaneous, $I_{\Delta n} = 30mA$ (IEC60947-2 Tab.B.1)*

Selettivo / *selective, 60ms, $I_{\Delta n} > 30mA$ (IEC 60947-2 Tab.B.2)*

Ritardato / *delayed, 20ms – 30s, per $I_{\Delta n} > 30mA$*

Istantaneo / *instant. 20ms, $I_{\Delta n} = 30mA$ (IEC 60947-2 Tab.B.1)*

Ritardato / *delayed, 20ms – 30s, $I_{\Delta n} > 30mA$*

0-10 tentativi di Riarmo / *retries*

1-999 s

1-999 s

SPDT (COM, NO, NC)*

6A, 250Vac AC1; 6A, 24Vdc DC1

3A, 250Vac AC15; 2A, 24Vdc DC13 (IEC 60947-5-1)

< 10ms

Normalmente diseccitato-eccitato / *normally unexcited-excited*

Allarme RMS o DC, Intervento DC ($I_{\Delta n}^{DC}$), Richiusura, 2^o Trip,

Uscita Selettività Logica / *RMS or DC Alarm, DC Trip ($I_{\Delta n}^{DC}$),*

Reclose, 2nd Trip, Logic Selectivity Output

Disattiva / *off, 5% – 100% $I_{\Delta n}$ (minimo / *minimum $I_{\Delta n}^{DC}$ 6mA)**

Come Intervento / *as Trip, 20ms – 30s*

Disattivo / *latched, 20ms – 30s*

SPST (COM, NO)* X35, X48; SPDT (COM, NO, NC)* X72

6A, 250Vac AC1; 6A, 24Vdc DC1

3A, 250Vac AC15; 2A, 24Vdc DC13 (IEC 60947-5-1)

100mA, 250Vac/dc (CAT II) - 150Vac/dc (CAT III)

Maximum Peak Voltage 350Vpk (Including Overvoltage)

Normalmente diseccitato-eccitato / *normally unexcited-excited*

4 fili / *4 wires [+Vcc, GND, Vref, Vin]*

Impulso di Tensione / *Voltage Pulse*

Anomalia Sensore / *Sensor Failure*

Electronica, Allarme o Intervento / *Electronic, Alarm or Trip*

Impulso di Tensione 500ms / *500ms Voltage Pulse*

Segnale / *command > 2s*

15Vdc, 5mA

Test, Reset, Ingresso Selettività Logica / *Logic Selectivity Input*

RS485 Isolata / *isolated, A+, B-, GND (X72DB3)*

9600, 19200, 38400, 57600

Parità e Stop Bits / *parity and stop bits*

1-247

Misure, Archivio Eventi, Configurazione / *Spot measures, Event*

Archive, Configuration settings

Funzione Oscilloscopio / *scope function*

Orologio (opzione) / *Real Time Clock (option)*

Memorizzazione Archivio Eventi / *Archive Event Store*

Batteria Backup Orologio / *Battery backup*

Alimentazione Ausiliaria 230Vac / *Auxiliary Supply*

Frequenza nominale / *nominal frequency*

Consumo / *power*

Alimentazione Ausiliaria Estesa (Opzione) / *Extended Supply (option)*

Frequenza nominale / *nominal frequency*

Consumo / *power*

Isolamento e Sicurezza Elettrica / *Insulation and Safety*

Tra circuiti in Alta Tensione e circuiti in Bassa Tensione /

Between High Voltage and Low Voltage Circuits

Tra circuiti in Bassa Tensione (T/R, Allarme, 485, Sensore) /

Between Low Voltage Circuits (T/R, Alarm, 485, Sensor)

Tra circuiti in Alta Tensione (Alimentazione, Contatti) /

Between High Voltage Circuits (Auxiliary Supply, Contacts)

Temperatura di Funzionamento / *Operating Temperature range*

Temperatura di Immagazzinaggio / *Storage Temperature range*

Custodia in materiale Termoplastico autoestinguente /

self extinguishing thermoplastic material case

Grado di protezione Custodia / *protection for housing*

Grado di protezione Morsetti / *protection for terminals*

Normative di Riferimento / *Relevant Standards*

Sequenze di test / *test sequences*

120 Campioni a 12 bit, con Scala Ampiezza e Tempi / *12 bits samples, with Amplitude and Time scales*

RTC

Ultimi 10 Eventi con Timestamp / *last 10 events with Timestamp*

10 giorni / *days*

230Vac \pm 10%

50-60Hz

< 3VA

20-60Vac/dc o 80-260Vac/dc

DC, 50-60Hz o 400Hz

80-260Vac/dc < 6,5VA; < 2,5W

20-60Vac/dc < 4VA; < 2,5W

IEC 61010-1, IEC 60947-1

Rinforzato / *reinforced*, CAT-III 300V

Rinforzato / *reinforced*, CAT-III 150V

(Basico / *basic*, CAT-III 300V)

Basico / *basic*, CAT-III 300V

0 ... \pm 25 ... +50°C

-30 ... +70°C

UL 94-V0

IP20 (X35DB3); IP52 (X48DB3 – X72DB3)

IP20

EN 60947-2 (2007) Allegato M / *Annex M*

EN 62423 (2013)

MI, MII, MIII, MIV - EN 60947-2 Allegato M / *Annex M*

EN 62423 (2013) Paragrafo / *Clause* 9.1 (Tipo / *type* F)

EN 62423 (2013) Paragrafo / *Clause* 9.2 (Tipo / *type* B)

* Nota: i contatti di Intervento e di Allarme sono adatti a svolgere una funzione di COMANDO della bobina di uno sganciatore elettromeccanico e vanno protetti da eventuali sovratensioni mediante circuiti di snubber sulla bobina (RC o Varistore per bobina in ac; Diodo per bobina in cc). **In nessun caso possono essere utilizzati per svolgere la funzione di SEZIONAMENTO del circuito Primario.**

* *Note: the Trip and Alarm contact are suitable for powering a circuit-braker coil, and should be protected from temporary overvoltage by means of snubber circuits (RC, varistor for ac coils; diode for dc coil). **The contacts cannot be used to directly brake the primary circuit.***



Display LCD / LCD Display

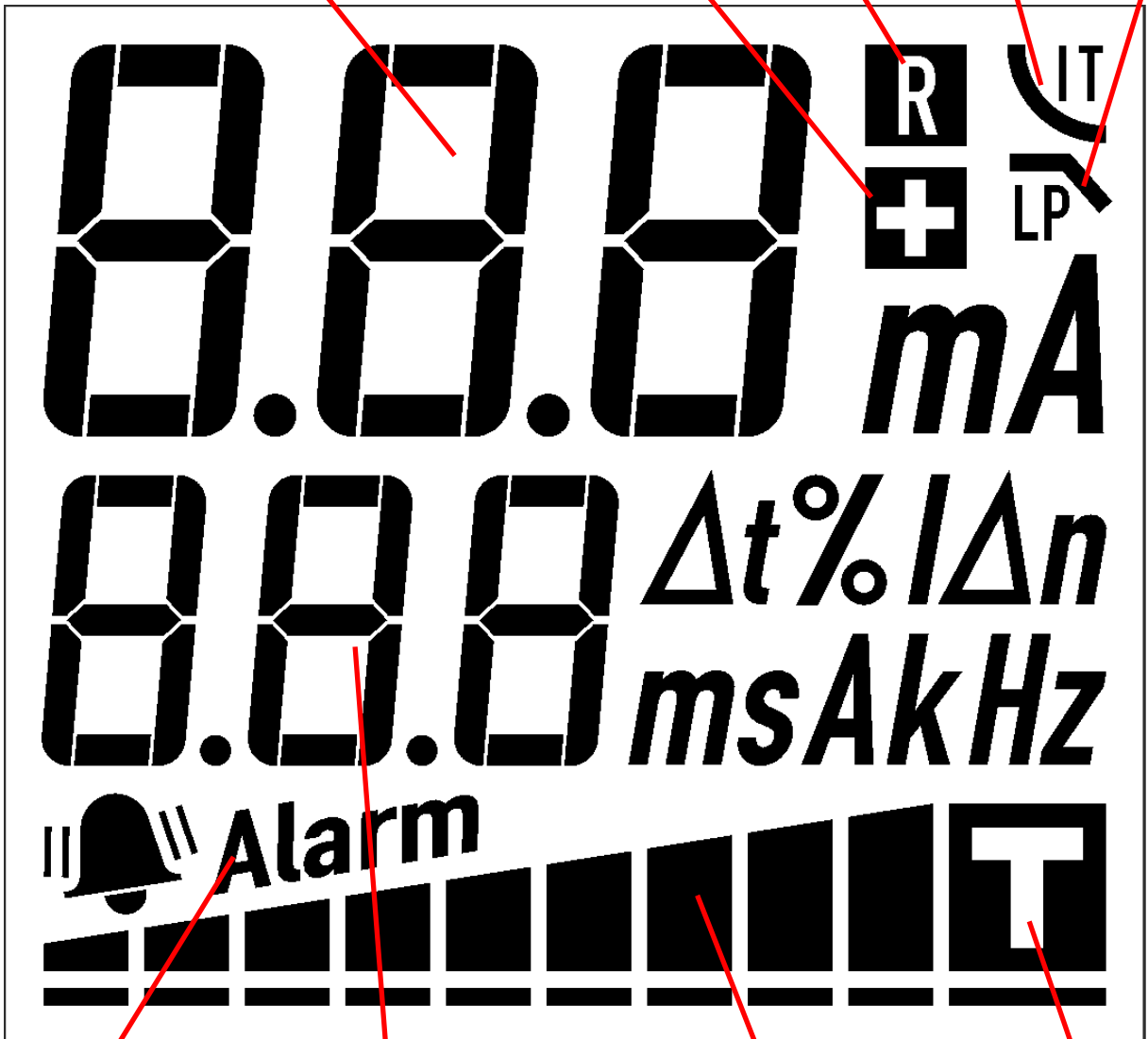
Misura Corrente RMS dc+ac
 RMS dc+ac Current Measure

RIARMO Automatic
 Automatic Trip RETRY

Sicurezza POSITIVA
 POSITIVE Safety

Curva TEMPO INVERSO
 INVERSE Time-Current Curve

Filtro PASSABASSO
 Low Pass Filter



Icona ALLARME
 ALARM icon

Misura Corrente DC, AC₁ (LF), AC_n (HF)
 Misura Frequenza F₁, F_n
 Misura Tempo di Intervento
 Impostazioni Principali

DC, AC₁ (LF), AC_n (HF) Current Measure
 F₁, F_n Frequency Measure
 Trip Delay Measure
 Main Settings

EDIT Parametri Configurazione
 EDIT Configuration Parameters

Barra grafica
 Bargraph

Icona INTERVENTO
 TRIP Icon

5. ACCENSIONE E CICLO DI SMAGNETIZZAZIONE / POWER ON AND DEGAUSS CYCLE

L'accensione del dispositivo (Relé + Sensore) è una fase molto delicata: il Sensore potrebbe avere una notevole magnetizzazione residua (dovuta ad urti o transitori elettrici) ed è necessario eseguire un ciclo di Smagnetizzazione per ripristinare un corretto Zero di misura ed evitare errori di misura della componente continua I_{Δ}^{DC} .

Il Relé esegue un ciclo di smagnetizzazione del sensore dopo ogni Intervento (dE_s run): con il circuito controllato interrotto è garantita una corretta smagnetizzazione, in assenza di correnti di linea e di dispersione.

FRER raccomanda che il controllore (Relé) **sia alimentato separatamente o a monte del circuito controllato**: in questo modo l'interruttore del circuito controllato potrà essere riarmato con il suo controllore (Relé) alimentato ed attivo. Inoltre, in stato di Trip, il Relé potrà smagnetizzare correttamente il Sensore in assenza di correnti di linea e di dispersione. Se il Relé viene alimentato **a valle dello sganciatore**, si spegnerà ad ogni intervento e non sarà in grado di eseguire un ciclo di smagnetizzazione: per ovviare a questa situazione è stata introdotta una nuova modalità, mediante la quale è possibile eseguire un ciclo di smagnetizzazione su Richiesta Manuale, a circuito alimentato, con possibile presenza di correnti di linea e di dispersione, e quindi a rischio di errore dello Zero di misura.

Sono possibili diverse modalità di funzionamento all'Accensione o con Smagnetizzazione Manuale:

	Funzione	Accensione			Smagnetizzazione Manuale			Alimentazione a valle
		Intervento	Smagnet.	errore I_{Δ}^{DC}	Smagnet.	errore I_{Δ}^{DC}	Relé "cieco"	
$t-rP$	Trip	SI	SI	Minimo	-	-	-	Non possibile
rEt	Trip+retry	SI	SI	Minimo	-	-	-	Non possibile
dEs	Degauss	-	SI	Possibile se $I_{\Delta}^{DC} \neq 0$	-	-	2s	Sconsigliata
$\bar{r}An$	Manuale	-	-	Possibile	SI	Possibile se $I_{\Delta}^{DC} \neq 0$	2s	Possibile

- **In modalità Trip ($t-rP$)** il dispositivo commuterà in modalità Intervento ad ogni Accensione, con Retroilluminazione di colore ROSSO e la scritta $P_{ON} dEs$ (Power On Degauss), attivando il contatto per l'apertura del circuito sotto misura, ed eseguendo un ciclo di Smagnetizzazione ed annullamento e memorizzazione dello Zero di misura a circuito interrotto, cioè **in assoluta assenza di corrente differenziale e di linea nel circuito sotto misura**. La sequenza equivale ad una classica sequenza di chiusura del circuito: prima viene riarmato il differenziale e poi il magnetotermico. La modalità Riarmo (rEt) è equivalente alla modalità Trip, ma con riarmo dopo dLy secondi

Nel caso di **mancanza rete da parte del fornitore di energia elettrica**, la riaccensione del dispositivo comporta però una transizione in modalità Intervento ed una conseguente apertura del circuito controllato. Per garantire la continuità del servizio ed evitare l'apertura del circuito principale, è possibile alimentare il dispositivo da un sistema ausiliario di backup (UPS o batteria), oppure disabilitare la modalità Trip all'accensione.

- **In modalità Degauss (dEs)**, il dispositivo eseguirà ad ogni Accensione un ciclo di Smagnetizzazione e di annullamento dello Zero di misura (dEs run, 2 secondi). Durante tale procedura il Relé sarà "cieco" ad eventuali correnti di guasto. Per evitare errori di misura anche considerevoli della I_{Δ}^{DC} , è **fondamentale che l'accensione del dispositivo avvenga in assoluta assenza di corrente differenziale e di linea nel circuito sotto misura**. Se, ad esempio, si accende il dispositivo in presenza di $100mA^{DC}$ di corrente differenziale, il sensore non si smagnetizzerà correttamente e lo strumento visualizzerà un valore errato pari a $0mA^{DC}$. E' compito dell'installatore implementare una inserzione ritardata dei carichi per garantire la correttezza dello Zero e la sicurezza dell'impianto e delle persone. Lo Zero di misura calcolato non sarà memorizzato dallo strumento.

- **In modalità Manuale ($\bar{r}An$)**, il dispositivo eseguirà un ciclo di Smagnetizzazione e di annullamento dello Zero di misura (dEs run, 2 secondi) su richiesta Manuale, mediante la pressione del tasto ESC (1,5s) e conferma dell'operazione (dEs yE5, Enter). Come per la modalità (dEs) il Relé sarà "cieco" durante l'esecuzione della procedura, lo Zero di misura calcolato non sarà memorizzato, ed è **fondamentale che l'esecuzione della richiesta Manuale avvenga in assoluta assenza di corrente differenziale e di linea nel circuito sotto misura**. All'accensione verrà ripristinato il valore dello Zero di misura memorizzato all'ultimo Intervento, che potrebbe però non essere corretto in caso di precedenti transitori elettrici (ad esempio un guasto a terra con correnti di diversi kA) che potrebbero magnetizzare fortemente il Sensore. In tale modalità si ottiene però la massima continuità del servizio ed immunità ad eventuali buchi o mancanze di alimentazione.

Alla prima Accensione si raccomanda di **impostare correttamente i parametri della configurazione Base [14.]**:

- S_n5 Sensore (default TDB__3CM) $3C\bar{n} 003$
- LPF Filtro in Frequenza (default filtro Antifibrillazione) $d\bar{r} AF \bar{3}rd$
- P_{ON} Power On (default Richiesta Manuale) $t-rP rEt dEs \bar{r}An$

Dopo aver impostato i parametri, si raccomanda di **eseguire sempre un TEST di impianto** mediante la pressione del tasto TEST (1,5s) per Smagnetizzare correttamente il Sensore associato e memorizzare nello strumento il corretto Zero di misura.

Device (Relay + Sensor) Power On is a very sensitive condition: Sensor might have an heavy residual magnetization (due to hurts or electric transients) and it is necessary to execute a Demagnetization cycle in order to restore a correct measuring Zero and avoid possible important measuring errors in I_{Δ}^{DC} component.

The Relay always execute a Sensor Degauss cycle after every Trip (dE_s run): with the controlled circuit opened, a correct Degauss in absence of line and leakage currents is guaranteed.

FRER recommends that the controller circuit (Relay) **should be powered separately or upstream the controlled circuit**: in such a case, the circuit breaker of the controlled circuit will be reclosed with his controller circuit (Relay) properly supplied and active. Moreover, in Trip state, the Relay will properly Degauss the sensor in absence of line and leakage currents. If the Relay will be supplied **downstream the controlled circuit breaker**, it will be switched off at every Trip, and will not be able to Degauss the Sensor: in order to overcome this situation, a new functional mode has been introduced, by which is possible to execute a Degauss cycle on Manual Request with the controlled circuit on and in possible presence of line and leakage currents, so that a possible error of the measuring Zero is possible.

Different functional modes of Power On and Manual Degauss are possible:

	Function	Power On			Manual Degauss			Relay Supply
		Trip	Degauss	I_{Δ}^{dc} error	Degauss	I_{Δ}^{dc} error	Blinded Relay	Downstream
$t-rP$	Trip	YES	YES	Minimum	-	-	-	Not possible
rEt	Trip+retry	YES	YES	Minimum	-	-	-	Not possible
dE_s	Degauss	-	YES	Possible if $I_{\Delta}^{dc} \neq 0$	-	-	2s	Not recommended
$\bar{r}Rn$	Manuale	-	-	Possible	YES	Possible if $I_{\Delta}^{dc} \neq 0$	2s	Possible

- **In Trip mode ($t-rP$)** the device will Trip automatically at every Power On, with RED backlight and LCD indication $P_{on} dE_s$ (Power On Degauss), activating the Trip contact to break the controlled circuit, and executing a Degauss cycle, nulling and storing the measuring Zero value in an open circuit condition, that is **in absolute absence of leakage and line currents in the measured circuit**. This sequence is equivalent to a classic circuit insertion: first must be closed the Differential protection switch and then reclosed the main circuit breaker. Retry mode ($t-rP$) is equivalent to Trip mode, but with an automatic rearm after $dL4$ seconds. In case of an **Energy supplier blackout**, the power restore will cause a Trip mode transition of the Relay and consequently the controlled circuit breaking. To guarantee service continuity and avoiding the controlled circuit breaking, it is possible to power the device with an auxiliary backup mains (UPS or battery), or disabling Trip at Power On mode.

- **In Degauss mode (dE_s)**, the device will execute a Degauss cycle and a nulling of the measuring Zero (dE_s run, 2 seconds) at every Power On. During this procedure, the Relay will be blinded to fault currents. To avoid important measuring errors of I_{Δ}^{DC} component, **the device Power On should be performed in absolute absence of leakage and line currents in the measured circuit**. If, for instance, the device is powered in presence of $100mA^{DC}$ leakage current, the sensor will not be correctly demagnetized and the relay will display a wrong value equal to $0mA^{DC}$. The installer should implement a delayed insertion of the loads in order to guarantee the measuring Zero accuracy and the people and plant safety. The calculated measuring Zero will not be stored in the Relay.

- **In Manual mode ($\bar{r}Rn$)**, the device will execute a Degauss cycle and a nulling of the measuring Zero (dE_s run, 2 seconds) on Manual Request, by pressing the ESC key (1,5s) and confirm of the operation (dE_s YES, Enter). As in dE_s mode, the Relay will be blinded during the procedure execution, the calculated measuring Zero will not be stored, and **the Manual Request should be performed in absolute absence of leakage and line currents in the measured circuit**. At Power On the measuring Zero value stored during the last Trip will be restored, but it might be not correct because of previous electrical transients (as a line to ground fault, with some kA currents), that may heavily magnetize the Sensor. Manual mode guarantees the maximum service continuity and immunity to Supply dips or blackouts.

At first Power On is recommended to **properly set all the Basic Configuration parameters [14.]**:

- S_{nS} Sensor (default TDB__3CM) $3E\bar{r}$ 003
- LPF Low Pass Filter (default Antifibrillation channel) d ir **AF** $\bar{E}rd$
- P_{on} Power On (default Manual Request) $t-rP$ rEt dE_s $\bar{r}Rn$

After Basic parameters setting, is recommended to execute a plant TEST, by pressing the TEST key (1,5s), in order to correctly Degauss the connected Sensor and saving into the instrument the measuring Zero.

Accensione e ciclo di Smagnetizzazione / Power On and Degauss cycle

	Power On	Reset		
t_{rP} t_{rEt}	P_{On}	Degauss (500ms)	Zero (1,5s)	10.0 mA (RMS) -> OK
	dE_s	$I_{\Delta}^{AC} = 0mA; I_{\Delta}^{DC} = 0mA$		0.00 mA (dc) -> OK
dE_s		Degauss (500ms)	[Zero (1,5s)]	10.0 mA (RMS) -> OK
		$I_{\Delta}^{AC} = 10mA; I_{\Delta}^{DC} = 0mA$ ->		0.00 mA (dc) -> OK
		$I_{\Delta}^{AC} = 10mA; I_{\Delta}^{DC} = 10mA$ ->		0.00 mA (dc) -> BAD
$\bar{i}R_n$		$I_{\Delta}^{AC} = 10mA; I_{\Delta}^{DC} = 0mA$ ->		10.0 mA (RMS) -> OK
		$I_{\Delta}^{AC} = 10mA; I_{\Delta}^{DC} = 10mA$ ->		-3.2 mA (dc) -> Error
		$I_{\Delta}^{AC} = 10mA; I_{\Delta}^{DC} = 10mA$ ->		5.54 mA (dc) -> Error

6. MODALITA' MISURA / MEASURE MODE

In modalità Misura la Retroilluminazione del Display è di colore VERDE.

Sulla prima riga viene visualizzato il valore True RMS medio (ultimi 500ms) della Corrente Differenziale I_{Δ} , diretta o filtrata come da impostazioni. Se attive, sono visualizzate le icone relative alle impostazioni correnti della Sicurezza Positiva del Contatto di Intervento, del Riarmo Automatico, della Curva a Tempo Inverso e del Filtro Analogico. Nella parte bassa del Display viene visualizzata la barra grafica relativa al rapporto ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$).

Sulla seconda riga è possibile scorrere con i tasti FRECCIA le seguenti pagine:

- d_c $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA Misura Componente Continua $I_{\Delta dc}$ (media 500ms)
- $R\bar{C}$ \bar{I} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA Misura Componente Alternata Fondamentale $I_{\Delta 1}$ (media 500ms)
- F \bar{I} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ Hz Misura Frequenza Fondamentale F_1 Corrente Differenziale
- $R\bar{C}h$ $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA Misura Componente Alternata Armonica $I_{\Delta h}$ (media 500ms)
- Fh $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ Hz Stima massima Frequenza Armonica F_h
- t_{hd} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ % Stima Distorsione Armonica
- I_{dn} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA $I_{\Delta n}$ Impostazione Corrente di Intervento $I_{\Delta n}$
- $d\bar{t}n$ $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ ms Δt_n Impostazione Tempo Limite di Non Intervento Δt_n
- $R\bar{L}R$ $\bar{B}\bar{B}\bar{B}$ % $I_{\Delta n}$ Impostazione Allarme $I_{\Delta al}$ o $I_{\Delta n}^{DC}$ (% $I_{\Delta n}$)
- $r\bar{t}c$ $\bar{B}\bar{B}h$ $\bar{B}\bar{B}'$ Orologio (Opzione RTC) -> Ore e Minuti
- $d\bar{R}Y$ $\bar{B}\bar{B}-\bar{J}\bar{R}n$ Orologio (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
- Rrc Archivio Eventi
- $\bar{C}F_s$ Configurazione (Base o Completa)



Dalle ultime due pagine, mediante la pressione del tasto ENTER, è possibile entrare rispettivamente in modalità Archivio Eventi od in modalità Configurazione.

Mediante la pressione del tasto TEST, l'eventuale ingresso di Test/Reset Remoto, o l'apposito comando TEST Modbus RTU, è possibile eseguire il Test di Impianto o del solo Dispositivo, secondo impostazioni.

I contatti di Allarme e di Trip sono nello stato "a riposo", secondo le relative impostazioni di Sicurezza.

Mediante la pressione del tasto ESC, è possibile eseguire una Smagnetizzazione su Richiesta Manuale (P_{DN} $\bar{I}Rn$).

I parametri di Configurazione per la modalità Misura sono i seguenti:

- $SEt \rightarrow F_n$ Frequenza Nominale (default 50Hz) 50 60 400 Hz
- $SEt \rightarrow LPF$ Filtro in Frequenza (default filtro Antifibrillazione) d_{ir} **AF** $\bar{J}rd$
- $SEt \rightarrow Idc$ Segno Componente Continua (default Absolute) **ABS** nEs

In Measure Mode, the LCD backlight is GREEN.

On the first row is displayed the average True RMS value (last 500ms) of the Residual Current I_{Δ} , direct or filtered channel, according to settings. If active, the Trip Positive Safety, the Automatic Trip Retry, the Inverse Time-Current Curve and the Low Pass Filter icons are displayed. The bargraph shows the ratio ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$).

On the second row it is possible to browse the following pages, using the ARROW keys:

- d_c $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA *Direct Current Component $I_{\Delta dc}$ measure (average 500ms)*
- $R\bar{C}$ \bar{I} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA *Fundamental Component $I_{\Delta 1}$ measure (average 500ms)*
- F \bar{I} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ Hz *Fundamental Frequency F_1 measure (leakage current)*
- $R\bar{C}h$ $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA *Harmonic Component $I_{\Delta h}$ measure (average 500ms)*
- Fh $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ Hz *Highest Harmonic Frequency F_h estimation*
- t_{hd} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ % *Total harmonic distorsion estimation*
- I_{dn} $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ mA $I_{\Delta n}$ *Actuating Current setting $I_{\Delta n}$*
- $d\bar{t}n$ $\bar{B}.\bar{B}.\bar{B}$ ms Δt_n *Limiting Non-actuating Time setting Δt_n*
- $R\bar{L}R$ $\bar{B}\bar{B}\bar{B}$ % $I_{\Delta n}$ *Alarm threshold setting $I_{\Delta al}$ or $I_{\Delta n}^{DC}$ (% $I_{\Delta n}$)*
- $r\bar{t}c$ $\bar{B}\bar{B}h$ $\bar{B}\bar{B}'$ *Real Time Clock (RTC Option) -> hours and minutes*
- $d\bar{R}Y$ $\bar{B}\bar{B}-\bar{J}\bar{R}n$ *Real Time Clock (RTC Option) -> day and month*
- Rrc *Event Archive*
- $\bar{C}F_s$ *Configuration (Basic or Full)*



By pressing the ENTER key from the last two pages, it is possible to enter Event Archive Mode or Configuration Mode. By pressing the TEST key, the Remote Test/Reset input or the dedicated TEST Modbus Command, it is possible to execute the Installation test or the Electronic only test, according to the configuration settings.

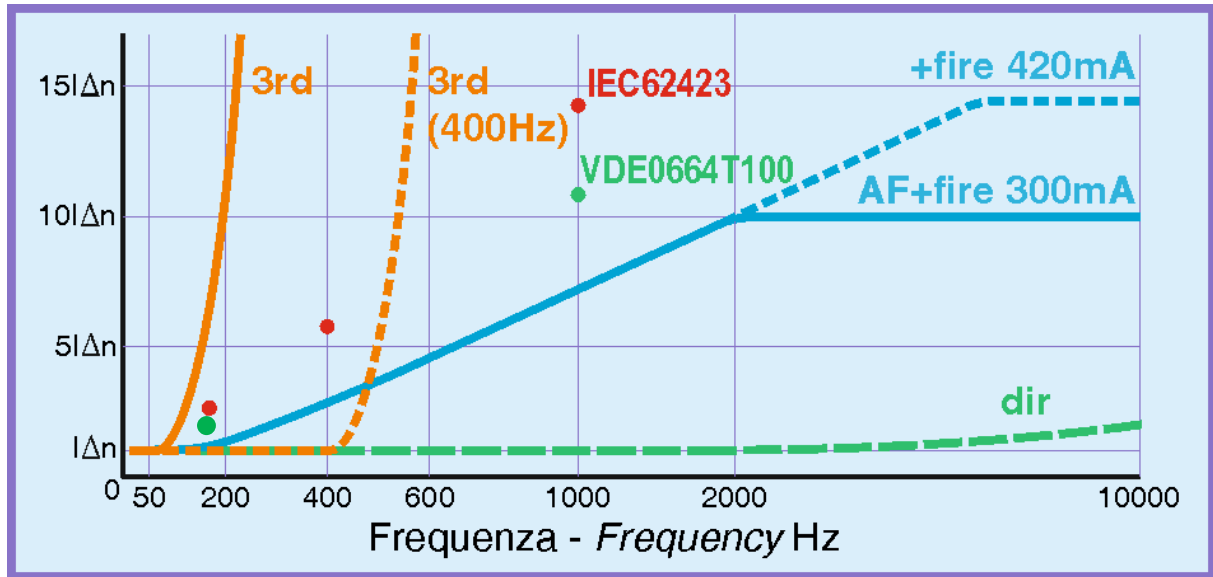
Alarm and Trip contact are in the "rest" state, according to their Safety settings.

By pressing the ESC key, it is possible to execute a Sensor Degauss cycle on Manual Request (P_{DN} $\bar{I}Rn$).

The Configuration Parameters used in Measure Mode are the following:

- $SEt \rightarrow F_n$ *Nominal Frequency (default 50Hz)* 50 60 400 Hz
- $SEt \rightarrow LPF$ *Low Pass Filter (default Antifibrillation channel)* d_{ir} **AF** $\bar{J}rd$
- $SEt \rightarrow Idc$ *Direct Current Sign (default Absolute)* **ABS** nEs

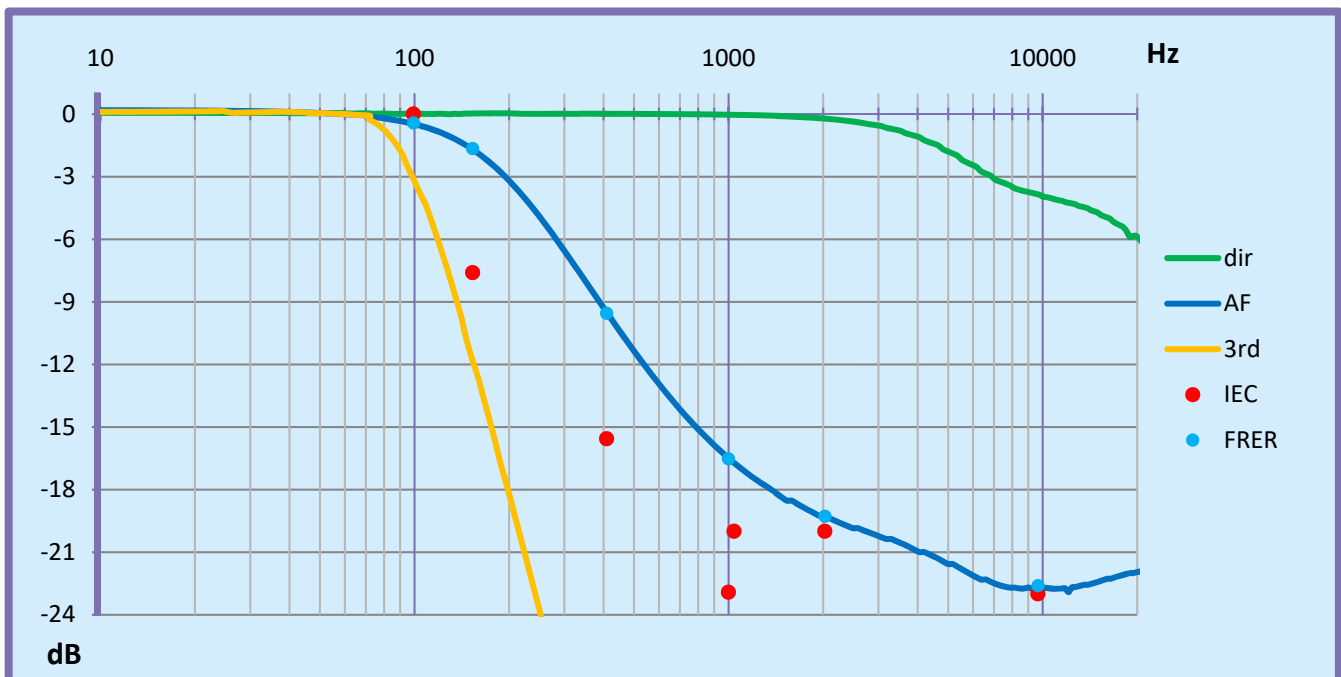
Caratteristiche Filtri in Frequenza / Low Pass Filters frequency response



Frequency	IEC 62423	VDE 0664 T 100	FRER Antifibrillation LPF	FRER direct
50 Hz	1x I _{Δn}	1x I _{Δn}	1x I _{Δn} (30mA)	1x I _{Δn}
100 Hz		1x I _{Δn}	1,05x I _{Δn}	
150 Hz	2,4x I _{Δn}		1,2x I _{Δn}	
400 Hz	6x I _{Δn}		3x I _{Δn}	
1000 Hz	14x I _{Δn}	11x I _{Δn}	6,7x I _{Δn}	
2000 Hz		20x I _{Δn}	9,2x I _{Δn} (300mA fire limit)	
10000 Hz			13,9x I _{Δn} (420mA fire limit)	1,4x I _{Δn} (-3db)

- **dir**: banda intera – offre il massimo livello di sicurezza, includendo le dispersioni in alta frequenza
- **AF**: attenuazione 10x ad alta frequenza – miglior compromesso in presenza di inverter
- **3rd**: attenuazione 5x a 150Hz – offre la maggiore insensibilità agli scatti intempestivi
- **dir**: full bandwidth – offers the maximum level of safety, including high frequencies leakage currents
- **AF**: high frequency 10x attenuation – best compromise for inverter loads
- **3rd**: 5x attenuation at 150Hz – offers the highest immunity to false tripping

Attenuazione in Frequenza, con TDB028 / Frequency Attenuation, with TDB028



7. MODALITA' ALLARME - FUNZIONE RMS / RMS FUNCTION - ALARM MODE

La modalità Allarme (Funzione RMS) è attiva solo nei Dispositivi con contatto di Allarme, e se la Corrente Differenziale I_{Δ} è superiore alla soglia di allarme $I_{\Delta al}$ impostata per il tempo di Ritardo di Attivazione impostato Δt_{Set} . Il Ritardo di Attivazione può avere un valore definito, oppure un ritardo variabile secondo la stessa curva impostata per l'Intervento (impostazione "Trip"). L'icona di Allarme è LAMPEGGIANTE e la Retroilluminazione del Display è di colore ARANCIONE. Se la Corrente Differenziale I_{Δ} scende sotto la soglia di allarme, compresa di isteresi, per il tempo di Ritardo di Rilascio impostato Δt_{Reset} , il dispositivo torna automaticamente alla modalità di Misura. Se è impostata la funzione Memoria (LATCH "Latch"), sono necessari la pressione del tasto RESET, l'eventuale ingresso di Test/Reset Remoto o l'apposito comando RESET Modbus RTU, per tornare in modalità Misura.

Le pagine e le visualizzazioni sono del tutto identiche alla modalità Misura.

Il contatto di Allarme viene attivato secondo la relativa impostazione di Sicurezza.

I parametri di Configurazione per la modalità Allarme sono i seguenti:

- $RLA \rightarrow Fcn$	Funzione Allarme (default RMS o dcT)	rMS dcR dct rCL 2nd L50
- $RLA \rightarrow thr$	Soglia di Allarme $I_{\Delta al}$ (default 50% $I_{\Delta n}$ o OFF)	OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- $RLA \rightarrow HYS$	Isteresi di Allarme (default 10% $I_{\Delta al}$)	OFF 1 - 50 %
- $RLA \rightarrow dtS$	Ritardo di Attivazione (default 100ms)	trP 20 ms → 30 s
- $RLA \rightarrow dtR$	Ritardo di Rilascio (default 100ms)	LAt 20 ms → 30 s
- $RLA \rightarrow SAF$	Sicurezza Contatto Allarme (def. Standard)	Std Po5

NOTA: Le funzioni alternative sono descritte nei capitoli **[8.]** funzioni dc-Allarme (dcR) e dc-Trip (dct), **[10.]** contatto Ausiliario di Richiusura (rCL) e 2° Trip (2nd), **[11.]** Selettività Logica.

Alarm Mode (RMS function) is active only in instruments with Alarm contact option, and if the Residual Current I_{Δ} is higher than the configured Alarm threshold $I_{\Delta al}$ for the configured Alarm Set delay Δt_{Set} . The Alarm Set delay may have a fixed value or behave with the same time-current Trip curve (Trip mode). The Alarm icon is flashing and the LCD backlight is ORANGE. If the Residual current becomes lower than the Alarm threshold, hysteresis included, for the configured Alarm Reset delay Δt_{Reset} , the instrument automatically exits to Measure Mode. If latch mode (LAt) is configured, the pression of RESET key, the remote Test/Reset input or the modbus RESET command are necessary to exit to Measure Mode.

The display visualizations and pages are identical to Measure Mode.

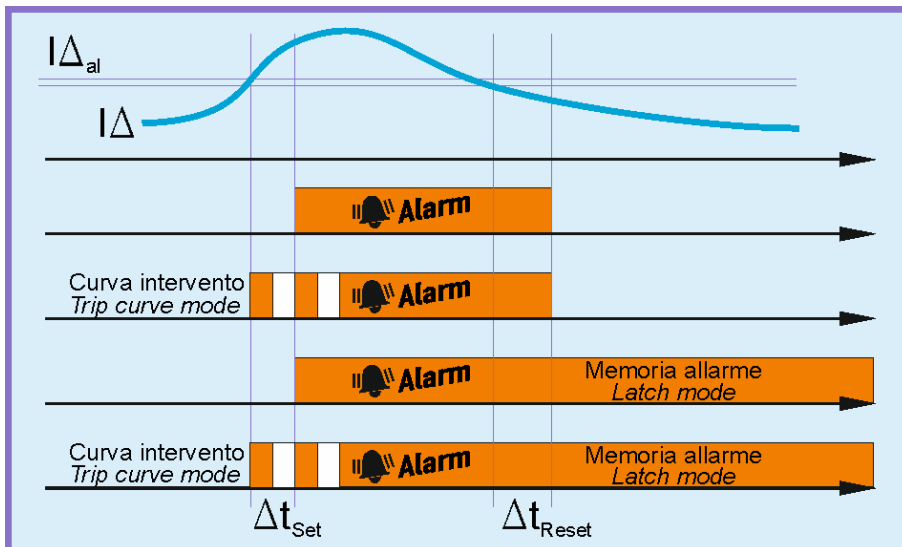
The Alarm contact is activated according to configuration Safety setting.

The Alarm Configurations Settings are as follows:

- $RLA \rightarrow Fcn$	Alarm Function (default RMS or dcT)	rMS dcR dct rCL 2nd L50
- $RLA \rightarrow thr$	Alarm Threshold $I_{\Delta al}$ (default 50% $I_{\Delta n}$ or OFF)	OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- $RLA \rightarrow HYS$	Alarm Hysteresis (default 10% $I_{\Delta al}$)	OFF 1 - 50 %
- $RLA \rightarrow dtS$	Alarm Set delay (default 100ms)	trP 20 ms → 30 s
- $RLA \rightarrow dtR$	Alarm Reset delay (default 100ms)	LAt 20 ms → 30 s
- $RLA \rightarrow SAF$	Alarm Contact Safety (default Standard)	Std Po5

Note: Alternative functions are described in chapters **[8.]** dc-Alarm (dcR) and dc-Trip (dct), **[10.]** Auxiliary Reclose contact (rCL) and 2nd Trip (2nd), **[11.]** Logic Selectivity.

Logica e temporizzazione Allarme / Alarm logic and timing



8. FUNZIONI ALLARME / ALARM FUNCTIONS

A seconda della funzione impostata, la soglia di allarme $I_{\Delta al}$ può essere stabilita:

- $r_{\overline{15}}$ -> sul valore RMS totale, con movimento del contatto di Allarme (dove disponibile);
- dcR -> sulla sola Componente Continua, con movimento del contatto di Allarme (dove disponibile);
- dcL -> sulla sola Componente Continua, con movimento del contatto di Intervento (**sempre disponibile**).

Nel caso venga impostata la Funzione dcL , i parametri di allarme saranno utilizzati per gestire una soglia di Intervento in pura dc: in tal caso, il Relé si porterà in modalità Intervento, anziché commutare il contatto di Allarme. Tale funzione permette di proteggere gli eventuali Dispositivi Differenziali di tipo A, AC o F installati a monte del Relé Differenziale di tipo B. I sensori toroidali dei dispositivi di tipo A, AC o F infatti, non solo non sono sensibili alla corrente continua, ma, nel caso di presenza prolungata di corrente continua di dispersione, rischiano di portarsi in zona di saturazione e diventare insensibili anche alle correnti alternate, inibendo di fatto la protezione differenziale cui sono preposti e mettendo a rischio la sicurezza dell'impianto e delle persone.

La soglia minima impostabile per l'Allarme o l'Intervento in pura dc $I_{\Delta al}^{DC}$ è pari a $6mA^{DC}$ (20% se $I_{\Delta n}=30mA$). Impostazioni di $I_{\Delta al}^{DC} \leq 30mA$ saranno possibili solo mediante Centatura dei Cavi, sufficiente distanza da cavi adiacenti o piegature, condizioni ambientali controllate (Temperatura, Vibrazioni, EMI). Particolare applicazione di tali impostazioni sono le stazioni di ricarica per Veicoli Elettrici (AC Charging Mode 1, 2, 3) in cui è possibile impostare il comando di Test-Reset Remoto per attivare un ciclo di Smagnetizzazione controllato.

Il tempo di Attivazione Allarme o di Intervento Δt_{Set} è costante ed indipendente dal valore della corrente effettiva I_{Δ}^{DC} . Il tempo di Rilascio Allarme Δt_{Reset} è programmabile anche in modalità Latch.

NOTA: Le funzioni del contatto Ausiliario di Richiusura (r_{cL}) e di 2° Trip ($\overline{2nd}$) sono descritte nel capitolo [10.]; la funzione di Selettività Logica ($L50$) è descritta nel capitolo [11.].

With respect to the selected function, the Alarm threshold $I_{\Delta al}$ may be set:

- $r_{\overline{15}}$ -> on total RMS value, with switching of the Alarm contact (where available);
- dcR -> on the dc-only component, with switching of the Alarm contact (where available);
- dcL -> on the dc-only component, with switching of the Trip contact (**always available**).

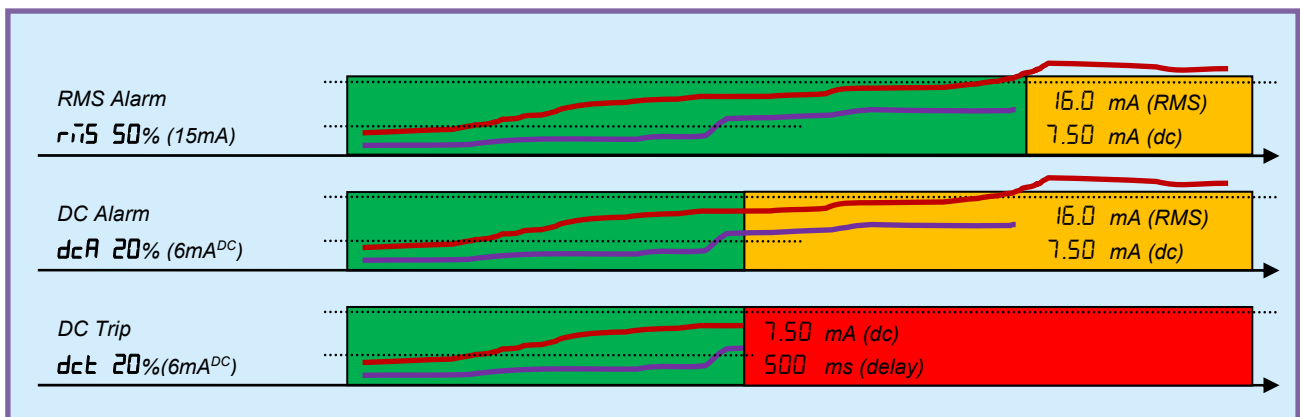
With dc-Trip function (dcL), the Alarm parameters will be used to manage a pure dc Tripping Threshold: in such a case, the Relay will Trip instead of moving the Alarm contact. This function allows to protect Earth Leakage relays of types A, AC or F installed upstream of the type B relay. Toroidal cores of types A, AC and F sensors are not only insensitive to dc current, but, in case of sustained presence of a dc leakage current may drift in saturation and become insensitive to alternate currents too, inhibiting the differential protection and jeopardizing the Safety of plants and personnel.

The minimum pure dc threshold setting $I_{\Delta al}^{DC}$ equals to $6mA^{DC}$ (20% with $I_{\Delta n}=30mA$). $I_{\Delta al}^{DC} \leq 30mA$ settings will be possible only by conductors Centring, sufficient distance from nearby conductors and bendings, controlled environment conditions (Temperature, Vibrations, EMI). Particular application of such settings are the Electrical Vehicles Charging stations (AC Charging Mode 1, 2, 3), where it is possible to set the Remote Test-Reset command to activate a controlled Degauss cycle.

Alarm Set or Trip Delay Δt_{Set} is constant and independent from the actual I_{Δ}^{DC} value. Alarm Reset Delay Δt_{Reset} may be programmed in Latch mode.

Note: Auxiliary Reclose Contact (r_{cL}) and 2nd Trip ($\overline{2nd}$) functions are described in chapter [10.]; Logic Selectivity Output ($L50$) function is described in chapter [11.].

Funzioni Allarme / Alarm Functions



9. MODALITA' INTERVENTO / TRIP MODE

In Modalità Intervento, la Retroilluminazione del Display è ROSSA.

Nel caso di INTERVENTO PER CORRENTE DIFFERENZIALE sulla prima riga viene visualizzato il valore True RMS della Corrente Differenziale che ha provocato l'intervento, calcolato come integrale di Joule (I^2t). La barra grafica è fissa al 100% ed è accesa l'icona di Intervento (Trip). Le icone sono visualizzate secondo impostazioni. Sulla seconda riga si possono scorrere con i tasti FRECCIA le seguenti pagine riguardanti le misure relative all'istante di Intervento:

- dLY $\bar{B}.B.B$ ms Misura Ritardo di Intervento Δt (escluso Relé)
- dc $\bar{B}.B.B$ mA Misura Componente Continua $I_{\Delta dc}$ (media ultimi 500ms)
- AC $\bar{B}.B.B$ mA Misura Componente Alternata Fondamentale $I_{\Delta 1}$ (500ms)
- F_1 $\bar{B}.B.B$ Hz Misura Frequenza Fondamentale F_1 Corrente Differenziale
- AC_h $\bar{B}.B.B$ mA Misura Componente Alternata Armonica $I_{\Delta h}$ (ultimi 500ms)
- F_h $\bar{B}.B.B$ Hz Stima massima Frequenza Armonica F_h
- t_{hd} $\bar{B}.B.B$ % Stima Distorsione Armonica
- r_{tc} $\bar{B}\bar{B}h \bar{B}\bar{B}'$ Ora Intervento (Opzione RTC) -> Ore e Minuti
- dRY $\bar{B}\bar{B}-\bar{J}\bar{R}n$ Data Intervento (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
- Rrc Archivio Eventi (Opzione RTC)
- $[Fs]$ Configurazione (Base o Completa)



L'Intervento è garantito se $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$ per un tempo superiore al Tempo Limite di Non Intervento Δt_{no} relativo alla Curva Tempo-Corrente selezionata. E' inoltre garantito il NON Intervento se $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$ per un tempo inferiore a Δt_{no} , oppure se I_{Δ} è inferiore alla Soglia programmabile di Non Intervento $I_{\Delta no}$, con cui è possibile regolare il livello di insensibilità.

Nel caso di INTERVENTO PER TEST O ANOMALIA DI CONNESSIONE TOROIDE, sulla prima riga viene visualizzata la causa dell'Intervento (Test o C.T.). La barra grafica è fissa a 0% ed è accesa solo l'icona di Intervento (Trip). Sulla seconda riga si possono scorrere con i tasti FRECCIA le seguenti pagine:

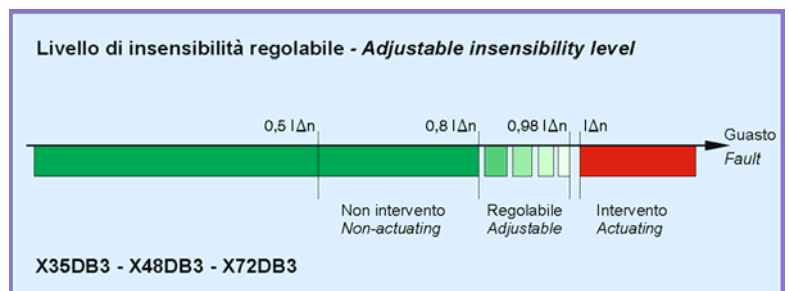
- tSt $\bar{r}\bar{R}n$ $rE\bar{r}$ 485 Modalità Test (Manuale, Remoto o 485), oppure
- $[t]$ OPn $5hr$ Anomalia Toroide (Circuito Aperto o Cortocircuito)
- I_d $\bar{B}.B.B$ mA E_{rr} Misura Corrente Differenziale di Test iniettata o Test Fallito
- r_{tc} $\bar{B}\bar{B}h \bar{B}\bar{B}'$ Ora Test o Anomalia (Opzione RTC) -> Ore e Minuti
- dRY $\bar{B}\bar{B}-\bar{J}\bar{R}n$ Data Test o Anomalia (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
- Rrc Archivio Eventi (Opzione RTC)
- $[Fs]$ Configurazione (Base o Completa)

In modalità Intervento il contatto di Intervento viene Attivato e la Corrente Differenziale I_{Δ} dovrebbe annullarsi a causa dell'apertura dello Sganciatore di Impianto. Nel caso in cui il Dispositivo continui a misurare una Corrente Differenziale I_{Δ} non nulla, è probabile che vi sia una grave anomalia del Dispositivo o dell'Impianto stesso (ad esempio, lo Sganciatore non viene aperto correttamente). In tal caso, la Retroilluminazione del Display diviene ROSSA LAMPEGGANTE per evidenziare la possibile anomalia.

I parametri di Configurazione per la modalità Intervento sono i seguenti:

- $t_{rP} \rightarrow t_{hr}$ Soglia di Intervento $I_{\Delta n}$ (default 300mA) $[US$ 30 100 300 500 mA | 1.5 A (3CM)
 $[US$ 300 500 mA | 1.5 3 5 10 15 A (003)
 Valore Custom (impostazione libera) $[US$: 30 / 300 mA \rightarrow 1.5 / 15 A
- $t_{rP} \rightarrow I_{no}$ Soglia di Non Intervento (default 95% $I_{\Delta n}$) 80 - 98 % $I_{\Delta n}$
- $t_{rP} \rightarrow dt_n$ Tempo Limite di Non Intervento (default 1s) $[US$ 1n5 5EL 100 200 300 400 500 ms | s
 Valore Custom (impostazione libera) $[US$: 20 ms \rightarrow 30 s
- $t_{rP} \rightarrow t_{in}$ Curva di Intervento (default Tempo Inverso) $[On$ I_{nu}
- $t_{rP} \rightarrow SAF$ Sicurezza Contatto (default Standard) Std P_{o5}
- $t_{rP} \rightarrow rEt$ Tentativi di Riarmo Automatico (default Off) OFF 1 - 10
- $t_{rP} \rightarrow dLY$ Intervallo di Riarmo (default 5s) 3 - 999 s
- $t_{rP} \rightarrow rSt$ Intervallo di Azzeramento Conteggi (def. 60s) 1 - 999 s

Livello di insensibilità regolabile (Soglia programmabile di Non Intervento $I_{\Delta no}$)



In Trip Mode, the Display backlight is RED.

In case of RESIDUAL CURRENT TRIP, that is in case of $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$, on the first row is displayed the True RMS value of the Trip Residual Current, calculated as Joule Integral (I^2t). The bargraph is filled up to 100% and the Trip icon is on, while the other icons are displayed according to configuration settings.

On the second row it is possible to browse the following Trip measures pages, by pressing the ARROW keys:

- dLY 8.8.8 ms Trip Delay measure Δt (Relay excluded)
- dc 8.8.8 mA Direct Current Component I_{dc} measure (last 500ms average)
- FC 8.8.8 mA Fundamental Component $I_{\Delta 1}$ measure (last 500ms average)
- Fi 8.8.8 Hz Fundamental Frequency F_1 measure (leakage current)
- FCh 8.8.8 mA Harmonic Component $I_{\Delta h}$ measure (last 500ms average)
- Fh 8.8.8 Hz Largest Harmonic Frequency estimation F_h
- thd 8.8.8 % Total Harmonic Distorsion estimation
- rtc 88h 88' Trip Timestamp (RTC Option) -> hours and minutes
- dMY 88- JJ Trip Timestamp (RTC Option) -> day and month
- Arc Event Archive (RTC Option)
- CFs Configuration (Basic or Full)



Trip is guaranteed if $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$ for a time higher than the Limiting Non Actuating Time Δt_{no} according to the selected Time-Current Curve. Moreover, NON Actuating is guaranteed if $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$ for a time lower than Δt_{no} , or if I_{Δ} is less than the programmable Non Actuating threshold $I_{\Delta no}$, with which it is possible to adjust the insensibility level of the device.

In case of TEST or CONNECTION FAILURE TRIP, on the first row is displayed the tripping cause (Test or C.T.). The bargraph is empty (0%) and the Trip icon only is displayed.

On the second row it is possible to browse the following pages, by pressing the ARROW keys:

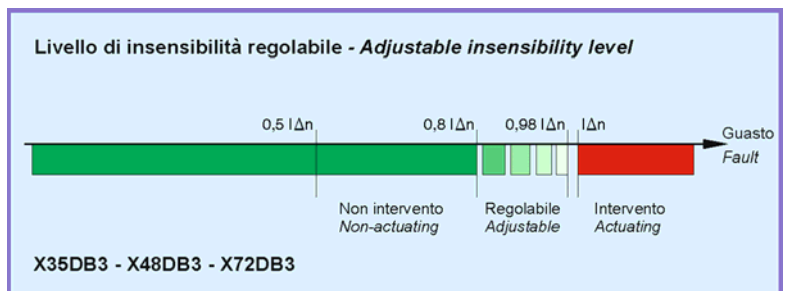
- tSt rAn rEt 485 Test Mode (Manual, Remote or 485), or
- Ct OPn Shr Toroid Connection Failure (Open or Short circuit)
- Id 8.8.8 mA Err Injected Test Residual Current measure or Test Failure
- rtc 88h 88' Test or Failure Timestamp (RTC Option) -> hours and minutes
- dMY 88- JJ Trip Timestamp (RTC Option) -> day and month
- Arc Event Archive (RTC Option)
- CFs Configuration (Basic or Full)

In Trip Mode, the Trip contact is Activated and the Residual Current I_{Δ} should become zero, because of the circuit breaker opening. In case that the instrument continues measuring a not zero Residual Current, it is possible that there is a dangerous failure of the instrument or the installation (for instance, the circuit breaker is not properly opened). In such a case, the RED Display backlight becomes BLINKING, in order to highlight the possible failure.

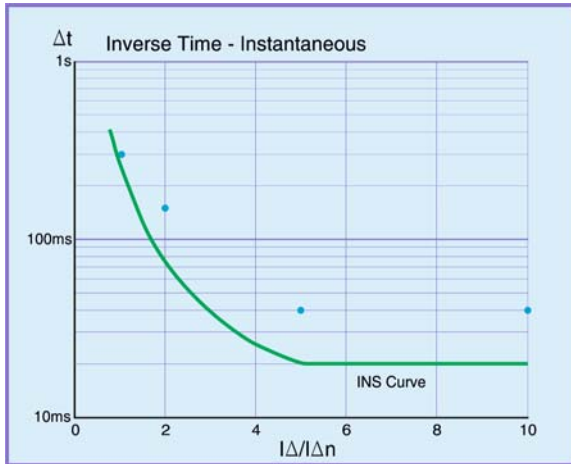
Trip Configuration Settings are the following:

- | | | |
|--------------|---|--|
| - trP → thr | Trip Threshold $I_{\Delta n}$ (default 300mA) | [US 30 100 300 500 mA 1.5 A (3CM) |
| | Custom value (free setting) | [US 300 500 mA 1.5 3 5 10 15 A (003) |
| | | [US: 30 / 300 mA → 1.5 / 15 A |
| - trP → Ino | Non Actuating Threshold (default 95% $I_{\Delta n}$) | 80 - 98 % $I_{\Delta n}$ |
| - trP → dtn | Limiting Non Actuating Time (default 1s) | [US 1n5 5E1 100 200 300 400 500 ms s |
| | Custom value (free setting) | [US: 20 ms → 30 s |
| - trP → t ii | Trip Curve (default Inverse Time) | [on Inu |
| - trP → SAF | Trip Contact Safety (default Standard) | Std Po5 |
| - trP → rEt | Number of Automatic Retries (default Off) | OFF 1 - 10 |
| - trP → dLY | Retry Delay time (default 5s) | 3 - 999 s |
| - trP → rSt | Retry Reset Timeout time (def. 60s) | 1 - 999 s |

Adjustable insensibility level
(programmable Non Actuating Threshold $I_{\Delta no}$)



Curva di Intervento a Tempo Inverso – Istantaneo (30mA)
Instantaneous Inverse Time Trip Curve (30mA)



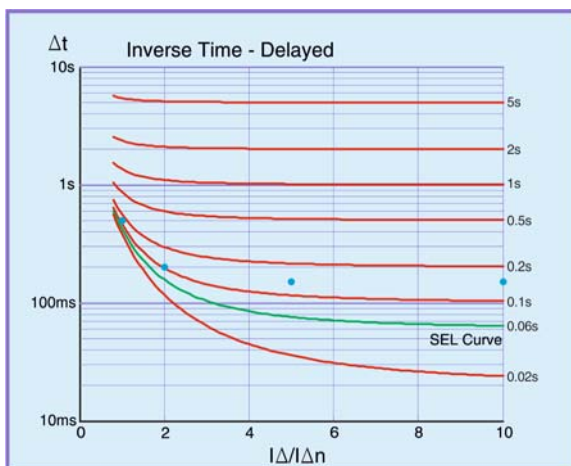
TDB__3CM: $I_{\Delta n}$ 30-500mA

TDB__003: $I_{\Delta n}$ 300mA-5A

EN 60947-2

- = Massima durata di interruzione (Tab. B.1)
- = Tempo limite di non intervento (Curva INS)
- = Maximum break time (Tab. B.1)
- = Limiting non-actuating time (INS Curve)

Curve di Intervento a Tempo Inverso – Ritardato (Selective Curve 60ms)
Delayed Inverse Time Trip Curves (Selective Curve 60ms)



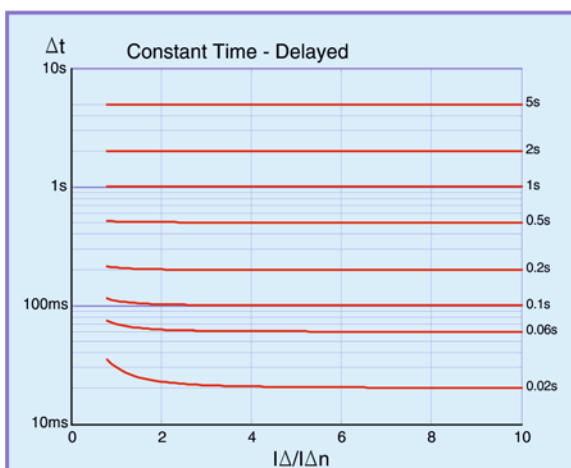
TDB__3CM: $I_{\Delta n}$ 30-500mA

TDB__003: $I_{\Delta n}$ 300mA-5A

EN 60947-2

- = Massima durata di interruzione (Tab. B.2)
- = Tempo limite di non intervento (Curva SEL)
- = Tempo limite di non intervento
- = Maximum break time (Tab. B.2)
- = Limiting non-actuating time (SEL Curve)
- = Limiting non-actuating time

Curve di Intervento a Tempo Costante
Constant Time Trip Curves



TDB__3CM: $I_{\Delta n}$ 30mA-1,5A (Range Esteso)

TDB__003: $I_{\Delta n}$ 300mA-15A (Extended Range)

EN 60947-2

- = Tempo limite di non intervento
- = Limiting non-actuating time

10. MODALITA' RIARMO AUTOMATICO e CONTATTO AUSILIARIO / RETRY MODE and AUXILIARY CONTACT

In Modalità Intervento può essere attivata la modalità di Riarmo Automatico. Allo scadere dell'Intervallo di Riarmo impostato, il contatore di Riarmo viene incrementato, il contatto di Intervento viene rilasciato nella posizione "a riposo" e viene ripristinata la modalità Misura, con l'icona di Riarmo Automatico LAMPEGGIANTE. Se il contatore di Riarmo raggiunge il numero di Tentativi stabilito nelle impostazioni, il Riarmo viene sospeso, l'icona smette di lampeggiare ed il Dispositivo permane in modalità Intervento. Se, altrimenti, dopo un Riarmo Automatico non avvengono ulteriori Interventi durante l'Intervallo di Azzeramento Conteggi impostato, il contatore viene azzerato e l'icona smette di lampeggiare. I parametri di Configurazione per la modalità di Riarmo Automatico sono i seguenti:

- $t_{rP} \rightarrow rEt$ Tentativi di Riarmo Automatico (default Off) **OFF** 1 - 10
- $t_{rP} \rightarrow dLy$ Intervallo di Riarmo (default 5s) **5** - 999 s
- $t_{rP} \rightarrow rSt$ Intervallo di Azzeramento Conteggi (def. 60s) 1 - 999 s

Mediante la pressione del tasto RESET, l'eventuale attivazione dell'ingresso di Test/Reset Remoto o l'apposito comando RESET Modbus RTU, è possibile ripristinare la modalità Misura, rilasciando il Contatto di Intervento nella posizione "a riposo", ed azzerando il contatore di Riarmo.

Se il contatto di Allarme è presente ed è impostato in **funzione Richiusura**, dopo ogni evento di Riarmo Automatico o di RESET del contatto di Intervento, il contatto di Allarme viene attivato per un tempo programmabile (Ritardo di Attivazione – Ritardo di Rilascio), assumendo la funzione di comando di Richiusura (ad esempio di motori) dello sganciatore di potenza (vedi figura – colore verde – tracce 1 e 3).

Durante l'intervallo di Richiusura, la Retroilluminazione del Display è ARANCIONE.

I parametri di Configurazione per la funzione Richiusura del contatto di Allarme sono i seguenti:

- $ALR \rightarrow Fcn$ funzione Richiusura rCL
- $ALR \rightarrow dtS$ Ritardo di Attivazione (default 100ms) 20 ms → 30 s
- $ALR \rightarrow dtR$ Ritardo di Rilascio (default 100ms) 20 ms → 30 s
- $ALR \rightarrow SAF$ Sicurezza Contatto Allarme (def. Standard) **Std** Pos

Se il contatto di Allarme è presente ed è impostato in **funzione 2° Trip**, dopo ogni evento di Intervento (nel quale viene commutato ad es. un teleruttore), nel caso di presenza di corrente sopra soglia $I_{\Delta n}$ (a meno dell'isteresi di Allarme) il contatto di Allarme viene attivato con Ritardo di Attivazione programmabile, assumendo la funzione di comando di 2° Trip dello sganciatore di protezione principale (vedi figura – colore arancione – traccia 2). Il contatto di Allarme viene attivato anche nel caso si raggiunga il numero massimo di Tentativi di Riarmo Automatico impostato (vedi figura – colore arancione – traccia 3). Il Ritardo di Rilascio è sempre impostato in modalità Latch. Nel caso in cui il numero di Tentativi di Riarmo sia spento (**OFF**), il contatto di Allarme si muoverà come quello di Trip (**doppio contatto**). I parametri di Configurazione per la funzione 2° Trip del contatto di Allarme sono i seguenti:

- $ALR \rightarrow Fcn$ funzione 2° Trip $2nd$
- $ALR \rightarrow dtS$ Ritardo di Attivazione (default 100ms) **100** ms → 30 s
- $ALR \rightarrow dtR$ Ritardo di Rilascio LAt
- $ALR \rightarrow SAF$ Sicurezza Contatto Allarme (def. Standard) **Std** Pos

NOTA: le funzioni Richiusura e 2° Trip del contatto di Allarme INIBISCONO il funzionamento con Soglia di Allarme.

Il Contatto di Allarme programmato in sicurezza positiva può essere utilizzato come **segnalazione remota** di dispositivo guasto o non alimentato.

In Trip Mode, the Automatic Retry Mode may be activated. After the configured Retry Delay, the Retry counter is incremented, the Trip Contact is released in the "rest" state, and the instrument exits to Measure Mode with the Retry icon BLINKING. If the Retry counter is equal to the configured maximum Retry number, the Retry Mode is suspended, the Retry icon stops blinking and the instrument keeps in Trip Mode. Otherwise, if after an automatic Retry there are no Trips during the configured Retry Reset Timeout time, the Retry counter is reset to zero and the Retry icon stops blinking. Trip Configuration Settings are the following:

- $t_{rP} \rightarrow rEt$ Number of Automatic Retries (default Off) **OFF** 1 - 10
- $t_{rP} \rightarrow dLy$ Retry Delay time (default 5s) **5** - 999 s
- $t_{rP} \rightarrow rSt$ Retry Reset Timeout time (def. 60s) 1 - 999 s

By pressing the RESET key, the activation of the Remote Test/Reset input or the Modbus RESET command, the instrument exits to Measure Mode, releasing the Trip contact in "rest" position and zeroing the Retry counter.

*If the Alarm contact is present and set to **Reclose function**, after any Retry or RESET of Trip contact event, the Alarm contact will be activated for a programmable time (Alarm Set delay – Alarm Reset delay), assuming a Reclose command function (for instance of an electric motor) of the main power switch (see figure – green color – tracks 1,3). During Reclose interval, the display backlight is ORANGE.*

The Reclose function Settings are as follows:

- $ALR \rightarrow Fcn$ Reclose function rCL
- $ALR \rightarrow dtS$ Alarm Set delay (default 100ms) 20 ms → 30 s
- $ALR \rightarrow dtR$ Alarm Reset delay (default 100ms) 20 ms → 30 s
- $ALR \rightarrow SAF$ Alarm Contact Safety (default Standard) **Std** Pos

If the Alarm contact is present and set to **2nd Trip function**, after any Trip event (in which a contactor has been switched), in the case of presence of current above $I_{\Delta n}$ Threshold (minus Alarm Hysteresis), the Alarm contact will be activated with a programmable Alarm Set delay, assuming the **2nd Trip** command function of the main power switch (see figure – orange color – track 2). The Alarm contact will be activated also in the case of reaching the maximum Automatic Retry set count (see figure – orange color – track 3). The contact Reset Delay is always set in Latch mode. In the case that Automatic Retry is OFF, the Alarm contact will move the same as the Trip contact (**double contact**).

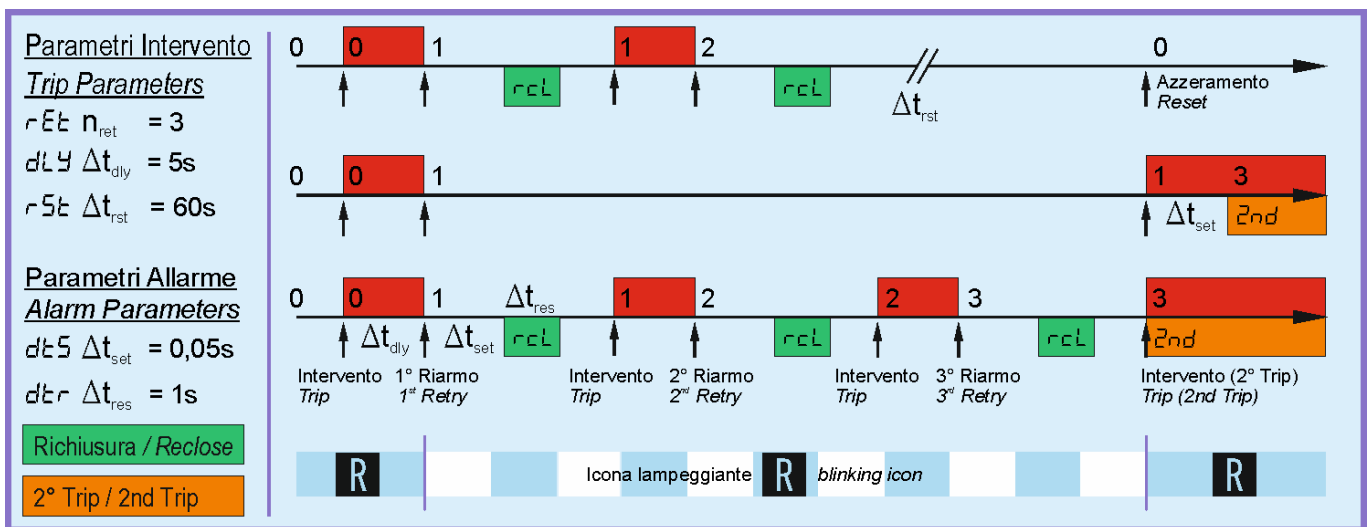
The **2nd Trip function Settings** are as follows:

- rEt → Fcn 2nd Trip function 2nd
- rEt → dEt Alarm Set delay (default 100ms) 100 ms → 30 s
- rEt → dEt Alarm Reset delay LAt
- rEt → SAF Alarm Contact Safety (default Standard) Std Pos

NOTE: the Reclose and 2nd Trip functions will **INHIBIT** the standard Alarm Threshold function.

The Positive Safety setting for Alarm Contact may be used as **remote signaling** for a supply failure of the device.

Logica e temporizzazione Riarmo automatico, funzioni Richiusura e 2° Trip
Automatic Retry logic and timing, Reclose and 2nd Trip functions



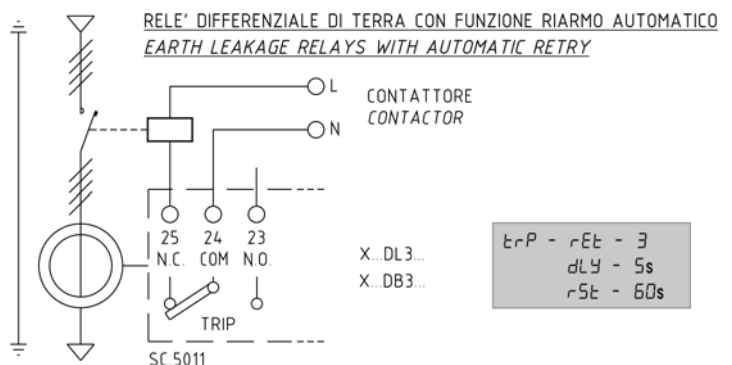
Traccia 1: Riarmo automatico (con comando Richiusura) avvenuto con successo;
 Traccia 2: Riarmo automatico con intervento del 2° Trip per presenza di corrente differenziale dopo lo sgancio;
 Traccia 3: Riarmo automatico (con Richiusura o 2° Trip) con raggiungimento del numero massimo di tentativi.
 NOTA: le funzioni Richiusura e 2° Trip sono impostabili anche senza la funzione di Riarmo automatico.

Track 1: successful automatic Retry (with Reclose command);
 Track 2: unsuccessful automatic Retry with 2nd Trip caused by leakage current after the main Trip;
 Track 3: unsuccessful automatic Retry (with Reclose or 2nd Trip) for reaching the maximum retry number.
 NOTE: the Reclose and 2nd Trip functions may be set also without the automatic Retry function.

Schemi di Cablaggio per Riarmo automatico
Automatic Retry wiring diagrams

3 tentativi di Riarmo: al 4° Intervento rimane aperto
 Riarmo dopo 5s dall'Intervento
 Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

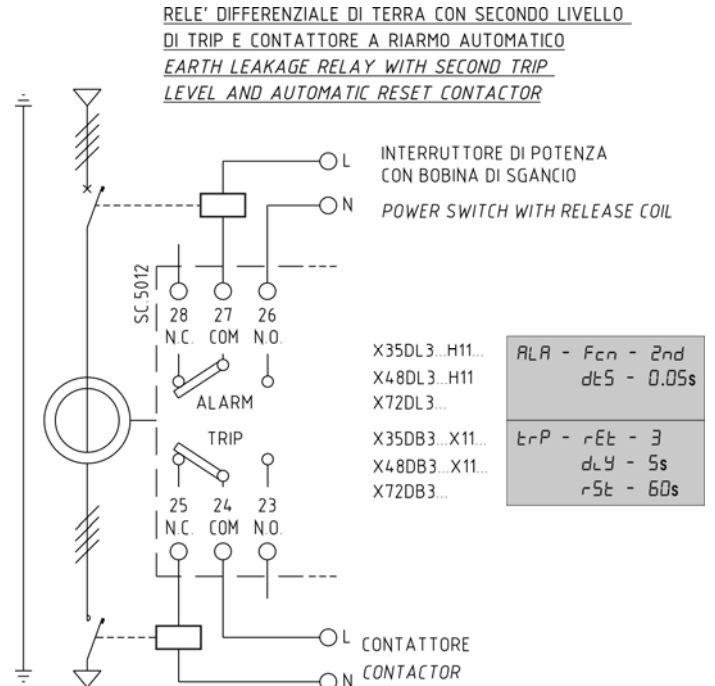
3 automatic Retries: at 4th Trip will keep open
 Automatic Retry after 5s from Trip
 Counter zeroing after 60s without Trip



Schemi di Cablaggio per funzione 2° Livello Trip
2nd Level Trip function wiring diagrams

3 tentativi di Riarmo del Contattore
 L'Interruttore di Potenza apre definitivamente il circuito:
 - al 4° Intervento del Contattore
 - in presenza di corrente dopo 50ms dall'Intervento
 Riarmo dopo 5s dall'Intervento
 Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

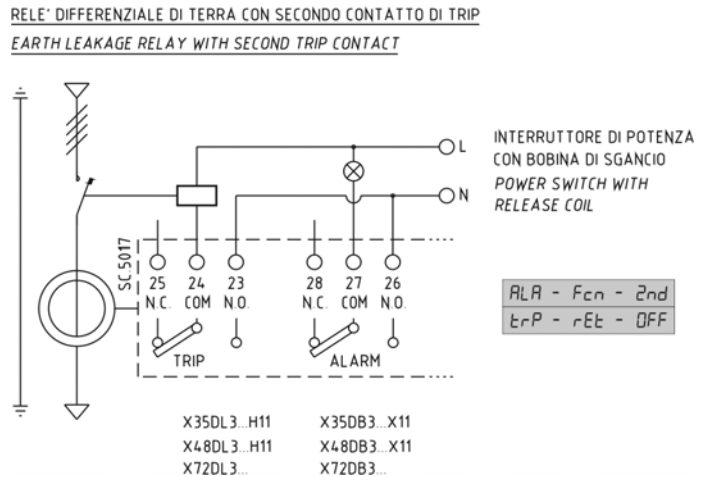
3 automatic Retries
 The Power Switch will Trip:
 - at 4th Contactor Trip
 - if presence of current after 50ms from Trip
 Automatic Retry after 5s from Trip
 Counter zeroing after 60s without Trip



Schemi di Cablaggio funzione Doppio Contatto Trip
Double Trip Contact function wiring diagrams

Il contatto di Allarme commuta simultaneamente al Contatto di Trip (configurazione DPDT).

Alarm Contact will commutate simultaneously with the Trip Contact (DPDT configuration).

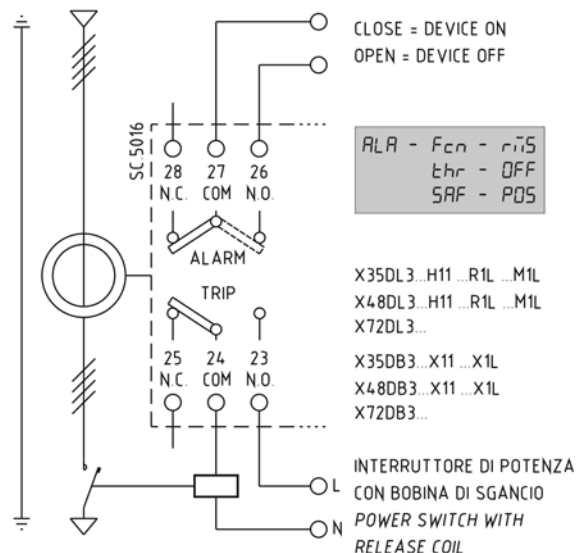


Schemi di Cablaggio per Segnalazione Remota Stato
Status Remote signalling wiring diagrams

Il contatto di Allarme viene programmato in Sicurezza Positiva, ma con la soglia spenta (OFF):
 - con lo strumento alimentato, il Contatto di Allarme risulterà chiuso
 - con strumento non alimentato o guasto, il Contatto di Allarme risulterà aperto

Alarm Contact will be programmed in Positive Safety, but with no threshold (OFF):
 - in case of a supplied device, the Alarm Contact will result in the close position
 - in case of broken or unsupplied device, the Alarm Contact will open

RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA CON SEGNALAZIONE REMOTA IN SICUREZZA POSITIVA
EARTH LEAKAGE RELAY WITH REMOTE SIGNALLING IN POSITIVE SAFETY

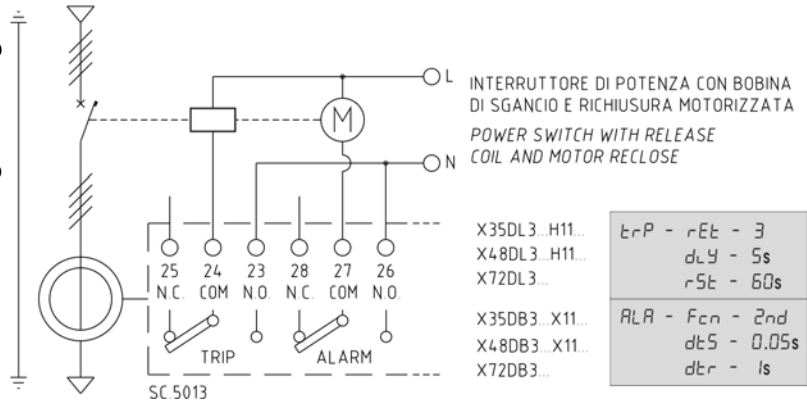


Schemi di Cablaggio per funzione Richiusura
Reclose function wiring diagrams

3 tentativi di Riarmo: al 4° Intervento rimane aperto
 Riarmo dopo 5s dall'Intervento:
 - attivazione del Motore dopo 50ms dal Riarmo
 - disattivazione del Motore dopo 1s
 Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

3 automatic Retries: at 4th Trip will keep open
 Automatic Retry after 5s from Trip
 - Motor activation after 50ms from Retry
 - Motor deactivation after 1s
 Counter zeroing after 60s without Trip

RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA CON RIARMO AUTOMATICO E RICHIUSURA MOTORIZZATA
 EARTH LEAKAGE RELAY WITH AUTOMATIC RETRY AND MOTOR RECLOSE



11. TEST-RESET REMOTO e SELETTIVITA' LOGICA / REMOTE TEST-RESET and LOGIC SELECTIVITY

L'ingresso di Test-Reset Remoto si attiva con un comando stabile per 1,5s. Dopo l'esecuzione del TEST o RESET remoto, è necessario rilasciare il comando perché lo strumento possa accettare comandi successivi. L'ingresso di Test-Reset Remoto è configurabile in modalità Toggle (TEST – RESET – TEST - ...), oppure in modalità solo TEST o solo RESET.

I parametri di Configurazione per l'ingresso Test-Reset Remoto sono:

- $SEt \rightarrow rEt$ Test-Reset Remoto (default Toggle) $t-r$ rSt tSt $L5l$ OFF

Remote Test-Reset Input will be activated with a 1,5s stable command. After Remote TEST or RESET execution, it is necessary to release the command for the instrument to be able to accept next command.

Remote Test-Reset Input may be configured in Toggle mode (TEST – RESET – TEST - ...), or in TEST-only or RESET-only modes.

The Remote Test-Reset Configurations Settings are as follows:

- $SEt \rightarrow rEt$ Remote Test-Reset (default Toggle) $t-r$ rSt tSt $L5l$ OFF

L'ingresso Test-Reset Remoto può assumere la funzione di Ingresso per Selettività Logica ($L5l$) di una protezione a monte. In tale modalità, la protezione a valle deve avere attivata la funzione di Uscita per Selettività Logica del contatto di Allarme ($ALA \rightarrow F_{cn} \rightarrow L5l$). Mediante tale funzione:

- la protezione a valle attiva il contatto di Uscita ($L5l$) quando la corrente supera la Soglia impostata $I_{\Delta n}^{valle}$;
- la protezione a monte rileva il contatto di Ingresso ($L5l$) ed inibisce la eventuale integrazione della corrente di Intervento ($I_{\Delta n}^{monte} > I_{\Delta n}^{valle}$) per un tempo massimo di ($\Delta t_{no}^{monte} \geq \Delta t_{no}^{valle}$)

In caso di anomalia di cablaggio (cortocircuito sulla linea di comando) o di perdurare della Corrente differenziale oltre il tempo di inibizione, la protezione a monte rilascerà l'integratore ed eventualmente interverrà nel tempo equivalente a $2 \cdot \Delta t_{no}^{monte}$ (minimo: 500ms + Δt_{no}^{monte}).

Remote Test-Reset Input may be set as Logic Selectivity Input function ($L5l$) for an upstream protection. In this mode, the downstream protection device must have set the Alarm Logic Selectivity Output function ($ALA \rightarrow F_{cn} \rightarrow L5l$):

- the downstream protection will activate the Output contact ($L5l$) when current is above $I_{\Delta n}^{downstream}$ threshold;
- the upstream protection will detect the Input contact ($L5l$) and inhibit the eventual Trip current integration ($I_{\Delta n}^{upstream} > I_{\Delta n}^{downstream}$) for a maximum time equal to ($\Delta t_{no}^{upstream} \geq \Delta t_{no}^{downstream}$)

In case of wiring failure (shortcircuit on signal line) or presence of leakage current after inhibition time, the upstream device will release the integrator and eventually Trip with equivalent time $2 \cdot \Delta t_{no}^{upstream}$ (minimum: 500ms + $\Delta t_{no}^{upstream}$).

Schemi di Cablaggio per Selettività Logica
Logic Selectivity wiring diagrams

Inibizione Dispositivo a monte
Upstream device inhibition

Upstream	Inhibit LSI	NO Trip
15.0 mA	30.0 mA	0.00 mA
50.0 Hz	50.0 Hz	--- Hz

→ OPEN CLOSE OPEN

Downstream	Alarm LSO	Trip
15.0 mA	30.0 mA	30.0 mA
50.0 Hz	50.0 Hz	265 ms

Anomalia cablaggio – Circuito Aperto LSI
Wiring failure – LSI Open circuit

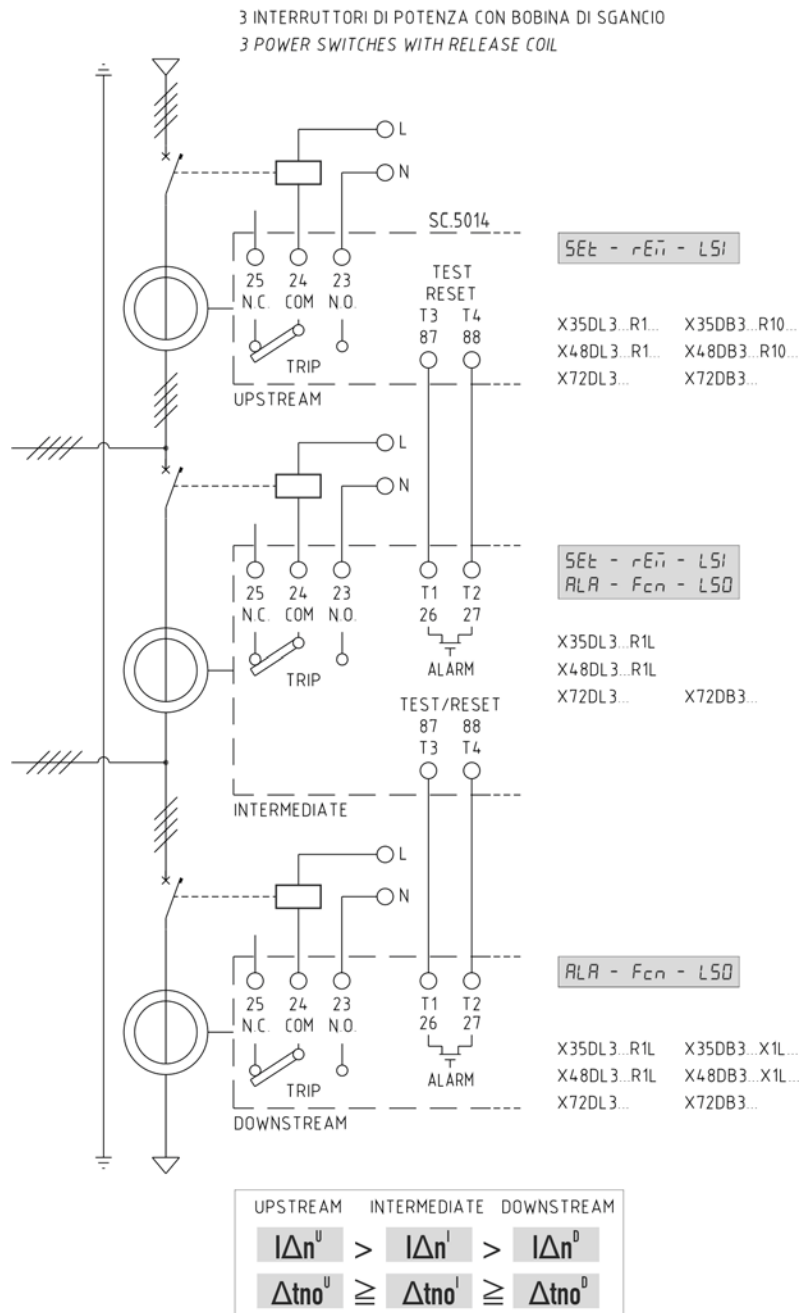
Upstream	Alarm	Trip
15.0 mA	30.0 mA	30.0 mA
50.0 Hz	50.0 Hz	265 ms

→ OPEN OPEN OPEN

Anomalia cablaggio – Cortocircuito LSI
Wiring failure – LSI Short circuit

Upstream	Inhibit	Integrate	Trip
15.0 mA	30.0 mA	30.0 mA	30.0 mA
50.0 Hz	50.0 Hz	50.0 Hz	265 ms

→ CLOSE - Short Circuit



12. TEST ed ANOMALIA CONNESSIONE TOROIDE / TEST and TOROID CONNECTION FAILURE

Il Test di Impianto o di Dispositivo avviene mediante Iniezione di corrente sul circuito secondario del sensore. La corrente iniettata viene misurata ed integrata mediante gli stessi circuiti ed algoritmi utilizzati per la corrente reale. In questo modo viene eseguito un Test completo del canale di misura, come specificato nella EN 60947-2.

Un procedimento simile a quello descritto viene utilizzato, in caso di misura di corrente nulla, per diagnosticare la corretta Connessione del Toroide di misura, oppure una Anomalia di Circuito Aperto o di Corto Circuito. La diagnostica automatica di Connessione può essere disabilitata. In tal caso, una eventuale anomalia può essere verificata tramite il Test di Impianto o Dispositivo.

In entrambi i Test è possibile impostare la modalità di esecuzione:

- ELE Solo Elettronica: visualizzazione a Display (Test di Dispositivo)
- ALA Allarme: eventuale movimento del Contatto di Allarme (Test di Dispositivo con contatto di Allarme)
- ErP Intervento: eventuale movimento del Contatto di Intervento (Test di Impianto)

I parametri di Configurazione per il Test di Impianto e la diagnostica di Anomalia Toroide sono i seguenti:

- SEt → Et Modalità Test di Impianto (default Intervento) ErP ALA ELE
- SEt → Ct Modalità Anomalia Toroide (default Intervento) ErP ALA ELE OFF

The Installation or Instrument Test is performed by Current Injection on secondary circuit of the current transformer. The injected current is measured and integrated by the same circuits and algorithms used for the real Residual current. In this way, a complete measuring channel test is performed, as specified in EN 60947-2.

A similar process such as described is used, in case of null Residual current measurement, to detect a correct installation of the measuring sensor, or an Open or Short circuit connection failure. The automatic Connection Test may be disabled. In such a case, a failure may be detected by Installation or Instrument Test.

In both Tests, it is possible to configure the Execution Mode:

- ELE *Electronic-only: Display-only visualization (Instrument Test)*
- ALA *Alarm: Alarm contact moving (Instrument Test with Alarm contact)*
- ErP *Trip: Trip contact moving (Installation Test)*

The Configuration parameters for Installation and Connection Tests are the following:

- SEt → Et *Installation Test Mode (default Trip) ErP ALA ELE*
- SEt → Ct *Connection Failure Mode (default Trip) ErP ALA ELE OFF*

13. MODALITA' ARCHIVIO EVENTI / EVENT ARCHIVE MODE

In Modalità Archivio Eventi, la Retroilluminazione del Display può essere VERDE, ARANCIONE o ROSSA, a seconda dello stato del Dispositivo. La barra grafica indica il rapporto ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$) della misura o dello stato di Intervento attuale, mentre l'icona di allarme viene accesa se il Dispositivo si trova in stato di Allarme.

Nel caso di Opzione RTC, è possibile visualizzare gli ultimi 10 Eventi memorizzati (Allarme o Intervento), con tutte le misure sopra descritte e la relativa data ed ora. Altrimenti è possibile visualizzare solo l'ultimo Evento memorizzato.

Mediante i tasti FRECCIA è possibile scorrere le pagine relative alle misure dell'Evento selezionato, mentre con il tasto ENTER è possibile passare all'Evento cronologicamente antecedente (l'Evento E_{n-1} è l'ultimo evento accaduto).

Se l'Archivio è vuoto non viene visualizzato alcun evento.

Per uscire dalla Modalità Archivio Eventi è sufficiente premere il tasto ESCAPE. Eventuali transizioni di stato (TEST, RESET, Intervento, ...) fanno automaticamente uscire dalla modalità Archivio Eventi.

NOTA: gli Eventi vengono memorizzati immediatamente in memoria volatile, ma SOLO NEL CASO DI INTERVENTO vengono memorizzati in memoria flash non volatile. E' possibile quindi perdere la memorizzazione di Eventi di Allarme in caso di mancanza dell'Alimentazione Ausiliaria.

In Event Archive Mode, The Display backlight may be GREEN, ORANGE or RED, according to the instrument status. The bargraph relative to the current spot Measure or Trip Event ratio ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$) is displayed, and the Alarm icon is set on blinking if the instrument is in Alarm status.

If the RTC option is present, it is possible to browse the last 10 Events stored (Alarms or Trips), with all the measurements previously described and their related timestamps. If not, it is possible to display the last Event only.

By pressing the ARROW keys, it is possible to browse all the pages related to the selected Event, while pressing the ENTER key it is possible to browse the previous Event (Event E_{n-1} is the last event occurred). If the Archive is empty, no Event is displayed.

To exit from Event Archive Mode is sufficient to press the ESCAPE key. State transitions (TEST, RESET, Trip for Failure or Residual current, ...) will automatically exit the Event Archive Mode.

NOTE: all the Events are immediately stored in volatile memory, but ONLY IN CASE OF TRIP the Archive is stored in non-volatile flash memory. In case of Auxiliary supply failure is possible to lose last Alarm events store.

14. MODALITA' CONFIGURAZIONE / CONFIGURATION MODE

In Modalità Configurazione, la Retroilluminazione del Display può essere VERDE, ARANCIONE o ROSSA, a seconda dello stato del Dispositivo. La barra grafica indica il rapporto ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$) della misura attuale, mentre l'icona di allarme viene accesa se il Dispositivo si trova in stato di Allarme.

Dopo la Richiesta della Password (000 di default – 273 di emergenza), è possibile scegliere tra una modalità di configurazione Base (bRS), dove è possibile programmare le sole impostazioni principali, o Completa (FUL).

La modalità di Configurazione Completa è suddivisa in tre livelli (la modalità Base include solo gli ultimi due):

- I Livello: scorrimento Menù
- II Livello: scorrimento Parametri (titolo ed impostazione attuale)
- III Livello: modifica Parametro selezionato (lampeggiante)

Per entrare nel livello successivo è necessaria la pressione del tasto ENTER, così come per confermare la modifica del Parametro selezionato. Mediante la pressione del tasto ESCAPE, è possibile:

- uscire dalla Richiesta Password o dal I Livello SENZA SALVARE gli eventuali Parametri modificati;
- tornare dal II al I Livello (confermando gli eventuali Parametri modificati al III livello);
- annullare la modifica del Parametro selezionato al III livello.

In modalità Configurazione, il Dispositivo **CONTINUA A FUNZIONARE SECONDO LE IMPOSTAZIONI PRECEDENTI**, anche durante la modifica delle impostazioni dei Parametri. Nel caso di Intervento per Corrente Differenziale, il Dispositivo transita automaticamente in Modalità Intervento, uscendo dalla modalità Configurazione ed annullando tutte le modifiche apportate. Il Test di Connessione del Toroide viene disabilitato, ed i tasti TEST e RESET non sono attivi perché sono utilizzati come incremento o decremento rapido durante la modifica del Parametro selezionato.

Nel caso in cui non venga premuto alcun tasto per 60 secondi, il Dispositivo esce automaticamente dalla Modalità Configurazione, mantenendo le impostazioni precedenti ed annullando le eventuali modifiche apportate.

Per **SALVARE** i Parametri modificati e **RIAVVIARE IL DISPOSITIVO** secondo le nuove impostazioni, è necessario selezionare al I Livello il Menù "SAV" e confermare il salvataggio mediante il tasto ENTER. Per eseguire tale operazione è inevitabile una **INTERRUZIONE DELLA FUNZIONALITA' DI MISURA DI CIRCA 30ms**. In questo intervallo di tempo, seppur breve, il Dispositivo **non potrà reagire** ad una eventuale corrente Differenziale superiore alla soglia impostata e l'eventuale **integrazione Tempo-Corrente risulterà azzerata**.

NOTA: nel caso di mancanza di Alimentazione Ausiliaria durante la cancellazione e riscrittura della memoria flash (durata: 30ms), il Dispositivo verrà inizializzato con la Configurazione di Default.

USO DEI TASTI IN CONFIGURAZIONE / USE OF KEYS IN CONFIGURATION MODE



Enter: entra o conferma variazione parametro
Enter: enter or confirm parameter value modification



ESC (1,5s): esce a livello superiore o annulla variazione parametro
ESC (1,5s): escape to upstream level or null parameter value modification



Frecche Up and Down: navigazione menù e variazione parametri
Up and Down arrows: menu browsing and parameter modification

CFG	Configurazione / Configuration	Esc	P'ld	Inserimento password / Password entry	000... 999 ▲ ▼	Esc
CFG	Configurazione / Configuration				bRS (Base / Basic) FUL (Completa / Full) ▲ ▼	Esc

Tabella 1: Config. BASE
Table 1: BASIC Configuration

titolo visualizzato in alternanza con parametro impostato
title displayed alternately with the parameter set

parametro lampeggiante: i valori in rosso indicano le impostazioni di fabbrica
blinking parameter: red values indicates factory setting

bRS	Impostazioni base / Basic setting	Esc	SnS	Sensore / Sensor	Esc	3Cn (sensore TDB—3CM) 003 (sensore TDB—003) ▲ ▼	Esc
		Esc	Idn	Corrente di intervento / Actuating residual current	Esc	5nS=3Cn CUS (custom 30–500mA; 501mA–1,5A*) 30 100 300 500 mA... 1 1,5A ▲ ▼	Esc
		Esc	dtn	Tempo limite di non intervento Fig.5 / Limiting non-actuating time Fig.5	Esc	5nS=003 CUS (custom 300mA–5A; 5,01–15A*) 300 500 mA... 1 1,5 3 5 10 15A ▲ ▼	Esc
▲		Esc	LPF	Filtro in frequenza Fig.1 / Low pass filter Fig.1	Esc	d ir (diretto / direct) AF (anti fibrillazione / antifibrillation) 3rd (3 ^a armonica / 3 rd harmonic) ▲ ▼	Esc
▼		Esc	Pon	Accensione e Smagnetizzazione Fig.3 / Power-on and Degauss mode Fig.3	Esc	trP (intervento / trip) rEt (riarmo / rearm) dEG (smagnetizzazione / degauss) iAn (manuale / manual) ▲ ▼	Esc
		Esc	P'ld	Password / Password	Esc	000... 999 ▲ ▼	Esc
		Esc	SAu	Salva modifiche ed esci / Save and exit	Esc	(curva tempo costante / constant time curve)*	Esc

Alla prima Accensione si raccomanda di **impostare correttamente tutti i parametri della configurazione Base**:

- SnS Sensore (default TDB__3CM) 3Cn 003
- LPF Filtro in Frequenza (default filtro Antifibrillazione) d ir AF 3rd
- Pon Power On (default Richiesta Manuale) trP rEt dEs iAn

Dopo aver impostato i parametri, si raccomanda di **eseguire sempre un TEST di impianto** mediante la pressione del tasto TEST (1,5s) per Smagnetizzare correttamente il Sensore associato e memorizzare nello strumento il corretto Zero di misura.

In Configuration Mode, the Display back light may be GREEN, ORANGE or RED, according to the instrument status. The bargraph relative to the current Spot Measure ratio ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$) is displayed, and the blinking Alarm icon is set on if the instrument is in Alarm status.

After Password Request (000 default – 273 emergency), it is possible to select between Basic Configuration mode (bRS), where it is possible to program the main settings only, and Full Configuration mode (FUL). Full Configuration mode is divided in three levels (Basic mode includes the last two levels only):

- I Level: Menù browser
- II Level: Parameter browser (title and current setting)
- III Level: Selected Parameter edit (blinking)

To enter in the next level, the ENTER key pressure is necessary, as to confirm the editing of the selected Parameter. Otherwise, by pressing the ESCAPE key, it is possible:

- exiting from Password Request or from I level WITHOUT SAVING the modified Parameters;
- going back from II level to I level (confirming III level modified Parameters);
- nulling the III level selected Parameter editing.

In Configuration Mode, the instrument **CONTINUES WORKING ACCORDING TO THE PREVIOUS SETTINGS**, also during the editing of Parameters settings. In case of Trip caused by Residual current, the instruments switches in Trip Mode, exiting Configuration Mode and nulling all the modifications. The C.T. Connection test is disabled, and TEST and RESET keys are not active because they are used for fast increment or decrement during selected Parameter editing.

In case that no key is pressed during a 60 seconds timeout, the instrument will automatically exit from Configuration Mode, keeping previous settings and nulling all the modifications.

To **SAVE** the modified Parameters and **RESTART THE INSTRUMENT** with the new parameters, is necessary to select the Menù "SAV" at I level and confirm the save command by pressing the ENTER key. To execute such operation is not avoidable a **MEASURING FUNCTION INTERRUPTION OF ABOUT 30ms**. In this time interval, the instrument **will not react** to a Residual current higher than the configured threshold, and the eventual **Time-Current integration will be reset**.

NOTE: in case of Auxiliary supply failure during Configuration data flash erasing and writing (30ms duration), the instrument will be reset to default factory configuration.

USO DEI TASTI IN CONFIGURAZIONE / USE OF KEYS IN CONFIGURATION MODE



Enter: entra o conferma variazione parametro
Enter: enter or confirm parameter value modification



ESC (1,5s): esce a livello superiore o annulla variazione parametro
ESC (1,5s): escape to upstream level or null parameter value modification



Frecce Up and Down: navigazione menù e variazione parametri
Up and Down arrows: menù browsing and parameter modification

CFG	Configurazione / Configuration	Esc	Pwd	Inserimento password / Password entry	000... 999 ▲ ▼	Esc
CFG	Configurazione / Configuration				bRS (Base / Basic) FUL (Completa / Full) ▲ ▼	Esc

Tabella 1: Config. BASE
Table 1: BASIC Configuration

titolo visualizzato in alternanza con parametro impostato
title displayed alternately with the parameter set

parametro lampeggiante: i valori in rosso indicano le impostazioni di fabbrica
blinking parameter: red values indicates factory setting

bRS	Impostazioni base / Basic setting	Esc	Sns	Sensore / Sensor	Esc	3Cn (sensore TDB—3CM) 003 (sensore TDB—003)	Esc
			Idn	Corrente di intervento / Actuating residual current	Esc	Sns=3Cn: CUS (custom 30–500mA; 501mA–1.5A*) 30 100 300 500 mA... 1 1.5A ▲ ▼	Esc
			dtn	Tempo limite di non intervento Fig.5 / Limiting non-actuating time Fig.5	Esc	Sns=003: CUS (custom 20ms–30s) 1n5 (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500 ms... 1s ▲ ▼	Esc
▲			LPF	Filtro in frequenza Fig.1 / Low pass filter Fig.1	Esc	d ir (diretto / direct) AF (anti fibrillazione / antifibrillation) 3rd (3^armonica / 3^rd harmonic) ▲ ▼	Esc
▼			Pon	Accensione e Smagnetizzazione Fig.3 / Power-on and Deгаuss mode Fig.3	Esc	trP (intervento / trip) rEt (riarmo / rearm) dEG (smagnetizzazione / degauss) iAn (manuale / manual) ▲ ▼	Esc
			Pwd	Password / Password	Esc	000... 999 ▲ ▼	Esc
			SRu	Salva modifiche ed esci / Save and exit	Esc	(curva tempo costante / constant time curve)*	Esc

At first Power On is recommended to **properly set all the Basic Configuration parameters**:

- Sns Sensor (default TDB__3CM) 3Cn 003
- LPF Low Pass Filter (default Antifibrillation channel) d ir AF 3rd
- Pon Power On (default Manual Request) trP rEt dEs iAn

After Basic parameters setting, is recommended to execute a plant TEST, by pressing the TEST key (1,5s), in order to correctly Degauss the connected Sensor and saving into the instrument the measuring Zero.

Tabella 2: Conf. COMPLETA
Table 2: FULL Configuration

titolo visualizzato in alternanza con parametro impostato
 title displayed alternately with the parameter set

parametro lampeggiante: i valori in rosso indicano le impostazioni di fabbrica
 blinking parameter: red values indicates factory setting

SEt	Settaggio principale Main setting	Esc	F _n	Frequenza nominale Nominal frequency	Esc	50 60 400 Hz	Esc
▲ ▼		▲ ▼	LPF	Filtro in frequenza Fig.1 Low pass filter Fig.1	Esc	d ir (diretto / direct) AF (anti fibrillazione / antifibrillation) 3rd (3 ^a armonica / 3 rd harmonic)	Esc
			Idc	Segno Idc Idc sign	Esc	AbS (valore assoluto / absolute value) nE9 (con segno / signed)	Esc
			POn	Accensione e Smagnetizzazione Fig.3 Power-on and Degauss mode Fig.3	Esc	tRP (intervento / trip) rEt (riarmo / rearm) dEG (smagnetizzazione / degauss) iAn (manuale / manual)	Esc
			rEt	Modalità Test-Reset remoto Remote Test-Reset mode	Esc	t-r (test-reset alternato / toggle test-reset) rSt (reset) tSt (test) LSi (logic selectivity input) OFF	Esc
			tSt	Modalità Test Test mode	Esc	tRP (intervento / trip) ALA (allarme / alarm) ELE (solo a display / display only)	Esc
			CT	Modalità test toroide CT test mode	Esc	tRP (intervento / trip) ALA (allarme / alarm) ELE (solo a display / display only) OFF	Esc
tRP	Intervento / Trip	Esc	Idn	Corrente di intervento Actuating residual current	Esc	5nS=3C7: CUS (custom 30–500mA; 501mA–1.5A*) 30 100 300 500 mA... 1 1.5A 5nS=003: CUS (custom 300mA–5A; 5.01–15A*) 300 500 mA... 1 1.5 3 5 10 15A	Esc
▲ ▼		▲ ▼	Ino	Corrente di non intervento Non-actuating current Fig.2	Esc	80... 95... 98 %/Δn	Esc
			dtn	Tempo limite di non intervento Limiting non-actuating time Fig.5	Esc	CUS (custom 20ms–30s) InS (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500 ms... 1s	Esc
			t _{ii}	Curva di intervento Trip curve Fig.5	Esc	Con (tempo costante / constant time)* Inu (tempo inverso / inverse time)	Esc
			SAF	Sicurezza contatto intervento Trip contact safety	Esc	Std (standard ND) PoS (positiva / positive NE)	Esc
			rEt	Tentativi di riarmo automatico Trip retry number Fig.7	Esc	OFF 1... 10	Esc
			dLY	Intervallo di riarmo Trip retry delay Fig.7	Esc	5... 999 s	Esc
			rSt	Intervallo azzeramento conteggi Trip retry count reset Fig.7	Esc	1... 60... 999 s	Esc
ALA	Allarme / Alarm	Esc	Fcn	Funzioni allarme Fig.4-6-7 Alarm functions Fig.4-6-7	Esc	rIS (RMS) dCA (DC Alarm) dCT (DC Trip) rCL (repose) 2nd (2 ^a trip level) LSO (logic selectivity Output)	Esc
▲ ▼	Opzione o solo / Δ* Optional or / Δ* only	▲ ▼	t _{hr}	Corrente di allarme (rms o dc) Alarm threshold (rms or dc)	Esc	OFF 5... 50... 100 %/Δn	Esc
			HYS	Isteresi di allarme Alarm hysteresys	Esc	OFF 1... 10... 50 %	Esc
			dSt	Ritardo di set allarme Fig.6-7 Alarm set delay Fig.6-7	Esc	tRP (come Trip/as Trip) 20ms... 100ms... 30 s	Esc
			dTr	Ritardo di reset allarme Fig.6-7 Alarm reset delay Fig.6-7	Esc	LAE (memoria/latch) 20ms... 100ms... 30 s	Esc
			SAF	Sicurezza contatto allarme Alarm contact safety	Esc	Std (standard ND) PoS (positiva / positive NE)	Esc
Lcd	Display	Esc	brL	Luminosità di base Default backlight level	Esc	OFF i i n (min.) LoL (basso / low) iEd (medio / middle) Hi (alto / high) iAH (max.)	Esc
▲ ▼		▲ ▼	brH	Luminosità dopo pressione tasto Keypressed backlight level	Esc	OFF i i n (min.) LoL (basso / low) iEd (medio / middle) Hi (alto / high) iAH (max.)	Esc
			t _{ii}	Timeout luminosità Keypressed backlight timeout	Esc	1... 20... 60 s	Esc
SYs	Sistema / System	Esc	iDL	Modello / Model type		635 648 672	
▲ ▼		▲ ▼	RnL	Ingresso analogico / Analog input		dc	
			SnS	Sensore / Sensor	Esc	3C7 (sensore TDB—3CM) 003 (sensore TDB—003)	Esc
			FV	Revisione firmware / FW release		8.88	
rCt	Orologio / Clock RTC	Esc	YEA	Anno / Year	Esc	00Y... 99Y	Esc
▲ ▼	Opzione / Optional	▲ ▼	iOn	Mese / Month	Esc	JAn... dEc	Esc
			dAY	Giorno / Day	Esc	0 1... 31	Esc
			hoU	Ora / Hour	Esc	00h... 23h	Esc
			i i n	Minuti / Minute	Esc	00 1... 59'	Esc
485	RS485	Esc	Adr	Indirizzo logico / Logic address	Esc	1... 247	Esc
▲ ▼	Opzione / Optional	▲ ▼	bPS	Baud rate	Esc	9.6 (9600 bps) 19.2 (19200 bps) 38.4 (38400 bps) 57.6 (57600 bps)	Esc
			PAR	Parità / Parity	Esc	non (nessuna / none) Odd (dispari / odd) Even (pari / even)	Esc
			StP	Bits di stop / Stop Bits	Esc	1 2	Esc
			dEC	Decimazione / Decimation	Esc	1... 4... 200	Esc
PWd	Password	Esc	PWd	Password / Password	Esc	000... 999	Esc
SAV	Salvataggio / Save	Esc	SAV	Salva modifiche ed esci / Save and exit	Esc		Esc

15. FUNZIONALITA' TASTI / KEYS FUNCTIONS

Lo strumento è dotato di tre tasti con doppia funzione:

- pressione BREVE (rilascio rapido), corrispondente ai tasti FRECCIA ed ENTER;
- pressione LUNGA (>1,5s), corrispondente ai tasti TEST, RESET ed ESCAPE.

A seconda dello stato del dispositivo e della Modalità di funzionamento, alcuni tasti potrebbero assumere differenti funzionalità o risultare inattivi.

I parametri di Configurazione per Tasti e Display sono i seguenti:

- Lcd → brL Luminosità di Base (default Low) OFF in LO! Ed HI AH
- Lcd → brH Luminosità dopo Tasto Premuto (default High) OFF in LO! Ed HI AH
- Lcd → t in Timeout Luminosità Tasto Premuto (def. 20s) 1 - 60 s

The instrument is provided with three double-function keys:

- FAST pressure (fast release), corresponding to ARROW and ENTER keys;
- LONG pressure (>1,5s), corresponding to TEST, RESET and ESCAPE keys.

According to the device status or operating Mode, some keys may assume different functions or result inactive.

Configuration parameters for Keys and LCD are the following:

- Lcd → brL Default backlight level (default Low) OFF in LO! Ed HI AH
- Lcd → brH Keypressed backlight level (default High) OFF in LO! Ed HI AH
- Lcd → t in Keypressed backlight Timeout (default 20s) 1 - 60 s

Modalità Misura, Allarme, Intervento, Archivio Eventi / Measure, Alarm, Trip, Event Archive Mode:

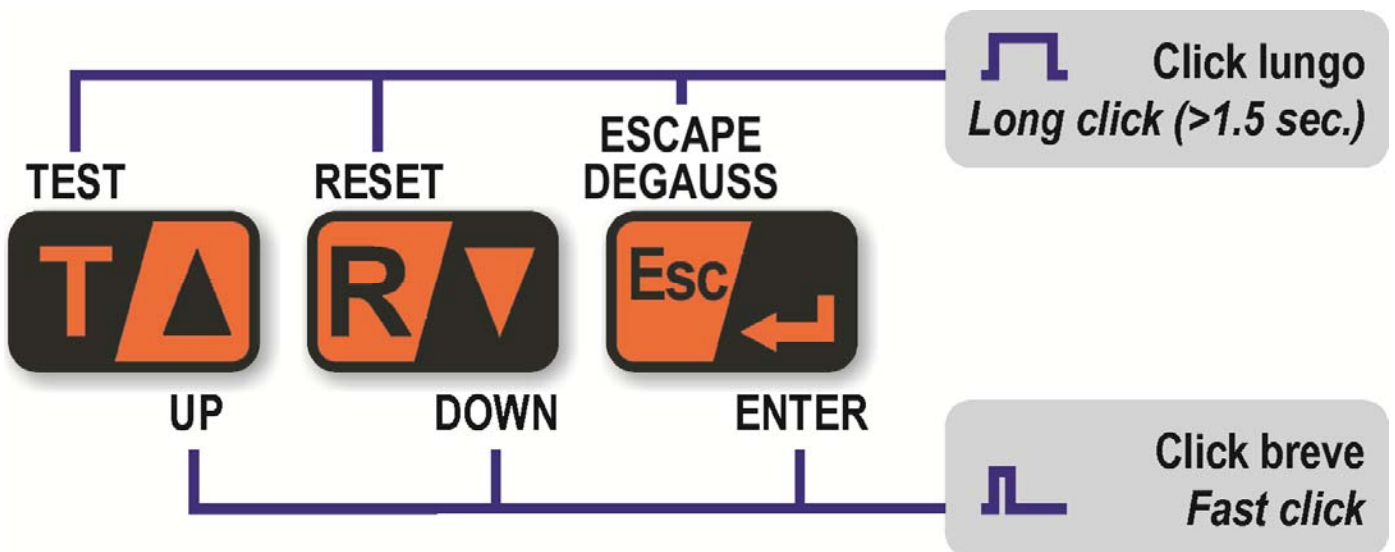
BREVE / FAST	↑: Pagina Precedente Previous Page	↓: Pagina Successiva Next Page	ENTER: Entra o Cambia Evento Enter or Next Event
LUNGA / LONG (>1,5s)	TEST Manuale Manual TEST	RESET Manuale Manual RESET	ESCAPE: Esci / Exit

Modalità Configurazione (I e II Livello) / Configuration Mode (I and II level):

BREVE / FAST	↑: Pagina Precedente Previous Page	↓: Pagina Successiva Next Page	ENTER: Entra / Enter
LUNGA / LONG (>1,5s)			ESCAPE: Esci / Exit

Modalità Password e Configurazione (III Livello) / Password and Configuration Mode (III level):

BREVE / FAST	↑: Incrementa Valore Increment value	↓: Decrementa Valore Decrement Value	ENTER: Conferma Valore Confirm Value
LUNGA / LONG (>1,5s)	↑↑: Incremento Rapido Fast Increment	↓↓: Decremento Rapido Fast Decrement	ESCAPE: Esci / Exit



16. MODBUS RTU (OPZIONE 485 / 485 OPTION)

Mediante linea Seriale RS485 e protocollo Modbus RTU è possibile leggere i dati relativi alle Misure Attuali (aggiornate ogni 500ms), l'Archivio Eventi, i dati di identificazione del Dispositivo, l'Orologio ed i dati di Configurazione. Mediante previa abilitazione a Scrittura, è possibile modificare da remoto l'Orologio (aggiornamento immediato) ed i dati di Configurazione, che saranno Salvati in blocco mediante apposito comando SAVE+Password. Le modalità di Salvataggio e di Reinizializzazione del Dispositivo sono del tutto identiche a quanto descritto al punto 14.

E' possibile inoltre eseguire le operazioni di Test o Reset del Dispositivo, previa abilitazione a Scrittura, mediante i comandi TEST+Password e RESET+Password.

Le funzioni e le relative exceptions Modbus RTU implementate sono:

- 03 Read Holding Registers (Lettura Misure, Archivio Eventi, Configurazione, Oscilloscopio)
 - o 02 ILLEGAL DATA ADDRESS Indirizzi di partenza e fine illegali (o dispari se registri a 32 bit)
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE Quantità di Registri illegale (= 0 o >124)
- 08 Diagnostic, Subfunction 00 Return Query Data
 - o 01 ILLEGAL FUNCTION Subfunction non supportata (≠ 0)
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE Quantità di Bytes illegale (>64)
- 16 Write Multiple Registers (Scrittura Configurazione, Comandi TEST, RESET, SAVE + Password)
 - o 02 ILLEGAL DATA ADDRESS Indirizzi di partenza e fine illegali
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE Quantità di Registri illegale (= 0 o >124)
 - o 01 ILLEGAL FUNCTION [WRITE ENABLE] non abilitato NOT MODBUS DEFINED
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE [Register Value] non valido NOT MODBUS DEFINED
- 17 Report Slave ID

La mappatura dei registri modbus include i campioni di misura della corrente differenziale relativi alla forma d'onda Attuale (aggiornata ogni 500ms) ed alle forme d'onda memorizzate relative all'ultimo o agli ultimi due Eventi (Opzione RTC), realizzando quindi una funzione di Oscilloscopio Remoto. Per ogni forma d'onda sono disponibili:

- Numeratore e Denominatore per conversione in Ampere
- Periodo di Campionamento in μ s (Default 200 μ s)
- 120 Campioni di Misura (Default 24ms)

E' possibile variare il Periodo di Campionamento (ossia la scala dei tempi), mediante il Parametro Decimazione, che si trova nei dati di Configurazione: il Periodo di Campionamento e la finestra di Misura risultanti saranno multipli dei valori di Default.

I parametri di Configurazione per il MODbus RTU sono i seguenti:

- | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| - 485 → <i>Adr</i> | Indirizzo Dispositivo (default 1) | 1 - 247 |
| - 485 → <i>bPS</i> | Baud Rate (default 19,2 Kbps) | 9.6 19.2 38.4 57.6 |
| - 485 → <i>PAR</i> | Parità (default Pari) | non Odd Eun |
| - 485 → <i>StP</i> | Stop Bits (default 1) | 1 2 |
| - 485 → <i>dEC</i> | Decimazione Campioni (default 4) | 1 - 200 |

Seguono esempi di Scrittura di dati di Configurazione e di Comandi

1. Abilita WRITE ENABLE
 - > Scrivi [0x0000 00A5] nel Registro a 32 bit [0x0200 0x0201] [WRITE ENABLE]
2. Scrivi Dato in Registro Immediato
 - > Scrivi Valore Valido in Registro RTC [0x0206->0x020A]
 - > Scrivi Valore Valido in Registro Decimazione [0x0210]
3. Scrivi Dato in Registro Temporaneo di Configurazione
 - > Scrivi Indirizzo Valido nel Registro a 32 bit [0x0202 0x0203] [DEVICE LOGIC ADDRESS]
 - > Scrivi Valore Valido in Registro di Configurazione
 - > Scrivi [0-999] in Registro Password [0x0226] (Valore Letto: 0x8000)
4. Scrivi Comando SAVE Configuration
 - > Scrivi [0x0003 0-999(Password)] nel Registro a 32 bit [0x0204 0x0205] [COMMAND]
5. Scrivi Comando TEST o RESET
 - > Scrivi [0x0001 o 0x0002 0-999(Password)] nel Registro a 32 bit [0x0204 0x0205] [COMMAND]

Mediante la linea Seriale RS485 è possibile inoltre effettuare l'aggiornamento del Firmware del dispositivo, utilizzando il convertitore isolato MCIUSB485 e la utility "FrerBootLoader.exe" secondo la procedura descritta nel documento FRER: "Ipm0219_0 Updating Firmware on Frer devices_E.doc".

By means of RS485 serial line and Modbus RTU protocol, it is possible to read all the Spot measurements (updated every 500ms), the Event Archive, the instrument identification data, the real time clock and the Configuration settings. With previous Write Enable command, it is possible to modify the real time clock settings (immediate) and the Configuration settings, that will be block-saved with the Modbus command SAVE+Password. Flash Saving and instrument reinitialization are identical to as described in chapter 14.

It is possible to execute instrument Test and Reset operations, with a previous Write Enable command and the TEST+Password and RESET+Password commands.

Implemented Modbus RTU functions and exceptions are:

- 03 Read Holding Registers (Spot Measures, Event Archive, Configuration, Scope readings)
 - o 02 ILLEGAL DATA ADDRESS illegal start or end address (or odd with 32 bit registers)
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE illegal Register quantity (= 0 o >124)
- 08 Diagnostic, Subfunction 00 Return Query Data
 - o 01 ILLEGAL FUNCTION Unimplemented Subfunction (≠ 0)
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE illegal Bytes quantity (>64)
- 16 Write Multiple Registers (Configuration, TEST, RESET, SAVE + Password commands writing)
 - o 02 ILLEGAL DATA ADDRESS illegal start or end address
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE illegal Register quantity (= 0 o >124)
 - o 01 ILLEGAL FUNCTION [WRITE ENABLE] not set NOT MODBUS DEFINED
 - o 03 ILLEGAL DATA VALUE [Register Value] not valid NOT MODBUS DEFINED
- 17 Report Slave ID

Modbus registers map includes the samples of Residual Current of the last waveform (updated every 500ms), and the stored last two Events waveforms (RTC option), implementing a Remote Scope Modbus function.

For each waveform are available:

- Ampere conversion Numerator and Denominator values
- Sampling Period in μ s (Default 200 μ s)
- 120 Samples (Default 24ms)

It is possible to modify the Sampling Period (Timescale), by means of the Decimation Parameter in Configuration settings: the Sampling Period and the resulting time-scope Window will be multiples of the default values.

Configuration parameters for MODbus RTU are the following:

- | | | |
|-------------|--------------------------------|--------------------|
| - 485 → Adr | Device Address (default 1) | 1 - 247 |
| - 485 → bPS | Baud Rate (default 19,2 Kbps) | 9.6 19.2 38.4 57.6 |
| - 485 → PRr | Parity (default Even) | non Even Odd |
| - 485 → StP | Stop Bits (default 1) | 1 2 |
| - 485 → dEC | Samples Decimation (default 4) | 1 - 200 |

Following are some examples of Configuration settings and Command Writes

1. Set WRITE ENABLE
 - > Write [0x0000 00A5] in 32 bit Register [0x0200 0x0201] [WRITE ENABLE]
2. Write Data into Immediate Register
 - > Write Valid Value in RTC Register [0x0206->0x020A]
 - > Write Valid Value in Decimation Register [0x0210]
3. Write Data in Temporary Configuration Register
 - > Write Valid Address in 32 bit Register [0x0202 0x0203] [DEVICE LOGIC ADDRESS]
 - > Write Valid Value in Configuration Register
 - > Write [0-999] in Password Register [0x0226] (Read: 0x8000)
4. Write SAVE Configuration command
 - > Write [0x0003 0-999(Password)] in 32 bit Register [0x0204 0x0205] [COMMAND]
5. Write TEST or RESET command
 - > Write [0x0001 o 0x0002 0-999(Password)] in 32 bit Register [0x0204 0x0205] [COMMAND]

Moreover, by means of the RS485 serial line it is possible to perform a Firmware update of the device, using the isolated converter MCIUSB485 and the utility "FrerBootLoader.exe" according to the procedure described in FRER document: "Ipm0219_0 Updating Firmware on Frer devices_E.doc".



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 32 di/of 43

Valori Registri di Stato / Status Registers Values

Alarm Status 0x0104			Trip Status 0x0105				
0	No Alarm	Normal Condition $I_{\Delta} < I_{\Delta al}$	0	No Trip	Normal Condition $I_{\Delta} < I_{\Delta no}$		
1	Alarm	Alarm Threshold $I_{\Delta} \geq I_{\Delta al}$; $\Delta t > \Delta t_{set}$	1	Trip	Trip Threshold $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$; $\Delta t > \Delta t_{no}$		
Valid if $SEt \rightarrow Ct \rightarrow ALR$ (0x020F = 1)			Valid if $SEt \rightarrow Ct \rightarrow ErP$ (0x020F = 0)				
2	A	Alarm	CT Open	2	Trip	CT Open	
3	A	Alarm	CT Short	3	Trip	CT Short	
Valid if $SEt \rightarrow t5t \rightarrow ALR$ (0x020E = 1)			Valid if $SEt \rightarrow t5t \rightarrow ErP$ (0x020E = 1)				
4		Alarm	Manual Test	4	Trip	Manual Test	
5		Alarm	Remote Test	5	Trip	Remote Test	
6		Alarm	Modbus Test	6	Trip	Modbus Test	
7	T	No Alarm	Manual Test Fail	7	T	No Trip	Manual Test Fail
8	T	No Alarm	Remote Test Fail	8	T	No Trip	Remote Test Fail
9	T	No Alarm	Modbus Test Fail	9	T	No Trip	Modbus Test Fail
10	T	Reset	Manual Reset	10	T	Reset Trip	Manual Reset
11	T	Reset	Remote Reset	11	T	Reset Trip	Remote Reset
12	T	Reset	Modbus Reset	12	T	Reset Trip	Modbus Reset
			Valid if $ErP \rightarrow rEt \rightarrow I - ID$ (0x0218 = 1-10)				
13	T	Reset Trip	Trip Retry Reset	13	T	Reset Trip	Trip Retry Reset
14	T	No Trip	Trip Retry counter reset	14	T	No Trip	Trip Retry counter reset
			Valid at Power On				
15		Trip	Internal Flash Error	15		Trip	Internal Flash Error
16		Trip	Power on Trip	16		Trip	Power on Trip
Valid if $ALR \rightarrow Fcn \rightarrow dcr$ (0x0230 = 1)			Valid if $ALR \rightarrow Fcn \rightarrow dct$ (0x0230 = 2)				
17	Alarm	Idc Alarm $I_{\Delta}^{dc} \geq \%I_{\Delta n}$; $\Delta t > \Delta t_{set}$	17	Trip	Idc Trip $I_{\Delta}^{dc} \geq \%I_{\Delta n}$; $\Delta t > \Delta t_{set}$		

A: Ripristino Automatico al termine del test o dell'anomalia / Automatic recovery at test or failure end
 T: Valore Temporaneo ($\leq 3s$) / Temporary Value ($\leq 3s$)

Nel caso in cui i test siano impostati come Solo Elettronica (ELE) o Spento (OFF), i valori descritti nelle precedenti tabelle vengono riportati nel registro Electronic Status, all'indirizzo Modbus 0x0117.
In case that the Tests are set as Electronic Only (ELE) or Off (OFF), same values as preceeding tables will be reported in the Electronic Status register, at Modbus address 0x0117.

E' possibile semplificare la tabella come segue, se non sono necessarie diagnostiche specifiche.
It is possible to simplify the table as follows, if no specific diagnostic is needed.

Alarm Status 0x0104		Trip Status 0x0105	
0	Normal Condition	0	Normal Condition
X (not 0)	Alarm (Stable or Temporary Condition)	X (not 0)	Trip (Stable or Temporary Condition)

Tipica sequenza di Intervento per I_{Δ} e Ripristino / Typical Trip for I_{Δ} and Reset Sequence

		Alarm Status 0x0104	Trip Status 0x0105	Display Backlight
$I_{\Delta} < I_{\Delta al}$		0	0	Green
$I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$ ($\geq I_{\Delta al}$)	$\Delta t < \Delta t_{set}$	0	0	Green
$I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$ ($\geq I_{\Delta al}$)	$\Delta t > \Delta t_{set}$	1	0	Orange
$I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$	$\Delta t < \Delta t_{no}$	1	0	Orange
$I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$	$\Delta t > \Delta t_{no}$	1	1	Red
$I_{\Delta} < I_{\Delta al}$ (in Trip)		0	1	Red (Blinking if $I_{\Delta} > 0$)
$I_{\Delta} \geq I_{\Delta al}$ (in Trip)		1	1	Red (Blinking)
Manual Reset	Temporary $\leq 3s$	10	10	Green
$I_{\Delta} < I_{\Delta al}$		0	0	Green



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 33 di/of 43

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3				
40001	0000	RESERVED								
40256	00FF	RESERVED								
40257	0100	Current Spot - TimeStamp		R		✓				
40258	0101	Month, Day								
40259	0102	Current Spot - TimeStamp		R		✓				
40260	0103	Hour, Minute								
40261	0104	Current Spot – Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40262	0105	Current Spot – Trip Status								
40263	0106	Current Spot - Measure	%	R	0 – 100% (or >100%)	✓				
40264	0107	$I_{\Delta} / I_{\Delta n}$ Bargraph								
40265	0108	Current Spot - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40266	0109	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)								
40267	010A	Current Spot - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40268	010B	$I_{\Delta dc}$ – DC component								
40269	010C	Current Spot - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40270	010D	$I_{\Delta 1}$ – AC ₁ Fundamental component								
40271	010E	Current Spot - Measure	mHz	R		✓				
40272	010F	F_1 – Fundamental Frequency								
40273	0110	Current Spot - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40274	0111	$I_{\Delta h}$ – AC _n Harmonic component								
40275	0112	Current Spot - Measure	mHz	R		✓				
40276	0113	F_h – Harmonic Frequency								
40277	0114	Current Spot - Measure	m%	R	$I_{\Delta h} / I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$	✓				
40278	0115	THD – Total Harmonic Distorsion								
40279	0116	Current Spot – Electronic Only Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40280	0117									
40281	0118	Reserved		R	Reserved	✓				
40282	0119									
40283	011A	Reserved		R	Reserved	✓				
40284	011B									
40285	011C	Reserved		R	Reserved	✓				
40286	011D									
40287	011E	Reserved		R	Reserved	✓				
40288	011F									
40289	0120	Reserved		R	Reserved	✓				
40290	0121									
40291	0122	Unused		R	Read: 0x8000	✓				
40292	0123									
40293	0124	Event Archive [0] (Last) TimeStamp		R		✓				
40294	0125	Month, Day								
40295	0126	Event Archive [0] (Last) TimeStamp		R		✓				
40296	0127	Hour, Minute								
40297	0128	Event Archive [0] (Last)		R		✓				
40298	0129	Alarm and Trip Status								
40299	012A	Event Archive [0] (Last)	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start	✓				
40300	012B	I_{Δ} – Joule Integral			{ Δt : Delay					
40301	012C	Event Archive [0] (Last)	ms	R	MRCDC Actuating Delay	✓				
40302	012D	Δt - Delay			Does not include External Switch					
40303	012E	Event Archive [0] (Last)	μA	R	500ms average value	✓				
40304	012F	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)								
40305	0130	Event Archive [0] (Last)	μA	R	500ms average value	✓				
40306	0131	$I_{\Delta dc}$ - DC component								
40307	0132	Event Archive [0] (Last)	μA	R	500ms average value	✓				
40308	0133	$I_{\Delta 1}$ - AC ₁ Fundamental component								
40309	0134	Event Archive [0] (Last)	mHz	R		✓				
40310	0135	F_1 – Fundamental Frequency								
40311	0136	Event Archive [0] (Last)	mHz	R		✓				
40312	0137	F_h – Harmonic Frequency								
40313	0138	Event Archive [0] (Last)	m%	R	$I_{\Delta h} / I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$	✓				
40314	0139	THD – Total Harmonic Distorsion								



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 34 di/of 43

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3		
40315	013A	Event Archive [1] TimeStamp		R		✓		
40316	013B	Month, Day						
40317	013C	Event Archive [1] TimeStamp		R		✓		
40318	013D	Hour, Minute						
40319	013E	Event Archive [1]		R		✓		
40320	013F	Alarm and Trip Status						
40321	0140	Event Archive [1]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40322	0141	I _Δ - Joule Integral						
40323	0142	Event Archive [1]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch	✓		
40324	0143	Δt - Delay						
40325	0144	Event Archive [1]	μA	R	500ms average value	✓		
40326	0145	I _Δ - RMS (Selected Channel)						
40327	0146	Event Archive [1]	μA	R	500ms average value	✓		
40328	0147	I _{Δdc} - DC component						
40329	0148	Event Archive [1]	μA	R	500ms average value	✓		
40330	0149	I _{Δ1} - AC ₁ Fundamental component						
40331	014A	Event Archive [1]	mHz	R		✓		
40332	014B	F ₁ - Fundamental Frequency						
40333	014C	Event Archive [1]	mHz	R		✓		
40334	014D	F _h - Harmonic Frequency						
40335	014E	Event Archive [1]	m%	R	$I_{\Delta h} / I_{\Delta 1}$ { I _{Δ1} ≥ 5% I _{Δn} I _{Δh} ≥ 1% I _{Δ1}	✓		
40336	014F	THD - Total Harmonic Distorsion						
40337	0150	Event Archive [2] TimeStamp		R		✓		
40338	0151	Month, Day						
40339	0152	Event Archive [2] TimeStamp		R		✓		
40340	0153	Hour, Minute						
40341	0154	Event Archive [2]		R		✓		
40342	0155	Alarm and Trip Status						
40343	0156	Event Archive [2]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40344	0157	I _Δ - Joule Integral						
40345	0158	Event Archive [2]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch	✓		
40346	0159	Δt - Delay						
40347	015A	Event Archive [2]	μA	R	500ms average value	✓		
40348	015B	I _Δ - RMS (Selected Channel)						
40349	015C	Event Archive [2]	μA	R	500ms average value	✓		
40350	015D	I _{Δdc} - DC component						
40351	015E	Event Archive [2]	μA	R	500ms average value	✓		
40352	015F	I _{Δ1} - AC ₁ Fundamental component						
40353	0160	Event Archive [2]	mHz	R		✓		
40354	0161	F ₁ - Fundamental Frequency						
40355	0162	Event Archive [2]	mHz	R		✓		
40356	0163	F _h - Harmonic Frequency						
40357	0164	Event Archive [2]	m%	R	$I_{\Delta h} / I_{\Delta 1}$ { I _{Δ1} ≥ 5% I _{Δn} I _{Δh} ≥ 1% I _{Δ1}	✓		
40358	0165	THD - Total Harmonic Distorsion						
40359	0166	Event Archive [3] TimeStamp		R		✓		
40360	0167	Month, Day						
40361	0168	Event Archive [3] TimeStamp		R		✓		
40362	0169	Hour, Minute						
40363	016A	Event Archive [3]		R		✓		
40364	016B	Alarm and Trip Status						
40365	016C	Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40366	016D	I _Δ - Joule Integral						
40367	016E	Event Archive [3]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch	✓		
40368	016F	Δt - Delay						
40369	0170	Event Archive [3]	μA	R	500ms average value	✓		
40370	0171	I _Δ - RMS (Selected Channel)						
40371	0172	Event Archive [3]	μA	R	500ms average value	✓		
40372	0173	I _{Δdc} - DC component						
40373	0174	Event Archive [3]	μA	R	500ms average value	✓		
40374	0175	I _{Δ1} - AC ₁ Fundamental component						



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 35 di/of 43

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3		
40375	0176	Event Archive [3]				✓		
40376	0177	F ₁ – Fundamental Frequency	mHz	R				
40377	0178	Event Archive [3]				✓		
40378	0179	F _h – Harmonic Frequency	mHz	R				
40379	017A	Event Archive [3]				✓		
40380	017B	THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$			
40381	017C	Event Archive [4] TimeStamp				✓		
40382	017D	Month, Day						
40383	017E	Event Archive [4] TimeStamp				✓		
40384	017F	Hour, Minute						
40385	0180	Event Archive [4]				✓		
40386	0181	Alarm and Trip Status						
40387	0182	Event Archive [4]				✓		
40388	0183	I _Δ – Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt} \begin{cases} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{cases}$			
40389	0184	Event Archive [4]				✓		
40390	0185	Δt - Delay	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch			
40391	0186	Event Archive [4]				✓		
40392	0187	I _Δ - RMS (Selected Channel)	μA	R	500ms average value			
40393	0188	Event Archive [4]				✓		
40394	0189	I _{Δdc} - DC component	μA	R	500ms average value			
40395	018A	Event Archive [4]				✓		
40396	018B	I _{Δ1} - AC ₁ Fundamental component	μA	R	500ms average value			
40397	018C	Event Archive [4]				✓		
40398	018D	F ₁ – Fundamental Frequency	mHz	R				
40399	018E	Event Archive [4]				✓		
40400	018F	F _h – Harmonic Frequency	mHz	R				
40401	0190	Event Archive [4]				✓		
40402	0191	THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$			
40403	0192	Event Archive [5] TimeStamp				✓		
40404	0193	Month, Day						
40405	0194	Event Archive [5] TimeStamp				✓		
40406	0195	Hour, Minute						
40407	0196	Event Archive [5]				✓		
40408	0197	Alarm and Trip Status						
40409	0198	Event Archive [5]				✓		
40410	0199	I _Δ – Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt} \begin{cases} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{cases}$			
40411	019A	Event Archive [5]				✓		
40412	019B	Δt - Delay	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch			
40413	019C	Event Archive [5]				✓		
40414	019D	I _Δ - RMS (Selected Channel)	μA	R	500ms average value			
40415	019E	Event Archive [5]				✓		
40416	019F	I _{Δdc} - DC component	μA	R	500ms average value			
40417	01A0	Event Archive [5]				✓		
40418	01A1	I _{Δ1} - AC ₁ Fundamental component	μA	R	500ms average value			
40419	01A2	Event Archive [5]				✓		
40420	01A3	F ₁ – Fundamental Frequency	mHz	R				
40421	01A4	Event Archive [5]				✓		
40422	01A5	F _h – Harmonic Frequency	mHz	R				
40423	01A6	Event Archive [5]				✓		
40424	01A7	THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$			
40425	01A8	Event Archive [6] TimeStamp				✓		
40426	01A9	Month, Day						
40427	01AA	Event Archive [6] TimeStamp				✓		
40428	01AB	Hour, Minute						
40429	01AC	Event Archive [6]				✓		
40430	01AD	Alarm and Trip Status						
40431	01AE	Event Archive [6]				✓		
40432	01AF	I _Δ – Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt} \begin{cases} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{cases}$			
40433	01B0	Event Archive [6]				✓		
40434	01B1	Δt - Delay	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch			



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 36 di/of 43

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3		
40435	01B2	Event Archive [6]						
40436	01B3	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)	μA	R	500ms average value	✓		
40437	01B4	Event Archive [6]						
40438	01B5	$I_{\Delta dc}$ - DC component	μA	R	500ms average value	✓		
40439	01B6	Event Archive [6]						
40440	01B7	$I_{\Delta 1}$ - AC ₁ Fundamental component	μA	R	500ms average value	✓		
40441	01B8	Event Archive [6]						
40442	01B9	F ₁ – Fundamental Frequency	mHz	R		✓		
40443	01BA	Event Archive [6]						
40444	01BB	F _h – Harmonic Frequency	mHz	R		✓		
40445	01BC	Event Archive [6]						
40446	01BD	THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$	✓		
40447	01BE	Event Archive [7] TimeStamp						
40448	01BF	Month, Day		R		✓		
40449	01C0	Event Archive [7] TimeStamp						
40450	01C1	Hour, Minute		R		✓		
40451	01C2	Event Archive [7]						
40452	01C3	Alarm and Trip Status		R		✓		
40453	01C4	Event Archive [7]						
40454	01C5	I_{Δ} – Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start { Δt : Delay	✓		
40455	01C6	Event Archive [7]						
40456	01C7	Δt - Delay	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch	✓		
40457	01C8	Event Archive [7]						
40458	01C9	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)	μA	R	500ms average value	✓		
40459	01CA	Event Archive [7]						
40460	01CB	$I_{\Delta dc}$ - DC component	μA	R	500ms average value	✓		
40461	01CC	Event Archive [7]						
40462	01CD	$I_{\Delta 1}$ - AC ₁ Fundamental component	μA	R	500ms average value	✓		
40463	01CE	Event Archive [7]						
40464	01CF	F ₁ – Fundamental Frequency	mHz	R		✓		
40465	01D0	Event Archive [7]						
40466	01D1	F _h – Harmonic Frequency	mHz	R		✓		
40467	01D2	Event Archive [7]						
40468	01D3	THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$	✓		
40469	01D4	Event Archive [8] TimeStamp						
40470	01D5	Month, Day		R		✓		
40471	01D6	Event Archive [8] TimeStamp						
40472	01D7	Hour, Minute		R		✓		
40473	01D8	Event Archive [8]						
40474	01D9	Alarm and Trip Status		R		✓		
40475	01DA	Event Archive [8]						
40476	01DB	I_{Δ} – Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start { Δt : Delay	✓		
40477	01DC	Event Archive [8]						
40478	01DD	Δt - Delay	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch	✓		
40479	01DE	Event Archive [8]						
40480	01DF	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)	μA	R	500ms average value	✓		
40481	01E0	Event Archive [8]						
40482	01E1	$I_{\Delta dc}$ - DC component	μA	R	500ms average value	✓		
40483	01E2	Event Archive [8]						
40484	01E3	$I_{\Delta 1}$ - AC ₁ Fundamental component	μA	R	500ms average value	✓		
40485	01E4	Event Archive [8]						
40486	01E5	F ₁ – Fundamental Frequency	mHz	R		✓		
40487	01E6	Event Archive [8]						
40488	01E7	F _h – Harmonic Frequency	mHz	R		✓		
40489	01E8	Event Archive [8]						
40490	01E9	THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$	✓		
40491	01EA	Event Archive [9] TimeStamp						
40492	01EB	Month, Day		R		✓		
40493	01EC	Event Archive [9] TimeStamp						
40494	01ED	Hour, Minute		R		✓		



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 37 di/of 43

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3		
40495	01EE	Event Archive [9]		R		✓		
40496	01EF	Alarm and Trip Status		R				
40497	01F0	Event Archive [9]		R		✓		
40498	01F1	I_{Δ} - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt : Delay	✓		
40499	01F2	Event Archive [9]		R	MRCDC Actuating Delay	✓		
40500	01F3	Δt - Delay	ms	R	Does not include External Switch			
40501	01F4	Event Archive [9]		R		✓		
40502	01F5	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)	μA	R	500ms average value	✓		
40503	01F6	Event Archive [9]		R		✓		
40504	01F7	$I_{\Delta dc}$ - DC component	μA	R	500ms average value	✓		
40505	01F8	Event Archive [9]		R		✓		
40506	01F9	$I_{\Delta 1}$ - AC ₁ Fundamental component	μA	R	500ms average value	✓		
40507	01FA	Event Archive [9]		R		✓		
40508	01FB	F_1 - Fundamental Frequency	mHz	R		✓		
40509	01FC	Event Archive [9]		R		✓		
40510	01FD	F_h - Harmonic Frequency	mHz	R		✓		
40511	01FE	Event Archive [9]		R		✓		
40512	01FF	THD - Total Harmonic Distorsion	m%	R	$I_{\Delta h} / I_{\Delta 1}$ { $I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n}$ $I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1}$	✓		



**Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor**

No. Ipm0246
Pag./Page 38 di/of 43

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3			
40513	0200	WRITE ENABLE		R/W	0000 00A5 = Enabled (165)	✓			
40514	0201								
40515	0202	DEVICE LOGIC ADDRESS		R/W	1-247	✓			
40516	0203								
40517	0204	COMMAND		R/W	Command + Password (0-999) 1=TEST, 2=RESET, 3=SAVE Config	✓			
40518	0205								
40519	0206	RTC Year		R/W	0-99 [Immediate Update]	✓			
40520	0207	RTC Month		R/W	1-12 [Immediate Update]	✓			
40521	0208	RTC Day		R/W	1-28/29/30/31 [Immediate Update]	✓			
40522	0209	RTC Hour		R/W	0-23 [Immediate Update]	✓			
40523	020A	RTC Minute		R/W	0-59 [Immediate Update]	✓			
40524	020B	Nominal Frequency	Enum	R/W	0=50, 1=60, 2=400 Hz	✓			
40525	020C	Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓			
40526	020D	Remote Test-Reset Mode	Enum	R/W	0=Toggle, 1=Reset Only, 2=Test Only, 3=Logic Selectivity Input, 4=Off	✓			
40527	020E	Test Mode	Enum	R/W	0=Trip, 1=Alarm, 2=Electronic Only	✓			
40528	020F	Current Transformer Test Mode	Enum	R/W	0=Trip, 1=Alarm, 2=Electronic Only, 3=Off	✓			
40529	0210	Scope Sample Decimation N _{Dec}		R/W	1-200 [Immediate Update]	✓			
40530	0211	Trip Selected I _{Δn}	Enum	R/W	0=Custom, 1=30mA, 2=100mA, 3=300mA, 4=500mA, 5=1A, 6=1.5A, 7=3A, 8=5A, 9=10A, 10=15A	✓			
40531	0212	Trip Actuating Current I _{Δn}	mA	R/W	30-5000 (Forced if not Custom)	✓			
40532	0213	Trip Non-Actuating Current I _{Δno}	% I _{Δn}	R/W	80-98%	✓			
40533	0214	Trip Selected Δt _{no}	Enum	R/W	0=Custom, 1=Ins/20ms, 2=Sel/60ms, 3=100ms, 4=200ms, 5=300ms, 6=400ms, 7=500ms, 8=1s	✓			
40534	0215	Trip Non-Actuating Delay Δt _{no}	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓			
40535	0216	Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓			
40536	0217	Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓			
40537	0218	Trip Retry Number		R/W	0-10	✓			
40538	0219	Trip Retry Delay	s	R/W	3-999	✓			
40539	021A	Trip Retry Reset	s	R/W	1-999	✓			
40540	021B	Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓			
40541	021C	Alarm Hysteresis	% I _{Δalarm}	R/W	0-50%	✓			
40542	021D	Alarm Set Delay	ms	R/W	0=Trip, 20-30000	✓			
40543	021E	Alarm Reset Delay	ms	R/W	0=Latch, 20-30000	✓			
40544	021F	Alarm Safety		R/W	0=Standard, 1=Positive	✓			
40545	0220	Default Brightness	Enum	R/W	0-5	✓			
40546	0221	KeyPressed Brightness	Enum	R/W	0-5	✓			
40547	0222	Brightness Timeout	s	R/W	1-60	✓			
40548	0223	485 kBit Per Second	Enum	R/W	0=9.6, 1=19.2, 2=38.4, 3=57.6	✓			
40549	0224	485 Parity	Enum	R/W	0=None, 1=Odd, 2=Even	✓			
40550	0225	485 Stop Bits	Enum	R/W	1, 2	✓			
40551	0226	Password		W	0-999 (Read: 0x8000)	✓			
40552	0227	Sensor Type	Enum	R/W	1=TDB_300mA, 2=TDB_3A	✓			
40553	0228	DC Sign	Enum	R/W	0=Absolute, 1=Signed	✓			
40554	0229	Power On	Enum	R/W	0=Trip, 1=Trip with automatic Rearm, 2=Degauss, 3=Off	✓			
40555	0230	Alarm Function	Enum	R/W	0=RMS, 1=DC_Alarm, 2=DC_Trip, 3=Reclose, 4=2 nd Trip, 5=Logic Selectivity Output	✓			
40553	0231	RESERVED FOR FUTURE USE							
40768	02FF								



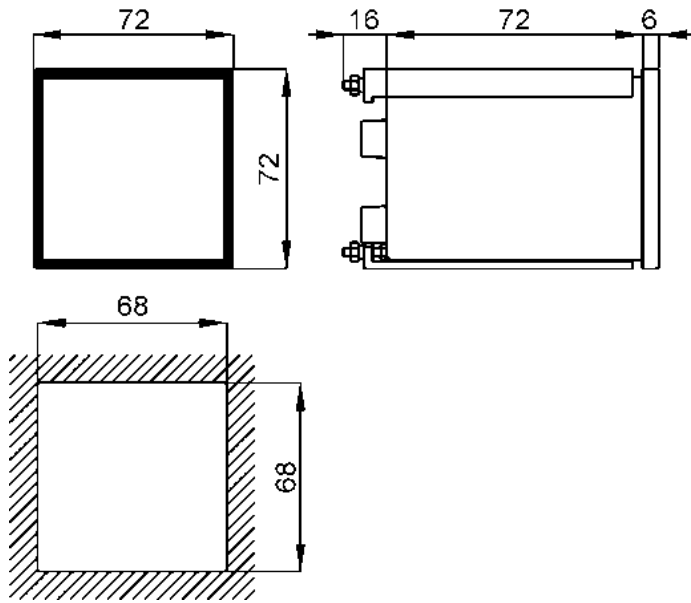
Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X35DB3 – X48DB3 – X72DB3 Tipo B / Type B
Sensore TDB / TDB Sensor

No. Ipm0246
 Pag./Page 39 di/of 43

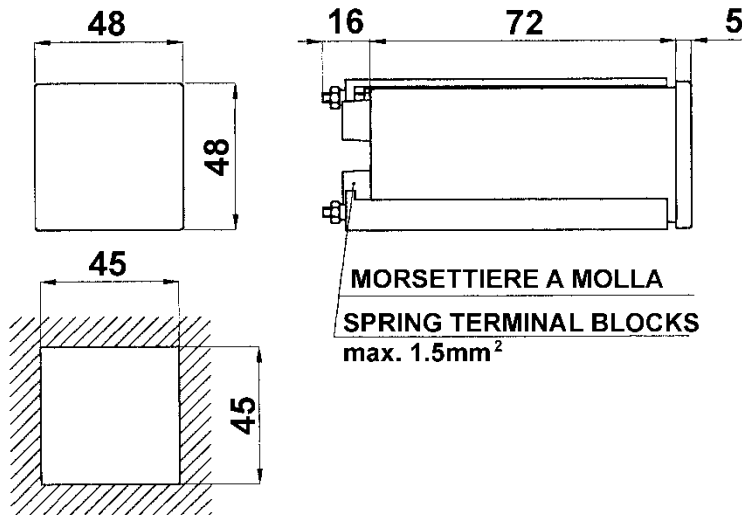
REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X_DB3		
40769	0300	Offset [0][0]	ADC	R	2048 Default	✓		
40770	0301	Offset [0][1]	ADC	R	2048 Default	✓		
40771	0302	Offset [1][0]	ADC	R	2048 Default	✓		
40772	0303	Offset [1][1]	ADC	R	2048 Default	✓		
40773	0304	Offset [2][0]	ADC	R	2048 Default	✓		
40774	0305	Offset [2][1]	ADC	R	2048 Default	✓		
40775	0306	Gain [0][0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40776	0307	Gain [0][1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40777	0308	Gain [1][0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40778	0309	Gain [1][1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40779	030A	Gain [2][0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40780	030B	Gain [2][1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40781	030C	Dummy		R		✓		
40782	030D	Dummy		R		✓		
40783	030E	Dummy		R		✓		
40784	030F	Dummy		R		✓		
40785	0310	Dummy		R		✓		
40786	0311	Dummy		R		✓		
40787	0312	Model	Enum	R	0=X35, 1=X48, 2=X72	✓		
40788	0313	Analog In	Enum	R	2=dc	✓		
40789	0314	RTC Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present	✓		
40790	0315	M485 Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present	✓		
40791	0316	Alarm Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present	✓		
40792	0317	Factory Lock	Enum	R	0=Unlocked, 1=Locked	✓		
40793	0318							
...	...				RESERVED			
41024	03FF							
41025	0400	Event [0] Sample NUMERATOR	A	R	$I_{\Delta}(A) = \frac{NUM}{DEN} I_{\Delta}(ADC)$	✓		
41026	0401	Event [0] Sample DENOMINATOR	ADC	R		✓		
41027	0402	Event [0] Sample Sampling Period	us	R	$T_{Sample} = N_{Dec} \cdot T_{ADC}$	✓		
41028	0403	Event [0] Sample [0]	ADC	R	Signed Integer	✓		
...				✓		
41147	047A	Event [0] Sample [119]	ADC	R	Signed Integer	✓		
41148	047B	Unused				✓		
41149	047C	Unused				✓		
41150	047D	Unused				✓		
41151	047E	Unused				✓		
41152	047F	Unused				✓		
41153	0480	Event [1] Sample NUMERATOR	A	R	$I_{\Delta}(A) = \frac{NUM}{DEN} I_{\Delta}(ADC)$	✓		
41154	0481	Event [1] Sample DENOMINATOR	ADC	R		✓		
41155	0482	Event [1] Sample Sampling Period	us	R	$T_{Sample} = N_{Dec} \cdot T_{ADC}$	✓		
41156	0483	Event [1] Sample [0]	ADC	R	Signed Integer	✓		
...				✓		
41275	04FA	Event [1] Sample [119]	ADC	R	Signed Integer	✓		
41276	04FB	Unused				✓		
41277	04FC	Unused				✓		
41278	04FD	Unused				✓		
41279	04FE	Unused				✓		
41280	04FF	Unused				✓		
41281	0500	Scope Sample NUMERATOR	A	R	$I_{\Delta}(A) = \frac{NUM}{DEN} I_{\Delta}(ADC)$	✓		
41282	0501	Scope Sample DENOMINATOR	ADC	R		✓		
41283	0502	Scope Sample Sampling Period	us	R	$T_{Sample} = N_{Dec} \cdot T_{ADC}$	✓		
41284	0503	Scope Sample [0]	ADC	R	Signed Integer	✓		
...				✓		
41403	057A	Scope Sample [119]	ADC	R	Signed Integer	✓		
41404	057B	Unused				✓		
41405	057C	Unused				✓		
41406	057D	Unused				✓		
41407	057E	Unused				✓		
41408	057F	Unused				✓		

17. DIMENSIONI MECCANICHE / MECHANICAL DIMENSIONS

X72DB3

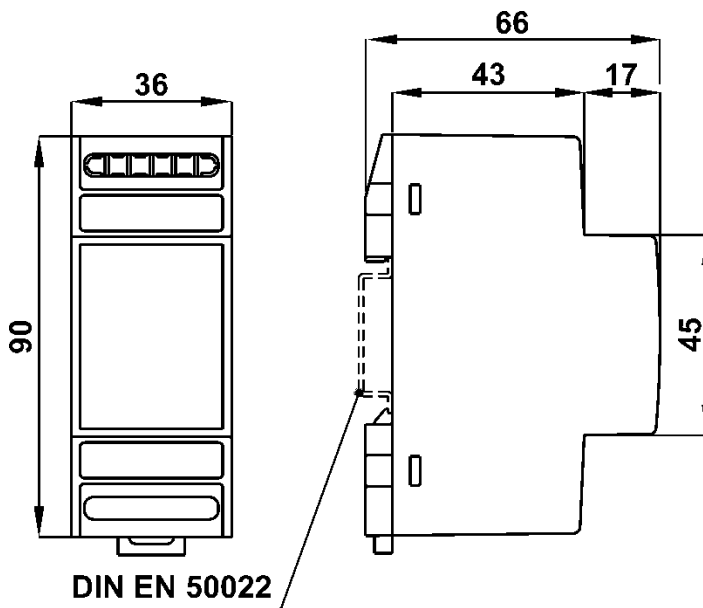


X48DB3

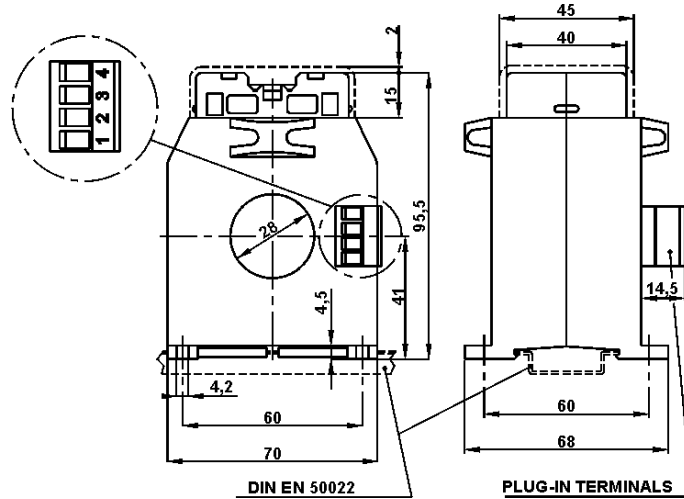


MORSETTIERE A MOLLA
SPRING TERMINAL BLOCKS
max. 1.5mm²

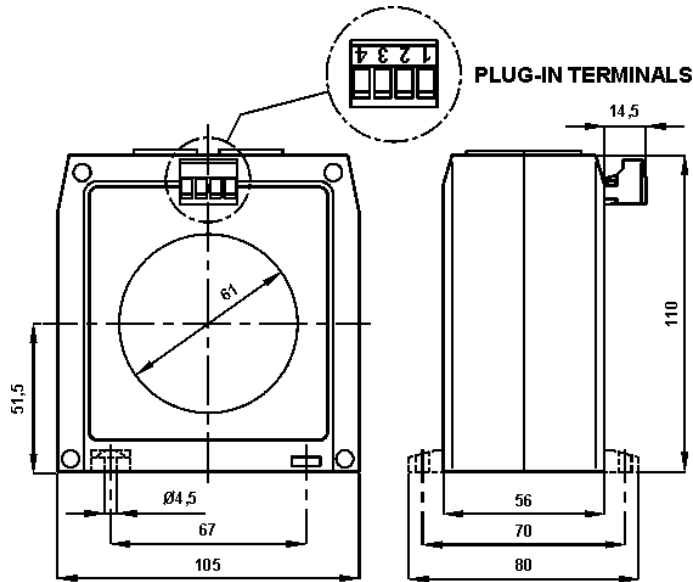
X35DB3



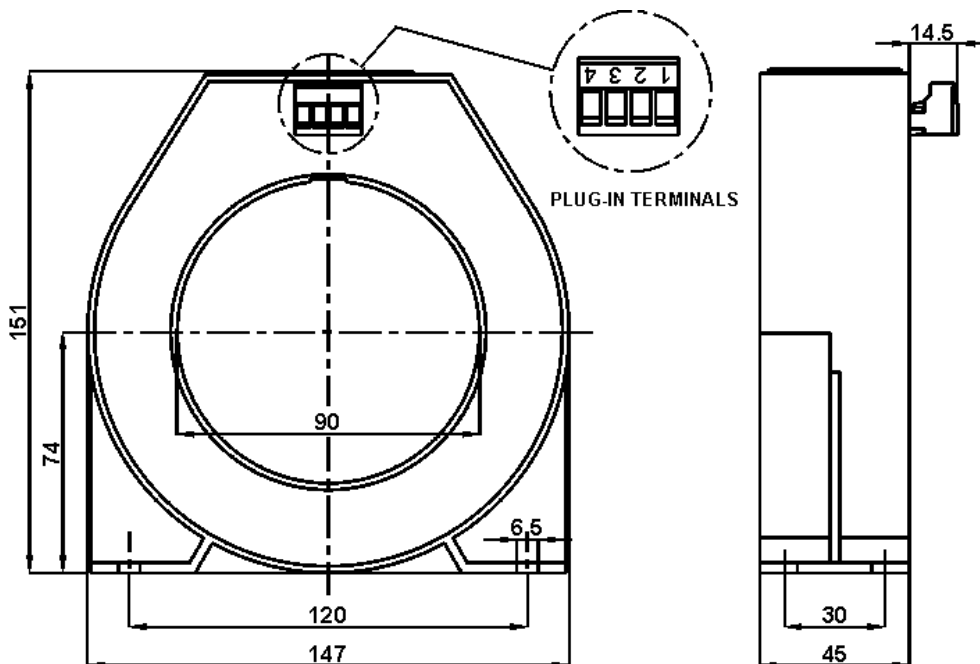
TDB028



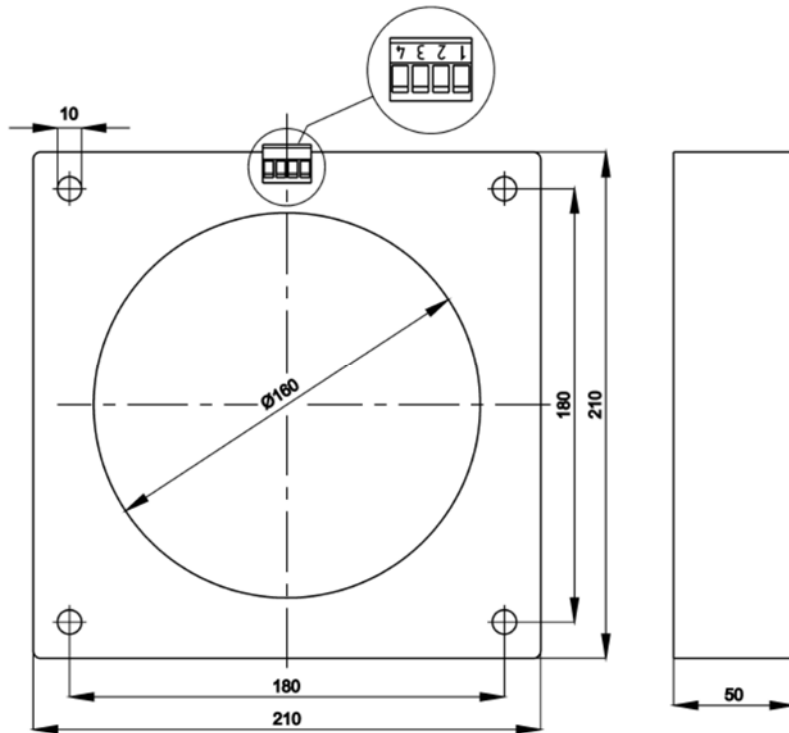
TDB060



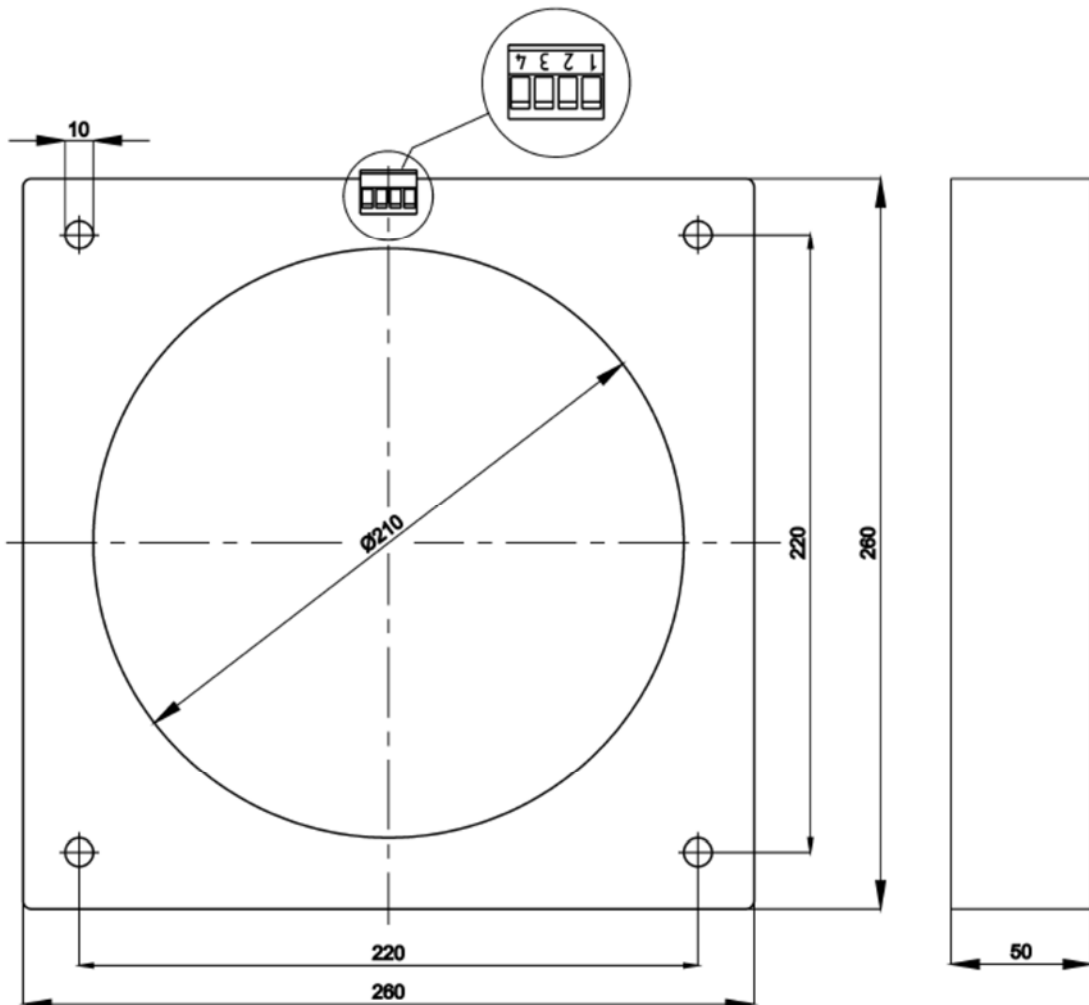
TDB090



TDB160

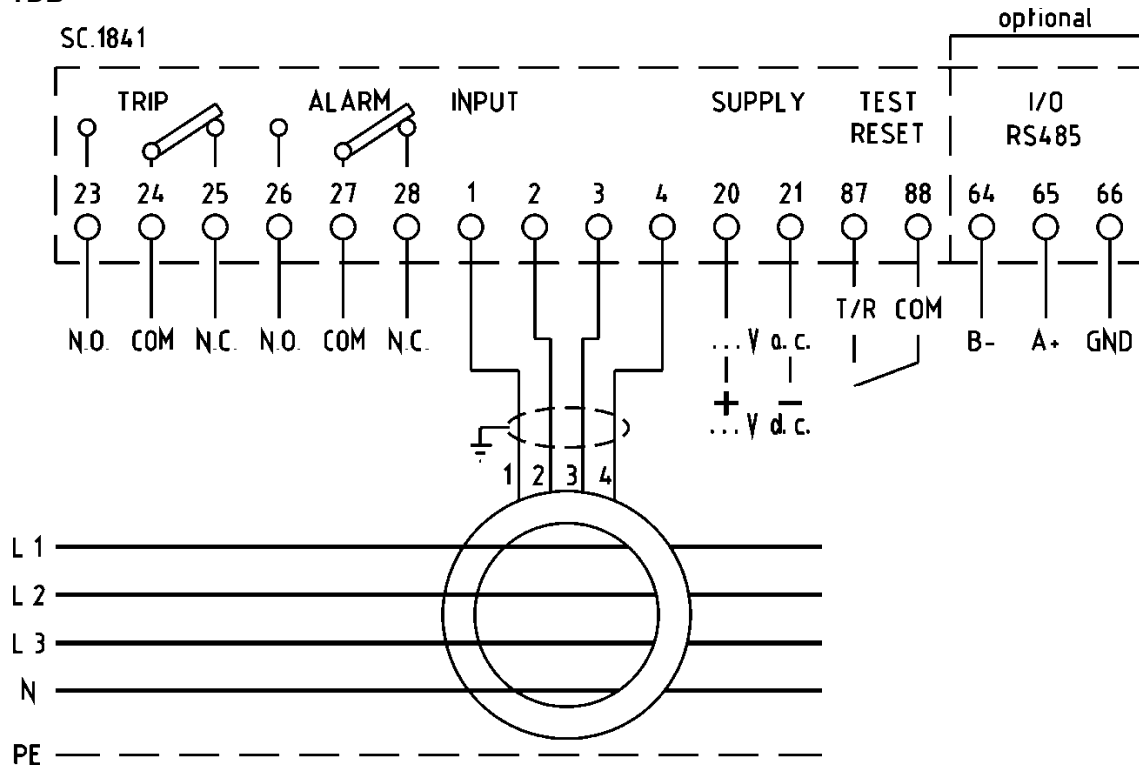


TDB210

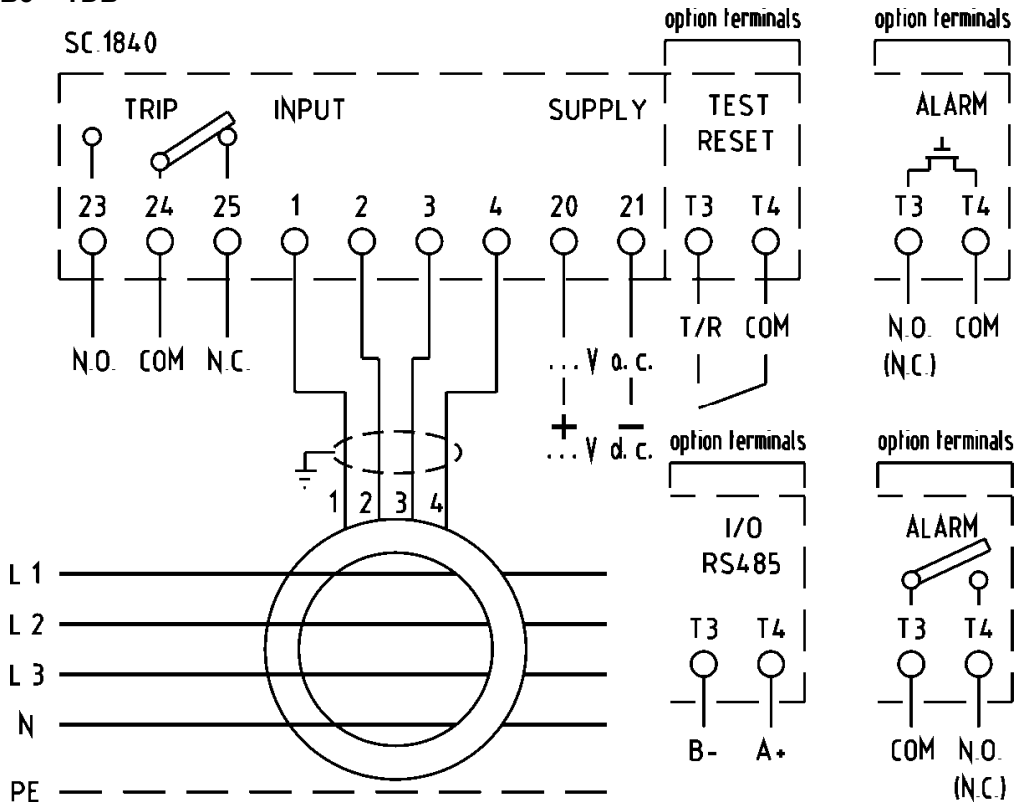


18. SCHEMI DI INSERZIONE / WIRING DIAGRAMS

X72DB3 + TDB



X35DB3, X48DB3 + TDB



Per garantire il massimo livello di sicurezza dell' impianto, il Relé dovrebbe essere alimentato separatamente o a monte dell'interruttore del circuito controllato.
In order to guarantee the maximum plant safety level, the Relay should be supplied separately or upstream the controlled circuit breaker.