

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 impedirne 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 o Sensori Differenziali 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 di tutti i Canali del Relé mediante la pressione del tasto TEST.**
- La mancata osservanza di quanto sopra ed ogni utilizzo improprio dell'apparecchiatura sollevano la 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.

Rev.	Data / Date	Descrizione / Description	Preparata / Prepared	Approvata / Approved
1	06/02/2023	Aggiornamento / Update	G.Marelli	G.Marelli
0	05/04/2022	Prima emissione / First issue	G.Marelli	G.Marelli

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 or Sensors 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 each Channel 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 003: I_n 2000A^{rms}
 TDB160 003: I_n 1600A^{rms}
 TDB090 ____: I_n 630A^{rms}
 TDB060 ____: 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

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 \cdot I_n^{ac} 2s [B] / after Transient LN 6 \cdot 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

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

 < \pm 15mA^{dc}

 < \pm 300mA^{dc}

 < \pm 30mA^{dc}

 < \pm 15mA^{dc}

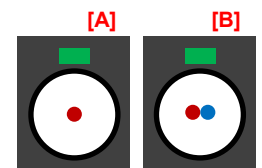
 < \pm 15mA^{dc}

 < \pm 5mA^{dc}

 < \pm 1mA^{dc}

 < \pm 3mA^{dc} (25°C)

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

 < \pm 20 μ A^{ac}/°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]

Connessioni Sensore / Sensor Connections

Cavo Sensore / Sensor Cable

Schermo a Terra in un punto quieto / Shield earthed in a cold point

Massima lunghezza / Maximum length

Connettore Estraibile / Withdrawable Connector

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

 <50 μ A/A (<5mA^{rms}@100A)

 <40 μ A/A (<4mA^{rms}@100A)

 <300 μ A/A (<30mA^{rms}@100A)

 <30 μ A/A (<3mA^{rms}@100A)

 <50 μ A/A (<5mA^{rms}@100A)

 <10 μ A/A (<1mA^{rms}@100A)

 <10 μ A/A (<1mA^{rms}@100A)

 <5 μ A/A (<0,5mA^{rms}@100A)

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

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

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

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

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

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

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

4 fili / 4 wires

 4 fili 1mm² / 4 wires 1mm²

Ambienti con alte EMI / High EMI environments

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

Numerato / Numbered

1 In (2,5V), 2 Ref (2,5V), 3 GND, 4 Vcc (12V)

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

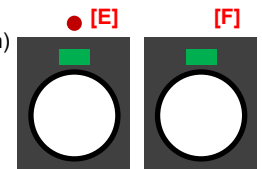
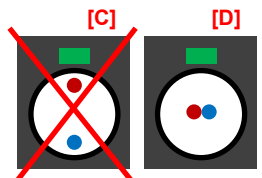
 <30mA^{rms}
 \pm 3000A, 8/20 μ s, 12 pulses, 60s

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 TDC e TDB / TDC and *TDB SENSOR WIRING AND NOTES*

I Toroidi Differenziali della serie TDC sono in grado di misurare correnti alternate con una banda 2,5Hz-10kHz, ed una risoluzione fino ad 1mA.

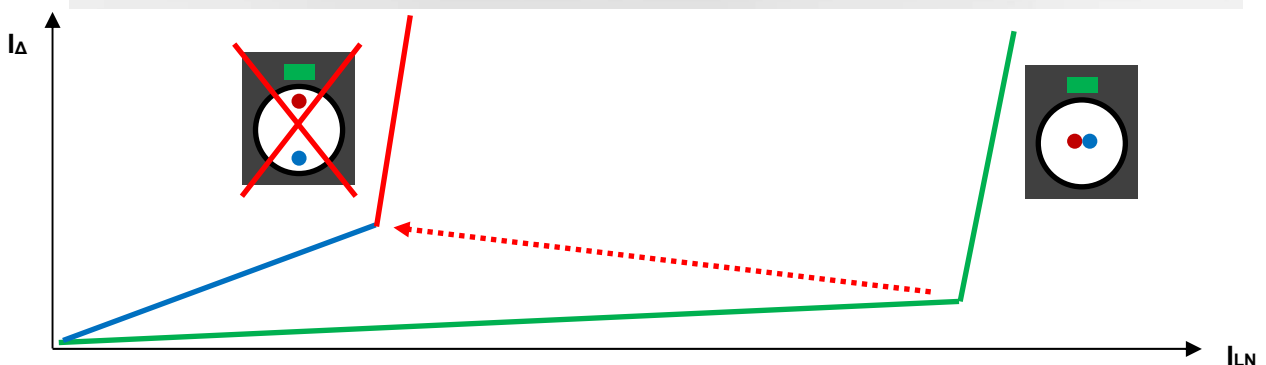
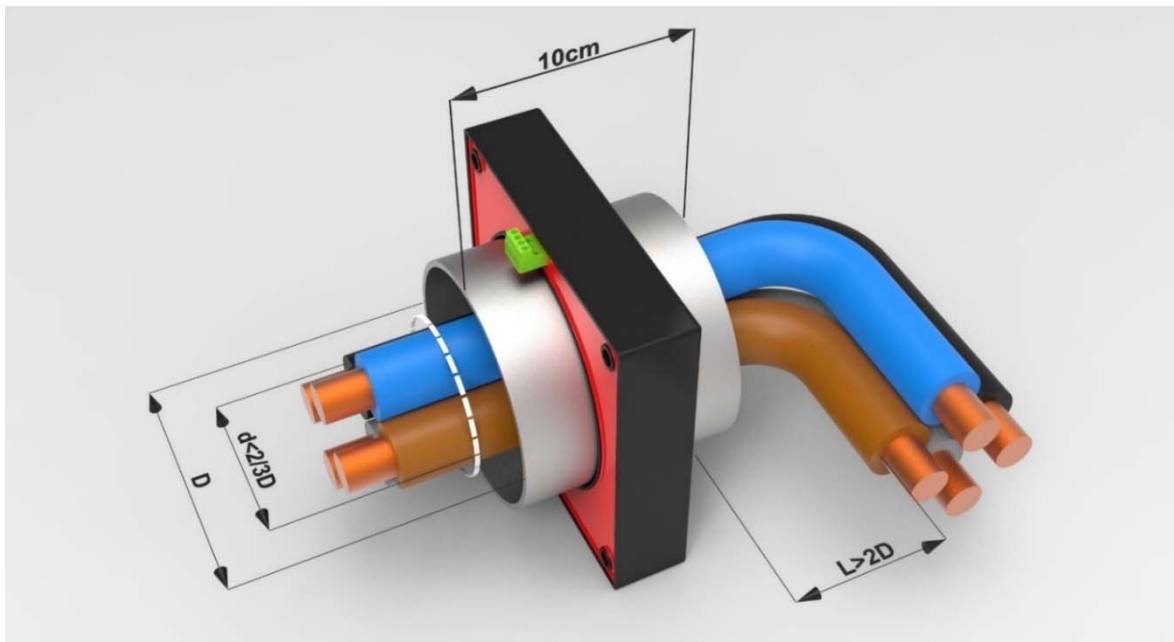
I Sensori della serie TDB sono in grado di misurare correnti alternate e correnti continue con una banda DC-10kHz, ed una risoluzione fino ad 1mA. I Sensori hanno una funzione di Smagnetizzazione integrata con azzeramento del DC Offset, che può essere attivata ad ogni accensione del Sensore o su comando 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.]:** il ciclo di smagnetizzazione viene eseguito ogni volta che il corrispondente Canale si porta in stato di Intervento.

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 azzerà 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".



TDC series Current Transformers are able to measure ac currents with a 2,5Hz-10kHz bandwidth, and a 1mA resolution.

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 device command. To guarantee a correct measuring Zero, **the Sensor should be Degaussed in the absence of line and leakage currents** [5.]: Degauss cycle is executed every time the corresponding Channel is in Trip state.

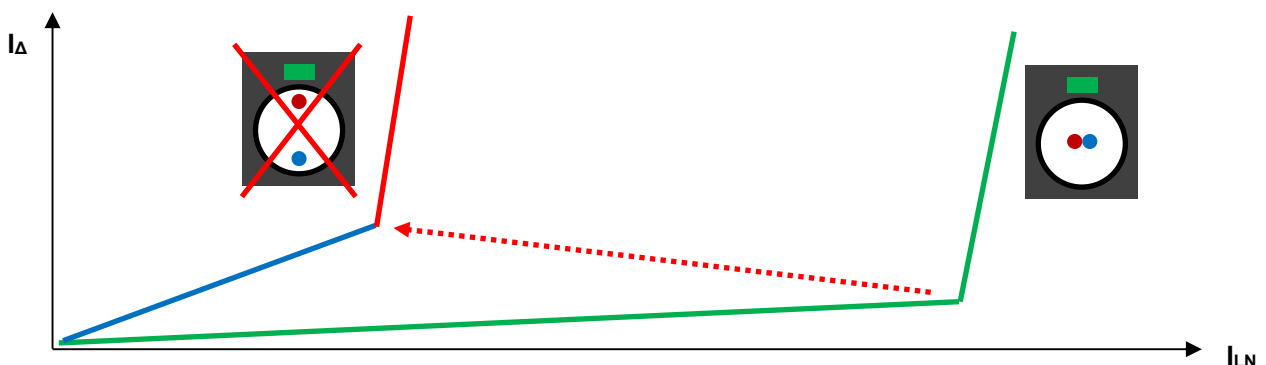
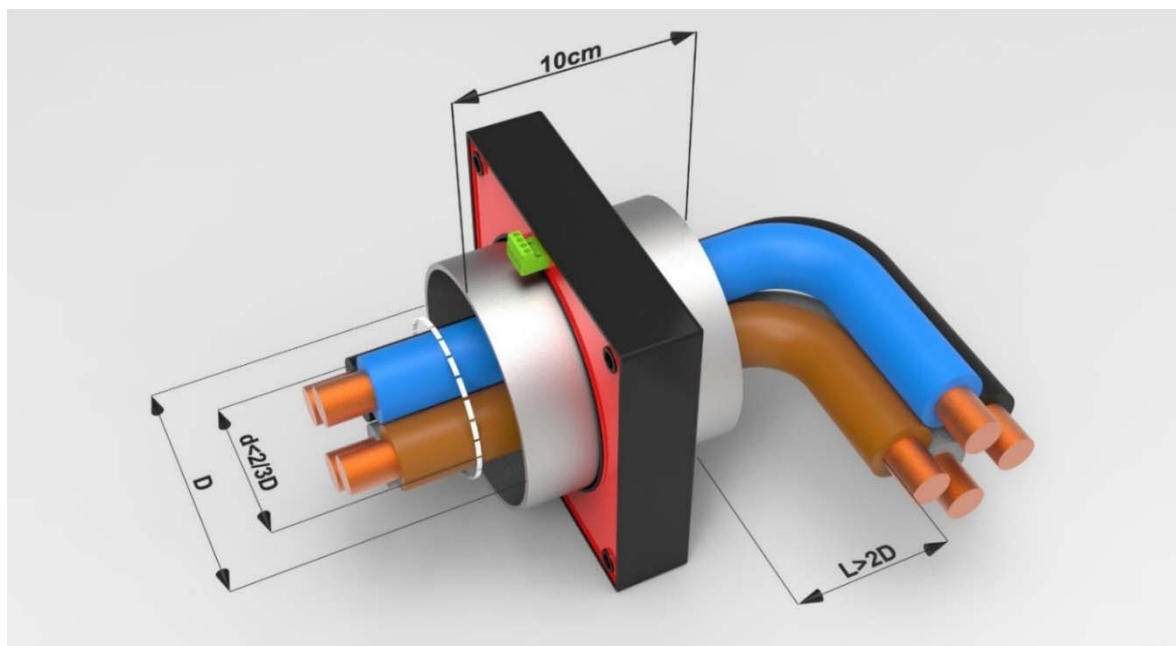
The measuring error of DC Current (DC Offset) is affected by different factors, such as: DC magnetic fields presence (Earth field, Permanent Magnets, DC Coils, ...); temperature drift; mechanical shocks or vibrations.

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 TDC e 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 per i sensori TDC e con prova trifase fino a 6000A.

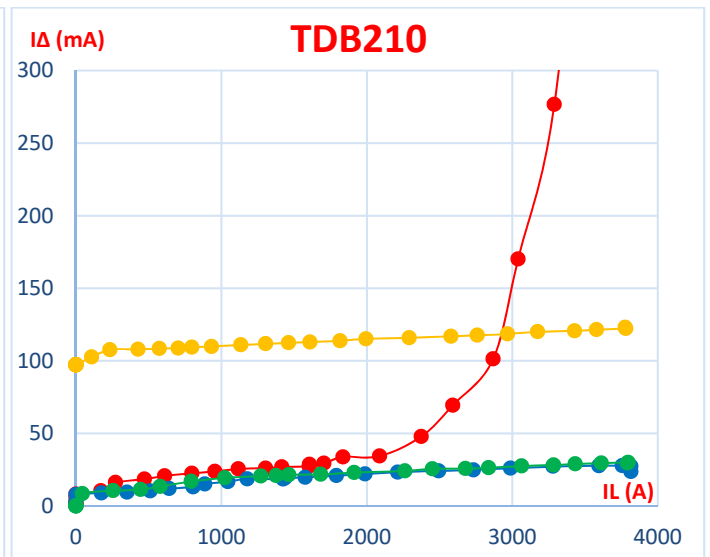
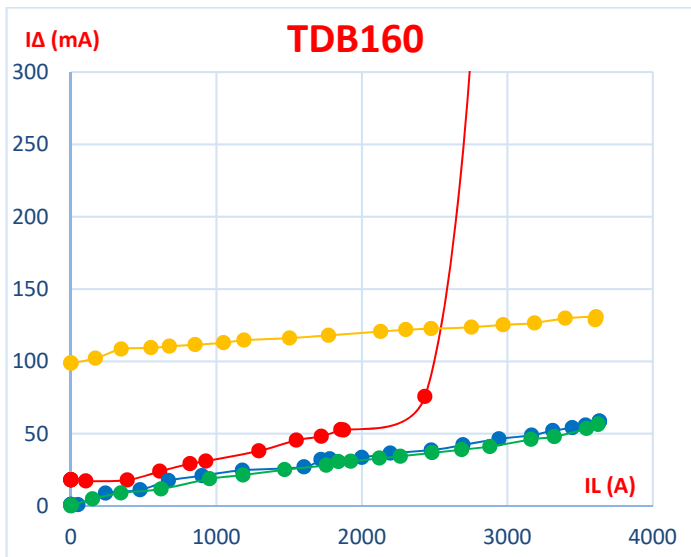
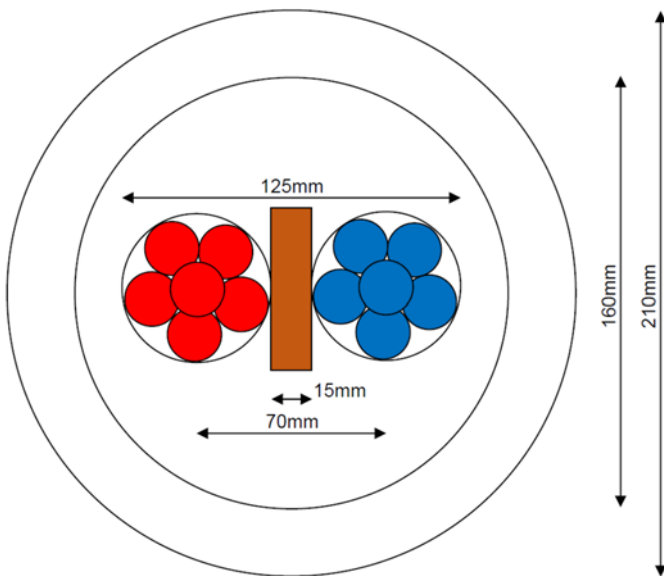
Le curve riportate sono valide per la geometria indicata nel disegno:

- **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*

 Precisione su tutta la banda (con T.A.) / *full bandwidth precision (with C.T.)*

 Deriva in Temperatura / *Temperature drift*

Filtro Antifibrillazione con soglia antincendio 300mA selezionabile /

Selectable Antifibrillation with 300mA fire protection LPF

 Filtro in Frequenza 3ª Armonica selezionabile / *Selectable 3rd harmonic LPF*
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*
Contatti di Intervento / Trip contacts

 Carico Nominale / *nominal load*

 Ritardo di Intervento e Rilascio / *Mechanical delay*

 Sicurezza Standard o Positiva / *standard or positive safety*
Regolazione Corrente Differenziale di Allarme $I_{\Delta al}$ (Opzione)
Residual Alarm Current setting $I_{\Delta al}$ (Option)

 Ritardo di Attivazione Allarme / *alarm activation delay*

 Ritardo di Rilascio Allarme / *alarm release delay*
Contatto di Allarme (Opzione) / Alarm contact (Option)

 Carico Nominale PhotoMOS / *PhotoMOS nominal load*

 Sicurezza Standard o Positiva / *standard or positive safety*
Connessioni Sensori / Sensors Connections

 Connettori Estraibili / *Withdrawable Connectors*

 Test Automatico Presenza Sensore / *automatic sensor connection test*

 Esito Negativo Test Automatico / *test failure detect*

 Smagnetizzazione Sensore TDB / *TDB Sensor Degauss*
Ingresso Reset Remoto (Opzione) / remote Reset Input (Option)

 Contatto Remoto, opzione LV / *remote contact, LV option*
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 AC, A, F, B - True RMS*

 TDC: 1mA – 150A (999A per opzione / *for option 300A*)

 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*)

 TDC: 5 · $I_{\Delta n}$

 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 $I_{\Delta n} \leq 3A$*

TDC: 0,2mA

TDB ___3CM: 1mA

TDB ___003: 5mA

DC (Type B); 2,5Hz – 3kHz (-3dB)

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

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

 $\pm 5\%$ (>25Hz @ 30mA $I_{\Delta n}$) (con / *with TDC035 FRER*)

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

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

IEC 62423, VDE 0664-T-100

 Attenuazione / *attenuation 80% @ 150Hz*

TDC: 30mA – 30A

 TDB ___3CM: 30mA → 500mA *Inverse or Constant Time Curve*

 → 1,5A *Constant Time Curve*

 TDB ___003: 300mA → 5A *Inverse or Constant Time Curve*

 → 15A *Constant Time Curve*

 80% – 98% $I_{\Delta n}$

 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*

 Fisso / *fixed 5s*

 Fisso / *fixed 60s*

6x SPST (COM, NO1, NO2, NO3, NO4, NO5, NO6)

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

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

< 10ms

 Normalmente diseccitato-eccitato / *normally unexcited-excited*

 Disattiva / *off, 5% – 100% $I_{\Delta n}$*

 Fisso / *fixed 100ms*

 Fisso / *fixed 100ms*

SPST (COM, NO)

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

Maximum Peak Voltage 350Vpk (Including Overvoltage)

 Normalmente diseccitato-eccitato / *normally unexcited-excited*

 Tre Connettori da 9 poli / *Three 9 terminals Connectors*

 Numerati per Canale / *Numbered per Channel*

TDC: 1 In, 2 In

TDB: 1 In (2,5V), 2 Ref (2,5V), 3 GND, 4 Vcc (12V)

 Opzioni: morsetto T / *Options: terminal T*

 TDC: Iniezione di Corrente / *Secondary current injection*

 TDB: Impulso di Tensione / *Voltage Pulse*

 Circuito Aperto o Corto Circuito / *open or short circuit*

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

 Segnale / *command > 2s*

15Vdc, 5mA

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

9600, 19200, 38400, 57600

 Parità e Stop Bits / *parity and stop bits*

1-247

Misure, Archivio Eventi, Configurazione /

Spot measures, Event Archive, Configuration settings

Orologio (Opzione) / Real Time Clock (Option)

Memorizzazione Archivio Eventi / *Archive Event Store*

Batteria Backup Orologio / *Battery backup*

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

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*

RTC

Ultimi 5 Eventi per Canale, con Timestamp / *last 5 events per Channel, with Timestamp*

10 giorni / *days*

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

DC, 50-60Hz o 400Hz

80-260Vac/dc < 7VA; < 3,5W

20-60Vac/dc < 9VA; < 4,5W

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 ... +25 ... +50°C

-30 ... +70°C

UL 94-V0

IP30

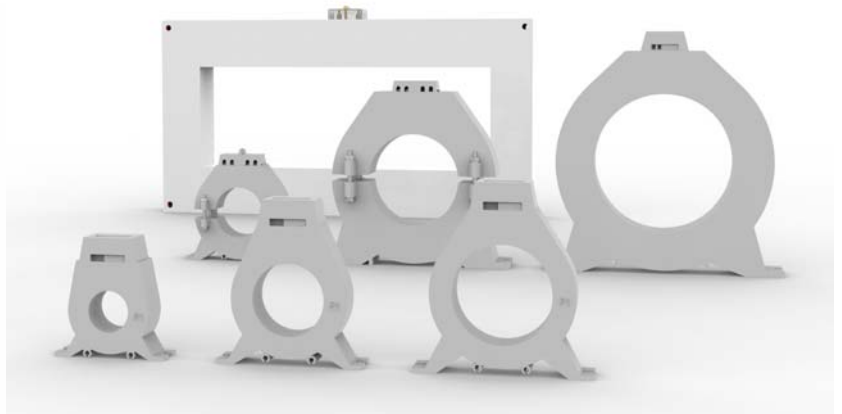
IP20

IEC 60947-2 (2019) Allegato M / *Annex M*

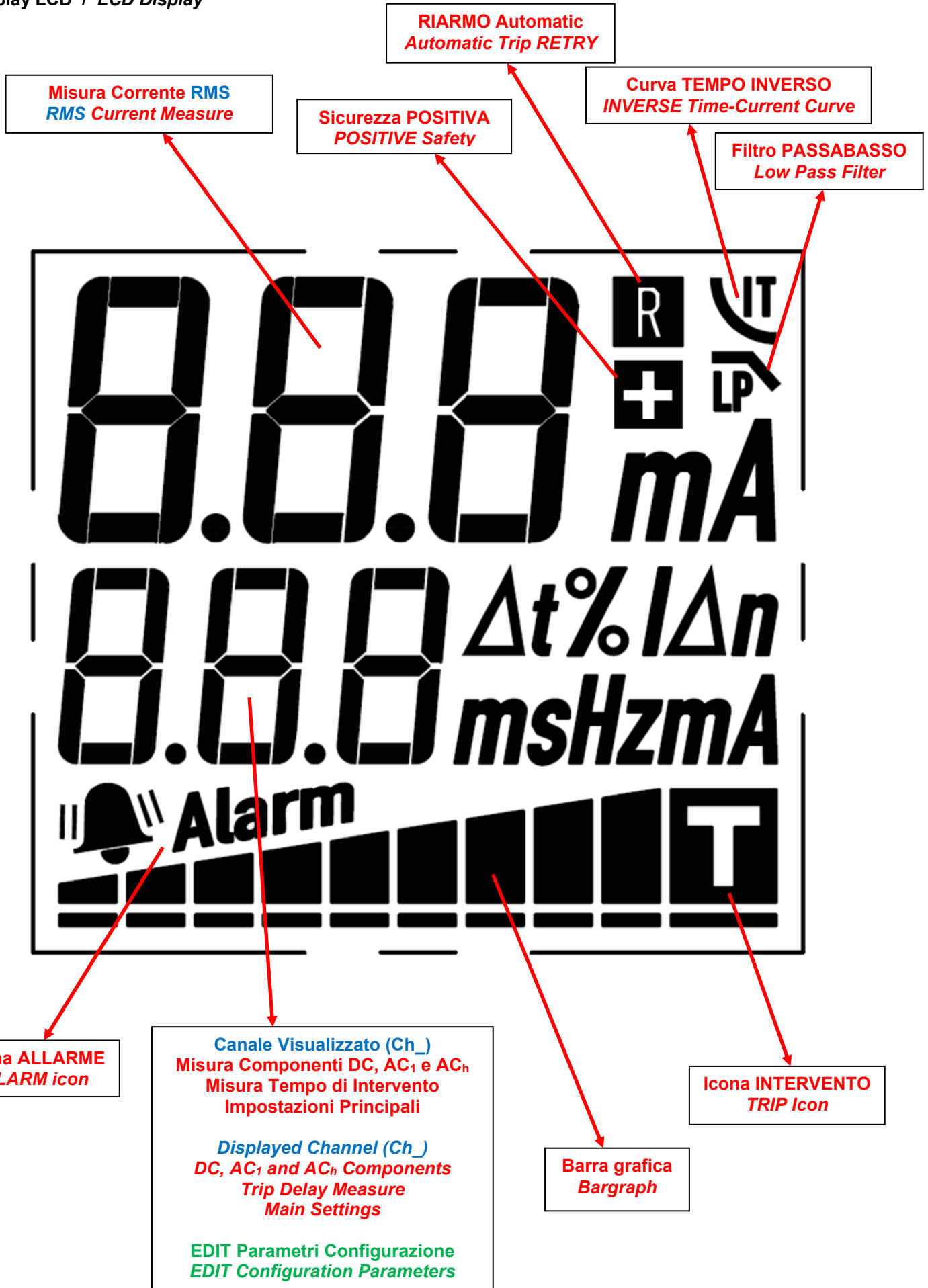
MI, MII, MIII, MIV - IEC 60947-2 (2019) Allegato M / *Annex M*

* Nota: i contatti di Intervento 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: Trip contacts are suitable for powering a circuit-breaker 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



5. CICLO DI SMAGNETIZZAZIONE SENSORI TDB / TDB SENSORS DEGAUSS CYCLE

IL momento dell'accensione è una condizione molto particolare: i Sensori TDB potrebbero 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 Relè esegue un ciclo di smagnetizzazione del Sensore dopo ogni Intervento (dEG_{run}), per il corrispondente singolo Canale intervenuto: con il circuito controllato interrotto è garantita una corretta smagnetizzazione, in assenza di correnti di linea e di dispersione.

FRER raccomanda che il controllore (Relè) **sia alimentato separatamente o a monte dei circuiti controllati**: in questo modo gli interruttori dei circuiti controllati potranno essere riarmati con il loro controllore (Relè) alimentato ed attivo. Inoltre, in stato di Intervento, il Relè potrà smagnetizzare correttamente il Sensore del Canale intervenuto, in assenza di correnti di linea e di dispersione.

Se il Relè venisse alimentato **a valle di uno sganciatore**, si spegnerà ad ogni intervento di tale sganciatore e non sarà in grado di eseguire un ciclo di smagnetizzazione: per ovviare a questa situazione è possibile eseguire un ciclo di smagnetizzazione su Richiesta Manuale, dopo aver ripristinato l'alimentazione, ponendo attenzione alla possibile presenza di correnti di linea e di dispersione, e quindi a rischio di errore dello Zero di misura.

Su Richiesta Manuale, relativamente ad ogni singolo Canale di Tipo B, il dispositivo eseguirà un ciclo di Smagnetizzazione e di annullamento dello Zero di misura (dEG_{run} , 2s), mediante la pressione del tasto ESC (1,5s) e conferma dell'operazione (dEG_{YES} , Enter). Il Canale smagnetizzato 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.

Alla prima Accensione si raccomanda di **impostare correttamente i Sensori dei canali di Tipo B collegati ad ogni singolo Canale**, onde evitare notevoli errori di misura:

- [h₁ → 5n5 Sensore (default TDB__3CM) 3C7 003

Dopo aver impostato i parametri, si raccomanda di **eseguire sempre un TEST di tutti i Canali, per Smagnetizzare e memorizzare lo Zero corretto** mediante la pressione del tasto TEST (1,5s) su ogni singolo Canale. Il Reset contemporaneo di tutti i canali può essere eseguito mediante la pressione lunga (5s) del tasto RESET.

Device (Relay + Sensor) Power On is a very sensitive condition: TDB Sensors 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 (dEG_{run}) for the corresponding Tripped Channel: 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 of the Tripped Channel 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.*

*With a Manual Request, relatively to each Type B Channel, the device will execute a Degauss cycle and measuring Zero nulling (dEG_{run} , 2s), by ESC key press (1,5s), and operation confirm (dEG_{YES} , Enter). The degaussed Channel will result "blinded" during the procedure execution, measuring Zero will not be stored in memory, and it **is fundamental that the Manual Request execution will be performed in absolute absence of leakage and line current in the controlled circuit**. At next Power On will be restored the measuring Zero stored during last Trip, that could not be correct in case of previous strong electrical transients (for instance a ground fault with kA short circuit leakage currents), which might heavily magnetize the Sensor.*

At first Power On is recommended to **properly set all the Type B Channels connected Sensor type**, in order to avoid important measuring errors:

- [h₁ → 5n5 Sensor (default TDB__3CM) 3C7 003

After Basic parameters setting, is recommended to **always execute a plant TEST of each Channel, in order to Degauss and store the correct Zero**, by pressing the TEST key (1,5s) on each Channel. Long press of RESET key (5s) will reset all the Channels at the same time.

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} del Canale Visualizzato, 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:

- [Ch] Canale Visualizzato
- TYP A-F b OFF Tipo Canale (A-F / B, oppure Spento)
- dc B.B.B mA Misura Componente Continua (media 500ms – canali Tipo B)
- AC , B.B.B mA Misura Componente Alternata Fondamentale $I_{\Delta 1}$ (media 500ms)
- AC h B.B.B mA Misura Componente Alternata Armonica $I_{\Delta h}$ (media 500ms)
- Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$ Impostazione Corrente di Intervento $I_{\Delta n}$ (% $I_{\Delta n}$)
- dt n B.B.B ms Δt Impostazione Tempo Limite di Non Intervento Δt_{no}
- ALA BBB % $I_{\Delta n}$ Impostazione Allarme % $I_{\Delta n}$ (Opzione Allarme)
- rtc BBh BB' Orologio (Opzione RTC) -> Ore e Minuti
- dAY BB- JAn Orologio (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
- Arc Archivio Eventi
- CFG Configurazione



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 SCROLL **Ch.▶**, è possibile visualizzare in sequenza misure e stato di tutti i Canali.

Mediante la pressione del tasto TEST o l'apposito comando TEST_CH Modbus RTU, è possibile eseguire il Test di Impianto del Singolo Canale. Mediante il comando TEST_ALL Modbus RTU, è possibile eseguire il test contemporaneo di Tutti i Canali.

Mediante la pressione (1,5s) del tasto RESET o dell'ingresso remoto EXT RESET oppure con l'apposito comando RESET_CH Modbus RTU, è possibile ripristinare la modalità Misura del Singolo Canale.

Mediante la pressione lunga (5s) del tasto RESET o dell'ingresso remoto EXT RESET oppure con l'apposito comando RESET_ALL Modbus RTU, è possibile ripristinare la modalità Misura di Tutti i Canali.

Tasto	Ch.▶	Ch.▶	Ch.▶	Ch.▶	Ch.▶	Ch.▶
T▲/R▼	[Ch1]	[Ch2]	[Ch3]	[Ch4]	[Ch5]	[Ch6]
T▲/R▼	TYP A-F b OFF	TYP A-F b OFF	TYP A-F b OFF	TYP A-F b OFF	TYP A-F b OFF	TYP A-F b OFF
T▲/R▼	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA
T▲/R▼	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA
T▲/R▼	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA
T▲/R▼	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$
T▲/R▼	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt
T▲/R▼	ALA BBB % $I_{\Delta n}$	ALA BBB % $I_{\Delta n}$	ALA BBB % $I_{\Delta n}$	ALA BBB % $I_{\Delta n}$	ALA BBB % $I_{\Delta n}$	ALA BBB % $I_{\Delta n}$
T▲/R▼	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'
T▲/R▼	dAY BB- JAn	dAY BB- JAn	dAY BB- JAn	dAY BB- JAn	dAY BB- JAn	dAY BB- JAn
T▲/R▼	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc
ENTER	→ EUD Arc Ch1	→ EUD Arc Ch2	→ EUD Arc Ch3	→ EUD Arc Ch4	→ EUD Arc Ch5	→ EUD Arc Ch6
T▲/R▼	CFG	CFG	CFG	CFG	CFG	CFG
ENTER	→ PUD CONFIGURATION					
TEST 1,5"	TEST Ch1	TEST Ch2	TEST Ch3	TEST Ch4	TEST Ch5	TEST Ch6
RESET 1,5"	RESET Ch1	RESET Ch2	RESET Ch3	RESET Ch4	RESET Ch5	RESET Ch6
RESET EXT	RESET Ch1	RESET Ch2	RESET Ch3	RESET Ch4	RESET Ch5	RESET Ch6
RESET 5"	RESET Ch1, Ch2, Ch3, Ch4, Ch5, Ch6					
RESET EXT 5"	RESET Ch1, Ch2, Ch3, Ch4, Ch5, Ch6					

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 il Ciclo di Smagnetizzazione su Richiesta Manuale.

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

- 545 → F_n Frequenza Nominale dell'impianto (default 50Hz) **50** 60 Hz
- 545 → I_{no} Corrente di Non Intervento (default 95%) **80** **95** 98 % $I_{\Delta n}$

La corretta impostazione della Frequenza Nominale è importante per la correttezza del calcolo della soglia di intervento: nel caso di errata impostazione, il Relè potrebbe erroneamente Intervenire per correnti più basse rispetto al valore di Corrente di Non Intervento impostata (percentuale della soglia di ogni singolo Canale).

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} relative to the displayed Channel, direct or filtered 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:

- [h_ Displayed Channel
- tYP A-F b OFF Channel Type (A-F or B, OFF)
- dc B.B.B mA Direct Current Component I_{dc} measure (average 500ms)
- AC , B.B.B mA Fundamental Component $I_{\Delta 1}$ measure (average 500ms)
- AC h B.B.B mA Harmonic Component $I_{\Delta h}$ measure (average 500ms)
- Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$ Actuating Current setting $I_{\Delta n}$
- dt n B.B.B ms Δt Limiting Non-actuating Time setting Δt_{no}
- ALR BBB % $I_{\Delta n}$ Alarm threshold setting $I_{\Delta al}$ (% $I_{\Delta n}$)
- rtc BBh BB' Real Time Clock (RTC Option) -> hours and minutes
- dRY BB- JRN Real Time Clock (RTC Option) -> day and month
- Arc Event Archive
- CFG Configuration



By pressing the ENTER key from the last two pages, it is possible to enter Event Archive Mode or Configuration Mode.

By pressing the SCROLL key Ch.►, it is possible to sequentially display measures and status of each Channel.

By pressing the TEST key or with the dedicated TEST_CH Modbus Command, it is possible to execute the Installation Test of a single Channel. With the dedicated TEST_ALL Modbus Command, it is possible to execute the Installation Test of all Channels at the same time.

By pressing the RESET key, the remote EXT RESET command, or with the dedicated RESET_CH Modbus Command, it is possible to restore the Measure Mode of the single displayed Channel.

With the long pressing (5s) of the RESET key, the 5s remote EXT RESET command or with the dedicated RESET_ALL Modbus Command, it is possible to restore the Measure Mode of the all Channels at the same time.

Key	Ch.►	Ch.►	Ch.►	Ch.►	Ch.►	Ch.►
T▲/R▼	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6
T▲/R▼	tYP A-F b OFF	tYP A-F b OFF	tYP A-F b OFF	tYP A-F b OFF	tYP A-F b OFF	tYP A-F b OFF
T▲/R▼	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA	dc B.B.B mA
T▲/R▼	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA	AC , B.B.B mA
T▲/R▼	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA	AC h B.B.B mA
T▲/R▼	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$	Idn B.B.B mA $I_{\Delta n}$
T▲/R▼	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt	dt n B.B.B ms Δt
T▲/R▼	ALR BBB % $I_{\Delta n}$	ALR BBB % $I_{\Delta n}$	ALR BBB % $I_{\Delta n}$	ALR BBB % $I_{\Delta n}$	ALR BBB % $I_{\Delta n}$	ALR BBB % $I_{\Delta n}$
T▲/R▼	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'	rtc BBh BB'
T▲/R▼	dRY BB- JRN	dRY BB- JRN	dRY BB- JRN	dRY BB- JRN	dRY BB- JRN	dRY BB- JRN
T▲/R▼	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc
ENTER	→ EUD Arc Ch1	→ EUD Arc Ch2	→ EUD Arc Ch3	→ EUD Arc Ch4	→ EUD Arc Ch5	→ EUD Arc Ch6
T▲/R▼	CFG	CFG	CFG	CFG	CFG	CFG
ENTER	→ PUD CONFIGURATION					
TEST 1,5"	TEST Ch1	TEST Ch2	TEST Ch3	TEST Ch4	TEST Ch5	TEST Ch6
RESET 1,5"	RESET Ch1	RESET Ch2	RESET Ch3	RESET Ch4	RESET Ch5	RESET Ch6
RESET EXT	RESET Ch1	RESET Ch2	RESET Ch3	RESET Ch4	RESET Ch5	RESET Ch6
RESET 5"	RESET Ch1, Ch2, Ch3, Ch4, Ch5, Ch6					
RESET EXT 5"	RESET Ch1, Ch2, Ch3, Ch4, Ch5, Ch6					

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

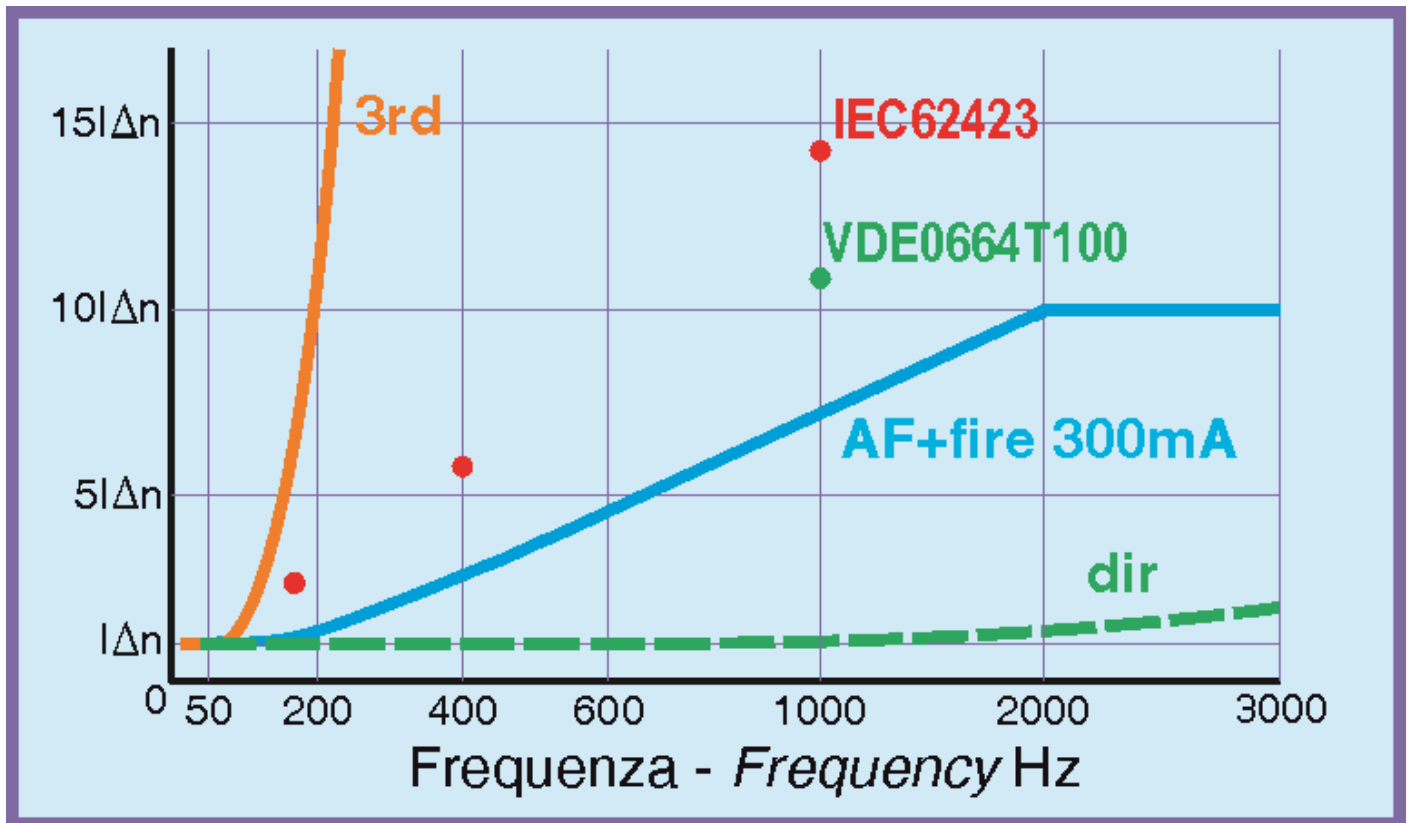
By pressing the ESC key, it is possible to execute a Sensor Degauss cycle on Manual Request (P_{on} JRN).

The Configuration Parameters used in Measure Mode are the following:

- 545 → F_n Nominal Frequency (default 50Hz) 50 50 Hz
- 545 → I_{no} Not Operating Current (default 95%) 80 95 98 % $I_{\Delta n}$

The correct Nominal Frequency setting is important for the correctness of Tripping Threshold value: in case of wrong setting, the device might erroneously Trip with lower value leakage Currents with respect to the Not-Operating Current setting (percentage of the Threshold of every single Channel).

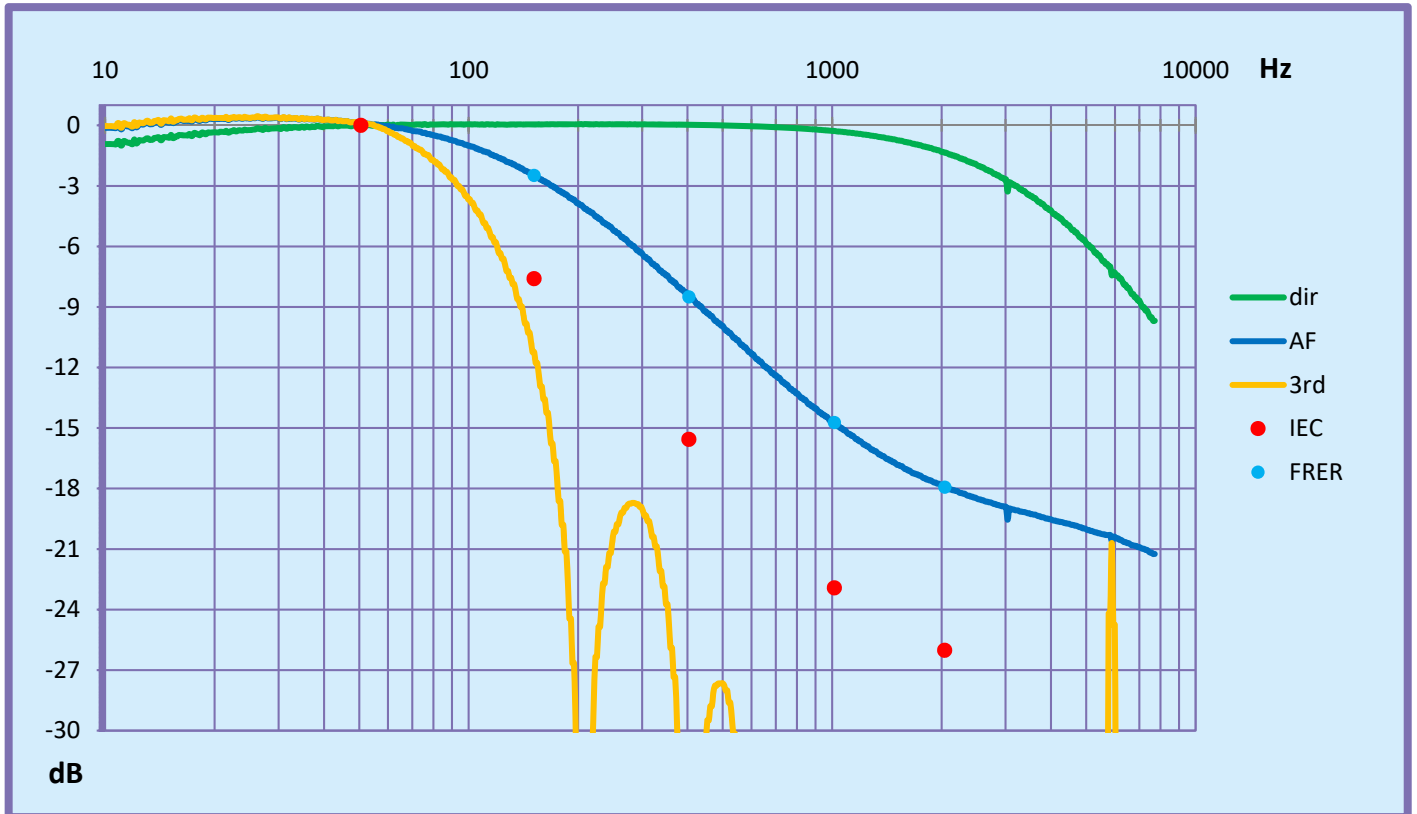
Caratteristiche Filtri in Frequenza / Low Pass Filters frequency response



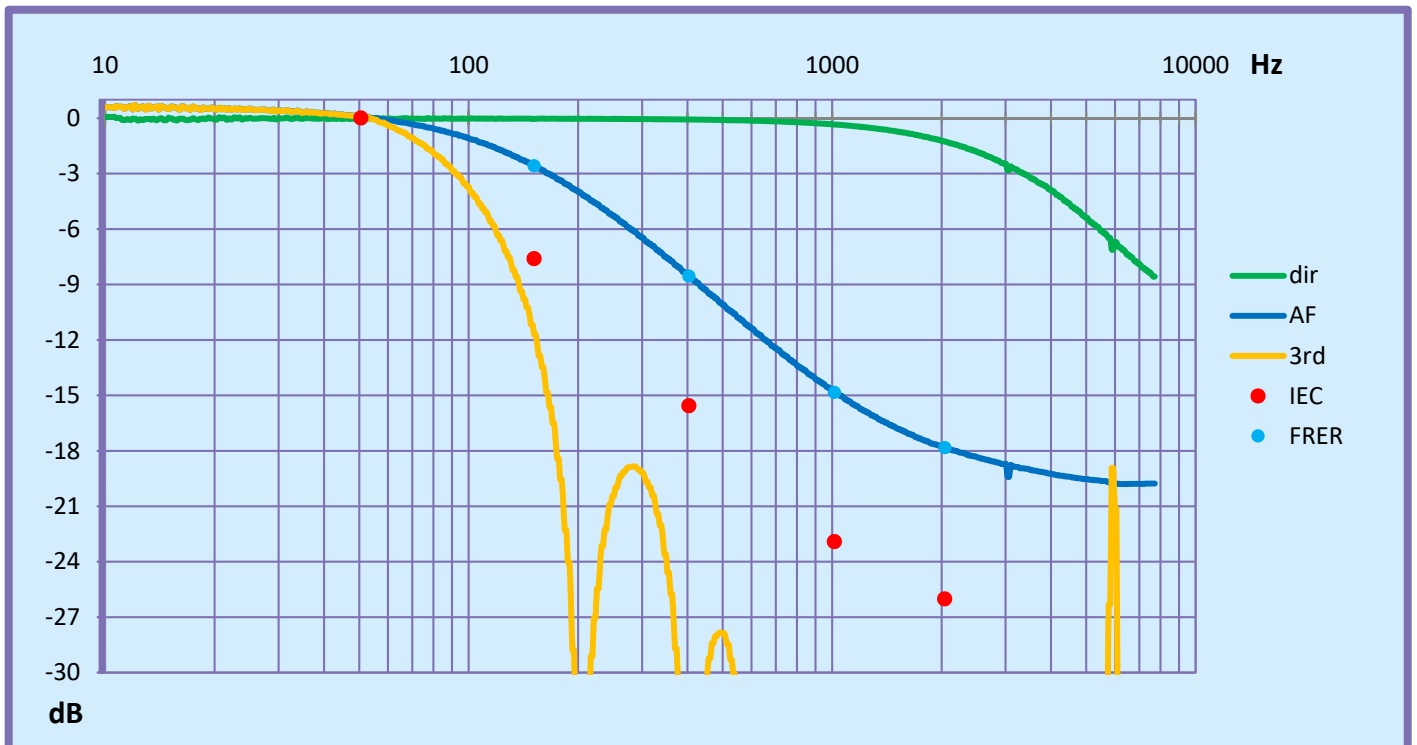
Frequency	IEC 62423	VDE 0664 T 100	FRER Antifibrillation LPF	FRER direct
50 Hz	1x $I_{\Delta n}$	1x $I_{\Delta n}$	1x $I_{\Delta n}$ (30mA)	1x $I_{\Delta n}$
100 Hz		1x $I_{\Delta n}$	1,09x $I_{\Delta n}$	
150 Hz	2,4x $I_{\Delta n}$		1,33x $I_{\Delta n}$	
400 Hz	6x $I_{\Delta n}$		2,66x $I_{\Delta n}$	
1000 Hz	14x $I_{\Delta n}$	11x $I_{\Delta n}$	5,45x $I_{\Delta n}$	
2000 Hz		20x $I_{\Delta n}$	7,88x $I_{\Delta n}$ (300mA fire limit)	
3000 Hz				1,41x $I_{\Delta n}$ (-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

Risposta in Frequenza Tipo A-F, con TDC035 (100mA) / Type A-F Frequency Response, with TDC035 (100mA)



Risposta in Frequenza Tipo B, con TDB028 (100mA) / Type B Frequency Response, with TDB028 (100mA)



7. MODALITA' ALLARME / ALARM MODE

La modalità Allarme è attiva solo nei Dispositivi con contatto di Allarme, con la limitazione di UN SOLO CONTATTO di Allarme per tutti i Canali: il contatto commuta se la Corrente Differenziale I_{Δ} di almeno un Canale permane sopra la soglia di allarme $I_{\Delta ai}$ impostata per lo stesso Canale. Ogni Canale ha una soglia indipendente di Allarme, espressa in percentuale della Corrente di Intervento $I_{\Delta n}$ impostata per ogni singolo Canale.

Quando viene visualizzato un Canale in Allarme, 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, il Canale torna automaticamente alla modalità di Misura.

Il Ritardo di Attivazione ed il Ritardo di Disattivazione sono fissi e pari a 100ms.

Il Contatto di Allarme programmato in sicurezza positiva può essere utilizzato come **segnalazione remota** di dispositivo guasto o non alimentato: in questo modo è possibile supervisionare da remoto lo stato di funzionamento del dispositivo ed eventualmente attivare una segnalazione remota di pericolo tramite PLC, suonerie o segnalazioni luminose. I parametri di Configurazione per la modalità Allarme sono i seguenti:

- [h1] → RLR Soglia di Allarme $I_{\Delta ai}$ Canale 1 (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h2] → RLR Soglia di Allarme $I_{\Delta ai}$ Canale 2 (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h3] → RLR Soglia di Allarme $I_{\Delta ai}$ Canale 3 (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h4] → RLR Soglia di Allarme $I_{\Delta ai}$ Canale 4 (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h5] → RLR Soglia di Allarme $I_{\Delta ai}$ Canale 5 (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h6] → RLR Soglia di Allarme $I_{\Delta ai}$ Canale 6 (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- 545 → RLR Sicurezza Contatto di Allarme (default Std) Std Pos

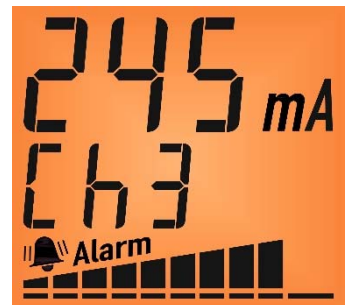


Alarm Mode (RMS function) is active only in devices with Alarm contact option, with the limitation of a SINGLE ALARM CONTACT for all Channels: the contact moves if the Residual Current I_{Δ} of at least one Channel is higher than the corresponding Alarm threshold $I_{\Delta ai}$. Every Channel has an independent Alarm Threshold, expressed as percentage of the Trip Threshold Current $I_{\Delta n}$ set for the single Channel.

When a Channel in Alarm status is displayed, the Alarm icon is flashing and the LCD backlight is ORANGE. If the Residual current becomes lower than the Alarm threshold, hysteresis included, the Channel automatically exits to Measure Mode. Actuating and release delays are fixed and set to 100ms.

*The Alarm Contact programmed in Positive Safety may be used for **remote signaling** of a faulty device or a supply fault: in this way it is possible to remotely monitor the device status and eventually activate a remote danger signal via PLC, buzzers or light signals. The Alarm Configurations Settings are as follows:*

- [h1] → RLR Channel 1 Alarm Threshold $I_{\Delta ai}$ (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h2] → RLR Channel 2 Alarm Threshold $I_{\Delta ai}$ (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h3] → RLR Channel 3 Alarm Threshold $I_{\Delta ai}$ (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h4] → RLR Channel 4 Alarm Threshold $I_{\Delta ai}$ (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h5] → RLR Channel 5 Alarm Threshold $I_{\Delta ai}$ (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- [h6] → RLR Channel 6 Alarm Threshold $I_{\Delta ai}$ (default 50% $I_{\Delta n}$) OFF 5 - 100 % $I_{\Delta n}$
- 545 → RLR Alarm Contact Safety (default Std) Std Pos



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

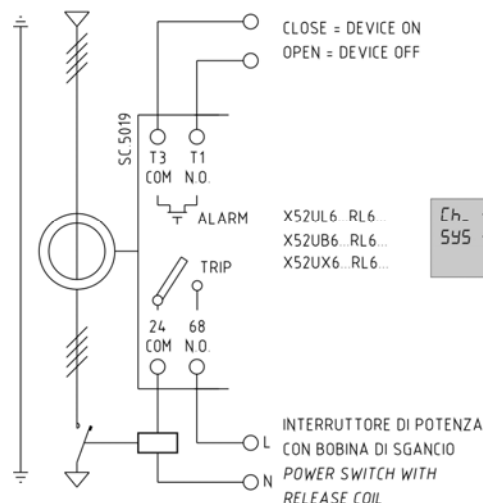
Il contatto di Allarme viene programmato in Sicurezza Positiva, ma con la soglia di tutti i Canali spenta (OFF):

- 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) on all Channels:

- in case of a supplied device, the Alarm Contact will result in the close position
- in case of broken or un supplied 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



8. MODALITA' INTERVENTO / TRIP MODE

Nel caso di Intervento di un Canale, il Relè visualizza automaticamente lo stato del Canale Interventato (ultimo in ordine cronologico, nel caso di più Canali intervenuti).

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)/T. 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'intervento:

- [h₋ Canale Interventato (ultimo in ordine cronologico)
- dLY 8.8.8 ms Misura Ritardo di Intervento Δt (escluso Relé)
- rEt 88h 88' Ora Intervento (Opzione RTC) -> Ore e Minuti
- dAY 88-JAn Data Intervento (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
- Arc Archivio Eventi (Opzione RTC)
- [FG 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 $I_{\Delta no}$, espressa come percentuale della Corrente di Intervento $I_{\Delta n}$ di ogni singolo Canale, con cui è possibile regolare il livello di insensibilità di tutti i Canali.

Nel caso di **INTERVENTO PER TEST O ANOMALIA DI CONNESSIONE TOROIDE**, sulla prima riga viene visualizzata la causa dell'intervento (Test t5t o C.T. [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:

- [h₋ Canale Interventato (ultimo in ordine cronologico)
- rAn rEt 485 Test t5t (Manuale, Remoto o 485), oppure
- OPn 5hr Anomalia Toroide [t (Circuito Aperto o Cortocircuito)
- Id 8.8.8 mA Err Misura Corrente Differenziale di Test iniettata o Test Fallito
- rEt 88h 88' Ora Test o Anomalia (Opzione RTC) -> Ore e Minuti
- dAY 88-JAn Data Test o Anomalia (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
- Arc Archivio Eventi (Opzione RTC)
- [FG Configurazione (Base o Completa)

In modalità Intervento il contatto di Intervento viene Attivato e la Corrente Differenziale I_{Δ} del Canale Interventato dovrebbe annullarsi a causa dell'apertura dello Sganciatore di Impianto. Nel caso in cui il Dispositivo continui a misurare sul Canale intervenuto 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.

Mediante la pressione lunga del tasto RESET o l'apposito comando RESET_CH Modbus RTU, è possibile ripristinare la modalità Misura del Singolo Canale.

Mediante la pressione lunga (5s) del tasto RESET o dell'ingresso remoto EXT RESET oppure con l'apposito comando RESET_ALL Modbus RTU, è possibile ripristinare la modalità Misura di Tutti i Canali.

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

- [h₋ → tYP Tipo di Canale (Spento o A-F / B) OFF A-F / OFF b
- [h₋ → SnS Sensore (default Std per A-F / 3CM per B) Std H 10 / 3C 003
- [h₋ → Idn Soglia di Intervento $I_{\Delta n}$ per A-F Std (default 1A) CUS 30 100 300 500 mA | 1.5 3 5 10 15 30 A
Valore Custom per A-F Std CUS: 30 mA → 30 A
Soglia di Intervento $I_{\Delta n}$ per A-F TDP x10 CUS 300 mA | 3 5 10 15 30 50 100 150 300 A
Valore Custom per A-F TDP x10 CUS: 300 mA → 300 A
Soglia di Intervento $I_{\Delta n}$ per B 3CM (300mA) CUS 30 100 300 500 mA | 1.5 A
Valore Custom per B 3CM CUS: 30 mA → 1.5 A
Soglia di Intervento per B 003 $I_{\Delta n}$ (300mA) CUS 300 500 mA | 1.5 3 5 10 15 A
Valore Custom per B 003 CUS: 300 mA → 15 A
- [h₋ → dtn Tempo Limite di Non Intervento (default 1s) CUS 1n5 SEL 100 200 300 400 500 ms | s
Valore Custom (impostazione libera) CUS: 20 ms → 30 s
- [h₋ → LPF Filtro in Frequenza (default AF) dir AF 3rd
- [h₋ → t i i Curva di Intervento (default Tempo Inverso) Con Inu
- [h₋ → SAF Sicurezza Contatto (default Standard) Std Po5
- [h₋ → rEt Tentativi di Riarmo Automatico (default Off) OFF 1 - 10
- [h₋ → [t Modalità Anomalia Toroide (default Intervento) OFF trP
- S45 → Ino Soglia di Non Intervento (default 95% $I_{\Delta n}$) 80 - 98 % $I_{\Delta n}$

In case of a Channel Trip, the device will automatically display the Tripped Channel status (last in time, in case of multiple Channels Trip). In Trip Mode the Display backlight is RED.

In case of **RESIDUAL CURRENT TRIP**, 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:

- [h_ Tripped Channel (last in time)
- dLY 8.8.8 ms Trip Delay measure Δt (Relay excluded)
- rtc 88h 88' Trip Timestamp (RTC Option) -> hours and minutes
- dAY 88- JAn Trip Timestamp (RTC Option) -> day and month
- Arc Event Archive (RTC Option)
- CFG Configuration



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 tSt or C.T. 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:

- [h_ Tripped Channel (last in time)
- nAn rEt 485 Test Mode (Manual, Remote or 485), or
- OPn 5hr 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
- dAY 88- JAn Test or Failure Timestamp (RTC Option) -> day and month
- Arc Event Archive (RTC Option)
- CFG Configuration

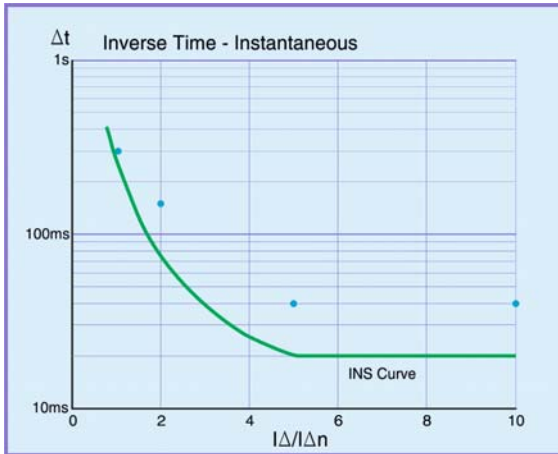
In Trip Mode, the Trip contact is Activated and the Residual Current I_{Δ} of the Tripped Channel should become zero, because of the circuit breaker opening. In case that the device measures a not zero Residual Current in the Tripped Channel, it is possible that there is a **dangerous failure** of the 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.

With the long pressing (5s) of the RESET key, the 5s remote EXT RESET command or with the dedicated RESET_ALL Modbus Command, it is possible to restore the Measure Mode of the all Channels at the same time.

Trip Configuration Settings are the following:

- [h_ → tYP Channel Type (OFF or A-F / B) OFF A-F / OFF b
- [h_ → SnS Sensor Type (default Std for A-F / 3CM for B) Std H 10 / 3Cn 003
- [h_ → Idn Current Threshold $I_{\Delta n}$ for A-F Std (default 1A) CUS 30 100 300 500 mA | 1.5 3 5 10 15 30 A
Custom Value for A-F Std CUS: 30 mA → 30 A
Current Threshold $I_{\Delta n}$ for A-F TDP x10 CUS 300 mA | 3 5 10 15 30 50 100 150 300 A
Custom Value for A-F TDP x10 CUS: 300 mA → 300 A
Current Threshold $I_{\Delta n}$ for B 3CM (300mA) CUS 30 100 300 500 mA | 1.5 A
Custom Value for B 3CM CUS: 30 mA → 1.5 A
Current Threshold $I_{\Delta n}$ for B 003 (300mA) CUS 300 500 mA | 1.5 3 5 10 15 A
Custom Value for B 003 CUS: 300 mA → 15 A
- [h_ → dtn Limiting Non Actuating Time (default 1s) CUS 1n5 5EL 100 200 300 400 500 ms | s
Custom value (free setting) CUS: 20 ms → 30 s
- [h_ → LPF Low-Pass Frequency Filter (default AF) dir AF 3rd
- [h_ → t n Trip Curve (default Inverse Time) Con Inu
- [h_ → SAF Trip Contact Safety (default Standard) Std PoS
- [h_ → rEt Number of Automatic Retries (default Off) OFF 1 - 10
- [h_ → t C.T. Failure Mode (default Trip) OFF tRP
- 5Y5 → Ino Not Operating Current (default 95%) 80 95 98 %Idn

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



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

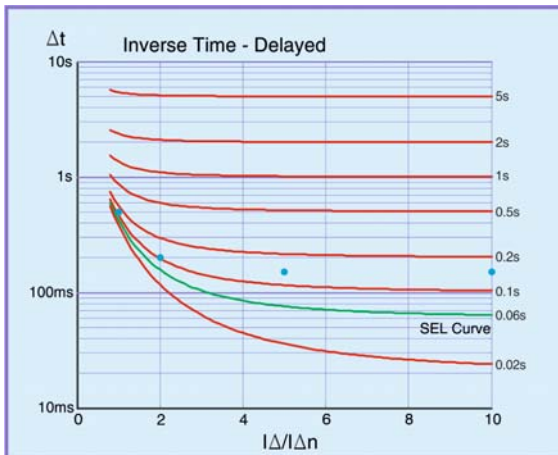
TDB__003: $I_{\Delta n}$ 300mA-5A

TDC: $I_{\Delta n}$ 30mA-30A

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 / Delayed Inverse Time Trip Curves (Selective Curve 60ms)



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

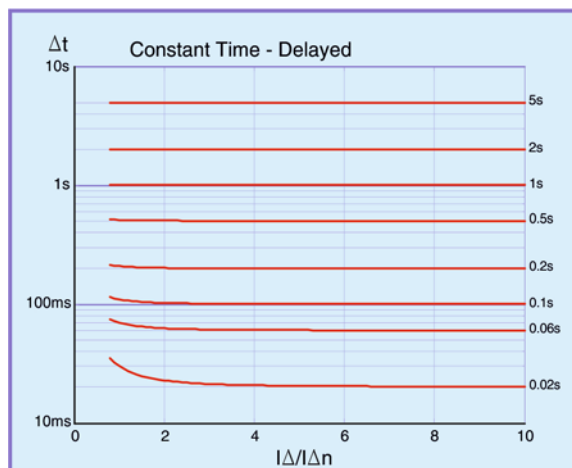
TDB__003: $I_{\Delta n}$ 300mA-5A

TDC: $I_{\Delta n}$ 30mA-30A

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)

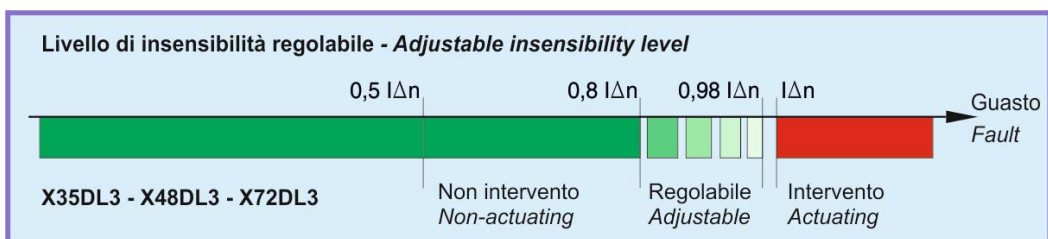
TDB__003: $I_{\Delta n}$ 300mA-15A (Extended Range)

TDC: $I_{\Delta n}$ 30mA-30A

EN 60947-2

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

**Livello di insensibilità regolabile (Soglia programmabile di Non Intervento $I_{\Delta no}$)
Adjustable insensibility level (programmable Non Actuating Threshold $I_{\Delta no}$)**



9. MODALITA' RIARMO AUTOMATICO / RETRY MODE

Per ogni Canale può essere attivata in modo indipendente la modalità di Riarmo Automatico dallo stato di Intervento di ogni singolo Canale. Allo scadere dell'Intervallo di Riarmo di 5 secondi, il contatore di Riarmo viene incrementato, il contatto di Intervento viene rilasciato nella posizione "a riposo" e viene ripristinata la modalità Misura del Canale riarmato, con l'icona di Riarmo Automatico LAMPEGGIANTE. Se il contatore di Riarmo del Canale raggiunge il numero di Tentativi stabilito nelle impostazioni, il Riarmo viene sospeso, l'icona smette di lampeggiare ed il Canale permane in modalità Intervento. Se, altrimenti, dopo un Riarmo Automatico non avvengono ulteriori Interventi del Canale durante l'Intervallo di Azzeramento Conteggi pari a 60s, 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

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

For each single Channel, the Automatic Retry Mode after a Trip may be independently activated. When a Trip occurs, after a fixed 5s Retry delay, the Retry counter is incremented, the Trip Contact is released in the "rest" state, and the Tripped Channel exits to Measure Mode with the Retry icon BLINKING. If the Channel Retry counter reaches the configured maximum Retry number, the Retry Mode is suspended, the Retry icon stops blinking and the Channel keeps in Trip Mode. Otherwise, if after an automatic Retry there are no Channel Trips during the fixed 60s Reset Timeout time, the Retry counter is reset to zero and the Retry icon stops blinking.

Trip Configuration Settings are the following:

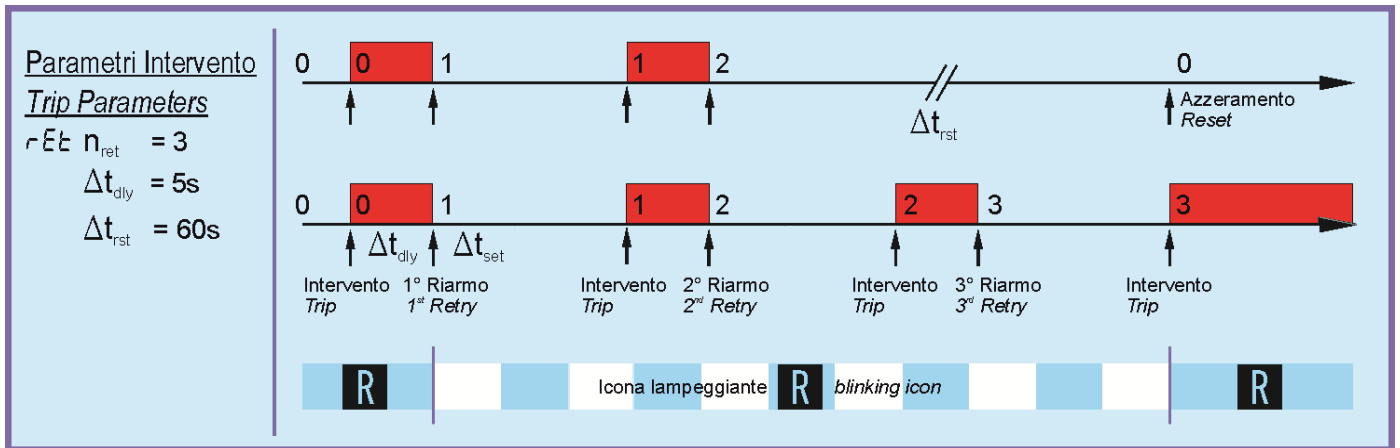
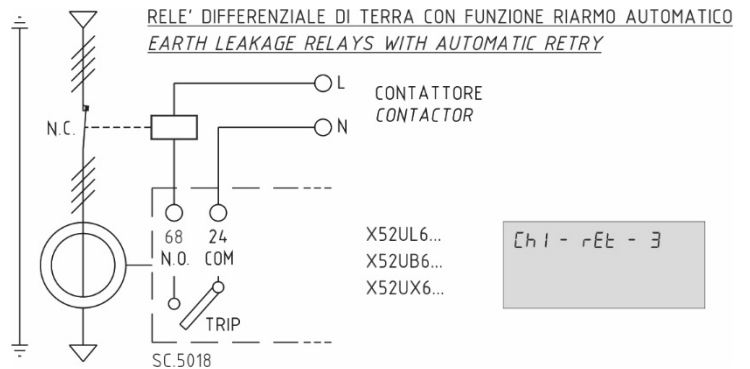
- $t_{rP} \rightarrow rEt$ Number of Automatic Retries (default Off) **OFF** 1 - 10

By pressing the RESET key, the activation of the EXT RESET input or the Modbus RESET_CH command, the Channel exits to Measure Mode, releasing the Trip contact in "rest" position and zeroing the Retry counter.

Schema di Cablaggio, Logica e Temporizzazione per Riarmo automatico Canale 1 (esempio) Channel 1 (example) Automatic Retry wiring diagram, logic and timing

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*



Traccia 1: Riarmo automatico avvenuto con successo;
Traccia 2: Riarmo automatico con raggiungimento del numero massimo di tentativi.

*Track 1: successful automatic Retry;
Track 2: unsuccessful automatic Retry for reaching the maximum retry number.*

10. RESET REMOTO (OPZIONE) / *REMOTE RESET (OPTION)*

L'ingresso remoto EXT RESET si attiva con un comando stabile per 5s, ed esegue un Reset di tutti i Canali. Nel caso sia visualizzato un Canale in stato di Intervento, questo sarà Resettato dopo 1,5s di attivazione dell'ingresso remoto EXT RESET.

Dopo l'attivazione, è necessario rilasciare il comando perché lo strumento possa accettare comandi successivi.

Remote EXT RESET Input will be activated with a 5s stable command and executes a full reset of all Channels. In case that a Tripped Channel is displayed, such a Channel will be Reset after 1,5s from EXT RESET input activation. After remote EXT RESET execution, it is necessary to release the command to accept next command.

11. TEST ed ANOMALIA CONNESSIONE TOROIDE / *TEST and TOROID CONNECTION FAILURE*

Il Test di Impianto avviene mediante Iniezione di corrente sul circuito secondario del sensore TDC oppure tramite un Impulso di Tensione su un segnale del Sensore TDB. La corrente equivalente 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 IEC 60947-2.

Un procedimento simile a quello descritto viene utilizzato, in caso di misura di corrente nulla, per diagnosticare la corretta Connessione del Toroide TDC o del Sensore TDB, oppure una Anomalia di Circuito Aperto o di Corto Circuito. La diagnostica automatica di Connessione può essere disabilitata in modo indipendente per ogni Canale. In tal caso, una eventuale anomalia può essere verificata manualmente tramite il Test di Impianto del singolo Canale, come previsto dalla IEC 60947-2.

Il parametro di Configurazione per la diagnostica di Anomalia Toroide è il seguente:

- [h₁] → [t] Modalità Anomalia Toroide (default Intervento) **trP** OFF

The Installation Test is performed by Current Injection on secondary circuit of TDC current transformer or with a Voltage Pulse on a TDB Sensor signal. The equivalent 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 a TDC or a TDB Sensor, or an Open or Short circuit connection failure on any Channel. The automatic Connection Test may be independently disabled for each Channel. In such a case, a connection failure may be detected by the execution of an Installation Test for such a Channel, as stated in IEC 60947-2.

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

- [h₁] → [t] Connection Failure Mode (default Trip) **trP** OFF

12. 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 Canale visualizzato. La barra grafica indica il rapporto ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$) della misura o dello stato di Intervento attuale del Canale, mentre l'icona di allarme viene accesa se il Canale si trova in stato di Allarme.

Nel caso di Opzione RTC, è possibile visualizzare gli ultimi 5 Eventi di Intervento memorizzati per ogni singolo Canale, con le misure della Corrente e del Tempo di Intervento, con 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 E₀ è l'ultimo evento accaduto). Se l'Archivio è vuoto non viene visualizzato alcun evento.

Mediante la pressione del tasto SCROLL **Ch. ▶**, è possibile visualizzare l'Archivio del Canale successivo.

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

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

If the RTC option is present, it is possible to browse the last 5 Trip Events stored for each Channel, with Trip Current and Delay measures and their related timestamps. If not, it is possible to display the last Trip 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 E₀ is the last event occurred). If the Archive is empty, no Event is displayed. By pressing the SCROLL key **Ch. ▶**, it is possible to display next Channel Archive.*

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.

13. MODALITA' CONFIGURAZIONE / CONFIGURATION MODE

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

La modalità di Configurazione è suddivisa in tre livelli:

- I Livello: scorrimento Menù
- II Livello: scorrimento Parametri (titolo ed impostazione attuale)
 - o Tabella Configurazione Canali (navigazione mediante tasto SCROLL)
- 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 transizione in Intervento di qualsiasi altro Canale, il Dispositivo transita automaticamente in Modalità Intervento del Canale intervenuto, uscendo dalla modalità Configurazione ed annullando tutte le modifiche apportate. Durante la permanenza in Configurazione, 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 "SRV" 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 di tutti i Canali risulterà azzerata**.

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

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

Configuration mode is divided in three levels:

- I Level: Menù browser
- II Level: Parameter browser (title and current setting)
 - o Channels Configuration Table (browsing via SCROLL key)
- 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 form II level to I level (confirming III level modified Parameters);
- nulling the III level selected Parameter editing.

*In Configuration Mode, the device **CONTINUES WORKING ACCORDING TO THE PREVIOUS SETTINGS**, also during the editing of Parameters settings. In case of Trip caused by Residual current, the device 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 I level Menù "SRV" 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 device **will not react** to a Residual current higher than the configured threshold, and the eventual **Time-Current integration of all Channels will be reset**.*

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

Tabella Parametri di Configurazione / Configuration Parameters Table

CFG	Configurazione Configuration	Esc	Pwd	Inserimento password / Password entry	000... 999 ▲ ▼	Esc			
				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				
▲ ▼	Settaggio canale Channel setting	Esc	LYP	Definizione del tipo Type setting	OFF A-F	OFF b ▲ ▼	Esc		
			SnS	Tipo di sensore Sensor type	Std H 10	3Cn 003 ▲ ▼	Esc		
			Idn	Corrente di intervento Actuating residual current	SnS=Std: CUS (30mA-30A) 30 100 300 500 mA 1.5 3 5 10 15 30A SnS=H 10: CUS (300mA-300A) 300mA 3 5 10 15 30 50 100 150 300A SnS=3Cn: CUS (custom 30-500mA; 50mA-1.5A*) 30 100 300 500 mA... 1.5A SnS=003: CUS (custom 300mA-SA; 50A-15A*) 300 500 mA... 1.5 3 5 10 15A				Esc
			dtn	Tempo limite di non intervento Fig.5 Limiting non-actuating time Fig.5	CUS (custom 20ms-30s) InS (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500ms... 1s ▲ ▼				Esc
			LPF	Filtro in frequenza Fig.1 Low pass filter Fig.1	dir (diretto / direct) AF (anti fibrillazione / antifibrillation) 3rd (3 ^a armonica / 3 rd harmonic) ▲ ▼				Esc
			tii	Curva di intervento Fig.5 Trip curve Fig.5	Con (tempo costante / constant time)* Inu (tempo inverso / inverse time) ▲ ▼				Esc
			SAR	Sicurezza contatto intervento Trip contact safety	Std (standard ND) Pos (positiva / positive NE) ▲ ▼				Esc
			rEt	Tentativi di riarmo automatico Fig.7 Trip retry number Fig.7	OFF 1... 10 ▲ ▼				Esc
			CE	Modalità test toroide CT test mode	trP (intervento / trip) OFF ▲ ▼				Esc
			ALA	Allarme (opzione allarme) Alarm (alarm option)	OFF S - 100 %I Δn ▲ ▼				Esc
			CPY	Funzione copia Canale Channel Copy function	CPY ▲ ▼				Esc
			PAR	Funzione incolla Canale Channel Paste function	PAR --- ▲ ▼				Esc
▲ ▼	Display	Esc	brL	Luminosità di base Default backlight level	OFF in (min.) Lo! (basso / low) Ed (medio / middle) HI (alto / high) rAH (max.) ▲ ▼	Esc			
			brH	Luminosità dopo pressione tasto Keypressed backlight level	OFF in (min.) Lo! (basso / low) Ed (medio / middle) HI (alto / high) rAH (max.) ▲ ▼	Esc			
			tii	Timeout luminosità Keypressed backlight timeout	1... 20... 60 s ▲ ▼	Esc			
▲ ▼	Sistema / System	Esc	idL	Modello Model type	UL6 C 15 C24 C33 C42 C5 1 Ub6 ▲ ▼		Esc		
			Fn	Frequenza nominale Rated frequency	50 60Hz ▲ ▼		Esc		
			ALA	Sicurezza contatto allarme (opz. allarme) Alarm contact safety (alarm option)	Std POS ▲ ▼		Esc		
			Ino	Corrente di non intervento Fig.2 Non-actuating current Fig.2	80..95..98 % ▲ ▼		Esc		
			Fw	Revisione firmware FW release	4.00 ▲ ▼		Esc		
▲ ▼	Orologio / Clock RTC	Esc	YER	Anno / Year	00Y... 99Y ▲ ▼		Esc		
			mon	Mese / Month	JAn... dEc ▲ ▼		Esc		
			dRY	Giorno / Day	0 1... 3 1 ▲ ▼		Esc		
			hoU	Ora / Hour	00h... 23h ▲ ▼		Esc		
			in	Minuti / Minute	00'... 59' ▲ ▼		Esc		
▲ ▼	RS485	Esc	Adr	Indirizzo logico / Logic address	1... 247 ▲ ▼		Esc		
			bPS	Baud rate	9.6 (9600 bps) 19.2 (19200 bps) 38.4 (38400 bps) 57.6 (57600 bps) ▲ ▼		Esc		
			PAR	Parità / Parity	non (nessuna / none) Odd (dispari / odd) EUn (pari / even) ▲ ▼		Esc		
			StP	Bits di stop / Stop Bits	1 2 ▲ ▼		Esc		
Pwd	Password	Esc	Pwd	Password / Password	000... 999 ▲ ▼	Esc			
SAU	Salvataggio / Save	Esc	SAU	Salva modifiche ed esci / Save and exit	Esc				

Procedura per Copia e Incolla singolo Canale (ad es. Copiare Ch1 in Ch4)
Procedure for Single Channel Copy and Paste (e.g. Copy Ch1 on Ch4)

Programmare e copiare Ch.1 negli appunti - *Program and copy Ch.1 to the clipboard*

	Ch 1 CPY		CPY (lampegg. blinking) Ch 1	Ch2 PAS
--	-------------	--	---------------------------------	------------

Ch.1 copiato negli appunti: Spostarsi su Ch.4 - *Ch.1 copied to clipboard: Move to Ch.4*

	Ch4 PAS		PAS (lampegg. blinking) Ch4	Ch4 PAS
--	------------	--	--------------------------------	------------

Incolla effettuato su Ch.4 - *Paste done on Ch.4*

	Ch5 PAS → ---		PAS (lampegg. blinking) Err	Ch5 PAS → ---
--	------------------	--	--------------------------------	------------------

Incolla non effettuato: Ch.5 è di tipo differente - *Paste not executed: Ch.5 is a different type*

Procedura per Copia e Incolla multiplo, su tutti i Canali con lo stesso Sensore S_{r5} (es. Ch1 su Ch4 e Ch5)
Procedure for Multiple Copy and Paste on all Channels with the same Sensor S_{r5} (e.g. Ch1 on Ch4, Ch5)

Programmare e copiare Ch.1 negli appunti - *Program and copy Ch.1 to the clipboard*

	Ch 1 CPY		CPY (lampegg. blinking) Ch 1	Ch2 PAS
--	-------------	--	---------------------------------	------------

Ch.1 copiato negli appunti: Spostarsi su ALL - *Ch.1 copied to clipboard: Move to ALL*

	ALL PAS		PAS (lampegg. blinking) Ch4	
			PAS (lampegg. blinking) Ch5	ALL PAS

Incolla effettuato su Ch.4 e Ch.5 (stesso sensore S_{r5}) *Paste executed on Ch.4 and Ch.5 (same sensor S_{r5})*

14. FUNZIONALITA' TASTI / KEYS FUNCTIONS

Lo strumento è dotato di quattro tasti con doppia funzione:

- pressione BREVE (rilascio rapido), corrispondente ai tasti SU, GIU, ENTER e SCROLL;
- pressione LUNGA (>1,5s), corrispondente ai tasti TEST, RESET, ESCAPE;
- pressione MOLTO LUNGA (>5s), corrispondente al tasto RESET ALL.

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 four double-function keys:

- FAST pressure (fast release), corresponding to UP, DOWN, ENTER and SCROLL keys;
- LONG pressure (>1,5s), corresponding to TEST, RESET, ESCAPE keys;
- EXTRA LONG pressure (>5s), corresponding to RESET ALL key.

According to the device status and 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:

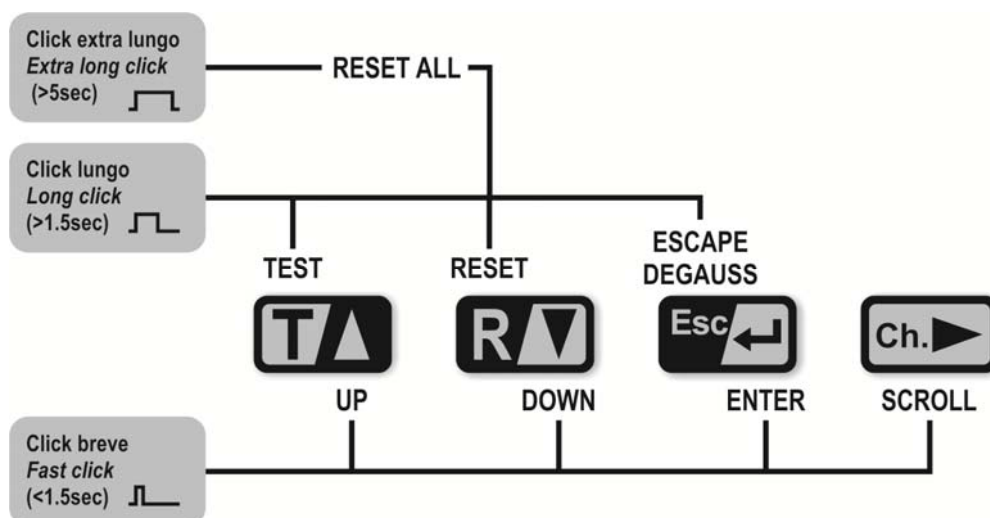
BREVE FAST	↑: Pagina Precedente Previous Page	↓: Pagina Successiva Next Page	↔: Entra o Evento Succ. Enter or Next Event	Ch →: Canale Succ. Next Channel
LUNGA LONG	TEST Manuale Manual TEST	RESET Manuale Manual RESET	ESC: Esci o Degauss (B) Exit or Degauss (B)	
EXTRA >5s		RESET Tutti i Canali All Channels RESET		

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

BREVE FAST	↑: Pagina Precedente Previous Page	↓: Pagina Successiva Next Page	↔: Entra Enter	Ch →: Canale Succ. Next Channel
LUNGA LONG			ESC: Esci Exit	

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

BREVE FAST	↑: Incrementa Valore Increment value	↓: Decrementa Valore Decrement Value	↔: Conferma Valore Confirm Value	
LUNGA LONG	↑↑: Incremento Rapido Fast Increment	↓↓: Decremento Rapido Fast Decrement	ESC: Esci Exit	



15. 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 10.

E' possibile inoltre eseguire le operazioni di Test, Reset o Degauss dei singoli Canali o di tutti i Canali contemporaneamente, previa abilitazione a Scrittura, mediante i comandi:

TEST_CH+Password, RESET_CH+Password, DEGAUSS_CH+Password,
TEST_ALL+Password, RESET_ALL+Password, DEGAUSS_ALL+Password.

Le funzioni e le relative exceptions Modbus RTU implementate sono:

- 03 Read Holding Registers (Lettura Misure, Archivio Eventi, Configurazione)
 - 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 Config., Comandi TEST_, RESET_, DEGAUSS_, 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

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 |

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]
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_ALL o RESET_ALL
-> 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_x 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 10.

It is possible to execute Single Channel Test, Reset or Degauss operations, or of all Channels at the same time, with a previous Write Enable command and the following commands:

TEST_CH+Password, RESET_CH+Password, DEGAUSS_CH+Password,
TEST_ALL+Password, RESET_ALL+Password, DEGAUSS_ALL+Password.

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

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 → PAR | Parity (default Even) | non Odd Even |
| - 485 → StP | Stop Bits (default 1) | 1 2 |

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]
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_ALL or RESET_ALL 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_x Updating Firmware on Frer devices_E.doc".

Valori Registri di Stato / Status Registers Values

Alarm Status (Channel 1: 0x0104, ...)			Trip Status (Channel 1: 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 $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}$; $\Delta t > \Delta t_{no}$			
			2	Trip	CT Open			
			3	Trip	CT Short			
			4	Trip	Manual Test			
			5	Trip	Remote Test			
			6	Trip	Modbus Test			
			7	T	No Trip	Manual Test Fail		
			8	T	No Trip	Remote Test Fail		
			9	T	No Trip	Modbus Test Fail		
			10	T	Reset Trip	Manual Reset		
			11	T	Reset Trip	Remote Reset		
			12	T	Reset Trip	Modbus Reset		
						Valid if $ErrP \rightarrow rEt \rightarrow I - ID$ (0x0218 = 1-10)		
			13	T	Reset Trip	Trip Retry Reset		
			14	T	No Trip	Trip Retry counter reset		
						Valid at Power On		
			15	Trip	Internal Flash Error			
16	Trip	Degauss Running						

T: Valore Temporaneo ($\leq 3s$) / Temporary Value ($\leq 3s$)

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
1	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



REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6				
40001	0000	RESERVED								
40256	00FF									
40257	0100	Real Time Clock		R		✓				
40258	0101	Month, Day								
40259	0102	Real Time Clock		R		✓				
40260	0103	Hour, Minute								
40261	0104	Channel 1 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40262	0105	Channel 1 - Trip Status								
40263	0106	Channel 1 - Measure	%	R	0 – 100%	✓				
40264	0107	I _Δ / I _{Δn} Bargraph								
40265	0108	Channel 1 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40266	0109	I _Δ - RMS (Selected Filter)								
40267	010A	Channel 1 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40268	010B	I _{Δdc} – DC component								
40269	010C	Channel 1 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40270	010D	I _{Δ1} – AC ₁ Fundamental component								
40271	010E	Channel 2 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40272	010F	Channel 2 - Trip Status								
40273	0110	Channel 2 - Measure	%	R	0 – 100%	✓				
40274	0111	I _Δ / I _{Δn} Bargraph								
40275	0112	Channel 2 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40276	0113	I _Δ - RMS (Selected Filter)								
40277	0114	Channel 2 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40278	0115	I _{Δdc} – DC component								
40279	0116	Channel 2 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40280	0117	I _{Δ1} – AC ₁ Fundamental component								
40281	0118	Channel 3 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40282	0119	Channel 3 - Trip Status								
40283	011A	Channel 3 - Measure	%	R	0 – 100%	✓				
40284	011B	I _Δ / I _{Δn} Bargraph								
40285	011C	Channel 3 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40286	011D	I _Δ - RMS (Selected Filter)								
40287	011E	Channel 3 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40288	011F	I _{Δdc} – DC component								
40289	0120	Channel 3 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40290	0121	I _{Δ1} – AC ₁ Fundamental component								
40291	0122	Channel 4 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40292	0123	Channel 4 - Trip Status								
40293	0124	Channel 4 - Measure	%	R	0 – 100%	✓				
40294	0125	I _Δ / I _{Δn} Bargraph								
40295	0126	Channel 4 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40296	0127	I _Δ - RMS (Selected Filter)								
40297	0128	Channel 4 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40298	0129	I _{Δdc} – DC component								
40299	012A	Channel 4 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40300	012B	I _{Δ1} – AC ₁ Fundamental component								
40301	012C	Channel 5 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40302	012D	Channel 5 - Trip Status								
40303	012E	Channel 5 - Measure	%	R	0 – 100%	✓				
40304	012F	I _Δ / I _{Δn} Bargraph								
40305	0130	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40306	0131	I _Δ - RMS (Selected Filter)								
40307	0132	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40308	0133	I _{Δdc} – DC component								
40309	0134	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value	✓				
40310	0135	I _{Δ1} – AC ₁ Fundamental component								
40311	0136	Channel 6 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table	✓				
40312	0137	Channel 1 - Trip Status								
40313	0138	Channel 6 - Measure	%	R	0 – 100%	✓				
40314	0139	I _Δ / I _{Δn} Bargraph								



Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X52UL6 / X52UB6 / X52UX6 - COMBI6

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6
40315	013A	Channel 6 - Measure	µA	R	500ms average value	✓
40316	013B	I _Δ - RMS (Selected Filter)				
40317	013C	Channel 6 - Measure	µA	R	500ms average value	✓
40318	013D	I _{Δdc} - DC component				
40319	013E	Channel 6 - Measure	µA	R	500ms average value	✓
40320	013F	I _{Δ1} - AC ₁ Fundamental component				
40321	0140	Channel 1 - Event Archive [0]		R		✓
40322	0141	Timestamp - Month, Day				
40323	0142	Channel 1 - Event Archive [0]		R		✓
40324	0143	Timestamp - Hour, Minute				
40325	0144	Channel 1 - Event Archive [0]	µA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓
40326	0145	I _Δ - Joule Integral				
40327	0146	Channel 1 - Event Archive [0]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓
40328	0147	Δt - Delay				
40329	0148	Channel 1 - Event Archive [1]		R		✓
40330	0149	Timestamp - Month, Day				
40331	014A	Channel 1 - Event Archive [1]		R		✓
40332	014B	Timestamp - Hour, Minute				
40333	014C	Channel 1 - Event Archive [1]	µA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓
40334	014D	I _Δ - Joule Integral				
40335	014E	Channel 1 - Event Archive [1]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓
40336	014F	Δt - Delay				
40337	0150	Channel 1 - Event Archive [2]		R		✓
40338	0151	Timestamp - Month, Day				
40339	0152	Channel 1 - Event Archive [2]		R		✓
40340	0153	Timestamp - Hour, Minute				
40341	0154	Channel 1 - Event Archive [2]	µA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓
40342	0155	I _Δ - Joule Integral				
40343	0156	Channel 1 - Event Archive [2]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓
40344	0157	Δt - Delay				
40345	0158	Channel 1 - Event Archive [3]		R		✓
40346	0159	Timestamp - Month, Day				
40347	015A	Channel 1 - Event Archive [3]		R		✓
40348	015B	Timestamp - Hour, Minute				
40349	015C	Channel 1 - Event Archive [3]	µA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓
40350	015D	I _Δ - Joule Integral				
40351	015E	Channel 1 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓
40352	015F	Δt - Delay				
40353	0160	Channel 2 - Event Archive [0]		R		✓
40354	0161	Timestamp - Month, Day				
40355	0162	Channel 2 - Event Archive [0]		R		✓
40356	0163	Timestamp - Hour, Minute				
40357	0164	Channel 2 - Event Archive [0]	µA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓
40358	0165	I _Δ - Joule Integral				
40359	0166	Channel 2 - Event Archive [0]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓
40360	0167	Δt - Delay				
40361	0168	Channel 2 - Event Archive [1]		R		✓
40362	0169	Timestamp - Month, Day				
40363	016A	Channel 2 - Event Archive [1]		R		✓
40364	016B	Timestamp - Hour, Minute				
40365	016C	Channel 2 - Event Archive [1]	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	Channel 2 - Event Archive [1]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓
40368	016F	Δt - Delay				
40369	0170	Channel 2 - Event Archive [2]		R		✓
40370	0171	Timestamp - Month, Day				
40371	0172	Channel 2 - Event Archive [2]		R		✓
40372	0173	Timestamp - Hour, Minute				
40373	0174	Channel 2 - Event Archive [2]	µA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓
40374	0175	I _Δ - Joule Integral				



REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6		
40375	0176	Channel 2 - Event Archive [2]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40376	0177	Δt - Delay						
40377	0178	Channel 2 - Event Archive [3]		R		✓		
40378	0179	Timestamp - Month, Day						
40379	017A	Channel 2 - Event Archive [3]		R		✓		
40380	017B	Timestamp - Hour, Minute						
40381	017C	Channel 2 - Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40382	017D	I _Δ - Joule Integral						
40383	017E	Channel 2 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40384	017F	Δt - Delay						
40385	0180	Channel 3 - Event Archive [0]		R		✓		
40386	0181	Timestamp - Month, Day						
40387	0182	Channel 3 - Event Archive [0]		R		✓		
40388	0183	Timestamp - Hour, Minute						
40389	0184	Channel 3 - Event Archive [0]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40390	0185	I _Δ - Joule Integral						
40391	0186	Channel 3 - Event Archive [0]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40392	0187	Δt - Delay						
40393	0188	Channel 3 - Event Archive [1]		R		✓		
40394	0189	Timestamp - Month, Day						
40395	018A	Channel 3 - Event Archive [1]		R		✓		
40396	018B	Timestamp - Hour, Minute						
40397	018C	Channel 3 - Event Archive [1]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40398	018D	I _Δ - Joule Integral						
40399	018E	Channel 3 - Event Archive [1]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40400	018F	Δt - Delay						
40401	0190	Channel 3 - Event Archive [2]		R		✓		
40402	0191	Timestamp - Month, Day						
40403	0192	Channel 3 - Event Archive [2]		R		✓		
40404	0193	Timestamp - Hour, Minute						
40405	0194	Channel 3 - Event Archive [2]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40406	0195	I _Δ - Joule Integral						
40407	0196	Channel 3 - Event Archive [2]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40408	0197	Δt - Delay						
40409	0198	Channel 3 - Event Archive [3]		R		✓		
40410	0199	Timestamp - Month, Day						
40411	019A	Channel 3 - Event Archive [3]		R		✓		
40412	019B	Timestamp - Hour, Minute						
40413	019C	Channel 3 - Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40414	019D	I _Δ - Joule Integral						
40415	019E	Channel 3 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40416	019F	Δt - Delay						
40417	01A0	Channel 4 - Event Archive [0]		R		✓		
40418	01A1	Timestamp - Month, Day						
40419	01A2	Channel 4 - Event Archive [0]		R		✓		
40420	01A3	Timestamp - Hour, Minute						
40421	01A4	Channel 4 - Event Archive [0]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40422	01A5	I _Δ - Joule Integral						
40423	01A6	Channel 4 - Event Archive [0]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40424	01A7	Δt - Delay						
40425	01A8	Channel 4 - Event Archive [1]		R		✓		
40426	01A9	Timestamp - Month, Day						
40427	01AA	Channel 4 - Event Archive [1]		R		✓		
40428	01AB	Timestamp - Hour, Minute						
40429	01AC	Channel 4 - Event Archive [1]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40430	01AD	I _Δ - Joule Integral						
40431	01AE	Channel 4 - Event Archive [1]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40432	01AF	Δt - Delay						
40433	01B0	Channel 4 - Event Archive [2]		R		✓		
40434	01B1	Timestamp - Month, Day						



REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6		
40435	01B2	Channel 4 - Event Archive [2]		R		✓		
40436	01B3	Timestamp - Hour, Minute						
40437	01B4	Channel 4 - Event Archive [2]						
40438	01B5	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40439	01B6	Channel 4 - Event Archive [2]						
40440	01B7	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40441	01B8	Channel 4 - Event Archive [3]						
40442	01B9	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40443	01BA	Channel 4 - Event Archive [3]						
40444	01BB	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40445	01BC	Channel 4 - Event Archive [3]						
40446	01BD	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40447	01BE	Channel 4 - Event Archive [3]						
40448	01BF	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40449	01C0	Channel 5 - Event Archive [0]						
40450	01C1	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40451	01C2	Channel 5 - Event Archive [0]						
40452	01C3	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40453	01C4	Channel 5 - Event Archive [0]						
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	Channel 5 - Event Archive [0]						
40456	01C7	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40457	01C8	Channel 5 - Event Archive [1]						
40458	01C9	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40459	01CA	Channel 5 - Event Archive [1]						
40460	01CB	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40461	01CC	Channel 5 - Event Archive [1]						
40462	01CD	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40463	01CE	Channel 5 - Event Archive [1]						
40464	01CF	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40465	01D0	Channel 5 - Event Archive [2]						
40466	01D1	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40467	01D2	Channel 5 - Event Archive [2]						
40468	01D3	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40469	01D4	Channel 5 - Event Archive [2]						
40470	01D5	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40471	01D6	Channel 5 - Event Archive [2]						
40472	01D7	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40473	01D8	Channel 5 - Event Archive [3]						
40474	01D9	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40475	01DA	Channel 5 - Event Archive [3]						
40476	01DB	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40477	01DC	Channel 5 - Event Archive [3]						
40478	01DD	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40479	01DE	Channel 5 - Event Archive [3]						
40480	01DF	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40481	01E0	Channel 6 - Event Archive [0]						
40482	01E1	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40483	01E2	Channel 6 - Event Archive [0]						
40484	01E3	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40485	01E4	Channel 6 - Event Archive [0]						
40486	01E5	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40487	01E6	Channel 6 - Event Archive [0]						
40488	01E7	Δt - Delay	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40489	01E8	Channel 6 - Event Archive [1]						
40490	01E9	Timestamp - Month, Day		R		✓		
40491	01EA	Channel 6 - Event Archive [1]						
40492	01EB	Timestamp - Hour, Minute		R		✓		
40493	01EC	Channel 6 - Event Archive [1]						
40494	01ED	I _Δ - Joule Integral	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		



REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6		
40495	01EE	Channel 6 - Event Archive [1]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40496	01EF	Δt - Delay						
40497	01F0	Channel 6 - Event Archive [2]		R		✓		
40498	01F1	Timestamp - Month, Day						
40499	01F2	Channel 6 - Event Archive [2]		R		✓		
40500	01F3	Timestamp - Hour, Minute						
40501	01F4	Channel 6 - Event Archive [2]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40502	01F5	I _Δ - Joule Integral						
40503	01F6	Channel 6 - Event Archive [2]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40504	01F7	Δt - Delay						
40505	01F8	Channel 6 - Event Archive [3]		R		✓		
40506	01F9	Timestamp - Month, Day						
40507	01FA	Channel 6 - Event Archive [3]		R		✓		
40508	01FB	Timestamp - Hour, Minute						
40509	01FC	Channel 6 - Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay	✓		
40510	01FD	I _Δ - Joule Integral						
40511	01FE	Channel 6 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)	✓		
40512	01FF	Δt - Delay						



**Relè Differenziale / Modular Residual Current Device
X52UL6 / X52UB6 / X52UX6 - COMBI6**

No. Ipm0259
Pag./Page 34 di/of 38

REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6		
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	Hi-byte: Channel (0:all, 1..6) Low-byte: Command (1=TEST, 2=RESET, 3=SAVE Config, 4=DEGAUSS)	✓		
40518	0205		Password (0-999)					
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	Channel 1 - Channel Type	Enum	R/W	0=OFF, 1=TypeA-F, 2=TypeB	✓		
40525	020C	Channel 1 - Sensor Type	Enum	R/W	0=TDC, 1=TDP x10, 2=TDB__3CM, 3= TDB__003	✓		
40526	020D	Channel 1 - 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 11=30A	✓		
40527	020E	Channel 1 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40528	020F	Channel 1 - 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	✓		
40529	0210	Channel 1 - Non-Actuating Delay	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40530	0211	Channel 1 - Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓		
40531	0212	Channel 1 - Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓		
40532	0213	Channel 1 - Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓		
40533	0214	Channel 1 - Trip Retry Number		R/W	0-10	✓		
40534	0215	Channel 1 - CT Test	Enum	R/W	0=OFF, 1=Trip	✓		
40535	0216	Channel 1 - Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓		
40536	0217	Channel 2 - Channel Type	Enum	R/W	0=OFF, 1=TypeA-F, 2=TypeB	✓		
40537	0218	Channel 2 - Sensor Type	Enum	R/W	0=TDC, 1=TDP x10, 2=TDB__3CM, 3= TDB__003	✓		
40538	0219	Channel 2 - 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 11=30A	✓		
40539	021A	Channel 2 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40540	021B	Channel 2 - 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	✓		
40541	021C	Channel 2 - Non-Actuating Delay	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40542	021D	Channel 2 - Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓		
40543	021E	Channel 2 - Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓		
40544	021F	Channel 2 - Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓		
40545	0220	Channel 2 - Trip Retry Number		R/W	0-10	✓		
40546	0221	Channel 2 - CT Test	Enum	R/W	0=OFF, 1=Trip	✓		
40547	0222	Channel 2 - Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓		
40548	0223	Channel 3 - Channel Type	Enum	R/W	0=OFF, 1=TypeA-F, 2=TypeB	✓		
40549	0224	Channel 3 - Sensor Type	Enum	R/W	0=TDC, 1=TDP x10, 2=TDB__3CM, 3= TDB__003	✓		
40550	0225	Channel 3 - 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 11=30A	✓		
40551	0226	Channel 3 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40552	0227	Channel 3 - 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	✓		
40553	0228	Channel 3 - Non-Actuating Delay	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40554	0229	Channel 3 - Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓		
40555	022A	Channel 3 - Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓		
40556	022B	Channel 3 - Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓		
40557	022C	Channel 3 - Trip Retry Number		R/W	0-10	✓		
40558	022D	Channel 3 - CT Test	Enum	R/W	0=OFF, 1=Trip	✓		
40559	022E	Channel 3 - Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓		
40560	022F	Channel 4 - Channel Type	Enum	R/W	0=OFF, 1=TypeA-F, 2=TypeB	✓		
40561	0230	Channel 4 - Sensor Type	Enum	R/W	0=TDC, 1=TDP x10, 2=TDB__3CM, 3= TDB__003	✓		
40562	0231	Channel 4 - 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 11=30A	✓		
40563	0232	Channel 4 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40564	0233	Channel 4 - 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	✓		
40565	0234	Channel 4 - Non-Actuating Delay	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓		
40566	0235	Channel 4 - Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓		
40567	0236	Channel 4 - Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓		
40568	0237	Channel 4 - Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓		
40569	0238	Channel 4 - Trip Retry Number		R/W	0-10	✓		
40570	0239	Channel 4 - CT Test	Enum	R/W	0=OFF, 1=Trip	✓		
40571	023A	Channel 4 - Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓		



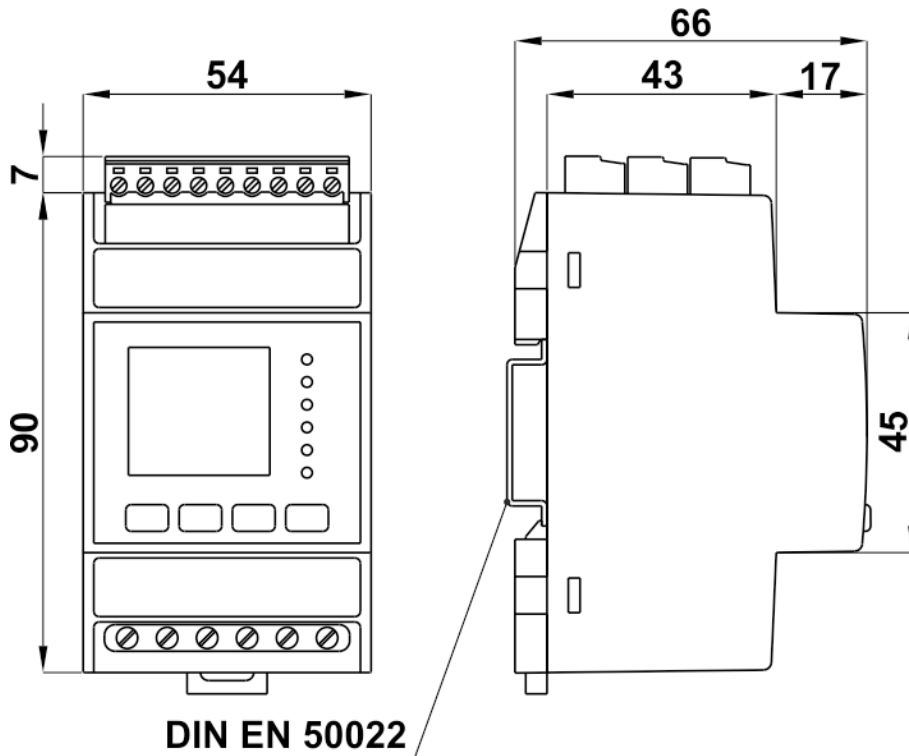
REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6			
40572	023B	Channel 5 - Channel Type	Enum	R/W	0=OFF, 1=TypeA-F, 2=TypeB	✓			
40573	023C	Channel 5 - Sensor Type	Enum	R/W	0=TDC, 1=TDP x10, 2=TDB___3CM, 3= TDB___003	✓			
40574	023D	Channel 5 - Trip Selected I _{Δn}	Enum	R/W	0=Custom 1=30mA 2=100mA 3=300mA 4=500mA 5=1A 6=1.5A 7=3A 8=5A 9=10A 10=15A 11=30A	✓			
40575	023E	Channel 5 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)	✓			
40576	023F	Channel 5 - Trip Selected Δt _{no}	Enum	R/W	0=Custom, 1=1ns/20ms, 2=Sel/60ms, 3=100ms, 4=200ms, 5=300ms, 6=400ms, 7=500ms, 8=1s	✓			
40577	0240	Channel 5 - Non-Actuating Delay	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓			
40578	0241	Channel 5 - Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓			
40579	0242	Channel 5 - Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓			
40580	0243	Channel 5 - Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓			
40581	0244	Channel 5 - Trip Retry Number		R/W	0-10	✓			
40582	0245	Channel 5 - CT Test	Enum	R/W	0=OFF, 1=Trip	✓			
40583	0246	Channel 5 - Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓			
40584	0247	Channel 6 - Channel Type	Enum	R/W	0=OFF, 1=TypeA-F, 2=TypeB	✓			
40585	0248	Channel 6 - Sensor Type	Enum	R/W	0=TDC, 1=TDP x10, 2=TDB___3CM, 3= TDB___003	✓			
40586	0249	Channel 6 - 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 11=30A	✓			
40587	024A	Channel 6 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)	✓			
40588	024B	Channel 6 - Trip Selected Δt _{no}	Enum	R/W	0=Custom, 1=1ns/20ms, 2=Sel/60ms, 3=100ms, 4=200ms, 5=300ms, 6=400ms, 7=500ms, 8=1s	✓			
40589	024C	Channel 6 - Non-Actuating Delay	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)	✓			
40590	024D	Channel 6 - Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter	✓			
40591	024E	Channel 6 - Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time	✓			
40592	024F	Channel 6 - Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓			
40593	0250	Channel 6 - Trip Retry Number		R/W	0-10	✓			
40594	0251	Channel 6 - CT Test	Enum	R/W	0=OFF, 1=Trip	✓			
40595	0252	Channel 6 - Alarm Threshold	% I _{Δn}	R/W	0=OFF, 5-100%	✓			
40596	0253	Nominal Frequency	Enum	R/W	0=50Hz, 1=60Hz	✓			
40597	0254	Alarm Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive	✓			
40598	0255	Trip Non-Actuating Current I _{Δno}	% I _{Δn}	R/W	80-98%	✓			
40599	0256	Default Brightness	Enum	R/W	0-5	✓			
40600	0257	KeyPressed Brightness	Enum	R/W	0-5	✓			
40601	0258	Brightness Timeout	s	R/W	1-60	✓			
40602	0259	485 kBit Per Second	Enum	R/W	0=9.6, 1=19.2, 2=38.4, 3=57.6	✓			
40603	025A	485 Parity	Enum	R/W	0=None, 1=Odd, 2=Even	✓			
40604	025B	485 Stop Bits	Enum	R/W	1, 2	✓			
40605	025C	Password		W	0-999 (Read: 0x8000)	✓			
40606	025D	RESERVED FOR FUTURE USE							
40768	02FF								
40769	0300	Channel 1 - Offset	ADC	R	2048 Default	✓			
40770	0301	Channel 2 - Offset	ADC	R	2048 Default	✓			
40771	0302	Channel 3 - Offset	ADC	R	2048 Default	✓			
40772	0303	Channel 4 - Offset	ADC	R	2048 Default	✓			



REGISTER	ADDRESS	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES	X52U_6		
40773	0304	Channel 5 - Offset	ADC	R	2048 Default	✓		
40774	0305	Channel 6 - Offset	ADC	R	2048 Default	✓		
40775	0306	Channel 1 - Gain [0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40776	0307	Channel 1 - Gain [1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40777	0308	Channel 1 - Gain [2]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40778	0309	Channel 2 - Gain [0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40779	030A	Channel 2 - Gain [1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40780	030B	Channel 2 - Gain [2]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40781	030C	Channel 3 - Gain [0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40782	030D	Channel 3 - Gain [1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40783	030E	Channel 3 - Gain [2]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40784	030F	Channel 4 - Gain [0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40785	0310	Channel 4 - Gain [1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40786	0311	Channel 4 - Gain [2]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40787	0312	Channel 5 - Gain [0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40788	0313	Channel 5 - Gain [1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40789	0314	Channel 5 - Gain [2]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40790	0315	Channel 6 - Gain [0]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40791	0316	Channel 6 - Gain [1]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40792	0317	Channel 6 - Gain [2]	% ₀₀₀	R	10000 Default	✓		
40793	0318	Channel 1 - Gain AF 50Hz	% ₀₀₀	R	10745 Default	✓		
40794	0319	Channel 2 - Gain AF 50Hz	% ₀₀₀	R	10745 Default	✓		
40795	032A	Channel 3 - Gain AF 50Hz	% ₀₀₀	R	10745 Default	✓		
40796	031B	Channel 4 - Gain AF 50Hz	% ₀₀₀	R	10745 Default	✓		
40797	031C	Channel 5 - Gain AF 50Hz	% ₀₀₀	R	10745 Default	✓		
40798	031D	Channel 6 - Gain AF 50Hz	% ₀₀₀	R	10745 Default	✓		
40799	031E	Channel 1 - Gain 3rd 50Hz	% ₀₀₀	R	12111 Default	✓		
40800	031F	Channel 2 - Gain 3rd 50Hz	% ₀₀₀	R	12111 Default	✓		
40801	0320	Channel 3 - Gain 3rd 50Hz	% ₀₀₀	R	12111 Default	✓		
40802	0321	Channel 4 - Gain 3rd 50Hz	% ₀₀₀	R	12111 Default	✓		
40803	0322	Channel 5 - Gain 3rd 50Hz	% ₀₀₀	R	12111 Default	✓		
40804	0323	Channel 6 - Gain 3rd 50Hz	% ₀₀₀	R	12111 Default	✓		
40805	0324	Channel 1 - Gain Dir 60Hz	% ₀₀₀	R	9950 Default	✓		
40806	0325	Channel 2 - Gain Dir 60Hz	% ₀₀₀	R	9950 Default	✓		
40807	0326	Channel 3 - Gain Dir 60Hz	% ₀₀₀	R	9950 Default	✓		
40808	0327	Channel 4 - Gain Dir 60Hz	% ₀₀₀	R	9950 Default	✓		
40809	0328	Channel 5 - Gain Dir 60Hz	% ₀₀₀	R	9950 Default	✓		
40810	0329	Channel 6 - Gain Dir 60Hz	% ₀₀₀	R	9950 Default	✓		
40811	032A	Channel 1 - Gain AF 60Hz	% ₀₀₀	R	11056 Default	✓		
40812	032B	Channel 2 - Gain AF 60Hz	% ₀₀₀	R	11056 Default	✓		
40813	032C	Channel 3 - Gain AF 60Hz	% ₀₀₀	R	11056 Default	✓		
40814	032D	Channel 4 - Gain AF 60Hz	% ₀₀₀	R	11056 Default	✓		
40815	032E	Channel 5 - Gain AF 60Hz	% ₀₀₀	R	11056 Default	✓		
40816	032F	Channel 6 - Gain AF 60Hz	% ₀₀₀	R	11056 Default	✓		
40817	0330	Channel 1 - Gain 3rd 60Hz	% ₀₀₀	R	13158 Default	✓		
40818	0331	Channel 2 - Gain 3rd 60Hz	% ₀₀₀	R	13158 Default	✓		
40819	0332	Channel 3 - Gain 3rd 60Hz	% ₀₀₀	R	13158 Default	✓		
40820	0333	Channel 4 - Gain 3rd 60Hz	% ₀₀₀	R	13158 Default	✓		
40821	0334	Channel 5 - Gain 3rd 60Hz	% ₀₀₀	R	13158 Default	✓		
40822	0335	Channel 6 - Gain 3rd 60Hz	% ₀₀₀	R	13158 Default	✓		
40823	0336	Model	Enum	R	0=X52UL6, 1=X52UXC15, 2=X52UXC24, 3=X52UXC33, 4=X52UXC42, 5=X52UXC51, 6=X52UB6	✓		
40824	0337	Analog In	Enum	R	06, 15, 24, 33, 42, 51, 60	✓		
40825	0338	RTC Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present	✓		
40826	0339	M485 Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present	✓		
40827	033A	Alarm Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present	✓		
40828	033B	Factory Lock	Enum	R	0=Unlocked, 1=Locked	✓		
40829	033C	Test CPU	Enum	R	0=NO, 1=CPU, 2 Analog	✓		
40830	033D							
...	...				RESERVED			
41024	03FF							

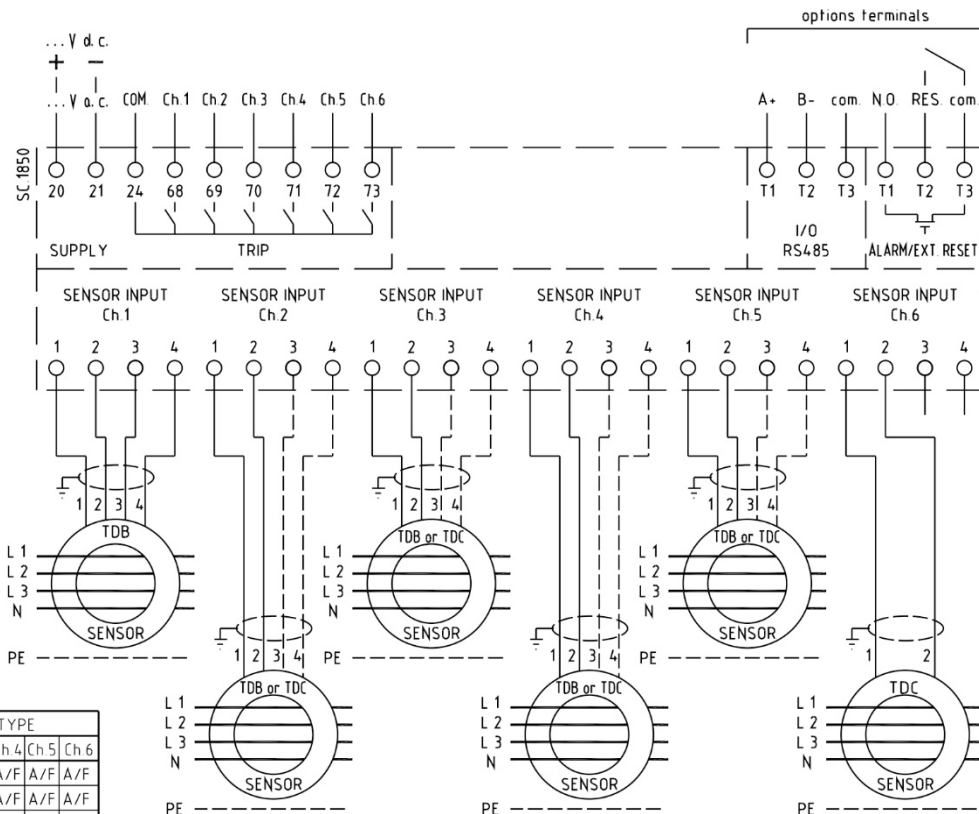
14. DIMENSIONI MECCANICHE / MECHANICAL DIMENSIONS

X52U_6



15. SCHEMI DI INSERIZIONE / WIRING DIAGRAMS

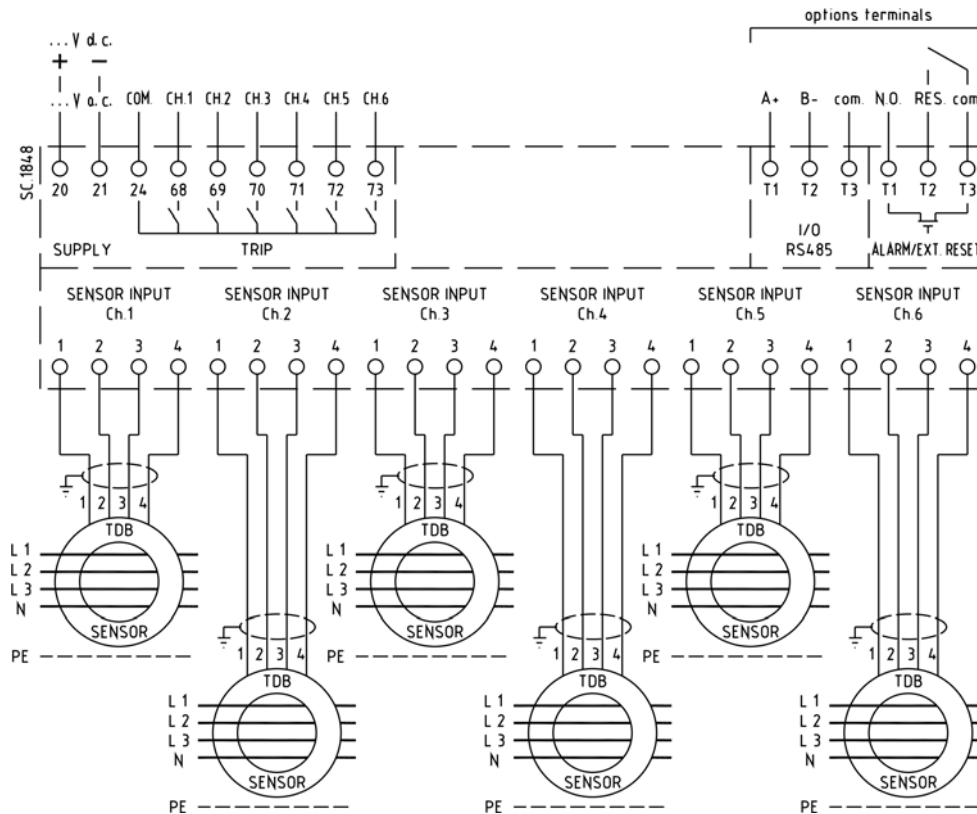
X52UX6C__



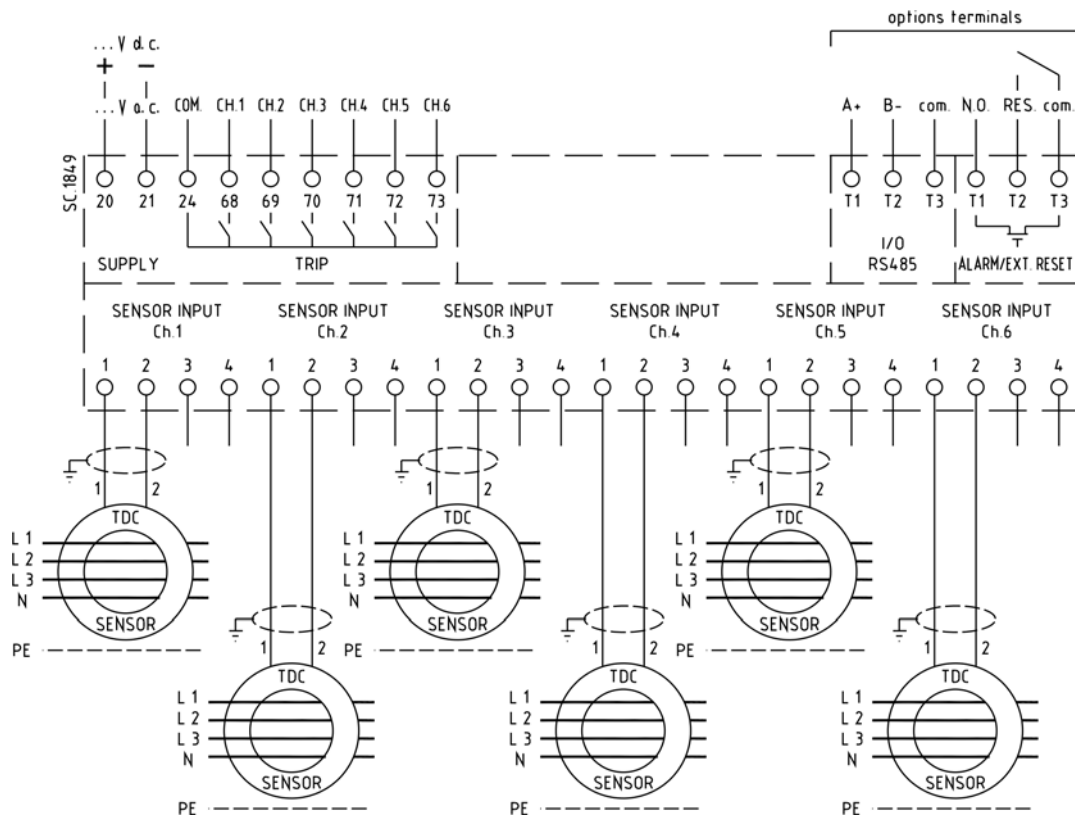
CODE	INPUT TYPE					
	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4	Ch 5	Ch 6
X52UX6C15	B	A/F	A/F	A/F	A/F	A/F
X52UX6C24	B	B	A/F	A/F	A/F	A/F
X52UX6C33	B	B	B	A/F	A/F	A/F
X52UX6C42	B	B	B	B	A/F	A/F
X52UX6C51	B	B	B	B	B	A/F

MORSETTI 3 E 4 NON PRESENTI SU SENSORI TDC / NO TERMINALS 3 AND 4 ON TDC SENSORS

X52UB6



X52UL6



Per garantire il massimo livello di sicurezza dell' impianto, il Relè 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.