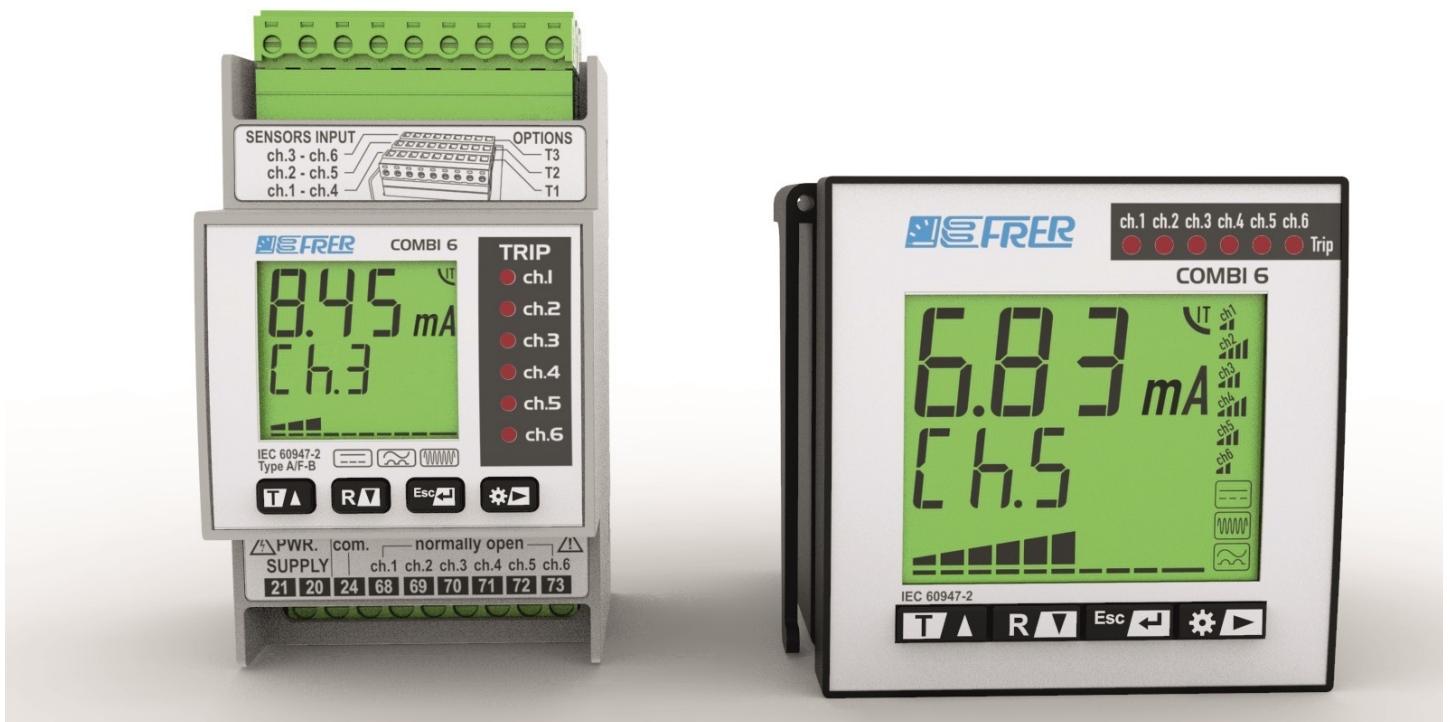


RELÈ DIFFERENZIALI DI TERRA MULTICANALE MULTICHANNEL EARTH LEAKAGE RELAYS

**X52UL6... / X52UB6... / X52UX6...
X72UL6... / X72UB6... / X72UX6...**

MANUALE OPERATIVO / OPERATING MANUAL
Ipm0264_1 - Edizione / Edition 06.25

made in Italy



[Pag. 2](#)



[Page 50](#)


ITALIANO	
<u>1. PRECAUZIONI DI SICUREZZA</u>	<u>PAG. 3</u>
<u>2. CARATTERISTICHE TECNICHE</u>	<u>PAG. 5</u>
<u>3. CABLAGGIO</u>	<u>PAG. 12</u>
<u>4. DISPLAY E FUNZIONE TASTI</u>	<u>PAG. 14</u>
<u>5. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO</u>	<u>PAG. 16</u>
<u>6. CONFIGURAZIONE DELLO STRUMENTO</u>	<u>PAG. 23</u>
<u>7. APPROFONDIMENTI</u>	<u>PAG. 37</u>
<u>8. SCHEMI DI INSERZIONE</u>	<u>PAG. 113</u>
<u>9. DIMENSIONI INGOMBRO</u>	<u>PAG. 117</u>
<u>10. COLLAUDO E MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO</u>	<u>PAG. 118</u>



1. PRECAUZIONI DI SICUREZZA

 **ATTENZIONE, LEGGERE ATTENTAMENTE LE SEGUENTI NOTE**

 **ATTENZIONE, RISCHIO DI ELETTROCUZIONE**

 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 0.5÷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.

- I Relè COMBI 6 devono essere sempre utilizzati in associazione ai relativi sensori della serie TDC e/o TDB che forniscano un isolamento rinforzato tra l'avvolgimento primario e secondario adeguato alla categoria di sovratensione dell'impianto.

- **In caso di cortocircuito o guasto a terra del circuito controllato, verificare sempre il corretto funzionamento del Relé.**

- **Verificare periodicamente il corretto funzionamento di tutti i canali del Relé differenziale 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.

 **SUI MORSETTI CONTRASSEGNA TI DA QUESTO SIMBOLO PUO' ESSERE PRESENTE UNA TENSIONE PERICOLOSA!**

NOTA: Le caratteristiche tecniche indicate nella presente documentazione sono soggette a modifiche; la 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.



2. CARATTERISTICHE TECNICHE

display	LCD retroilluminato multicolore
visualizzazione massima	3 cifre
posizione punto decimale	automatica
barra grafica	10 livelli (0-100% $I_{\Delta n}$)
retroilluminazione	regolabile su 6 livelli
misura corrente differenziale I_{Δ}	tipo A, F, B - True RMS
range completo di misura	TDC: 1mA-150A TDB_3CM: I_{Δ} 1mA-2,2A ^{ac} ($\pm 3,1A^{dc}$ Sat) TDB_003: I_{Δ} 10mA-15A ^{ac} ($\pm 21A^{dc}$ Sat)
misure	RMS (dc+ac), dc, ac ₁ (LF<75Hz), ac _h (HF>75Hz)
aggiornamento letture	500ms (valore medio)
saturazione	TDC: 5 x $I_{\Delta n}$ TDB_3CM: ≥ 5 x $I_{\Delta n}$ con $I_{\Delta n} \leq 300$ mA TDB_003: ≥ 5 x $I_{\Delta n}$ con $I_{\Delta n} \leq 3$ A
risoluzione alla regolazione minima	TDC: 0,2mA TDB_3CM: 1mA TDB_003: 5mA
risposta in frequenza	DC (TIPO B); 2,5Hz-3kHz (-3dB)
precisione base alla frequenza nominale	$\pm 0,5\%$ (50Hz, 60Hz)
precisione su tutta la banda	$\pm 1\%$ (sensore non incluso)
precisione su tutta la banda con TDC035 FRER	$\pm 5\%$ (>25Hz @ 30mA $I_{\Delta n}$)
filtro in frequenza antifibrillazione selezionabile	IEC 62423, VDE 0664-T-100
filtro in frequenza 3 [^] armonica selezionabile	attenuazione 80% @ 150Hz

regolazione corrente differenziale di intervento $I_{\Delta n}$	TDC: 30mA-30A TDB_3CM: 30-500mA...1,5A TDB_003: 300mA-5A...15A
regolazione corrente differenziale di non intervento $I_{\Delta no}$	80% - 98% $I_{\Delta n}$
misura corrente differenziale di intervento I_{Δ}	True RMS - integrale di joule $\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$
regolazione tempo limite di non intervento Δt_{no}	istantaneo, 20ms-30s
curva di intervento tempo inverso selezionabile TDB_3CM: $I_{\Delta n} \leq 500\text{mA}$ TDB_003: $I_{\Delta n} \leq 5\text{A}$	Istantaneo, $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ (IEC60947-2 Tab.B.1) Selettivo, 60ms, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$ (IEC 60947-2 Tab.B.2) Ritardato, 20ms-30s, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$
curva di intervento tempo costante selezionabile	Istantaneo 20ms, $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ (IEC60947-2 Tab.B.1) Ritardato, 20ms-30s, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$
riarmo automatico intervento	0-10 tentativi
intervallo di riarmo	fisso 5s
attesa per reset riarmo	fisso 60s
contatti di intervento	6x SPST (COM, NO1, NO2..., NO6)
carico nominale	6A, 250Vac AC1; 6A, 24Vdc DC1 3A, 250Vac AC15; 2A, 24Vdc DC13 (IEC 60947-5-1)
ritardo di intervento e rilascio	<10ms
sicurezza standard o positiva	normalmente diseccitato-eccitato
funzioni allarme	Allarme RMS
regolazione corrente differenziale di allarme $I_{\Delta al}$	disattiva, 5-100% $I_{\Delta n}$
ritardo di attivazione allarme	fisso 100ms
ritardo di rilascio allarme	fisso 100ms

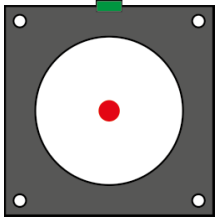
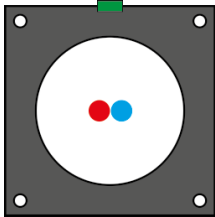
contatto di allarme	unico per tutti i canali SPST (COM, NO)
carico nominale Photo-Mos	100mA, 250Vac/dc (CAT II) 150Vac/dc (CAT III) Tensione massima di picco 350 Vpk (comprensiva di sovratensioni)
sicurezza standard o positiva	normalmente diseccitato-eccitato
connessione sensori	tre connettori da 9 poli
connettori estraibili	numerati per canale TDC: 1 In, 2 In TDB: 1 In (2,5V), 2 Ref (2,5V), 3 GND, 4 VCC (12V) Opzioni: morsetto T
test automatico presenza sensore	TDC: iniezione di corrente TDB: impulso di tensione
esito negativo test automatico	anomalia sensore
smagnetizzazione sensore TDB	Impulso di tensione 500ms
ingresso Reset remoto	contatto isolato
contatto remoto	15Vdc, 5mA
funzioni contatto remoto	Reset singolo canale 1,5s Reset tutti i canali 5s
ModBus RTU	RS485 isolata, A+, B-, GND (opt.)
velocità (bps)	9600/19200/38400/57600 bps
parametri di comunicazione	parità e bit di stop
indirizzo	1...247
registri Modbus accessibili	misure, archivio eventi, configurazione
orologio	RTC
memorizzazione archivio eventi	ultimi 5 eventi per canale, con timestamp
batteria backup orologio	10 giorni
alimentazione ausiliaria	20÷60 Vac/dc <6.5VA/2,5W 80÷260 Vac/dc <4VA/2,5W

isolamento e sicurezza elettrica	IEC 61010-1, IEC 60947-1
tra circuiti in Alta Tensione e circuiti in Bassa Tensione	Rinforzato, CAT-III 300V
tra circuiti in Bassa Tensione (T/R, allarme, RS485, toroide)	Rinforzato, CAT-III 150V (Basico, CAT-III 300V)
tra circuiti in Alta Tensione (alimentazione, contatti)	Basico, CAT-III 300V
temperatura di funzionamento	0...+25...+50°C
temperatura di magazzinaggio	-30...+70°C
materiale custodia	termoplastico autoestinguente UL 94-V0
grado di protezione custodia	IP30 (X52__6) IP40 (X72__6)
grado di protezione morsetti	IP20
normative di riferimento	IEC 60947-2 (2019) Allegato M IEC 62423 (2013)
sequenze di test	MI, MII, MIII, MIV IEC 60947-2 (2019) Allegato M IEC 62423 (2013) Paragrafo 9.1 (Tipo F) IEC 62423 (2013) Paragrafo 9.2.1 (Tipo B)

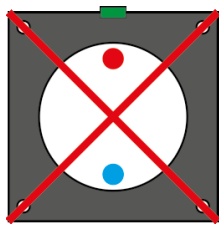
* Nota: i contatti di Intervento e di Allarme sono adatti a svolgere una funzione di COMANDO della bobina di uno sganciatore elettromeccanico e vanno protetti da eventuali sovratensioni mediante circuiti di snubber sulla bobina (RC o Varistore per bobina in ac; Diodo per bobina in cc).

In nessun caso possono essere utilizzati per svolgere la funzione di SEZIONAMENTO del circuito Primario.

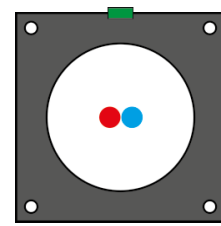
CARATTERISTICHE TECNICHE SENSORE TDB

massima corrente di Linea Nominale	TDB028 - In 250A ^{rms} TDB060 - In 400A ^{rms} TDB090 - In 630A ^{rms} TDB110 - In 1000A ^{rms} TDB160 - In 1600A ^{rms} TDB210 - In 2000A ^{rms}
misura corrente differenziale I_Δ	tipo B - True RMS
range completo di misura	TDB_3CM: I _Δ 1mA-2,2A ^{ac} (±3,1A ^{dc} Sat) TDB_003: I _Δ 10mA-15A ^{ac} (±21A ^{dc} Sat)
larghezza di banda	DC - 10kHz (-3dB)
piattezza di banda	DC - 1kHz ±0,2dB
rumore ad alta frequenza (TDB...3CM)	<1mA ^{rms}
smagnetizzazione sensore	impulso di tensione 500ms
errore DC offset senza smagnetizzazione	<±15mA ^{dc}
- dopo transitorio L 50kA ^{ac} 1s [A]	<±300mA ^{dc}
- dopo impulso L 3kA 8/20μs [A]	<±30mA ^{dc}
- dopo transitorio LN 6In ^{ac} 2s [B]	<±15mA ^{dc}
- dopo prova d'urto 5J	<±15mA ^{dc}
- dopo vibrazioni 50Hz	<±5mA ^{dc}
 [A]	 [B]
errore DC offset dopo smagnetizzazione (TDB...3CM)	<±1mA ^{dc}
- deriva all'accensione (dopo 4h) (TDB...3CM)	<±3mA ^{dc} (25°C)
- deriva in temperatura (TDB...3CM)	<±200μA ^{dc} /°C (<±5mA ^{dc} @50°C/0°C) <±20μA ^{ac} /°C (<±0,5mA ^{ac} @50°C/0°C)

errore proporzionale alla corrente di linea interna	$I_{\Delta} = k \cdot I_{LN}$ [I_{Δ} :uA, I_{LN} :A]
TDB210 cavi centrati [D]	<50μA/A (<5mA ^{rms} @100A)
TDB160 cavi centrati [D]	<40μA/A (<4mA ^{rms} @100A)
TDB090 cavi agli estremi opposti [C]	<300μA/A (<30mA ^{rms} @100A)
TDB090 cavi centrati [D]	<30μA/A (<3mA ^{rms} @100A)
TDB060 cavi agli estremi opposti [C]	<50μA/A (<5mA ^{rms} @100A)
TDB060 cavi centrati [D]	<10μA/A (<1mA ^{rms} @100A)
TDB028 cavi agli estremi opposti [C]	<10μA/A (<1mA ^{rms} @100A)
TDB028 cavi centrati [D]	<5μA/A (<0,5mA ^{rms} @100A)

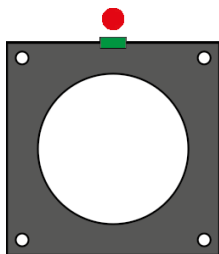


[C]

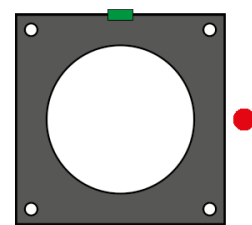


[D]

errore proporzionale alla corrente esterna	$I_{\Delta} = k \cdot I_L / d$ [I_{Δ} :uA, I_L :A, d :cm]
TDB090 cavo esterno verticale [E]	<150μA/(A/cm) (<15mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB090 cavo laterale [F]	<20μA/(A/cm) (<2mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB060 cavo esterno verticale [E]	<30μA/(A/cm) (<3mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB060 cavo laterale [F]	<10μA/(A/cm) (<1mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB028 cavo esterno verticale [E]	<20μA/(A/cm) (<2mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB028 cavo laterale [F]	<10μA/(A/cm) (<1mA ^{rms} @100A,1cm)



[E]



[F]

connessioni sensore	4 fili [+Vcc, GND, Vref, Vin]
cavo sensore	4 fili 1mm
schermo non collegato o a terra in un punto "quieto"	ambiente con alte EMI
massima lunghezza	10m (con schermo)
connettore estraibile numerato	1 Segnale (2,5V) 2 Ref (2,5V) 3 GND 4 VCC (12V)
sicurezza elettrica	IEC 60947-1; IEC 61010-1
categoria di installazione TDB090 - TDB110 - TDB160 - TDB210	CAT III, 1000V rinforzato
categoria di installazione TDB060	CAT III, 600V rinforzato
categoria di installazione TDB028	CAT III, 300V rinforzato
tensione di tenuta alla frequenza di rete	3kVrms 50Hz, 60s
tensione di tenuta all'impulso TDB090 - TDB110 - TDB160 - TDB210	U _{imp} 12800V
tensione di tenuta all'impulso TDB060	U _{imp} 9600V
tensione di tenuta all'impulso TDB028	U _{imp} 6400V
immunità	MIV - EN 60947-2 Allegato M EN 62423 Paragrafo 9.1.5
transitori veloci	±2kV, 5kHz/100kHz, 60s Capacitive Coupling Clamp
errore (cavo 10m, schermo a terra) (TDB...3CM)	<30mA ^{rms}
impulso di corrente	±3000A, 8/20µs, 12 pulses, 60s
custodia	UL 94-V0
grado di protezione	IP20
fissaggio	a vite (TDB028 DIN EN 50022)



3. CABLAGGIO

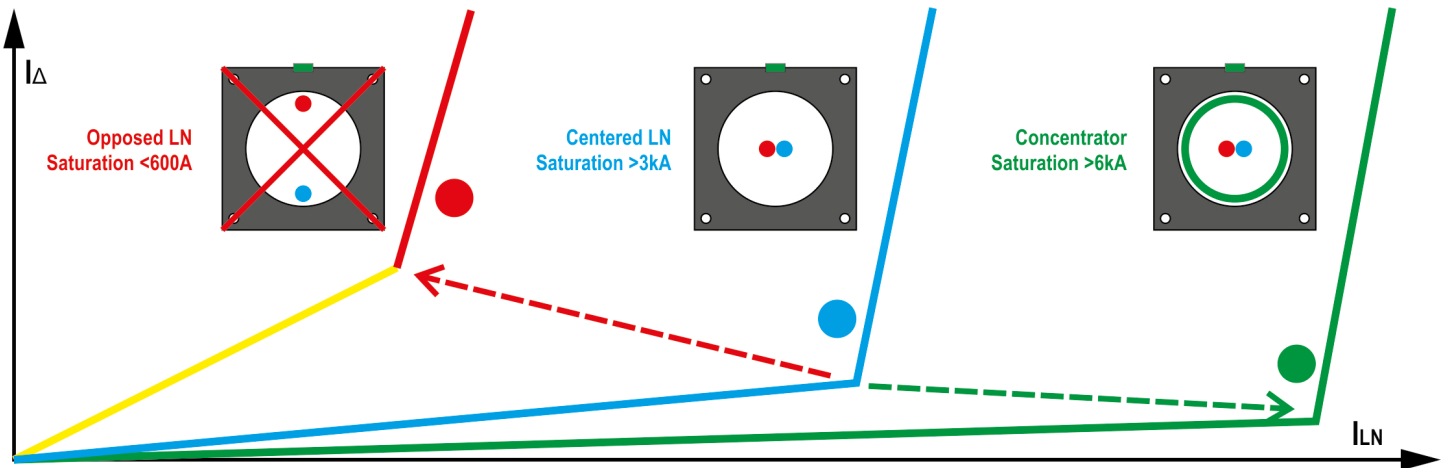
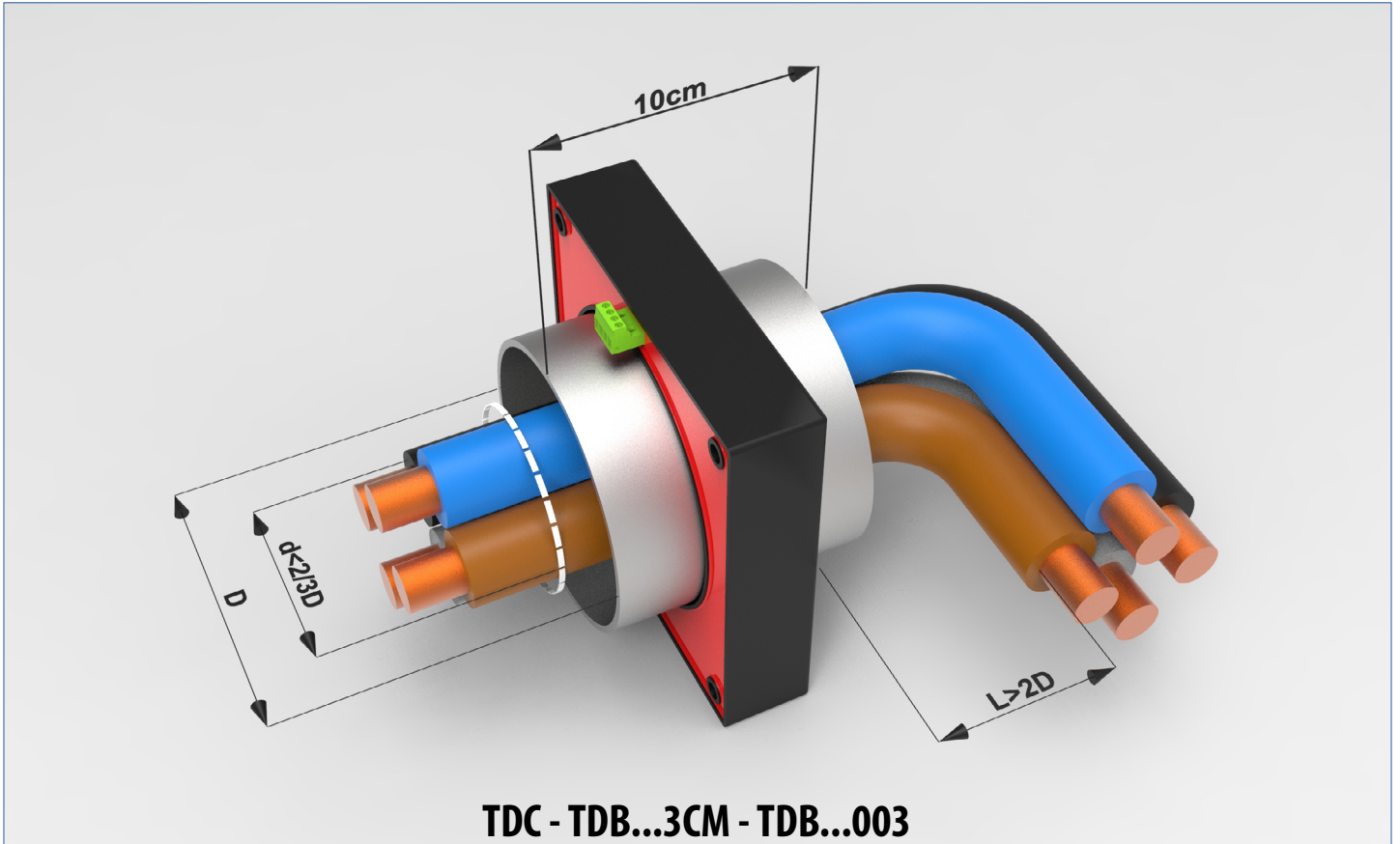
I Toroidi Differenziali della serie TDC sono in grado di misurare correnti alternate con una banda 2,5Hz-10kHz, ed una risoluzione fino ad 1mA ed inoltre non necessitano di smagnetizzazione. I Sensori della serie TDB sono in grado di misurare correnti alternate e correnti continue con una banda DC-10kHz, 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 dei canali di Tipo B, è **fondamentale la Smagnetizzazione del Sensore in assenza di correnti di linea e di dispersione.**

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

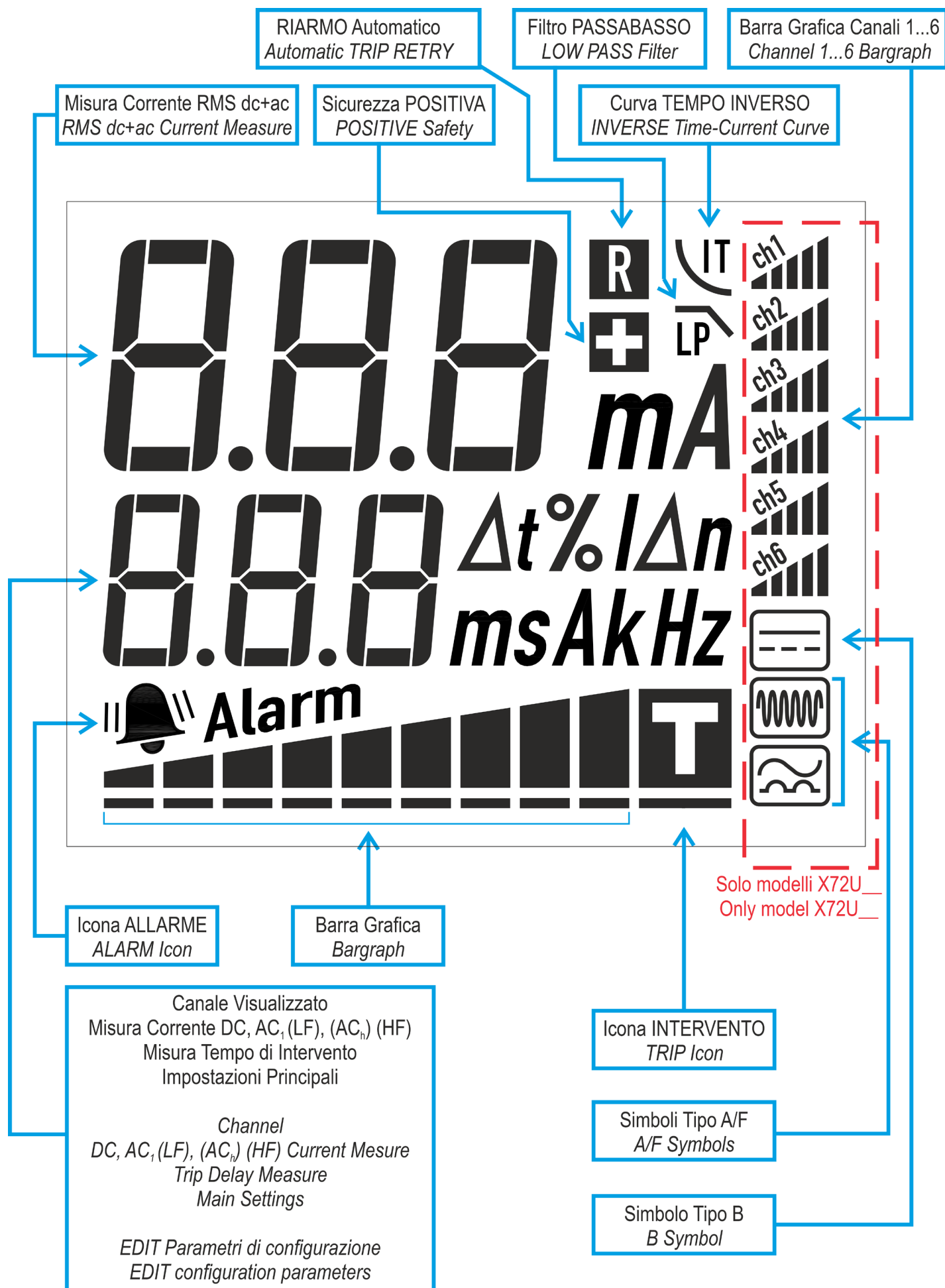
L'errore di misura della Corrente RMS (AC+DC) è proporzionale alle Correnti di Linea di tutti i cavi dell'installazione: forte dipendenza dalla disposizione geometrica dei cavi passanti nel Sensore TDC o TDB (Centratura); dipendenza da distanza e disposizione geometrica di cavi adiacenti non passanti 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:

- **diametro interno del toroide D;**
- **simmetria e centraggio** dei cavi di potenza, con involuppo di diametro $d < 2/3D$;
- **piegature dei cavi di potenza** a distanza almeno $L \geq 2D$;
- 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;
- **cavo di misura schermato**, con schermo non collegato (floating).



4. DISPLAY E FUNZIONE TASTI

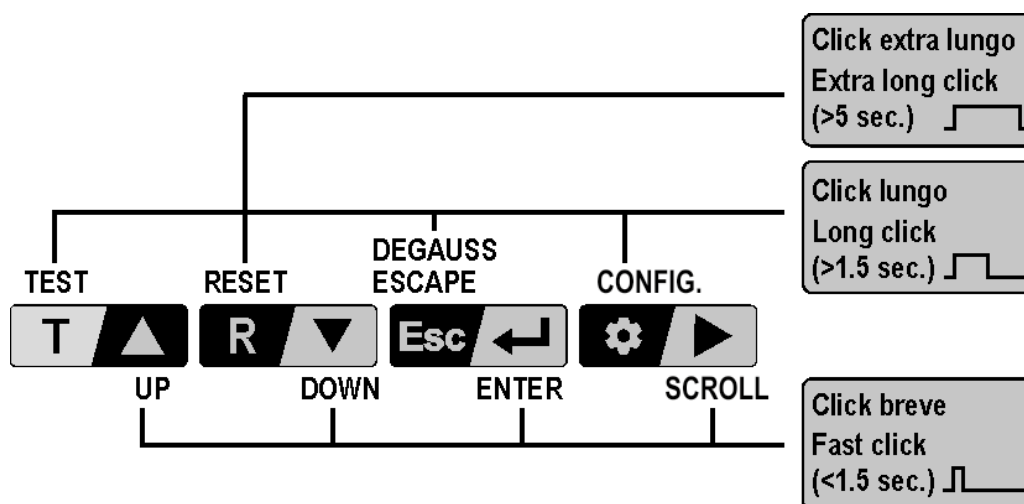


Funzionalità Tasti

Lo strumento è dotato di quattro tasti con doppia funzione:

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



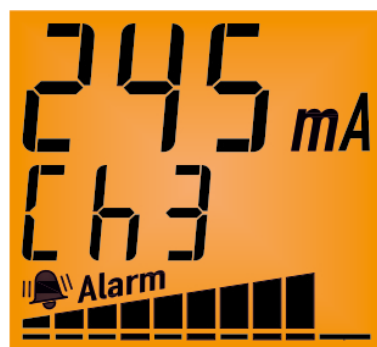
Modalità Misura, Allarme, Intervento, Archivio Eventi				
pressione BREVE	▲ Pagina precedente	▼ Pagina successiva	↵ Entra o Cambia Evento	▶ Canale successivo
pressione LUNGA 1,5s	T TEST manuale	R RESET manuale	Esc Esci o SMAGNETIZZAZIONE (B)	⚙️ Configurazione
pressione EXTRA LUNGA 5s		R RESET tutti i canali		
Modalità Configurazione (I e II livello)				
pressione BREVE	▲ Pagina precedente	▼ Pagina successiva	↵ Entra	
pressione LUNGA			Esc Esci	
Modalità Password e Configurazione (III livello - modifica parametri)				
pressione BREVE	▲ Incrementa Valore	▼ Decrementa Valore	↵ Conferma Valore	
pressione LUNGA	▲▲ Incremento rapido	▼▼ Decremento rapido	Esc Annulla ed Esci	



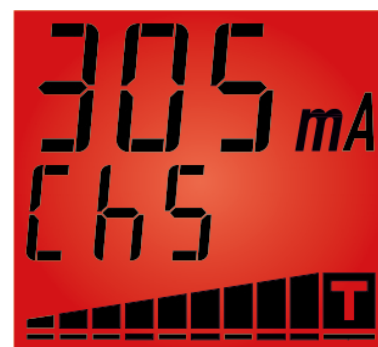
5. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO



MISURA
MEASURE



ALLARME
ALARM



INTERVENTO
TRIP

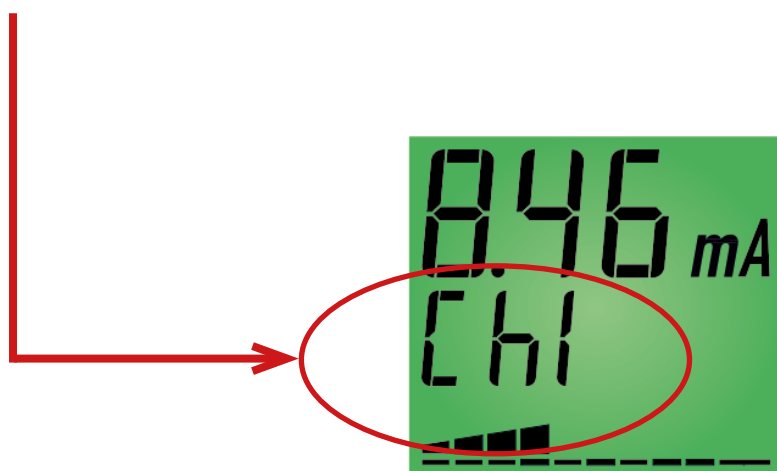
MODALITÀ MISURA

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 $I\Delta$ 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 ▲ ▼ le seguenti pagine:



MISURA
MEASURE

Ch		Canale visualizzato	
Typ	888	Tipo canale (A-F, B, Spento)	
dc	8.8.8 mA	Misura componente continua $I_{\Delta dc}$ (media 500ms)	
AC1	8.8.8 mA	Misura componente alternata fondamentale $I_{\Delta 1}$ (media 500ms)	
ACH	8.8.8 mA	Misura componente alternata armonica $I_{\Delta h}$ (media 500ms)	
IdP	8.8.8 mA	Picco corrente rilevata (media 500ms) - Azzeramento:	
▲ Sns	888	Sensore Impostato - 5td o H 10 oppure 003 o 3C7	
▼ Idn	8.8.8 $I_{\Delta n}$ mA	Corrente di intervento $I_{\Delta n}$ impostata	
dt _n	8.8.8 Δt_n ms	Tempo limite di non intervento Δt_n impostato	
ALA	888 % $I_{\Delta n}$	Allarme % $I_{\Delta n}$ impostato [SE PRESENTE]	
rtc	88h 88'	Orologio (Opzione RTC) - Ore e Minuti [SE PRESENTE]	
day	88- JAN	Orologio (Opzione RTC) - Giorno e Mese [SE PRESENTE]	
ArC		Archivio Eventi	Accesso: 
CFG		Configurazione	Accesso: 

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 (▶) è possibile visualizzare in sequenza misure e stato di tutti i Canali.

Mediante la pressione del tasto TEST (**T**) 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 (**R**) 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 (**R**) 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 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 per i canali di Tipo B.

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).

MODALITA' ALLARME

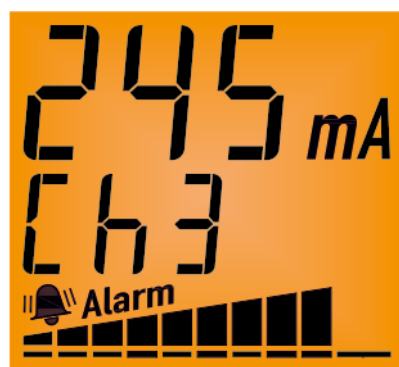
In modalità Allarme la Retroilluminazione del Display è di colore ARANCIONE.

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 $I_{\Delta al}$ 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.



ALLARME 
ALARM

[Schemi di Cablaggio per segnalazione remota Stato](#)

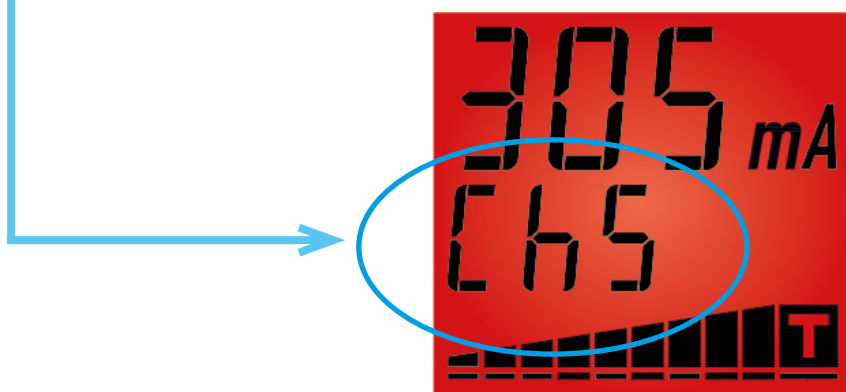
MODALITA' INTERVENTO

In Modalità Intervento, la Retroilluminazione del Display è ROSSA.

Nel caso di intervento di un canale, il Relè visualizza automaticamente lo stato del Canale Interventato ed accende il LED di TRIP corrispondente. Nel caso di più Canali intervenuti, il relè visualizza l'ultimo in ordine cronologico.

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) mentre le icone sono visualizzate secondo impostazioni.

Sulla [seconda riga](#) si possono scorrere con i tasti ▲ ▼ le seguenti pagine riguardanti le misure relative all'istante di Intervento:

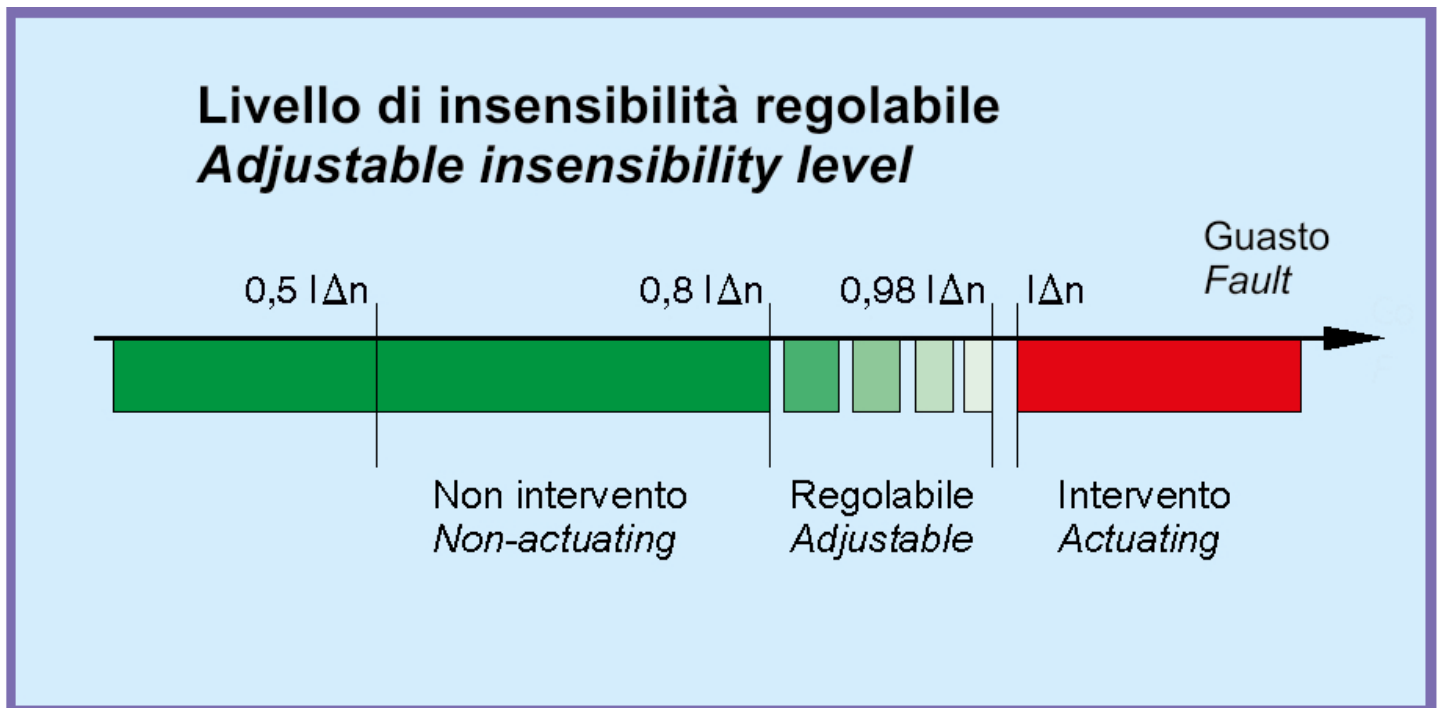


INTERVENTO
TRIP

	Ch_	Canale Intervento (ultimo in ordine cronologico)
	dLY	8.8.8 Δt ms Misura ritardo di intervento Δt (escluso Relè)
▲	rtc	88h 88' Ora intervento (Opzione RTC) - Ore e Minuti [SE PRESENTE]
▼	day	88- JAN Data intervento (Opzione RTC) - Giorno e Mese [SE PRESENTE]
	Arc	Archivio Eventi
	CFG	Accesso al menù di Configurazione

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 $I\Delta$ 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.

Livello di insensibilità regolabile (soglia programmabile di Non Intervento $I\Delta_{no}$)



Nel caso di **INTERVENTO PER TEST O ANOMALIA DI CONNESSIONE TOROIDE**, sulla prima riga viene visualizzata la causa dell'Intervento (Test o C.T.). La barra grafica è fissa a 0% ed è accesa solo l'icona di Intervento (Trip).

Sulla seconda riga si possono scorrere con i tasti ▲ ▼ le seguenti pagine:

	Ch	Canale Intervenuto (ultimo in ordine cronologico)
	TA rE 485	Modalità Test (Manuale, Remoto o 485)
	OPn 5hr	Anomalia Toroide (Circuito Aperto o Cortocircuito)
▲	Id	8.8.8 mA Misura corrente differenziale di Test iniettata o Test Fallito
▼	rtc	88h 88' Ora Test o Anomalia (Opzione RTC) - Ore e Minuti [SE PRESENTE]
	day	88- JAN Data Test o Anomalia (Opzione RTC) -> Giorno e Mese [SE PRESENTE]
	ArC	Archivio Eventi
	CFG	Accesso al menù di Configurazione

In modalità Intervento il contatto di Intervento viene Attivato e la Corrente Differenziale $I\Delta$ del canale intervenuto 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 $I\Delta$ 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 (1,5s) del tasto RESET (**R**) o l'apposito comando RESET_CH Modbus RTU, è possibile ripristinare la modalità Misura del Singolo Canale.

Mediante la pressione EXTRA lunga (5s) del tasto RESET (**R**) 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.



6. CONFIGURAZIONE DELLO STRUMENTO

In Modalità Configurazione, la Retroilluminazione del Display può essere VERDE, ARANCIONE o ROSA, 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.

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 il Menù "SAV" e confermare il salvataggio mediante il tasto ENTER. Per eseguire tale operazione è inevitabile una INTERRUZIONE DELLA FUNZIONALITA' DI MISURA DI CIRCA 30ms. In questo intervallo di tempo, seppur breve, il Dispositivo non potrà reagire ad una eventuale corrente Differenziale superiore alla soglia impostata e l'eventuale integrazione Tempo-Corrente risulterà azzerata.

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

FUNZIONE TASTI



ENTER (click breve) : Entra / Conferma variazione parametro



ESC (click lungo >1,5s) : Torna a livello precedente / Annulla variazione parametro



Frecce Up and Down (click breve): Navigazione menù e variazione parametri

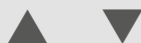


SCROLL (click breve) : Visualizza il canale successivo

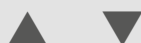
ACCESSO AL MENÙ DI CONFIGURAZIONE



ACCESSO ALLA CONFIGURAZIONE
Scorrere le pagine di visualizzazione della
seconda riga fino a trovare **CFG**



INSERIMENTO DELLA PASSWORD



PRIMA ACCENSIONE

Alla prima accensione si raccomanda di impostare correttamente il tipo di sensore collegato dei singoli canali di Tipo B, ovvero il parametro **SnS** di ogni canale.

Dopo aver impostato i parametri, si raccomanda di eseguire sempre un **TEST** di Impianto mediante la pressione del tasto **TEST (T)** (1,5s) su ogni singolo Canale, per Smagnetizzare il sensore associato e memorizzare il corretto Zero di misura.

Il **RESET** contemporaneo di tutti i canali può essere eseguito mediante la pressione lunga (5s) del tasto **RESET (R)**.

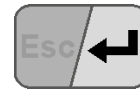
MENÙ PRINCIPALE

			PAG.
		TABELLA CONFIGURAZIONE CANALI	 <u>27</u>
		CONFIGURAZIONE DISPLAY	 <u>31</u>
		CONFIGURAZIONE DI SISTEMA	 <u>32</u>
		CONFIGURAZIONE OROLOGIO [SE PRESENTE]	 <u>33</u>
		CONFIGURAZIONE RS485 [SE PRESENTE]	 <u>34</u>



Pwd

CONFIGURAZIONE PASSWORD



[35](#)



SAU

SALVATAGGIO MODIFICHE






[35](#)







RIEPILOGO CONFIGURAZIONE



TABELLA DI CONFIGURAZIONE CANALI

Nella Tabella di Configurazione dei Canali, è possibile navigare in due direzioni:

- Mediante il Tasto Scroll , si incrementa il Canale rimanendo nello stesso Parametro ([navigazione orizzontale](#)).
- Mediante i Tasti  , si cambia Parametro rimanendo sullo stesso Canale ([navigazione verticale](#)).

Prima riga del Display								
Ch		Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4	Ch 5	Ch 6	ALL
Seconda riga del Display	   	tYP	tYP	tYP	tYP	tYP	tYP	
		SnS	SnS	SnS	SnS	SnS	SnS	
		Idn	Idn	Idn	Idn	Idn	Idn	
		dtn	dtn	dtn	dtn	dtn	dtn	
		LPF	LPF	LPF	LPF	LPF	LPF	
		t m̄	t m̄	t m̄	t m̄	t m̄	t m̄	
		SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	
		rEt	rEt	rEt	rEt	rEt	rEt	
		Ct	Ct	Ct	Ct	Ct	Ct	
		ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	
		CPY	CPY	CPY	CPY	CPY	CPY	
PAS	PAS	PAS	PAS	PAS	PAS	PAS		

MODIFICA PARAMETRI

Ch_ TYP

TIPO DI CANALE

Esc ←

TYP
b

Tipo A-F Tipo B

OFF OFF
A-F b

Esc ←



MODIFICA PARAMETRI

Ch_ Sns

TIPO DI SENSORE

Esc ←

Sns
3C7

Tipo A-F Tipo B

Std 3C7
H 10 003

Esc ←



MODIFICA PARAMETRI

Ch_ Idn

CORRENTE DI INTERVENTO

Esc ←

Idn
300m A


Sensore	Sensore	Sensore	Sensore
Std	H 10	3C7	003
30.0 A	300 A		
15.0 A	150 A	15.0* A	
10.0 A	100 A	10.0* A	
5.00 A	50.0 A	5.00 A	
3.00 A	30.0 A	3.00 A	
1.50 A	15.0 A	1.50* A	1.50 A
1.00 A	10.0 A	1.00* A	1.00 A
500 mA	5.00 A	500 mA	500 mA
300 mA	3.00 A	300 mA	300 mA
100 mA	1.00 A	100 mA	
30 mA	300 mA	30 mA	
CUS	CUS	CUS	CUS
Custom	Custom	Custom	Custom
(30mA÷30A)	(300mA÷300A)	(30mA÷500mA; 501mA÷1,5A*)	(300mA÷5A; 5,01mA÷15A*)

Esc ←

Nota: per i sensori di Tipo B, l'impostazione della soglia nel **Range esteso di misura*** implicherà l'utilizzo della **curva a tempo costante***.


MODIFICA PARAMETRI

Ch_ dtn -----	TEMPO LIMITE DI NON INTERVENTO	dtn 1.00 s -----	1.00 s 500 ms 400 ms 300 ms 200 ms 100 ms SEL 0 60 ms* InS 0 20 ms* CUS Custom (20ms÷30s ▲▼)
---------------------	--------------------------------------	------------------------	---


Approfondimento:
Curve di intervento

MODIFICA PARAMETRI

Ch_ LPF -----	FILTRO IN FREQUENZA	LPF AF -----	3rd 3ª armonica AF Antifibrillazione dir Diretto
---------------------	------------------------	--------------------	--


Approfondimento: Caratteristiche Filtri in frequenza

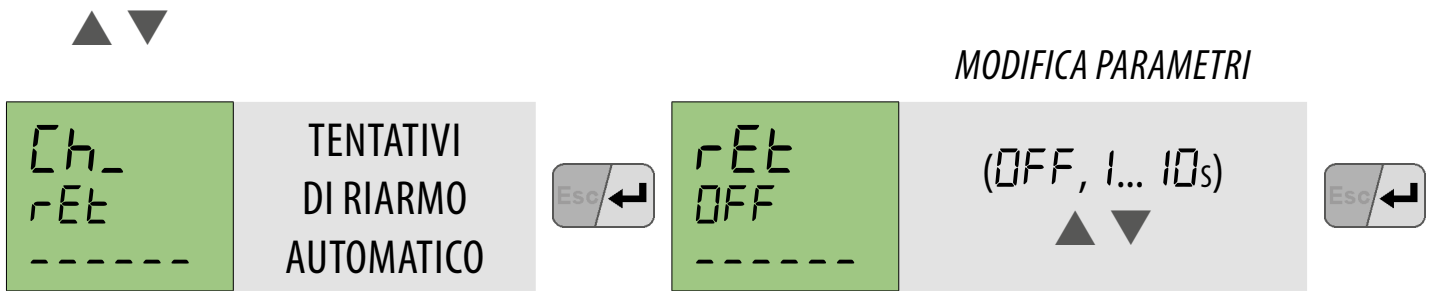
- ▲ ▼
- Filtro 3ª armonica - attenuazione 5x a 150Hz - Offre la maggiore insensibilità agli scatti intempestivi
 - Filtro antifibrillazione - attenuazione 10x ad alta frequenza - Miglior compromesso in presenza di inverter
 - Filtro diretto - banda intera - Offre il massimo livello di sicurezza, includendo le dispersioni in alta frequenza

MODIFICA PARAMETRI

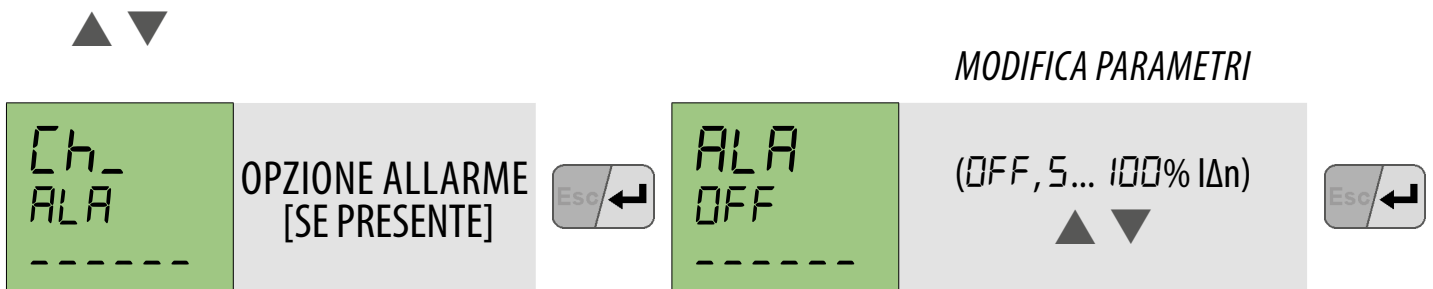
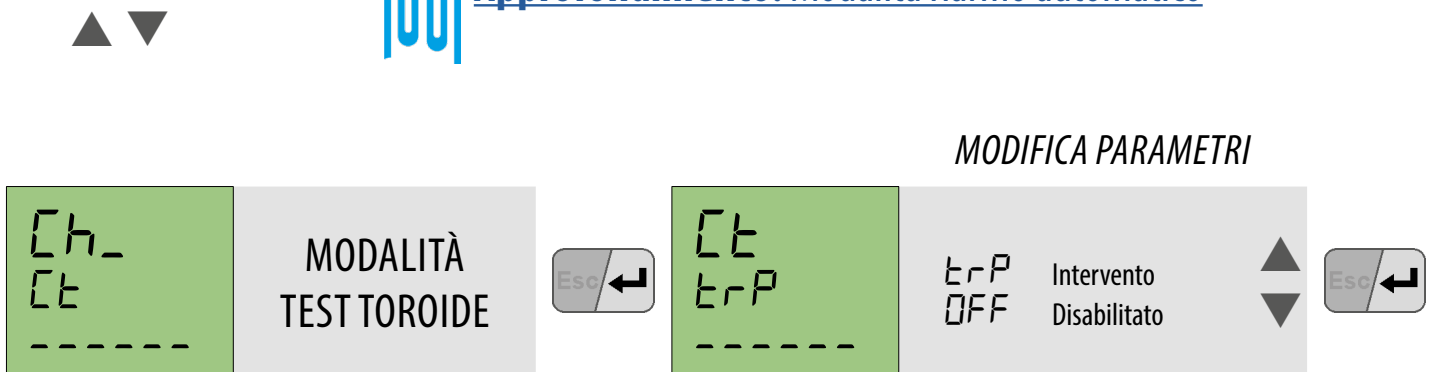
Ch_ t in -----	CURVA DI INTERVENTO	t in Inu -----	Inu Tempo Inverso Con* Tempo Costante
----------------------	------------------------	----------------------	--

MODIFICA PARAMETRI

Ch_ SAF -----	SICUREZZA CONTATTO DI INTERVENTO	SAF Std -----	Std Standard N.D. Pos Positiva N.E.
---------------------	--	---------------------	--



Approfondimento: Modalità riarmo automatico



Approfondimento: Procedura per copia e incolla Canali



1.5 s

RITORNO AL MENÙ PRINCIPALE

CONFIGURAZIONE DISPLAY

Lcd
brL

LUMINOSITÀ
DI BASE

Esc ↩

brL
Lo'

MODIFICA PARAMETRI

OFF	Spenta
Min	Minima
Lo'	Bassa
Med	Media
Hi	Alta
MAH	Massima

Esc ↩

▲ ▼

Lcd
brH

LUMINOSITÀ DOPO
PRESSIONE TASTO

Esc ↩

brH
Hi

MODIFICA PARAMETRI

OFF	Spenta
Min	Minima
Lo'	Bassa
Med	Media
Hi	Alta
MAH	Massima

Esc ↩

▲ ▼

Lcd
t 01

TIMEOUT
LUMINOSITÀ

Esc ↩

t 01
20 s

MODIFICA PARAMETRI

(1...60s)

▲ ▼

Esc ↩



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE DI SISTEMA

VISUALIZZAZIONE
MODELLO

UL6	X__UL6030
C15	X__UX6C15
C24	X__UX6C24
C33	X__UX6C33
C42	X__UX6C42
C51	X__UX6C51
Ub6	X__UB64DC



MODIFICA PARAMETRI

FREQUENZA
NOMINALE



50 Hz
60 Hz



MODIFICA PARAMETRI

SICUREZZA
CONTATTO ALLARME
[SE PRESENTE]



Std	Standard N.D.
Pos	Positiva N.E.



MODIFICA PARAMETRI

CORRENTE DI NON
INTERVENTO



(80...98 % IΔn)



Approfondimento: Curve di intervento

FW RELEASE



4.08



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE RS485 [SE PRESENTE]

MODIFICA PARAMETRI

485 Adr -----	INDIRIZZO LOGICO	Esc ←	Adr 1 -----	(1...247) ▲ ▼	Esc ←
▲ ▼					
485 bPS -----	BAUD RATE	Esc ←	bPS 19.2 -----	9.60 9600 bps 19.2 19200 bps 38.4 38400 bps 57.6 57600 bps ▲ ▼	Esc ←
▲ ▼					
485 PAR -----	PARITÀ	Esc ←	PAR Eun -----	Eun Pari Odd Dispari non Nessuna ▲ ▼	Esc ←
▲ ▼					
485 StP -----	BIT DI STOP	Esc ←	StP 1 -----	1 (1) 2 (2) ▲ ▼	Esc ←



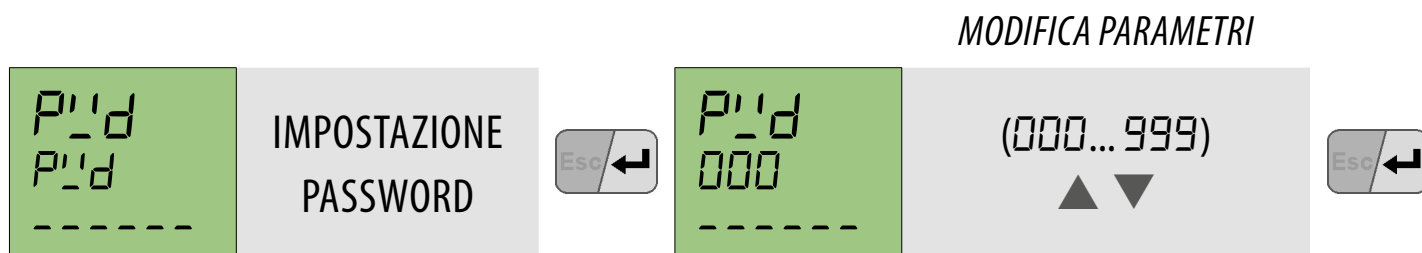
[Approfondimento: Modbus RTU](#)



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

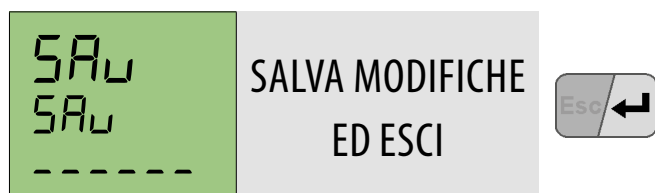
CONFIGURAZIONE PASSWORD



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

SALVATAGGIO MODIFICHE



[MENÙ PRINCIPALE](#)



Riepilogo configurazione

		Titolo visualizzato in alternanza con parametro impostato		Parametro lampeggiante: i valori in rosso indicano le impostazioni di fabbrica					
Ch	Settaggio canale	Typ	Definizione del Tipo	OFF	A-F	OFF	b		
		Sns	Tipo di Sensore	Std	H 10	300	003		
		Idn	Corrente di Intervento	Sns=Std CUS (custom 30mA÷30A) 30 100 300 500mA 1 1.5 3 5 10 15 30A Sns=H 10 CUS (custom 300mA÷300A) 300mA 1 3 5 15 30 50 100 150 300A Sns=300 CUS (custom 30mA÷500mA; 501mA÷1.5A*) 30 100 300 500mA 1* 1.5A* Sns=003 CUS (custom 300mA÷5A; 5.01÷15A*) 300 500mA 1 1.5 3 5 10* 15A*					
		dtn	Tempo limite di non Intervento	CUS (custom 20ms÷30s) 1n5 (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500ms... 1s					
		LPF	Filtro in Frequenza	d ir (diretto)	AF (anti fibrillazione)	3rd (3^armonica)			
		t in	Curva di Intervento	Con (tempo costante)* Inu (tempo inverso)					
		SAR	Sicurezza Contatto di Intervento	Std (standard ND)	Pos (positiva NE)				
		rEt	Tentativi di riarmo automatico	OFF 1... 10					
		Ct	Modalità test toroide	ErP (intervento) OFF					
		ALA	Opzione Allarme [SE PRESENTE]	OFF 5... 100 %/Δn					
		CPY	Funzione copia Canale	CPY					
		PAS	Funzione incolla Canale	PAS ---					
		Lcd	Display	brL	Luminosità di base	OFF	in (min.)	Lo (basso)	Ed (medio)
brH	Luminosità dopo pressione tasto			OFF	in (min.)	Lo (basso)	Ed (medio)	Hi (alto)	rAH (max.)
t in	Timeout luminosità			1... 20... 60s					
SYS	Sistema	mdl	Modello	UL6 C 15 C24 C33 C42 C51 U66					
		Fn	Frequenza nominale	50 60Hz					
		ALA	Sicurezza contatto allarme [SE PRESENTE]	Std POS					
		Ino	Corrente di non intervento	80...95...98 %					
		Fv	Revisione firmware	4.08					
rtc	Orologio	YER	Anno	00Y... 99Y					
		mon	Mese	JAN... DEC					
		dAY	Giorno	0 1... 31					
		hoU	Ora	00h... 23h					
		in	Minuti	00'... 59'					
485	RS485	Adr	Indirizzo logico	1... 247					
		bPS	Baud rate	9.6 (9600 bps)	19.2 (19200 bps)	38.4 (38400 bps)	57.6 (57600 bps)		
		PAR	Parità	non (nessuna)	Odd (dispari)	Even (pari)			
		StP	Bits di stop	1 2					
Pwd	Password	Pwd	Password	000... 999					
SAR	Salvataggio	SAR	Salva ed esci						



7. APPROFONDIMENTI

Accensione e Ciclo di Smagnetizzazione	<u>PAG. 38</u>
Caratteristiche Filtri in Frequenza	<u>PAG. 39</u>
Curve di intervento	<u>PAG. 41</u>
Modalità Riarmo Automatico	<u>PAG. 42</u>
Procedura per Copia e Incolla Canali	<u>PAG. 43</u>
Opzione Reset Remoto [SE PRESENTE]	<u>PAG. 44</u>
Test ed Anomalia Connessione Toroide	<u>PAG. 44</u>
Modalità Archivio Eventi	<u>PAG. 45</u>
Modbus RTU [SE PRESENTE]	<u>PAG. 47</u>
Tabella registri Modbus RTU	<u>PAG. 98</u>



ACCENSIONE E CICLO DI SMAGNETIZZAZIONE

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_{DC} .

Il Relé esegue un ciclo di smagnetizzazione del Sensore dopo ogni Intervento ($dE \square r \cup r$), 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 (Relé) **sia alimentato separatamente o a monte dei circuiti controllati**: in questo modo gli interruttori dei circuiti controllati potranno essere riarmati con il loro controllore (Relé) alimentato ed attivo. Inoltre, in stato di Intervento, il Relé potrà smagnetizzare correttamente il Sensore del Canale intervenuto, in assenza di correnti di linea e di dispersione.

Se il Relé 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 ($dE \square r \cup r, 2s$), mediante la pressione del tasto ESC (1,5s) e conferma dell'operazione ($dE \square YES, Enter$). 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.

CARATTERISTICHE FILTRI IN FREQUENZA

dir: Canale diretto (curva verde): nessuna attenuazione (banda intera: -3dB@3kHz)

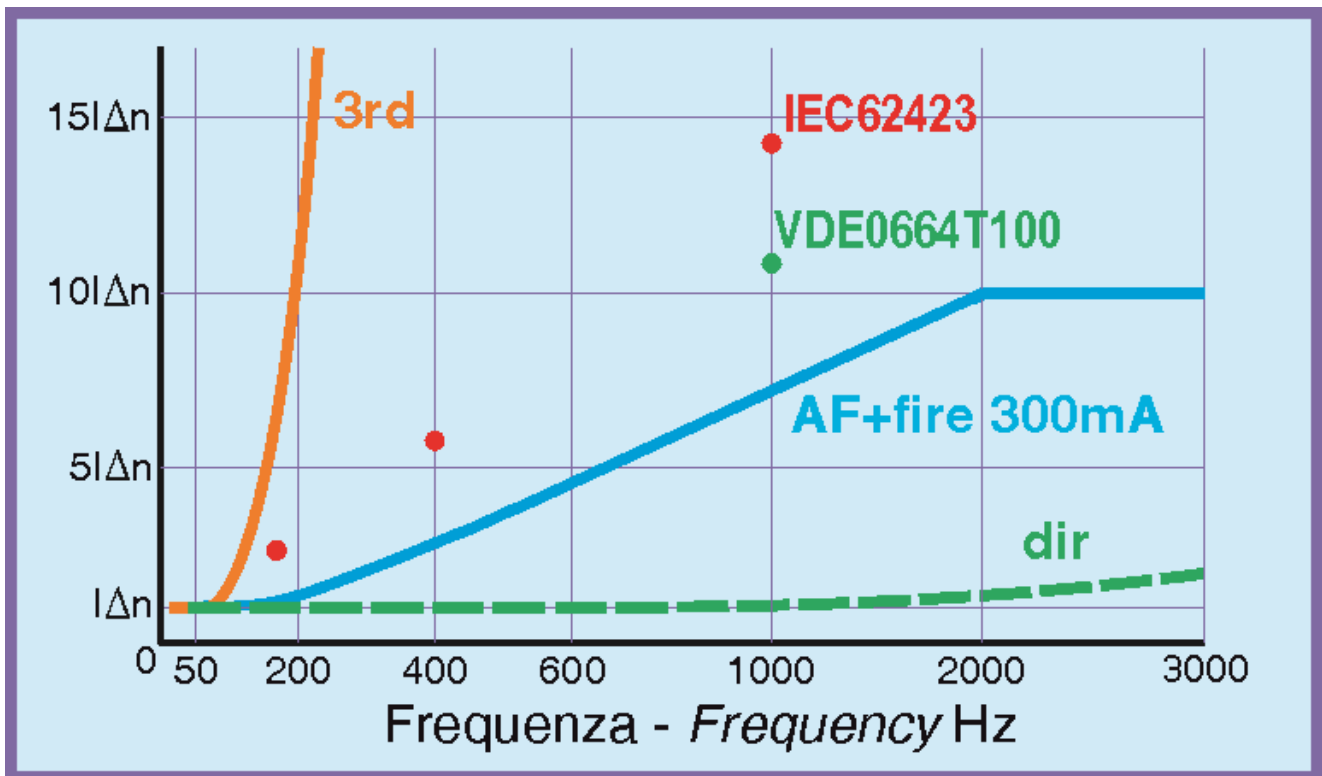
- MASSIMO LIVELLO PROTEZIONE. include le correnti di guasto ad alta frequenza, ma:
- possibili SCATTI INTEMPESTIVI, dovuti a correnti transitorie in alta frequenza, tipiche di inverter.
- NECESSITA' DI AUMENTARE LA SOGLIA $I_{\Delta n}$ in presenza di correnti stazionarie in alta frequenza.

AF: Filtro Antifibrillazione (curva blu): attenuazione crescente, limitata a 10x oltre i 2kHz

- Adeguato per protezione delle persone ed incendio ($I_{\Delta n}$ 30mA@50Hz -> 300mA@ \geq 2kHz).
I limiti per l'Antifibrillazione Cardiaca sono definiti in IEC62423 e VDE0664T100.
- MIGLIOR COMPROMESSO per la protezione di INVERTER ($I_{\Delta n}$ 300mA@50Hz -> 3A@ \geq 2kHz)

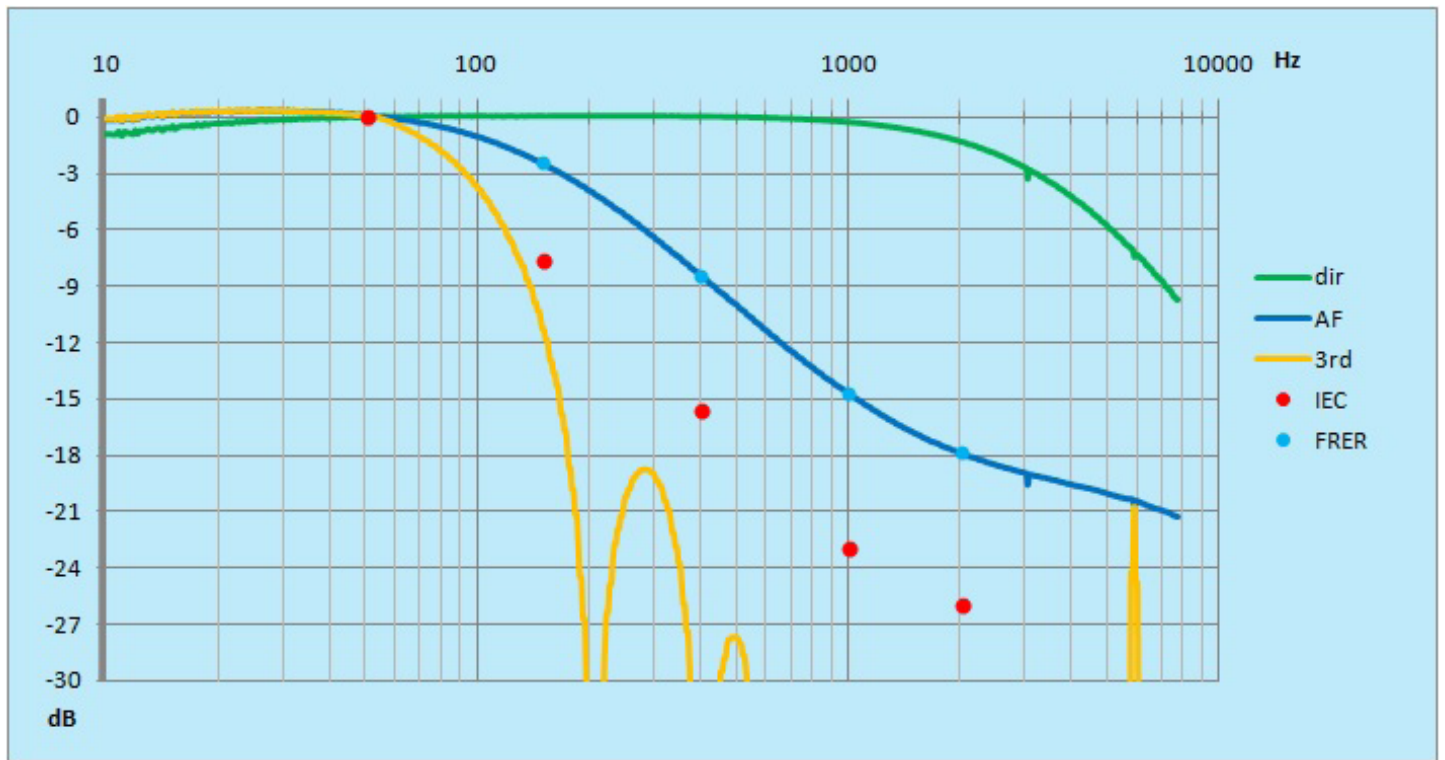
3rd: Filtro 3a Armonica (curva arancione): attenuazione 5x a 150Hz

- MINIMO LIVELLO PROTEZIONE, non adeguato per protezione delle persone ed incendio.
- MASSIMA IMMUNITA' agli SCATTI INTEMPESTIVI, rimuovendo le correnti ad alta frequenza.

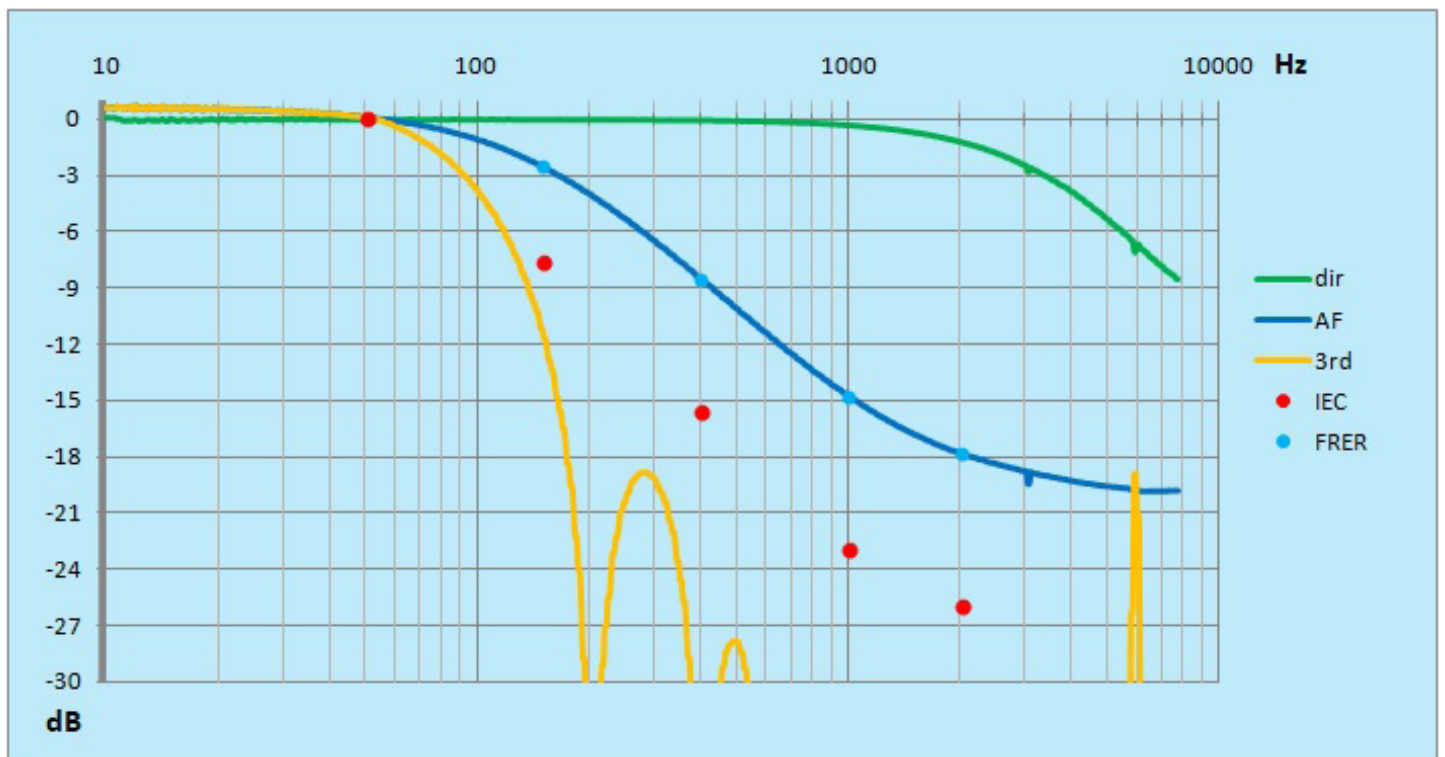


Frequency	IEC 62423	VDE0664T100	FRER Antifibrillation LPF	FRER direct
50 Hz	1x $I_{\Delta n}$	1x $I_{\Delta n}$	1x $I_{\Delta n}$ (30mA)	1x $I_{\Delta n}$
100 Hz		1x $I_{\Delta n}$	1,05x $I_{\Delta n}$	
150 Hz	2,4x $I_{\Delta n}$		1,2x $I_{\Delta n}$	
400 Hz	6x $I_{\Delta n}$		3x $I_{\Delta n}$	
1000 Hz	14x $I_{\Delta n}$	11x $I_{\Delta n}$	6,7x $I_{\Delta n}$	
2000 Hz		20x $I_{\Delta n}$	9,2x $I_{\Delta n}$ (300mA fire limit)	
3000 Hz				1,4x $I_{\Delta n}$ (-3db)

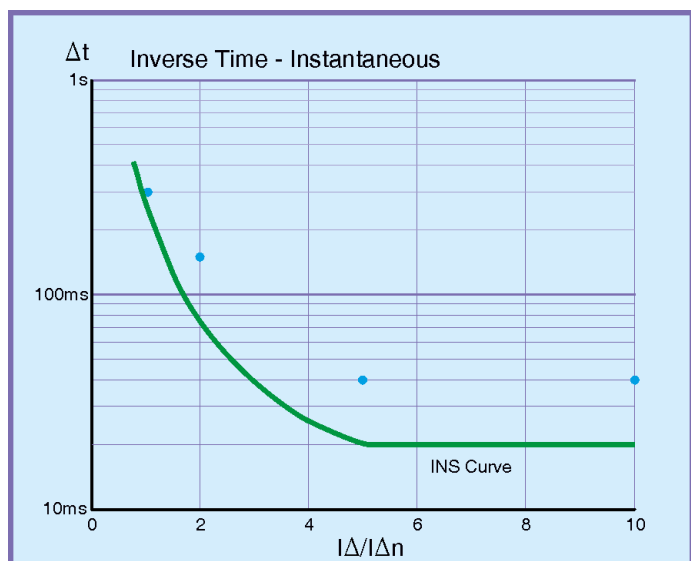
Risposta in Frequenza Tipo A-F, con TDC035 (100mA)



Risposta in Frequenza Tipo B, con TDC028 (100mA)



CURVE DI INTERVENTO



Curva di intervento a TEMPO INVERSO

Istantaneo (30mA)

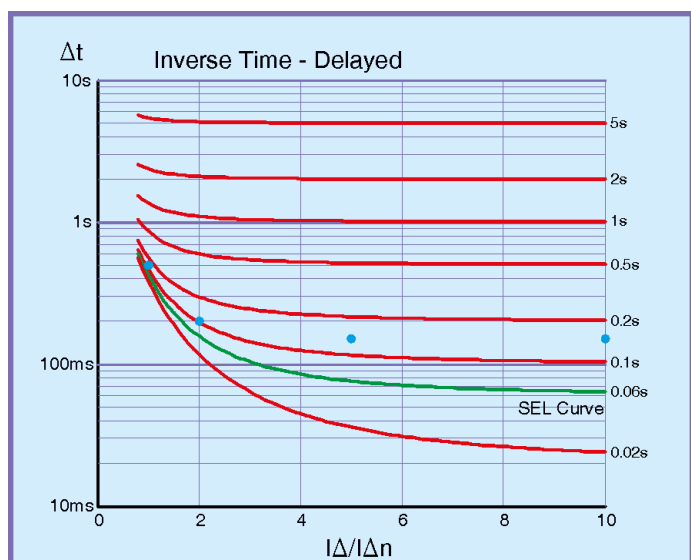
TDB_3CM: $I\Delta n 30 \div 500mA$

TDB_003: $I\Delta n 300mA \div 5A$

TDC: $I\Delta n 30mA \div 30A$

EN 60947-2

- = Massima durata di interruzione (Tab. B.1)
- = Tempo limite di non intervento (Curva INS)



Curve di intervento a TEMPO INVERSO

Ritardato (Selective Curve 60ms)

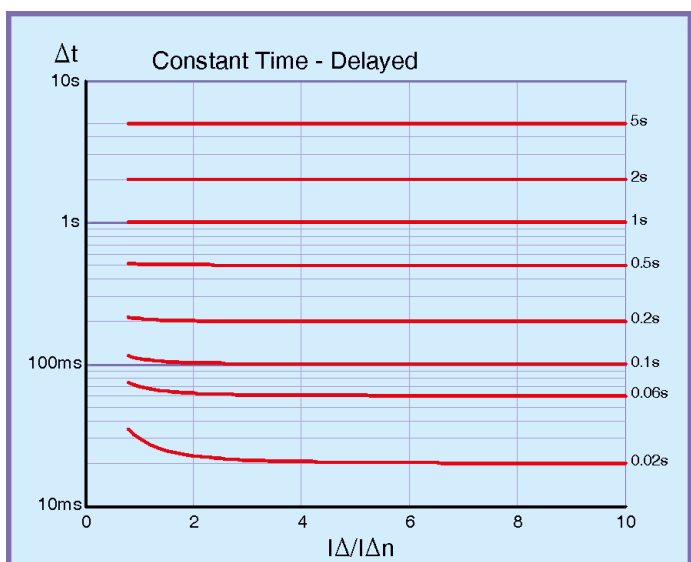
TDB_3CM: $I\Delta n 30 \div 500mA$

TDB_003: $I\Delta n 300mA \div 5A$

TDC: $I\Delta n 30mA \div 30A$

EN 60947-2

- = Massima durata di interruzione (Tab. B.1)
- = Tempo limite di non intervento (Curva SEL)
- = Tempo limite di non intervento



Curve di intervento a TEMPO COSTANTE

TDB_3CM: $I\Delta n 30 \div 1,5A$ (Range Esteso)

TDB_003: $I\Delta n 300mA \div 15A$ (Range Esteso)

TDC: $I\Delta n 30mA \div 30A$

EN 60947-2

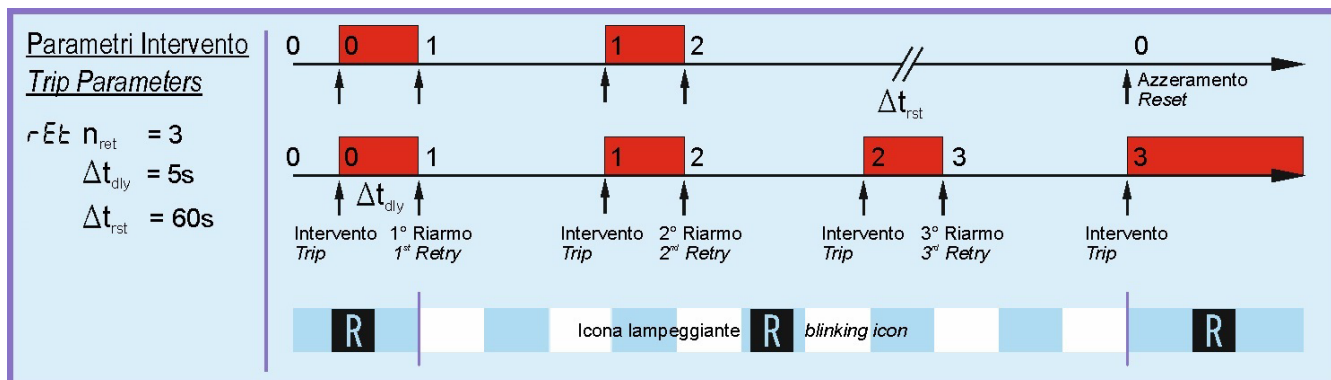
- = Tempo limite di non intervento

MODALITÀ RIARMO AUTOMATICO

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.

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.

Logica e temporizzazione Riarmo Automatico.

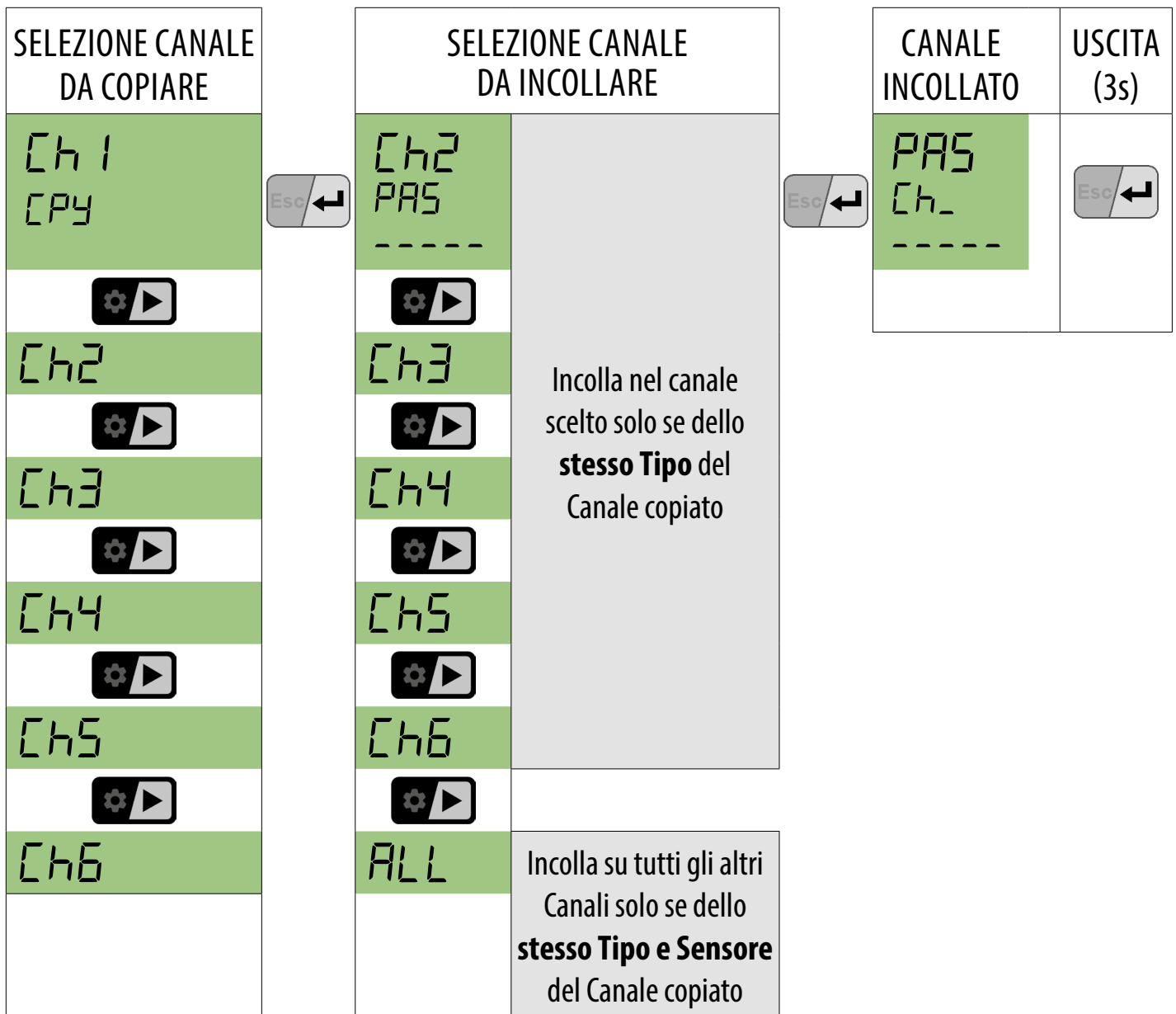


Traccia 1: Riarmo automatico avvenuto con successo;

Traccia 2: Riarmo automatico con raggiungimento del numero massimo di tentativi.

Schemi di Cablaggio per Riarmo automatico

PROCEDURA PER COPIA E INCOLLA CANALI



Se si copia un Canale e lo si incolla in un altro Canale di Tipo diverso, apparirà la scritta **Err** e l'operazione non andrà a buon fine.

Se si seleziona l'opzione **ALL** il Canale copiato verrà incollato solo nei Canali con lo stesso Tipo e Sensore, i Canali con impostazioni diverse non subiranno variazioni.

OPZIONE RESET REMOTO [SE PRESENTE]

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.

APPROFONDIMENTI

TEST ED ANOMALIA CONNESSIONE TOROIDE

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.

APPROFONDIMENTI

MODALITÀ ARCHIVIO EVENTI

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.

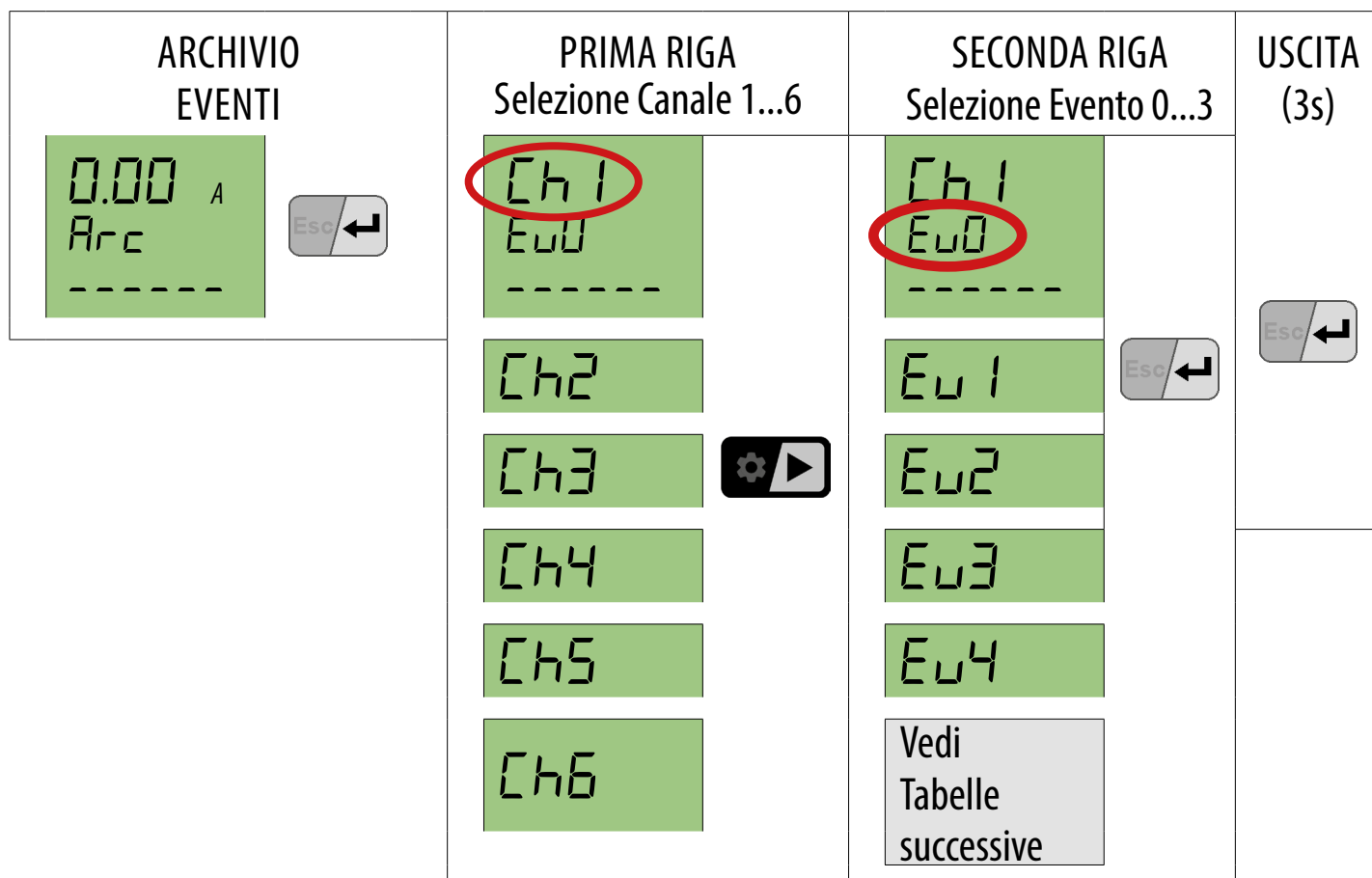
Mediante i tasti ▲ ▼ è possibile scorrere le pagine relative alle misure dell'Evento selezionato, mentre con il tasto ← è possibile passare all'Evento cronologicamente antecedente (l'Evento E₀ è l'ultimo evento accaduto).

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

Mediante la pressione del tasto ►, è possibile visualizzare l'Archivio del Canale successivo.

Per uscire dalla Modalità Archivio Eventi è sufficiente tenere premuto il tasto **Esc**.

Eventuali transizioni di stato (TEST, RESET, Intervento, ...), anche di altri Canali, fanno automaticamente uscire dalla modalità Archivio Eventi.



SECONDA RIGA: Intervento TRIP o ALLARME

Ch. EUD -----	trP TRIP ALA ALLARME	
Id	888 mA	Corrente differenziale di Intervento (Trip) / Allarme ▲
dLY	888 ms	Misura ritardo di intervento Δt (escluso Relé) ▼
rtc	88h 88'	Ore e Minuti
DAY	88- JAN	Giorno e Mese

SECONDA RIGA: Intervento per TEST o ANOMALIA TOROIDE

Ch. EUD -----	EST TEST CT ANOMALIA TOROIDE	
IAN	IAN (Manuale) - 485 (da RS485) OPn (Circuito Aperto) - 5hr (Cortocircuito)	▲
Id	888 mA	Corrente differenziale di Test iniettata o Test Fallito (Err) ▼
rtc	88h 88'	Ore e Minuti
DAY	88- JAN	Giorno e Mese

MODBUS RTU (OPZIONE RS485)

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. 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)

- 02 *ILLEGAL DATA ADDRESS* Indirizzi di partenza e fine illegali (o dispari se registri a 32 bit)
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* Quantità di Registri illegale (= 0 o >124)

08 Diagnostic, Subfunction 00 Return Query Data

- 01 *ILLEGAL FUNCTION* Subfunction non supportata ($\neq 0$)
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* Quantità di Bytes illegale (>64)

16 Write Multiple Registers (Scrittura Configurazione, Comandi TEST_, RESET_, DEGAUSS_, SAVE + Password)

- 02 *ILLEGAL DATA ADDRESS* Indirizzi di partenza e fine illegali
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* Quantità di Registri illegale (= 0 o >124)
- 01 *ILLEGAL FUNCTION [WRITE ENABLE]* non abilitato NOT MODBUS DEFINED
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE [Register Value]* non valido NOT MODBUS DEFINED

17 Report Slave ID

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]*


Valori registri di stato

Alarm Status 0x0104			Trip Status 0x0105		
0	No Alarm	Normal Condition $I_{\Delta} < I_{\Delta al}$	0	No Trip	Normal Condition $I_{\Delta} < I_{\Delta n}$
1	Alarm	Alarm Threshold $I_{\Delta} \geq I_{\Delta al}; \Delta t > \Delta t_{Set}$	1	Trip	Trip Threshold $I_{\Delta} \geq I_{\Delta n}; \Delta t > \Delta t_{no}$
Valid if $SEt - ct - ALA$ (0x020F = 1)			2	A	Trip
			3	A	Trip
			4		Trip
			5		Trip
			6		Trip
			7	T	No Trip
			8	T	No Trip
			9	T	No Trip
			10	T	Reset Trip
			11	T	Reset Trip
			12	T	Reset Trip
			Valid if $trP - rEt - I - IO$ (0x0218 = 1-10)		
			13	T	Reset Trip
			14	T	No Trip
			Valid at Power On		
			15		Trip
			16	T	Trip

A: Ripristino Automatico al termine del test o dell'anomalia

T: Valore Temporaneo ($\leq 3s$)

MAPPATURA MODBUS RTU


ENGLISH	
<u>1. SAFETY PRECAUTIONS</u>	<u>PAGE 51</u>
<u>2. TECHNICAL CHARACTERISTICS</u>	<u>PAGE 53</u>
<u>3. CT WIRING</u>	<u>PAGE 60</u>
<u>4. DISPLAY AND KEYS FUNCTION</u>	<u>PAGE 62</u>
<u>5. OPERATING MODE</u>	<u>PAGE 64</u>
<u>6. DEVICE SETTING PROCEDURE</u>	<u>PAGE 71</u>
<u>7. DEEPENING</u>	<u>PAGE 85</u>
<u>8. WIRING DIAGRAMS</u>	<u>PAGE 113</u>
<u>9. OVERALL DIMENSIONS</u>	<u>PAGE 117</u>
<u>10. TESTING AND COMMISSIONING OF THE INSTALLATION</u>	<u>PAGE 119</u>



1. SAFETY PRECAUTIONS

 **WARNING, PLEASE READ THE FOLLOWING NOTES**

 **WARNING RISK OF ELECTRIC SHOCK**

 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 must have a maximum operating temperature of at least 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 leakage current transformers or sensor 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 all the Channels 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.

 **DANGEROUS VOLTAGE MAY BE PRESENT ON THE TERMINALS MARKED WITH THIS SYMBOL !**

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. TECHNICAL CHARACTERISTICS

display	multicolor backlight LCD
maximum indication	3 digits
dot point position	automatic
bargraph	10 levels (0-100%I Δ n)
back light regulation	adjustable to 6 levels
residual current measure IΔ	TYPE A, F, B - True RMS
measure full range	TDC: 1mA-150A TDB_3CM: I Δ 1mA-2,2A ^{ac} (\pm 3,1A ^{dc} Sat) TDB_003: I Δ 10mA-15A ^{ac} (\pm 21A ^{dc} Sat)
measurements	RMS (dc+ac), dc, ac ₁ (LF<75Hz), ac _h (HF>75Hz)
display refresh	500ms (average value)
saturation	TDC: 5 x I Δ n TDB_3CM: \geq 5 x I Δ n with I Δ n \leq 300mA TDB_003: \geq 5 x I Δ n with I Δ n \leq 3A
resolution at minimum regulation	TDC: 0,2mA TDB_3CM: 1mA TDB_003: 5mA
measurement bandwidth	DC (TYPE B); 2,5Hz-3kHz (-3dB)
base precision at nominal frequency	\pm 0,5% (50Hz, 60Hz)
full bandwidth precision	\pm 1% (sensor not included)
full bandwidth precision with TDC035 FRER	\pm 5% (>25Hz @ 30mA I Δ n)
selectable antifibrillation LPF	IEC 62423, VDE 0664-T-100
selectable 3rd harmonic LPF	attenuation 80% @ 150Hz

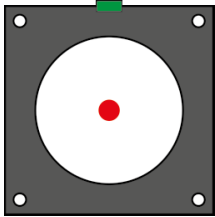
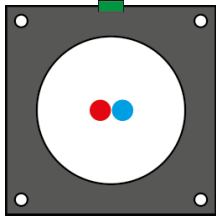
residual actuating current setting $I_{\Delta n}$	TDC: 30mA-30A TDB_3CM: 30-500mA...1,5A TDB_003: 300mA-5A...15A
residual non-actuating current setting $I_{\Delta no}$	80% - 98% $I_{\Delta n}$
trip current measure I_{Δ}	True RMS - joule integral $\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$
limiting non-actuating time setting Δt_{no}	instantaneous, 20ms-30s
selectable inverse time-current characteristic TDB_3CM: $I_{\Delta n} \leq 500\text{mA}$ TDB_003: $I_{\Delta n} \leq 5\text{A}$	instantaneous, $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ (IEC60947-2 Tab.B.1) selective, 60ms, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$ (IEC 60947-2 Tab.B.2) delayed, 20ms-30s, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$
selectable constant time-current characteristic	instantaneous 20ms, $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ (IEC60947-2 Tab.B.1) delayed, 20ms-30s, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$
automatic trip retry	0-10 retries
trip retry delay	fixed at 5s
trip retry reset timeout	fixed at 60s
trip contact	6x SPST (COM, NO1, NO2..., NO6)
nominal load	6A, 250Vac AC1; 6A, 24Vdc DC1 3A, 250Vac AC15; 2A, 24Vdc DC13 (IEC 60947-5-1)
mechanical delay	<10ms
standard or positive safety	normally unexcited-excited
alarm functions	Alarm RMS
residual alarm current setting $I_{\Delta al}$	off, 5-100% $I_{\Delta n}$
alarm activation delay	fixed 100ms
alarm release delay	fixed 100ms

alarm contact	single for all channels SPST (COM, NO)
nominal load Photo-Mos	100mA, 250Vac/dc (CAT II) 150Vac/dc (CAT III) Maximum Peak Voltage 350Vpk (Including Overvoltage)
standard or positive safety	normally unexcited-excited
sensor connection	three 9 terminals connectors
withdrawable connectors	numbered per channel TDC: 1 In, 2 In TDB: 1 In (2,5V), 2 Ref (2,5V), 3 GND, 4 VCC (12V) Option: terminal T
automatic sensor connection test	TDC: secondary current injection TDB: voltage pulse
test failure detect	sensor failure
sensor degauss TDB	500ms voltage pulse
remote Reset input	insulated contact
remote contact	15Vdc, 5mA
remote contact functions	single channel reset 1,5s all channels reset 5s
ModBus RTU	RS485 isolated, A+, B-, GND (opt.)
baud rate (bps)	9600/19200/38400/57600 bps
programmable parameters	parity and stop bits
programmable address	1...247
accessible Modbus registers	spot measures, event archive, configuration settings
real time clock	RTC
archive event store	last 5 events per channel, with timestamp
battery backup	10 days
auxiliary supply	20÷60 Vac/dc <6.5VA/2,5W 80÷260 Vac/dc <4VA/2,5W

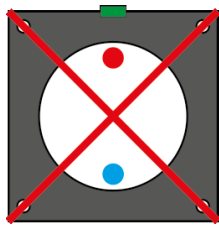
insulation and safety	IEC 61010-1, IEC 60947-1
between High Voltage and Low Voltage circuits	Reinforced, CAT-III 300V
between Low Voltage circuits (T/R, alarm, RS485, toroid)	Reinforced, CAT-III 150V (Basic, CAT-III 300V)
between High Voltage circuits (auxiliary supply, contacts)	Basic, CAT-III 300V
operating temperature	0...+25...+50°C
storage temperature	-30...+70°C
material case	self-extinguishing thermoplastic UL 94-V0
protection for housing	IP30 (X52__6) IP40 (X72__6)
protection for terminals	IP20
relevant standards	IEC 60947-2 (2019) Annex M IEC 62423 (2013)
test sequences	MI, MII, MIII, MIV IEC 60947-2 (2019) Annex M IEC 62423 (2013) clause 9.1 (Type F) IEC 62423 (2013) clause 9.2.1 (Type B)

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

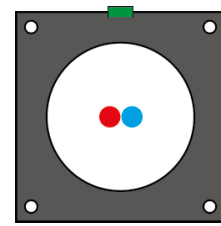
TDB SENSOR TECHNICAL DATA

maximum nominal line current	TDB028 - In 250A ^{rms} TDB060 - In 400A ^{rms} TDB090 - In 630A ^{rms} TDB110 - In 1000A ^{rms} TDB160 - In 1600A ^{rms} TDB210 - In 2000A ^{rms}
residual current measure I_Δ	type B - True RMS
measure full range	TDB_3CM: I _Δ 1mA-2,2A ^{ac} (±3,1A ^{dc} Sat) TDB_003: I _Δ 10mA-15A ^{ac} (±21A ^{dc} Sat)
bandwidth	DC - 10kHz (-3dB)
flatness	DC - 1kHz ±0,2dB
high frequency noise (TDB...3CM)	<1mA ^{rms}
sensor degauss	500ms voltage pulse
DC offset without degauss	<±15mA ^{dc}
- after transient L 50kA ^{ac} 1s [A]	<±300mA ^{dc}
- after surge L 3kA 8/20μs [A]	<±30mA ^{dc}
- after transient LN 6In ^{ac} 2s [B]	<±15mA ^{dc}
- after 5J impact test	<±15mA ^{dc}
- after 50Hz vibrations	<±5mA ^{dc}
 [A]	 [B]
DC offset after degauss (TDB...3CM)	<±1mA ^{dc}
- power on drift (after 4h) (TDB...3CM)	<±3mA ^{dc} (25°C)
- temperature drift (TDB...3CM)	<±200μA ^{dc} /°C (<±5mA ^{dc} @50°C/0°C) <±20μA ^{ac} /°C (<±0,5mA ^{ac} @50°C/0°C)

internal line current error	$I_{\Delta}=k \cdot I_{LN}$ [I_{Δ} :uA, I_{LN} :A]
TDB210 centred cables [D]	<50μA/A (<5mA ^{rms} @100A)
TDB160 centred cables [D]	<40μA/A (<4mA ^{rms} @100A)
TDB090 cables at opposite ends [C]	<300μA/A (<30mA ^{rms} @100A)
TDB090 centred cables [D]	<30μA/A (<3mA ^{rms} @100A)
TDB060 cables at opposite ends [C]	<50μA/A (<5mA ^{rms} @100A)
TDB060 centred cables [D]	<10μA/A (<1mA ^{rms} @100A)
TDB028 cables at opposite ends [C]	<10μA/A (<1mA ^{rms} @100A)
TDB028 centred cables [D]	<5μA/A (<0,5mA ^{rms} @100A)

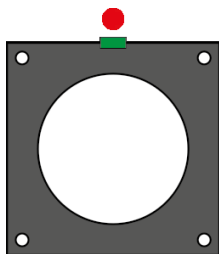


[C]

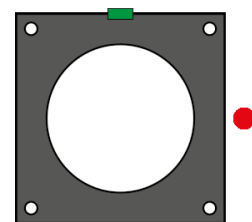


[D]

external line current error	$I_{\Delta}=k \cdot I_L/d$ [I_{Δ} :uA, I_L :A, d :cm]
TDB090 vertical external cable [E]	<150μA/(A/cm) (<15mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB090 lateral cable [F]	<20μA/(A/cm) (<2mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB060 vertical external cable [E]	<30μA/(A/cm) (<3mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB060 lateral cable [F]	<10μA/(A/cm) (<1mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB028 vertical external cable [E]	<20μA/(A/cm) (<2mA ^{rms} @100A,1cm)
TDB028 lateral cable [F]	<10μA/(A/cm) (<1mA ^{rms} @100A,1cm)



[E]



[F]

sensor connections	4 wires [+Vcc, GND, Vref, Vin]
sensor cable	4 wires 1mm
shield NOT-connected or connected to a "clean" ground node	high EMI environments
maximum length	10m (with shield)
withdrawable connectors	1 Signal (2,5V) 2 Ref (2,5V) 3 GND 4 VCC (12V)
safety	IEC 60947-1; IEC 61010-1
installation category TDB090 - TDB110 - TDB160 - TDB210	CAT III, 1000V reinforced
installation category TDB060	CAT III, 600V reinforced
installation category TDB028	CAT III, 300V reinforced
power-frequency withstand voltage	3kVrms 50Hz, 60s
pulse withstand voltage TDB090 - TDB110 - TDB160 - TDB210	U _{imp} 12800V
pulse withstand voltage TDB060	U _{imp} 9600V
pulse withstand voltage TDB028	U _{imp} 6400V
immunity	MIV - EN 60947-2 Annex M EN 62423 clause 9.1.5
fast transient	±2kV, 5kHz/100kHz, 60s Capacitive Coupling Clamp
error (10m cable, earthed shield) (TDB...3CM)	<30mA ^{rms}
primary current surge	±3000A, 8/20µs, 12 pulses, 60s
custodia	UL 94-V0
protection degree	IP20
mounting	screw mounting (TDB028 DIN EN 50022)



3. CT WIRING

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.**

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.

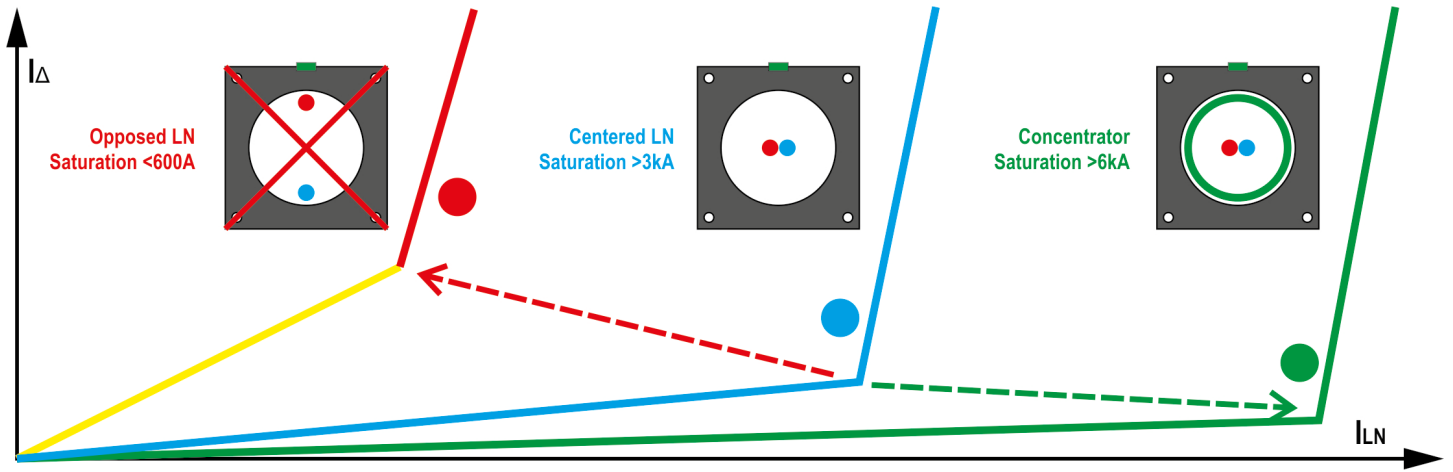
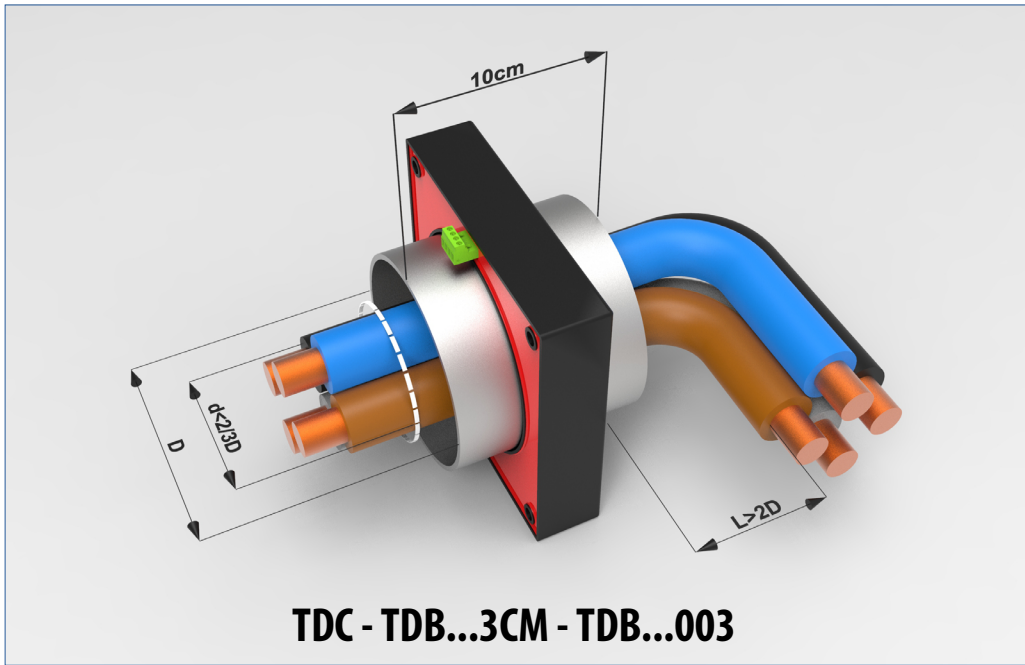
The Degauss cycle will null all influence factors, and will set to zero the measuring error due to DC Offset. Further variations of influence factors will shift again the DC Offset.

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 TDC or TDB 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

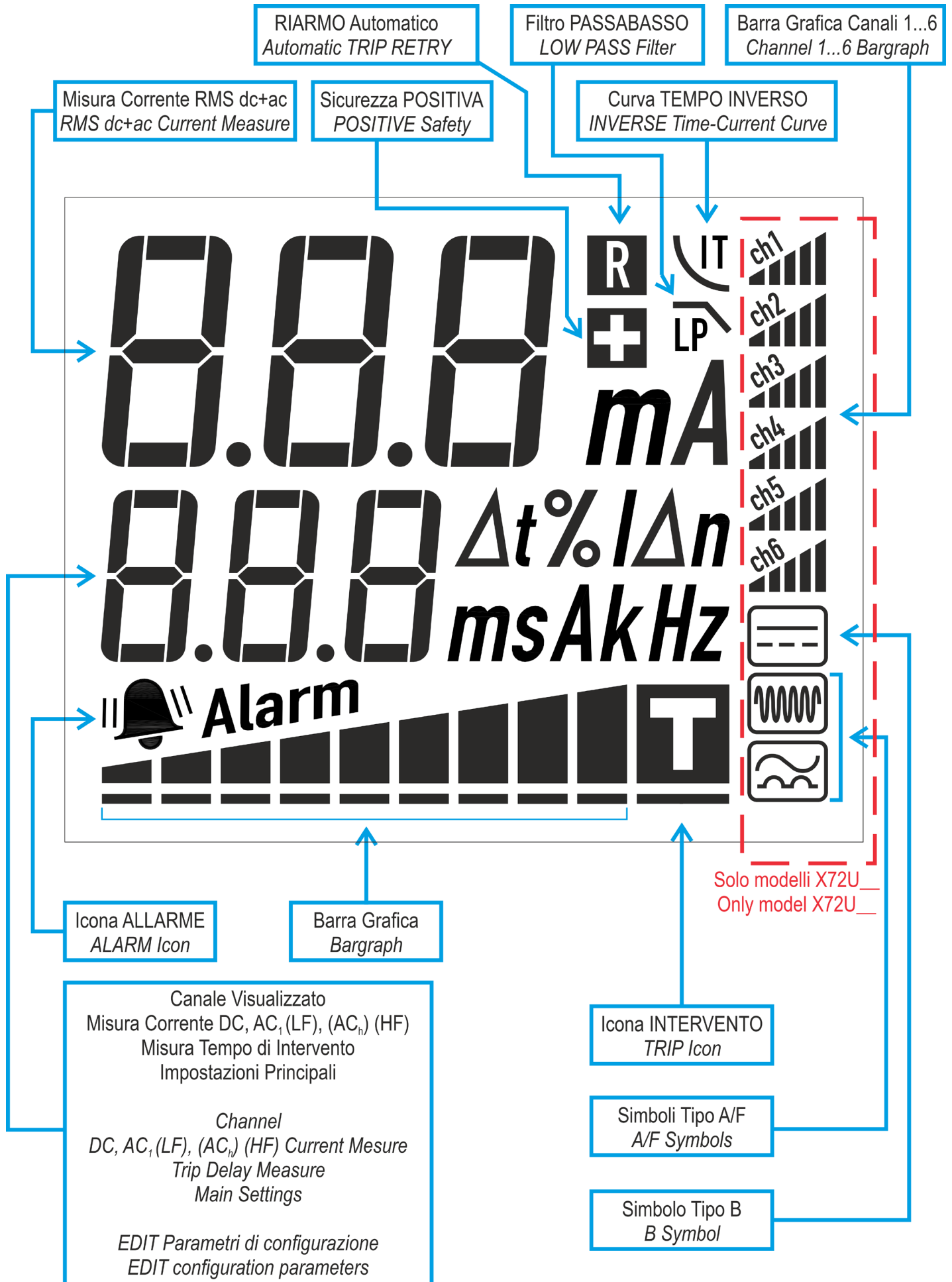
possible only by conductors Centring, sufficient distance from nearby conductors and bendings, controlled environment conditions (Temperature, Vibrations, EMI).

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:

- **CT internal diameter D;**
- **centring and symmetry** of power cables with envelope of diameter $d < 2/3D$
- **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;
- **shielded measuring cable**, with shield NOT-connected (floating).



4. DISPLAY AND KEYS FUNCTION

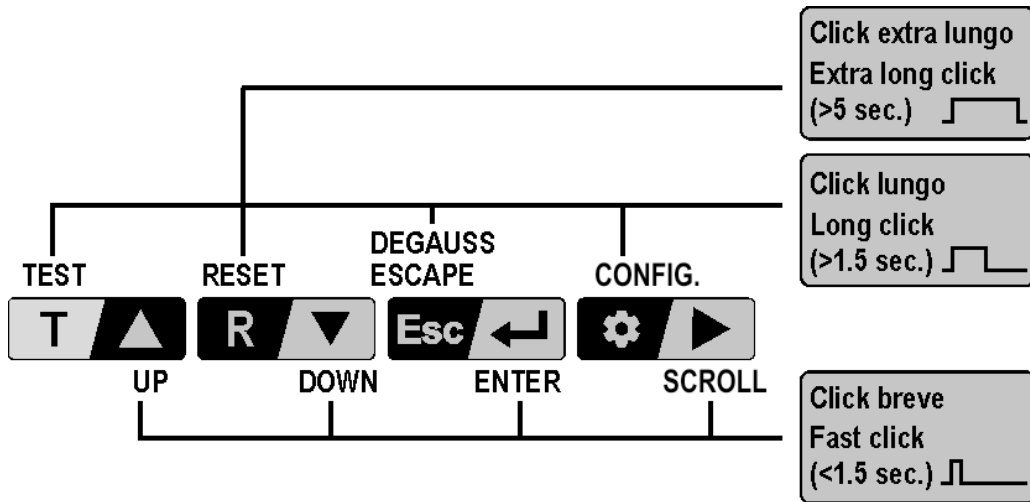


Keys Funcions

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 and CONFIG 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.



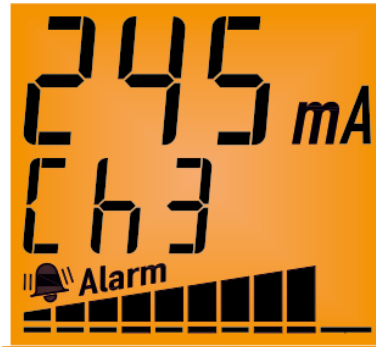
Measure, Alarm, Trip, Event Archive Mode				
FAST pressure	▲ Previous page	▼ Next page	↵ Enter or Next Event	▶ Next Channel
LONG pressure 1,5s	T Manual TEST	R Manual RESET	Esc Exit or Degauss (B)	⚙️ Configuration
EXTRA LONG pressure 5s		R All Channel RESET		
Configuration Mode (I and II level)				
FAST pressure	▲ Previous page	▼ Next page	↵ Enter	
LONG pressure			Esc Exit	
Password and Configuration Mode (III level - parameters editing)				
FAST pressure	▲ Increment Value	▼ Decrement Value	↵ Confirm Value	
LONG pressure	▲▲ Fast Increment	▼▼ Fast Decrement	Esc Cancel and Exit	



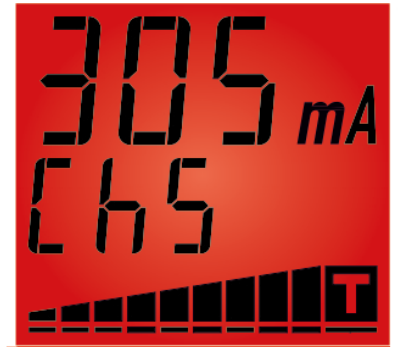
5. OPERATING MODE



MISURA
MEASURE



ALLARME
ALARM



INTERVENTO
TRIP

MEASURE MODE




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 $I\Delta$ 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 ▲ ▼ keys:



MISURA
MEASURE

Ch		Displayed Channel	
Typ	888	Channel Type (A-F or B, OFF)	
dc	8.8.8 mA	Direct Current Component $I_{\Delta dc}$ measure (500ms average)	
AC	8.8.8 mA	Fundamental Component $I_{\Delta 1}$ measure (500ms average)	
ACH	8.8.8 mA	Harmonic Component $I_{\Delta h}$ measure (500ms average)	
IdP	8.8.8 mA	Current peak detected (500ms average) -	Reset: 
▲ Sns	888	Sensor Set - 5td or H 10 otherwise 003 or 3C7	
▼ Idn	8.8.8 $\frac{I_{\Delta n}}{mA}$	Actuating Current setting $I_{\Delta n}$	
dt _n	8.8.8 $\frac{\Delta t_n}{ms}$	Limiting Non-actuating Time setting Δt_n	
ALA	888 % $I_{\Delta n}$	Alarm threshold setting % $I_{\Delta n}$ [IF PRESENT]	
rtc	88h 88'	Real Time Clock (RTC Option) - hours and minutes [IF PRESENT]	
day	88- JAN	Real Time Clock (RTC Option) - day and month [IF PRESENT]	
Arc		Event Archive	To access: 
CFG		Configuration	To access: 

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 (▶) is possible to sequentially display measures and status of each Channel.

By pressing the TEST key (**T**) 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 Long press (1,5s) of the RESET key (**R**), or remote EXT RESET command, or with the dedicated RESET_CH Modbus Command, it is possible to restore the Measure Mode of the displayed Channel. With the long press (5s) of the RESET key (**R**), or 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.

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, for Type B Channels only.

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).

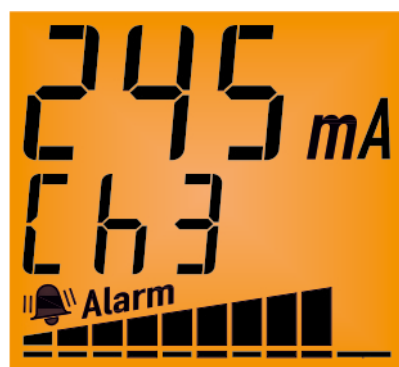
ALARM MODE

In Alarm Mode the LCD backlight is ORANGE.

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 $I_{\Delta a}$. Every Channel has an independent Alarm Threshold, expressed as a percentage of the Trip Threshold Current $I_{\Delta n}$ set for the same 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.



ALLARME
ALARM



[Status Remote signalling wiring diagrams](#)

TRIP MODE

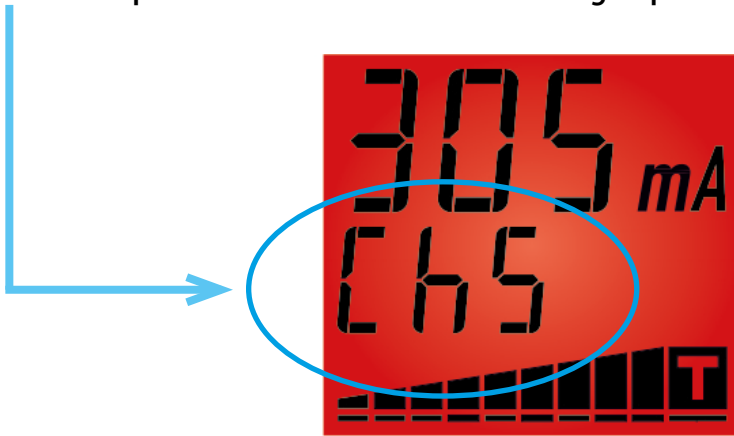
In Trip Mode the Display backlight is RED.

In case of a Channel Trip, the device will automatically display the Tripped Channel status, and turns on the corresponding TRIP LED. In case of multiple Channels Trip, the device will display the last in time tripped one.

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)/T. 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

▲ ▼ keys:

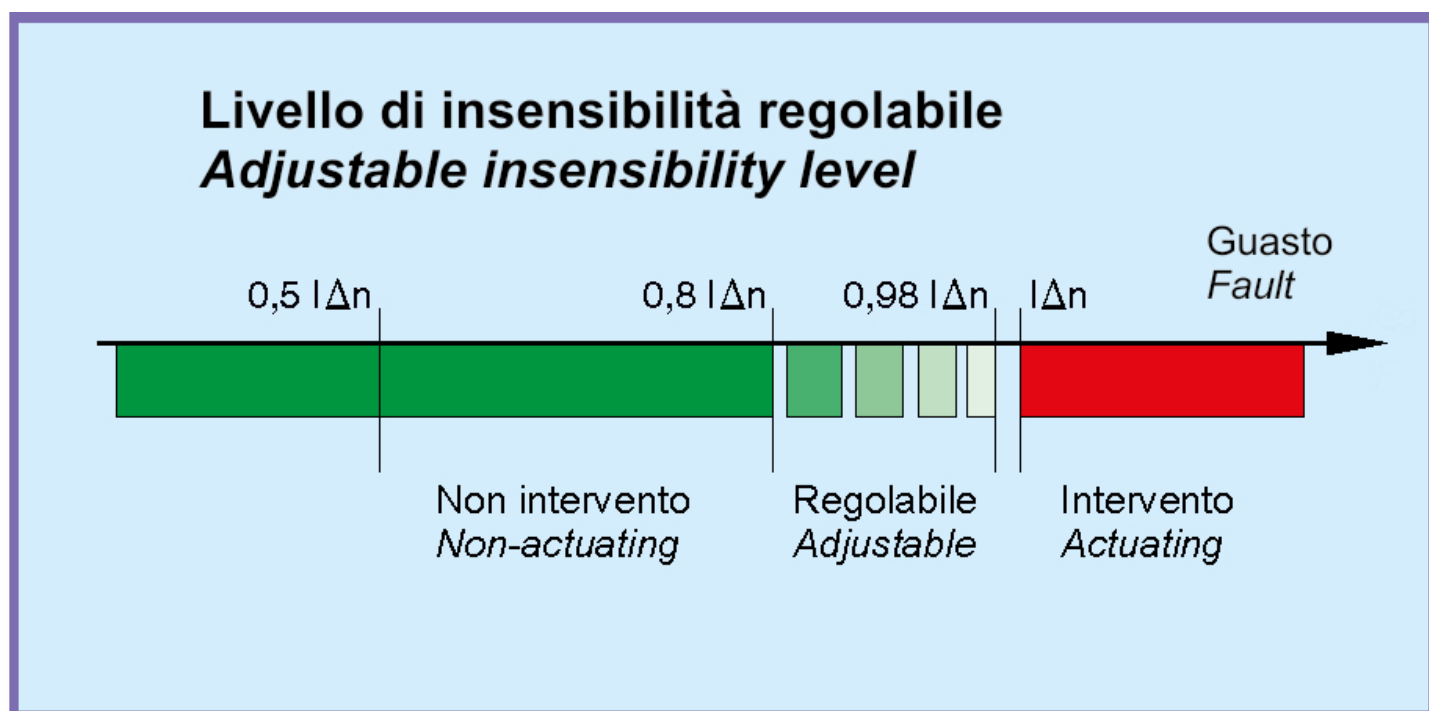


INTERVENTO
TRIP

	Ch_		Tripped Channel (last in time)
	dLY	8.8.8 Δt ms	Trip Delay measure Δt (Relay excluded)
▲	rtc	88h 88'	Trip Timestamp (RTC Option) - hours and minutes [IF PRESENT]
▼	dAY	88- JAN	Trip Timestamp (RTC Option) - day and month [IF PRESENT]
	ArC		Event Archive
	CFG		Access to Configuration Menu

Trip is guaranteed if $I\Delta \geq I\Delta_n$ for a time higher than the Limiting Non Actuating Time Δ_{tno} according to the selected Time-Current Curve. Moreover, NON Actuating is guaranteed if $I\Delta \geq I\Delta_n$ for a time lower than Δ_{tno} , or if $I\Delta$ is less than the programmable Non Actuating threshold $I\Delta_{no}$, with which it is possible to adjust the insensibility level of all channels.

Adjustable insensibility level (programmable Non Actuating Threshold $I\Delta_{no}$)



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

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

	Ch_	Tripped Channel (last in time)
	MAN rESt 485	Test Mode (Manual, Remote or 485)
	OPn Shr	Toroid Connection Failure (Open or Short circuit)
▲	Id	8.8.8 mA Injected Test Residual Current measure or Test Failure
▼	rtc	88h 88' Test or Failure Timestamp (RTC Option) - hours and minutes [IF PRESENT]
	day	88- JAN Test or Failure Timestamp (RTC Option) - day and month [IF PRESENT]
	ArC	Event Archive
	CFG	Access to Configuration Menu

In Trip Mode, the Trip contact is Activated and the Residual Current $I\Delta$ 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 of 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 (1,5s) of the RESET key (**R**), or with the dedicated RESET_CH Modbus RTU Command, it is possible to restore the Measure Mode of the single Channel.

With the EXTRA long pressing (5s) of the RESET key (**R**), the 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.



6. DEVICE SETTING PROCEDURE

In Configuration Mode, the Display backlight may be GREEN, ORANGE or RED, according to the displayed Channel status.

The bargraph relative to the current Spot Measure ratio ($I\Delta/I\Delta_n$) is displayed, and the blinking Alarm icon is set on if the Channel is in Alarm status.

In Configuration Mode, the instrument CONTINUES WORKING ACCORDING TO THE PREVIOUS SETTINGS, also during the editing of Parameters settings.

In case of Trip caused by Residual current, the device switches in Trip Mode, exiting Configuration Mode and nulling all the modifications.

While remaining in Configuration mode 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 Menu "SAV" 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 any Residual current higher than the configured threshold, and the eventual Time-Current integration of all Channels will be reset.

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

KEY FUNCTIONS



ENTER (fast click) : Enter / Confirm parameter value modification



ESC (long click >1,5s) : Escape to upstream level / null parameter value modification

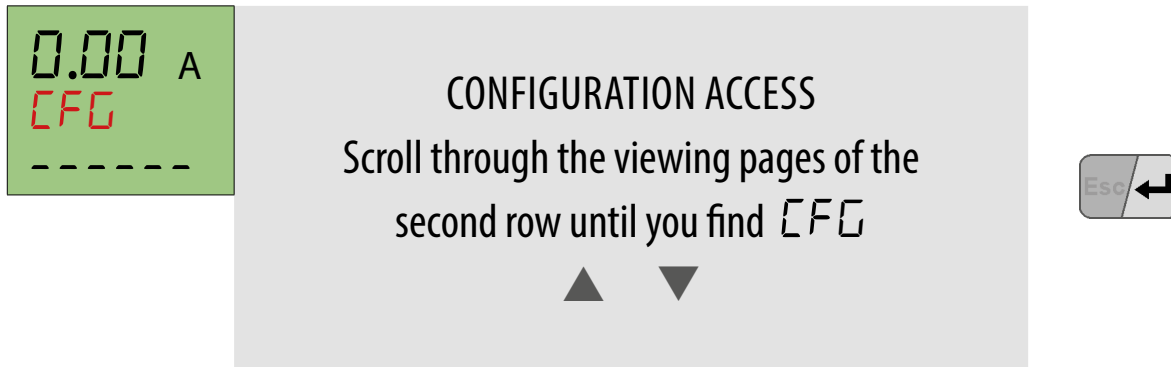


Up and Down arrows: menu browsing / parameter modification



SCROLL (fast click) : Display the next channel

ACCESS TO CONFIGURATION MENU



0.00 A
CFG

CONFIGURATION ACCESS

Scroll through the viewing pages of the second row until you find `CFG`

▲ ▼

Esc ←



P'd
000

PASSWORD ENTRY

▲ ▼

Esc ←

FIRST POWER ON

At the first power on it is recommended to properly set all the Type B Channels connected Sensor type, that is the `5n5` parameter of each channel.

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

Long press of RESET key (**R**) (5s) will reset all the Channels at the same time.

MAIN MENU

PAG.

Ch

CHANNEL CONFIGURATION TABLE



[75](#)



Lcd

DISPLAY SETTINGS



[79](#)



545

SYSTEM SETTINGS



[80](#)



rbc

CLOCK SETTINGS
[IF PRESENT]



[81](#)



485

RS485 SETTINGS
[IF PRESENT]



[82](#)





Pwd

PASSWORD SETTING



[83](#)



SAU

SAVE CHANGES





[83](#)



CONFIGURATION SUMMARY



CHANNEL CONFIGURATION TABLE

In Channels Configuration Table, it is possible to browse in two directions:

- With SCROLL key , Channel number increments, keeping the same Parameter (**horizontal browsing**);
- With ARROW keys , parameter changes, keeping the same Channel (**vertical browsing**).

Display first row		- - - - - →					- - - - - →		
Ch		Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4	Ch 5	Ch 6	ALL	

Display second row	   	tYP	tYP	tYP	tYP	tYP	tYP	
		SnS	SnS	SnS	SnS	SnS	SnS	
		Idn	Idn	Idn	Idn	Idn	Idn	
		dtn	dtn	dtn	dtn	dtn	dtn	
		LPF	LPF	LPF	LPF	LPF	LPF	
		t n̄i	t n̄i	t n̄i	t n̄i	t n̄i	t n̄i	
		SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	
		rEt	rEt	rEt	rEt	rEt	rEt	
		Ct	Ct	Ct	Ct	Ct	Ct	
		ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	
		CPY	CPY	CPY	CPY	CPY	CPY	
		PAS	PAS	PAS	PAS	PAS	PAS	PAS

EDIT PARAMETERS

Ch_	CHANNEL	Esc	tYP	Type A-F	Type B	Esc
tYP	TYPE	←	b	OFF	OFF	↕
-----			-----	A-F	b	↕



EDIT PARAMETERS

Ch_	SENSOR	Esc	SnS	Type A-F	Type B	Esc
SnS	TYPE	←	3C7	Std	3C7	↕
-----			-----	H 10	003	↕



EDIT PARAMETERS

Ch_	ACTUATING	Esc	Idn	Sensor	Sensor	Sensor	Sensor	Esc
Idn	RESIDUAL	←	300m A	Std	H 10	3C7	003	↕
-----	CURRENT		-----	30.0 A	300 A			↕
				15.0 A	150 A	15.0* A		↕
				10.0 A	100 A	10.0* A		↕
				5.00 A	50.0 A	5.00 A		↕
				3.00 A	30.0 A	3.00 A		↕
				1.50 A	15.0 A	1.50* A	1.50 A	↕
				1.00 A	10.0 A	1.00* A	1.00 A	↕
				500 mA	5.00 A	500 mA	500 mA	↕
				300 mA	3.00 A	300 mA	300 mA	↕
				100 mA	1.00 A	100 mA		↕
				30 mA	300 mA	30 mA		↕
				CUS	CUS	CUS	CUS	↕
				Custom	Custom	Custom	Custom	↕
				(30mA÷30A)	(300mA÷300A)	(30mA÷500mA; 501mA÷1,5A*)	(300mA÷5A; 5,01mA÷15A*)	↕

Note: For Type B channels, the threshold setting in the **Extended range*** will force the use of the **constant time curve**.

▲ ▼

Ch_

dtn

LIMITING
NON-ACTUATING TIME

Esc ←

dtn

1.00 s

EDIT PARAMETERS

1.00 s

500 ms

400 ms

300 ms

200 ms

100 ms

SEL 0 60 ms*

InS 0 20 ms*

cus Custom
(20ms÷30s ▲ ▼)

▲ ▼

Esc ←

▲ ▼

Deepening: Trip Curve

EDIT PARAMETERS

Ch_

LPF

LOW PASS
FILTER

Esc ←

LPF

AF

EDIT PARAMETERS

3rd 3rd harmonic

AF Antibrillation

dir Direct

▲ ▼

Esc ←

▲ ▼

Deepening: Low pass filters frequency response

- ▲ ▼
- 3rd harmonic filter - 5x attenuation at 150Hz – offers the highest immunity to false tripping
 - Antibrillation filter - high frequency 10x attenuation – best compromise for inverter loads
 - Direct filter - Full bandwidth - offers the maximum level of safety, including high frequencies leakage currents

EDIT PARAMETERS

Ch_

t ii

TRIP
CURVE

Esc ←

t ii

Inu

EDIT PARAMETERS

Inu Inverse Time

Con* Costant Time

▲ ▼

Esc ←

▲ ▼

EDIT PARAMETERS

Ch_

SAF

TRIP CONTACT
SAFETY

Esc ←

SAF

Std

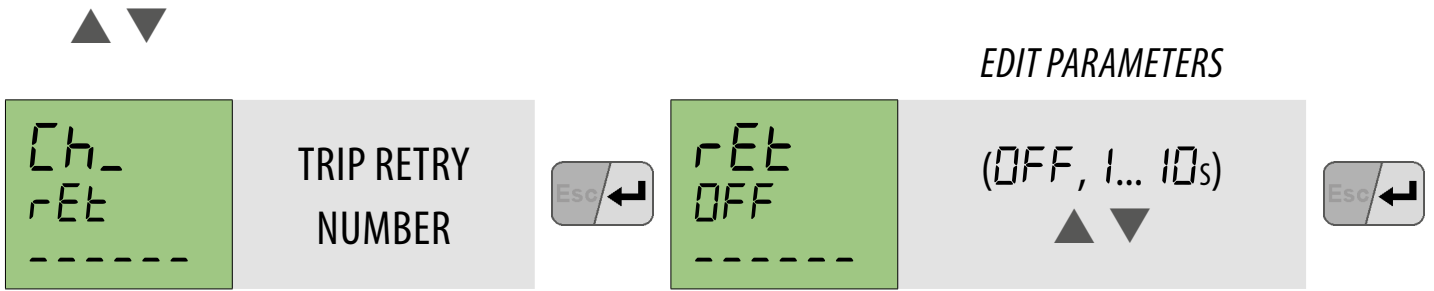
EDIT PARAMETERS

Std Standard N.D.

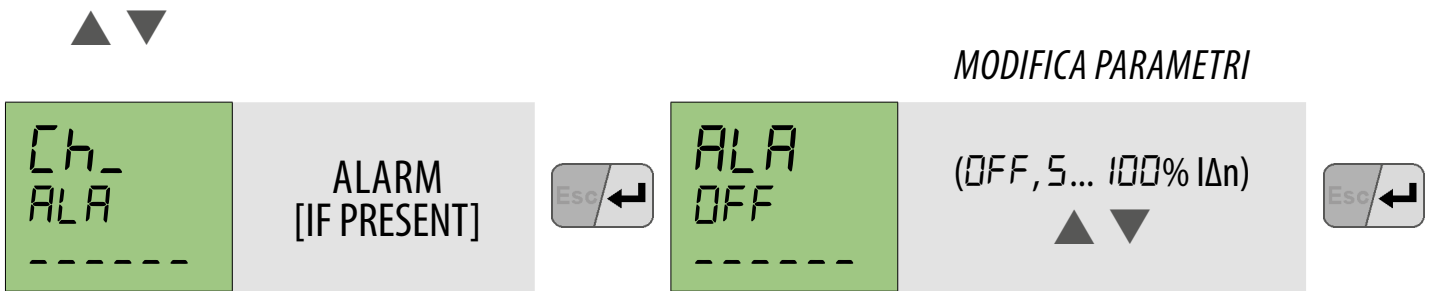
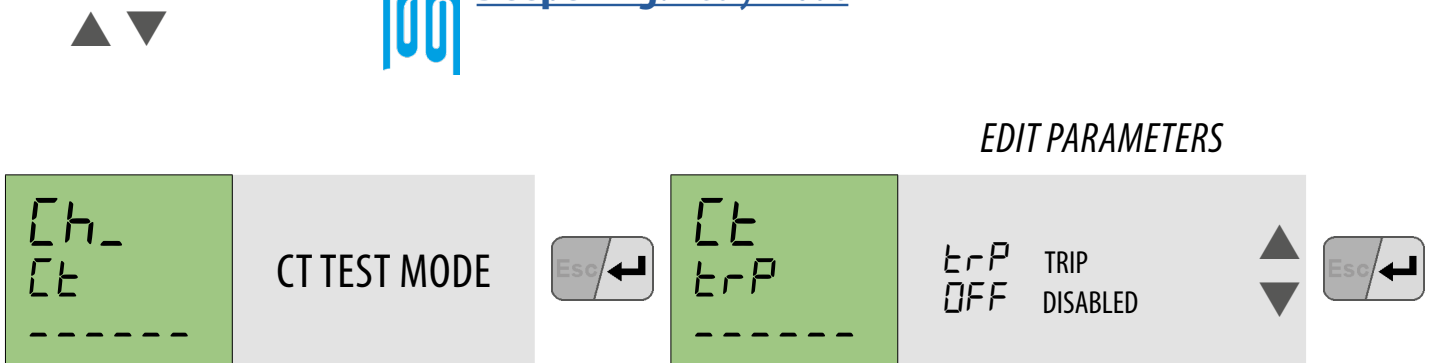
Pos Positive N.E.

▲ ▼

Esc ←



Deepening: Retry mode



Deepening: Procedure for Copy and Paste Channels



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

DISPLAY SETTINGS

DEFAULT BACKLIGHT LEVEL

Lcd
brL

Esc ←

brL
LoL

EDIT PARAMETERS

OFF Off
 Min Minimum
 LoL Low
 Med Medium
 Hi high
 Max Maximum

▲ ▼

Esc →

KEYPRESSED BACKLIGHT LEVEL

Lcd
brH

Esc ←

brH
H1

EDIT PARAMETERS

OFF Off
 Min Minimum
 LoL Low
 Med Medium
 Hi high
 Max Maximum

▲ ▼

Esc →

KEYPRESSED BACKLIGHT TIMEOUT

Lcd
t 11

Esc ←

t 11
20 s

EDIT PARAMETERS

(1...60s)
 ▲ ▼

Esc →



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

SYSTEM SETTINGS

545
mdl

MODEL
TYPE

545
UL6

UL6	X__UL6030
C15	X__UX6C15
C24	X__UX6C24
C33	X__UX6C33
C42	X__UX6C42
C51	X__UX6C51
Ub6	X__UB64DC



545
Fn

RATED
FREQUENCY



Fn
50 Hz

50 Hz
60 Hz

EDIT PARAMETERS



545
ALA

ALARM CONTACT
SAFETY
[IF PRESENT]



ALA
Std

Std Standard N.D.
Pos Positive N.E.

EDIT PARAMETERS



545
Ino

NON-ACTUATING
CURRENT



Ino
95 % I_n

(80...98 % I_n)

EDIT PARAMETERS



Deepening: Trip Curve

545
F1

FW RELEASE



F1
4.08







1.5 s





BACK TO THE [MAIN MENU](#)

CLOCK SETTINGS [IF PRESENT]





EDIT PARAMETERS

	YEAR			(004...994)	
			▲ ▼		





EDIT PARAMETERS

	MONTH			(JAn...dEc)	
			▲ ▼		





EDIT PARAMETERS

	DAY			(01...31)	
			▲ ▼		

EDIT PARAMETERS

	HOUR			(00h...23h)	
			▲ ▼		

EDIT PARAMETERS

	MINUTES			(00'...59')	
			▲ ▼		



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

RS485 SETTINGS [IF PRESENT]

EDIT PARAMETERS

485
Adr

LOGIC ADDRESS

Esc ←

Adr
1

(1...247)
▲ ▼

Esc ←

▲ ▼

EDIT PARAMETERS

485
bPS

BAUD RATE

Esc ←

bPS
19.2

9.60 9600 bps
19.2 19200 bps
38.4 38400 bps
57.6 57600 bps
▲ ▼

Esc ←

▲ ▼

EDIT PARAMETERS

485
PAR

PARITY

Esc ←

PAR
Eun

Eun even
Odd odd
non none
▲ ▼

Esc ←

▲ ▼

EDIT PARAMETERS

485
StP

STOP BITS

Esc ←

StP
1

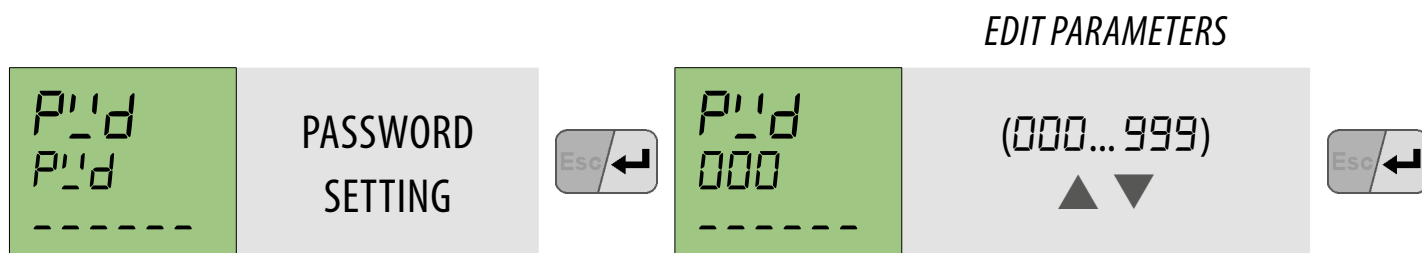
1 (1)
2 (2)
▲ ▼

Esc ←



1.5 s **BACK TO THE [MAIN MENU](#)**

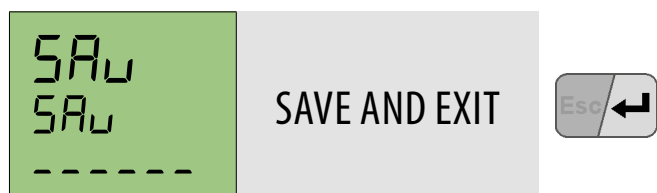
PASSWORD SETTING



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

SAVING CHANGES



[MAIN MENU](#)



Configuration summary

		title displayed alternately with the parameter set		blinking parameter: red values indicates factory setting	
Ch_	Settaggio canale	← tYP	Type setting		OFF A-F OFF b ▲▼
		← SnS	Sensor type		Std H 10 30i 003 ▲▼
		← Idn	Actuating residual current		SnS=Std CUS (custom 30mA÷30A) 30 100 300 500mA 1 1.5 3 5 10 15 30A SnS=H 10 CUS (custom 300mA÷300A) 300mA 1 3 5 15 30 50 100 150 300A SnS=30i CUS (custom 30mA÷500mA; 501mA÷1.5A*) 30 100 300 500mA 1* 1.5A* SnS=003 CUS (custom 300mA÷5A; 5.01÷15A*) 300 500mA 1 1.5 3 5 10* 15A*
		← dtn	Limiting non-actuating time		CUS (custom 20ms÷30s) InS (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500ms... 1s ▲▼
		← LPF	Low pass filter		dir (direct) AF (antifibrillation) 3rd (3rd harmonic) ▲▼
		← tti	Trip curve		Con (constant time)* Inu (inverse time) ▲▼
		← SAF	Trip contact safety		Std (standard ND) Pos (positive NE) ▲▼
		← rEt	Trip retry number		OFF 1... 10 ▲▼
		← Ct	CT test mode		trP (trip) OFF ▲▼
		← ALA	Alarm		OFF 5... 100 %Δn ▲▼
		← CPY	Channel Copy function		CPY ▲▼
		← PRS	Channel Paste function		PRS --- ▲▼
Lcd	Display	← brL	Default backlight level		OFF n n (min.) Lo! (low) nEd (middle) Hi (high) nAH (max.) ▲▼
		← brH	Keypressed backlight level		OFF n n (min.) Lo! (low) nEd (middle) Hi (high) nAH (max.) ▲▼
		← tti	Keypressed backlight timeout		1... 20... 60 s ▲▼
SYS	Sistema	← tidL	Model type		UL6 C 15 C24 C33 C42 C5 1 U66
		← Fn	Rated frequency		50 60Hz ▲▼
		← ALA	Alarm contact safety		Std POS ▲▼
		← Ino	Non-actuating current		80... 95... 98 % ▲▼
		← F!	FW release		4.08
rtc	Orologio	← YER	Year		00Y... 99Y ▲▼
		← mon	Month		JA... dEc ▲▼
		← dAY	Day		0 1... 31 ▲▼
		← hoU	Hour		00h... 23h ▲▼
		← min	Minute		00!... 59! ▲▼
485	RS485	← Adr	Logic address		1... 247 ▲▼
		← bPS	Baud rate		9.6 (9600 bps) 19.2 (19200 bps) 38.4 (38400 bps) 57.6 (57600 bps) ▲▼
		← PAR	Parity		non (none) Odd (odd) Even (even) ▲▼
		← StP	Stop Bits		1 2 ▲▼
P!d	Password	P!d	Password		000... 999 ▲▼
SAU	Salvataggio	SAU	Save and exit		



7. DEEPENING

Power On and Degauss Cycle	<u>PAGE 86</u>
Low pass Filters frequency response	<u>PAGE 87</u>
Trip Curve	<u>PAGE 89</u>
Retry Mode	<u>PAGE 90</u>
Procedure for Copy and Paste Channels	<u>PAGE 91</u>
Remote Reset [IF PRESENT]	<u>PAGE 92</u>
Test and Toroid connection failure	<u>PAGE 92</u>
Event Archive Mode	<u>PAGE 93</u>
Modbus RTU [IF PRESENT]	<u>PAGE 95</u>
Modbus RTU registers table	<u>PAGE 98</u>



POWER ON AND DEGAUSS CYCLE

Device Power On is a very particular 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 $I\Delta^{DC}$ component.

The Relay always execute a Sensor Degauss cycle after every Trip ($dE\ \square\ r\ \square\ \square$) 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 of any 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.

In Manual mode, relatively to each Type B Channel, the device will execute a Degauss cycle and measuring Zero nulling ($dE\ \square\ r\ \square\ \square$, 2s), by ESC key press (1,5s), and operation confirm ($dE\ \square\ \square\ \square$, 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.

LOW PASS FILTERS FREQUENCY RESPONSE

dir: direct channel (green curve): no attenuation (full bandwidth: -3dB@3kHz).

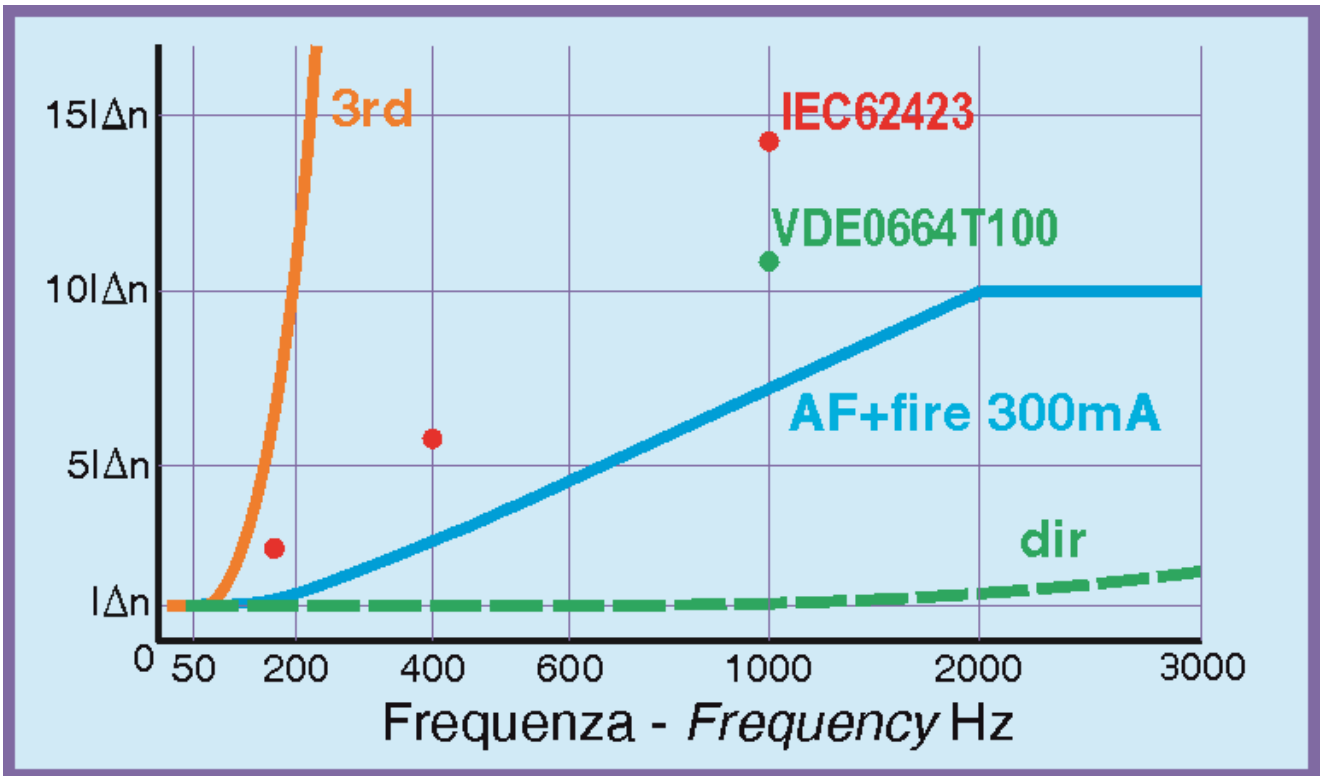
- MAXIMUM PROTECTION LEVEL -> includes high-frequency fault currents, but:
- FALSE TRIPPING may happen, due to transient high-frequency leakage currents, typical of inverters.
- NEED TO RAISE THE $I_{\Delta n}$ THRESHOLD, due to stationary high-frequency leakage currents.

AF: AntiFibrillation Filter (blue curve): increasing attenuation, limited to 10x above 2kHz.

- Suitable for life protection + fire protection ($I_{\Delta n}$ 30mA@50Hz -> 300mA@2kHz and above).
Limits for cardiac Antifibrillation limits are defined in IEC62423 and VDE0664T100.
- BEST COMPROMISE for INVERTER protection ($I_{\Delta n}$ 300mA@50Hz -> 3A@2kHz and above).

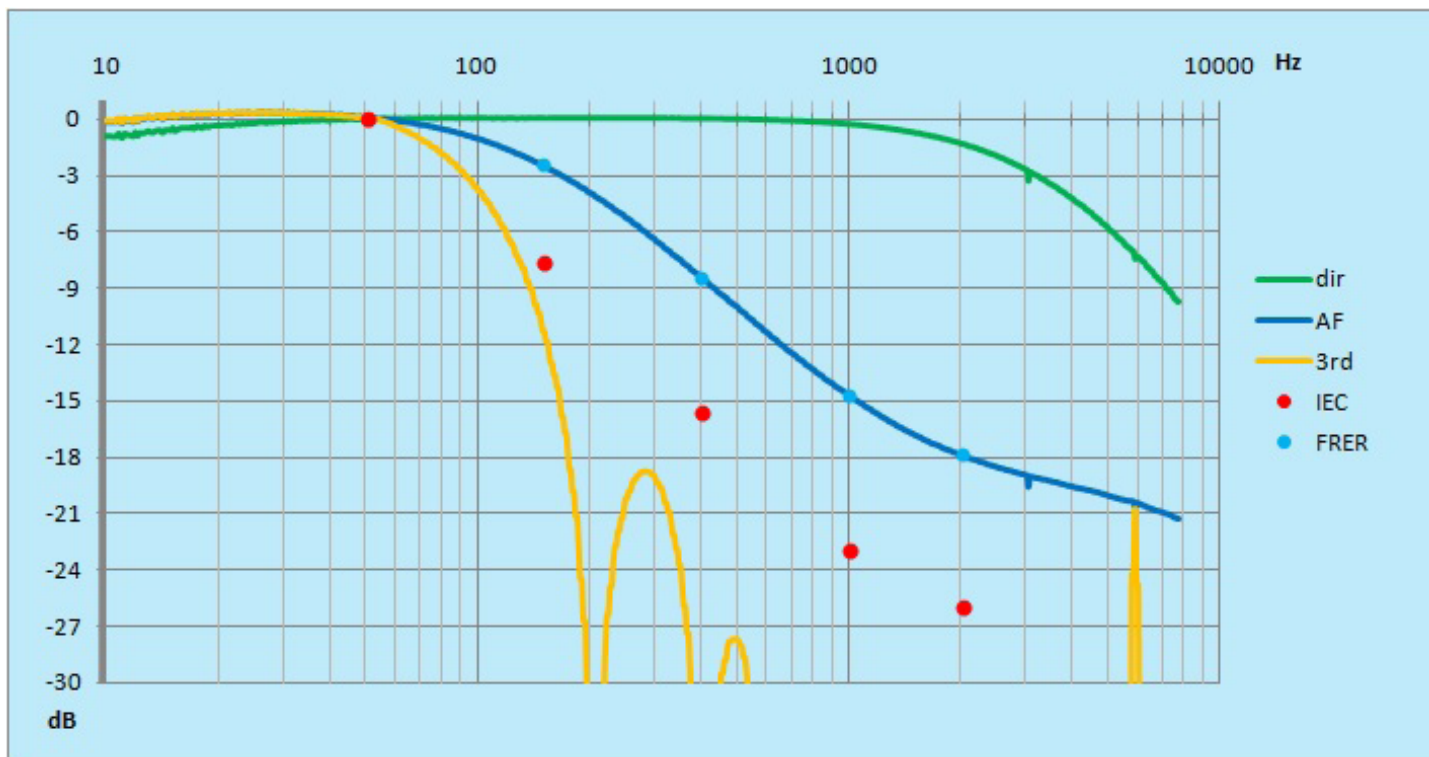
3rd: 3rd Harmonic Filter (orange curve): attenuation 5x at 150Hz, HF cancellation.

- MINIMUM PROTECTION LEVEL, unsuitable for life protection + fire protection.
- MAXIMUM IMMUNITY to FALSE TRIPPING, completely removing high-frequency.

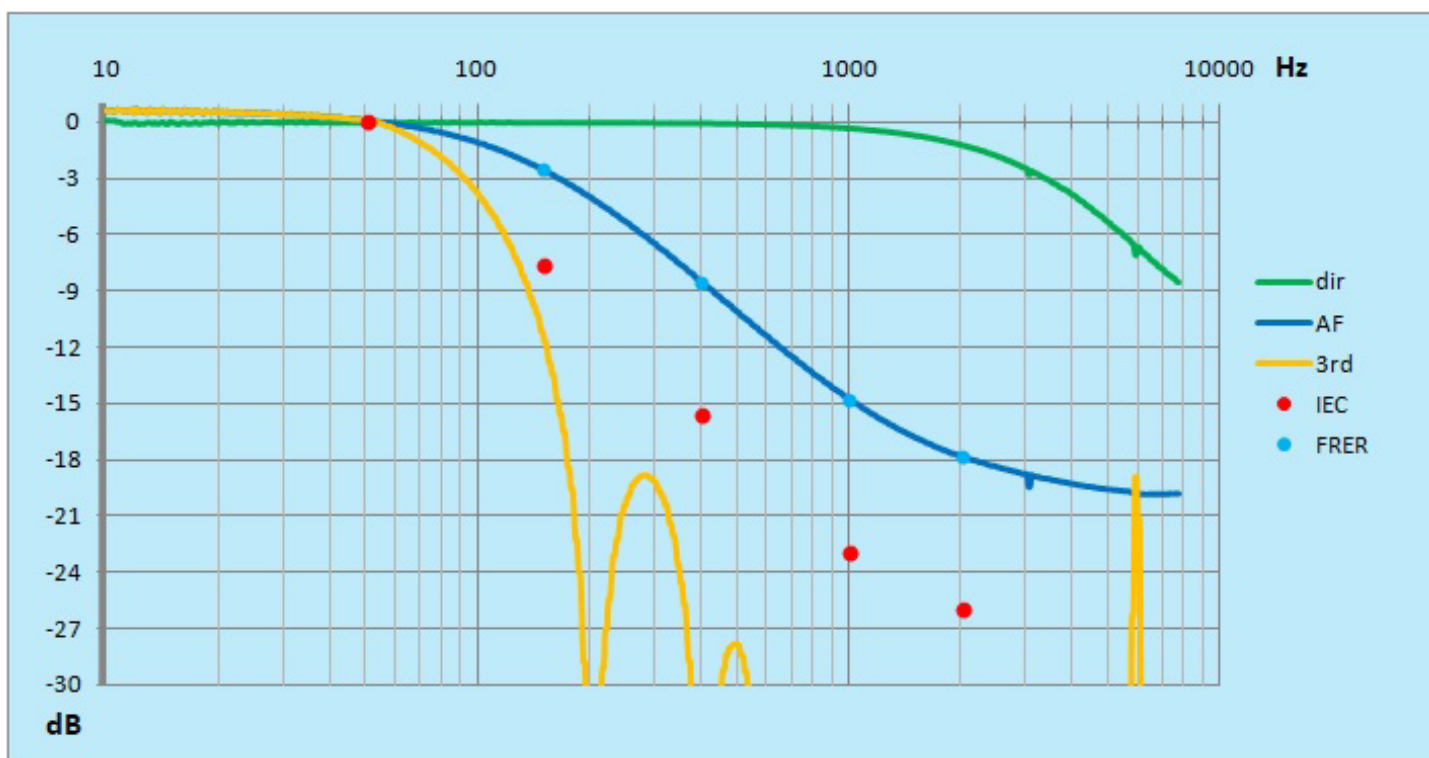


Frequency	IEC 62423	VDE0664T100	FRER Antifibrillation LPF	FRER direct
50 Hz	1x $I_{\Delta n}$	1x $I_{\Delta n}$	1x $I_{\Delta n}$ (30mA)	1x $I_{\Delta n}$
100 Hz		1x $I_{\Delta n}$	1,05x $I_{\Delta n}$	
150 Hz	2,4x $I_{\Delta n}$		1,2x $I_{\Delta n}$	
400 Hz	6x $I_{\Delta n}$		3x $I_{\Delta n}$	
1000 Hz	14x $I_{\Delta n}$	11x $I_{\Delta n}$	6,7x $I_{\Delta n}$	
2000 Hz		20x $I_{\Delta n}$	9,2x $I_{\Delta n}$ (300mA fire limit)	
3000 Hz				1,4x $I_{\Delta n}$ (-3db)

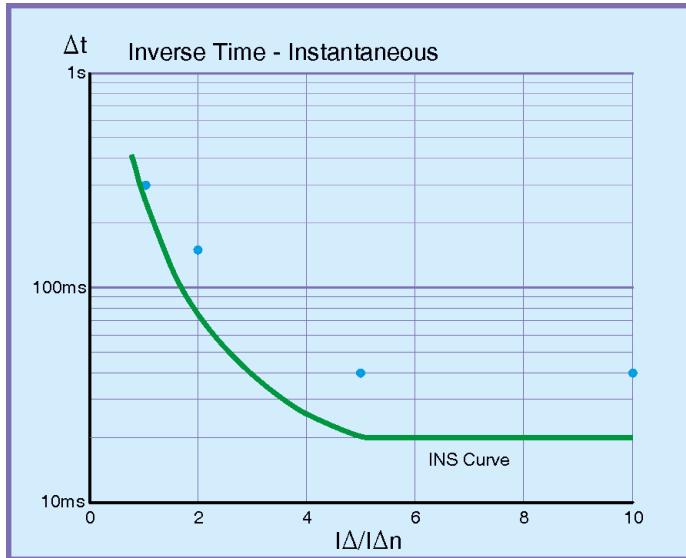
Type A-F Frequency Response, with TDC035 (100mA)



Type B Frequency Response, with TDC028 (100mA)



TRIP CURVE



INVERSE TIME Trip Curve

Istantaneous (30mA)

TDB_3CM: $I\Delta n 30 \div 500mA$

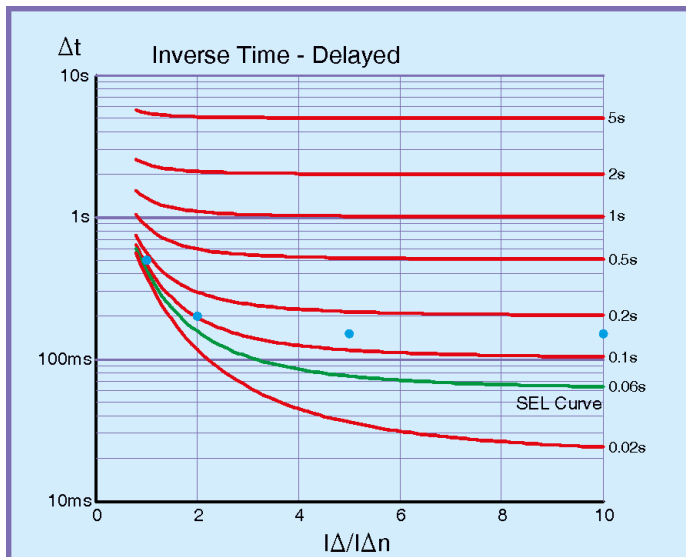
TDB_003: $I\Delta n 300mA \div 5A$

TDC: $I\Delta n 30mA \div 30A$

EN 60947-2

● = Maximum break time (Tab. B.1)

— = Limiting non-actuating time (INS Curve)



INVERSE TIME Trip Curves

Delayed (Selective Curve 60ms)

TDB_3CM: $I\Delta n 30 \div 500mA$

TDB_003: $I\Delta n 300mA \div 5A$

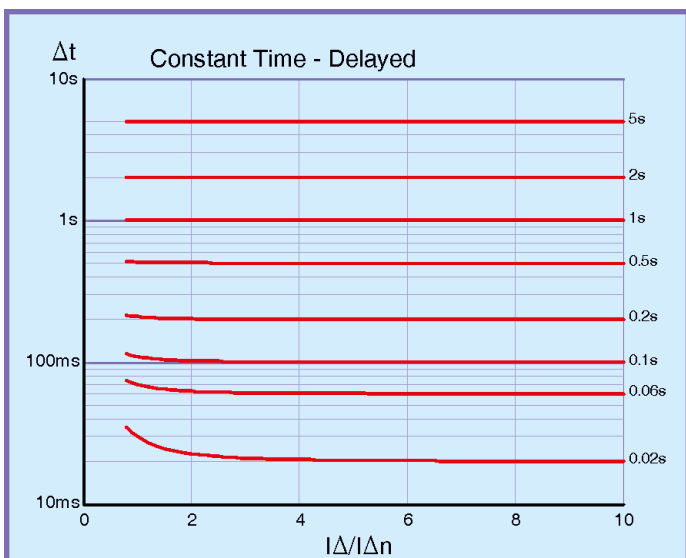
TDC: $I\Delta n 30mA \div 30A$

EN 60947-2

● = Maximum break time (Tab. B.1)

— = Limiting non-actuating time (SEL Curve)

— = Limiting non-actuating time



CONSTANT TIME Trip Curves

TDB_3CM: $I\Delta n 30 \div 1,5A$ (Extended Range)

TDB_003: $I\Delta n 300mA \div 15A$ (Extended Range)

TDC: $I\Delta n 30mA \div 30A$

EN 60947-2

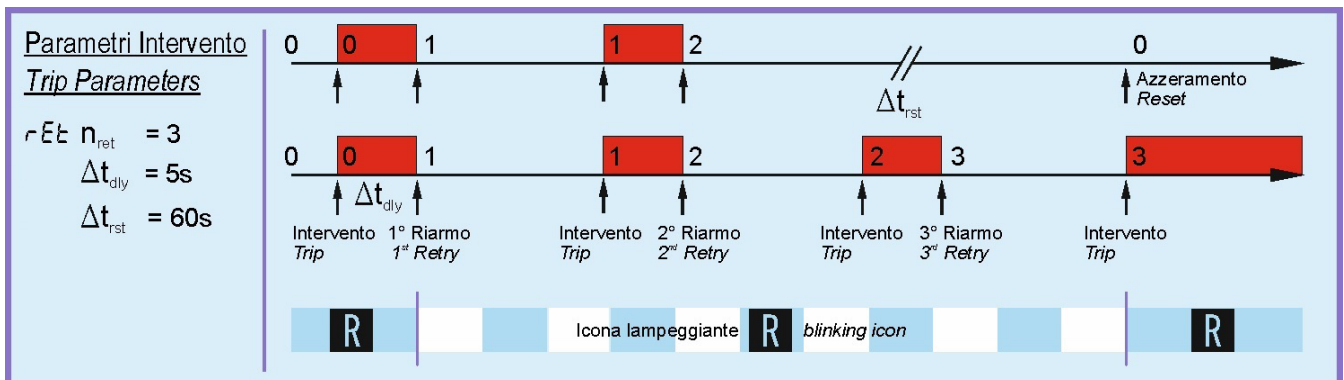
— = Limiting non-actuating time

RETRY MODE

For each 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 remains 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.

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.

Automatic Retry logic and timing

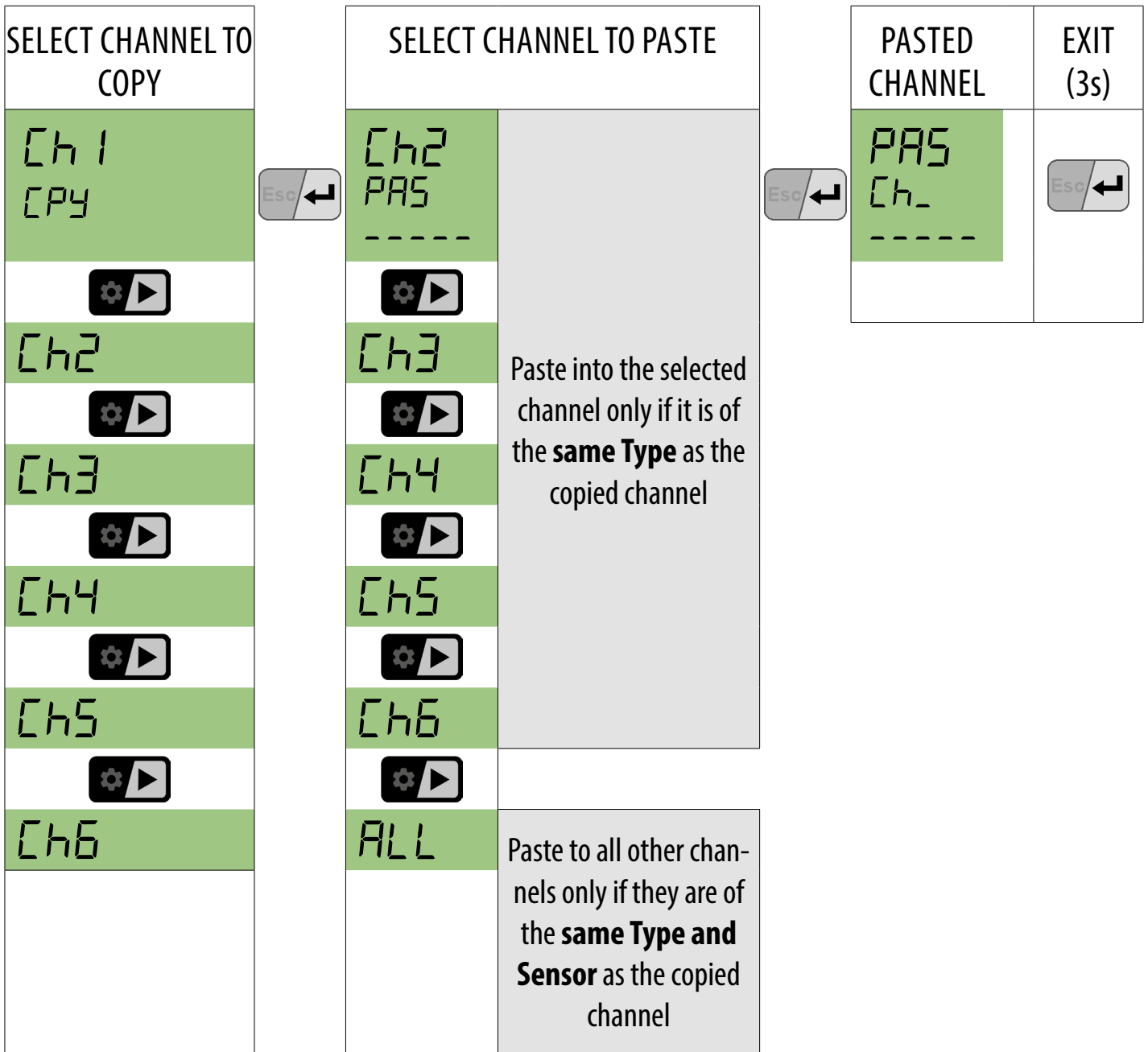


Track 1: successful automatic Retry.

Track 2: unsuccessful automatic Retry due to reaching the maximum retry count.

Automatic Retry wiring diagrams

PROCEDURE FOR COPY AND PASTE CHANNELS



If a channel is copied and pasted into another channel of a different Type, the message *Err* will appear and the operation will fail.

If the *ALL* option is selected, the copied channel will be pasted only into channels with the same Type and Sensor; channels with different settings will remain unchanged.

REMOTE RESET [IF PRESENT]

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.

DEEPENING

TEST AND TOROID CONNECTION FAILURE

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 IEC 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.

DEEPENING

EVENT ARCHIVE MODE

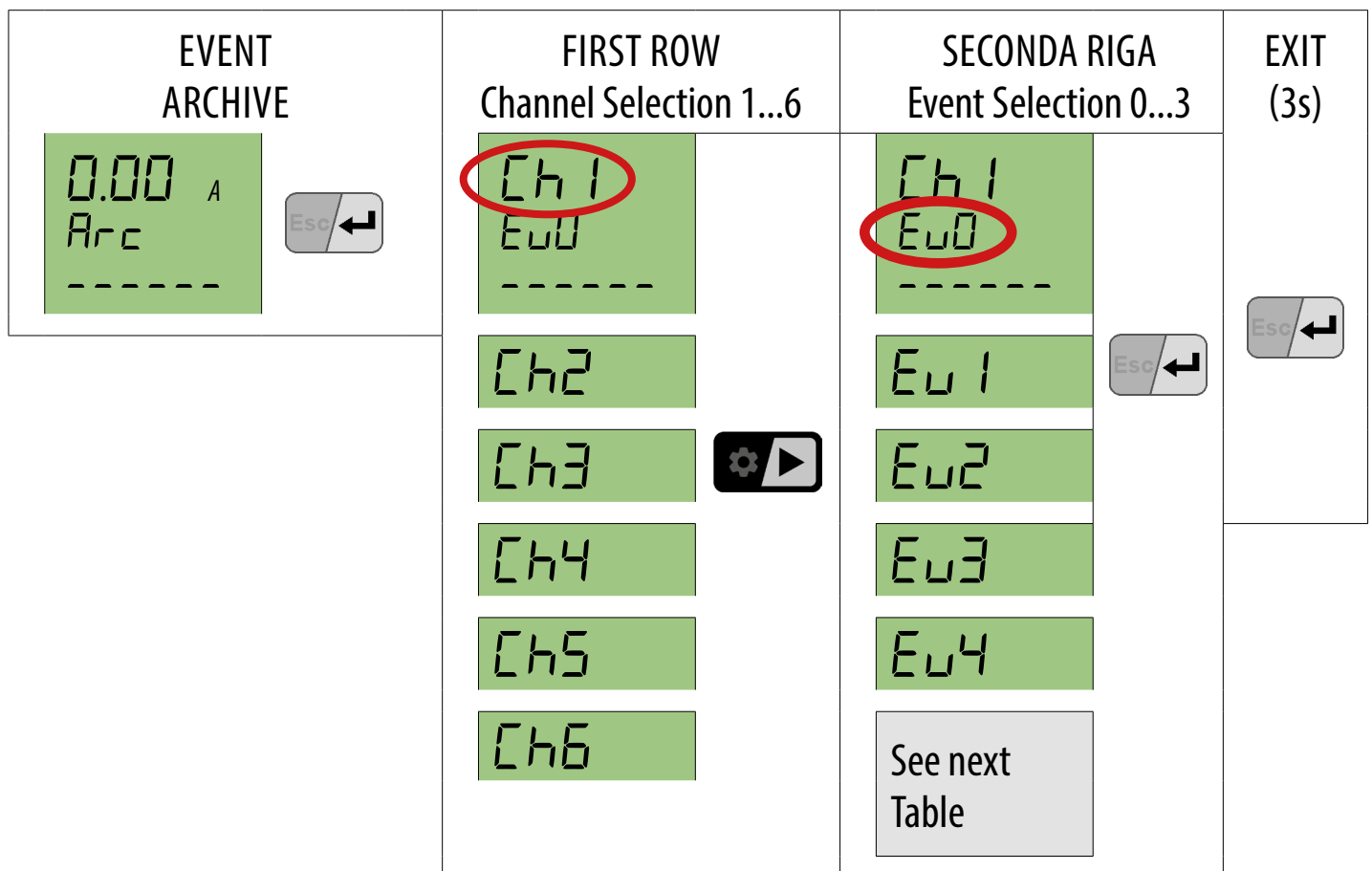
In Event Archive Mode, The Display backlight may be GREEN, ORANGE or RED, according to the displayed Channel status. The bargraph relative to the Channel Measure or Trip Event ratio ($I\Delta/I\Delta_n$) is displayed, and the Alarm icon is set on blinking if the Channel is in Alarm status.

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 E_{Δ} is the last event occurred). If the Archive is empty, no Event is displayed. By pressing the SCROLL key ►, it is possible to display next Channel Archive.

To exit from Event Archive Mode is sufficient to press the ESCAPE key **Esc**.

State transitions (TEST, RESET, Trip for Failure or Residual current, ...) will automatically exit the Event Archive Mode.



SECOND ROW: TRIP or ALARM

Ch EUD -----	TRIP TRIP ALA ALARM	
Id	888 mA	TRIP/Alarm Residual Current measure ▲
dLY	888 ms	Trip Delay measure Δt (Relay excluded) ▼
rtc	88h 88'	Hours and Minutes
DAY	88- JAN	Day and Month

SECOND ROW: TEST or CT Connection Failure TRIP

Ch EUD -----	EST TEST CT CT Connection Failure TRIP	
JAN	JAN (Manual) - 485 (by RS485) OPN (Open Circuit) - 5hr (Short Circuit)	▲
Id	888 mA	Injected Test Residual Current measure or Test Failure (Err) ▼
rtc	88h 88'	Hours and Minutes
DAY	88- JAN	Day and Month

MODBUS RTU (RS485 OPTION)

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.

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)

- 02 *ILLEGAL DATA ADDRESS* Illegal start or end address (or odd with 32 bit registers)
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* Illegal Register quantity ($= 0$ or > 124)

08 Diagnostic, Subfunction 00 Return Query Data

- 01 *ILLEGAL FUNCTION* Unimplemented Subfunction ($\neq 0$)
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* Illegal Bytes quantity (> 64)

16 Write Multiple Registers (Configuration, TEST_, RESET_, DEGAUSS_, SAVE + Password commands writing)

- 02 *ILLEGAL DATA ADDRESS* Illegal start or end address
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* Illegal Register quantity ($= 0$ or > 124)
- 01 *ILLEGAL FUNCTION* [WRITE ENABLE] not set NOT MODBUS DEFINED
- 03 *ILLEGAL DATA VALUE* [Register Value] not valid NOT MODBUS DEFINED

17 Report Slave ID

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]* (Valore Letto: *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]*

Status Registers Values

Alarm Status 0x0104			Trip Status 0x0105		
0	No Alarm	Normal Condition $I_{\Delta} < I_{\Delta al}$	0	No Trip	Normal Condition $I_{\Delta} < I_{\Delta n}$
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	A	Trip
			3	A	Trip
			4		Trip
			5		Trip
			6		Trip
			7	T	No Trip
			8	T	No Trip
			9	T	No Trip
			10	T	Reset Trip
			11	T	Reset Trip
			12	T	Reset Trip
			Valid if $ERR = 1-10$ (0x0218 = 1-10)		
			13	T	Reset Trip
			14	T	No Trip
			Valid at Power On		
			15		Trip
			16	T	Trip

A: Automatic recovery at test or failure end

T: Temporary Value ($\leq 3s$)

[MODBUS RTU REGISTERS TABLE](#)

TABELLA REGISTRI MODBUS / MODBUS RTU REGISTERS TABLE

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40001	0000	Reserved			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	IΔ / IΔn Bargraph			
40265	0108	Channel 1 - Measure	μA	R	500ms average value
40266	0109	IΔ – RMS (Selected Filter)			
40267	010A	Channel 1 - Measure	μA	R	500ms average value
40268	010B	IΔdc – DC component			
40269	010C	Channel 1 - Measure	μA	R	500ms average value
40270	010D	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
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	IΔ / IΔn Bargraph			
40275	0112	Channel 2 - Measure	μA	R	500ms average value
40276	0113	IΔ – RMS (Selected Filter)			
40277	0114	Channel 2 - Measure	μA	R	500ms average value
40278	0115	IΔdc – DC component			
40279	0116	Channel 2 - Measure	μA	R	500ms average value
40280	0117	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
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	IΔ / IΔn Bargraph			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40285	011C	Channel 3 - Measure	μA	R	500ms average value
40286	011D	IΔ – RMS (Selected Filter)			
40287	011E	Channel 3 - Measure	μA	R	500ms average value
40288	011F	IΔdc – DC component			
40289	0120	Channel 3 - Measure	μA	R	500ms average value
40290	0121	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
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	IΔ / IΔn Bargraph			
40295	0126	Channel 4 - Measure	μA	R	500ms average value
40296	0127	IΔ – RMS (Selected Filter)			
40297	0128	Channel 4 - Measure	μA	R	500ms average value
40298	0129	IΔdc – DC component			
40299	012A	Channel 4 - Measure	μA	R	500ms average value
40300	012B	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
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	IΔ / IΔn Bargraph			
40305	0130	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value
40306	0131	IΔ – RMS (Selected Filter)			
40307	0132	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value
40308	0133	IΔdc – DC component			
40309	0134	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value
40310	0135	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40311	0136	Channel 6 - Alarm Status		R	See Status Registers Values Table
40312	0137	Channel 6 - Trip Status			
40313	0138	Channel 6 - Measure	%	R	0 – 100%
40314	0139	IΔ / IΔn Bargraph			
40315	013A	Channel 6 - Measure	μA	R	500ms average value
40316	013B	IΔ – RMS (Selected Filter)			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40317	013C	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value
40318	013D	IΔdc – DC component			
40319	013E	Channel 5 - Measure	μA	R	500ms average value
40320	013F	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
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	IΔ – 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	IΔ – 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	IΔ – 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			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
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	IΔ – 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	IΔ – 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	IΔ – 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	IΔ – Joule Integral			
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			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
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	IΔ – 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	IΔ – 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	IΔ – 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	IΔ – 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			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
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	IΔ – 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	IΔ – 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	IΔ – 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			
40435	01B2	Channel 4 - Event Archive [2]		R	
40436	01B3	Timestamp - Hour, Minute			
40437	01B4	Channel 4 - Event Archive [2]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40438	01B5	IΔ – Joule Integral			
40439	01B6	Channel 4 - Event Archive [2]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40440	01B7	Δt - Delay			
40441	01B8	Channel 4 - Event Archive [3]		R	
40442	01B9	Timestamp - Month, Day			
40443	01BA	Channel 4 - Event Archive [3]		R	
40444	01BB	Timestamp - Hour, Minute			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40445	01BC	Channel 4 - Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40446	01BD	IΔ – Joule Integral			
40447	01BE	Channel 4 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40448	01BF	Δt - Delay			
40449	01C0	Channel 5 - Event Archive [0]		R	
40450	01C1	Timestamp - Month, Day			
40451	01C2	Channel 5 - Event Archive [0]		R	
40452	01C3	Timestamp - Hour, Minute			
40453	01C4	Channel 5 - Event Archive [0]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40454	01C5	IΔ – Joule Integral			
40455	01C6	Channel 5 - Event Archive [0]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40456	01C7	Δt - Delay			
40457	01C8	Channel 5 - Event Archive [1]		R	
40458	01C9	Timestamp - Month, Day			
40459	01CA	Channel 5 - Event Archive [1]		R	
40460	01CB	Timestamp - Hour, Minute			
40461	01CC	Channel 5 - Event Archive [1]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40462	01CD	IΔ – Joule Integral			
40463	01CE	Channel 5 - Event Archive [1]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40464	01CF	Δt - Delay			
40465	01D0	Channel 5 - Event Archive [2]		R	
40466	01D1	Timestamp - Month, Day			
40467	01D2	Channel 5 - Event Archive [2]		R	
40468	01D3	Timestamp - Hour, Minute			
40469	01D4	Channel 5 - Event Archive [2]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40470	01D5	IΔ – Joule Integral			
40471	01D6	Channel 5 - Event Archive [2]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40472	01D7	Δt - Delay			
40473	01D8	Channel 5 - Event Archive [3]		R	
40474	01D9	Timestamp - Month, Day			
40475	01DA	Channel 5 - Event Archive [3]		R	
40476	01DB	Timestamp - Hour, Minute			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40477	01DC	Channel 5 - Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40478	01DD	IΔ – Joule Integral			
40479	01DE	Channel 5 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40480	01DF	Δt - Delay			
40481	01E0	Channel 6 - Event Archive [0]		R	
40482	01E1	Timestamp - Month, Day			
40483	01E2	Channel 6 - Event Archive [0]		R	
40484	01E3	Timestamp - Hour, Minute			
40485	01E4	Channel 6 - Event Archive [0]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40486	01E5	IΔ – Joule Integral			
40487	01E6	Channel 6 - Event Archive [0]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRCD Actuating Delay (Does not include External Switch)
40488	01E7	Δt - Delay			
40489	01E8	Channel 6 - Event Archive [1]		R	
40490	01E9	Timestamp - Month, Day			
40491	01EA	Channel 6 - Event Archive [1]		R	
40492	01EB	Timestamp - Hour, Minute			
40493	01EC	Channel 6 - Event Archive [1]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt: Delay
40494	01ED	IΔ – Joule Integral			
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	IΔ – 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			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
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	IΔ – Joule Integral			
40511	01FE	Channel 6 - Event Archive [3]	ms	R	<20: Test or CT failure (See Status Registers Values Table) >20: MRC D Actuating Delay (Does not include External Switch)
40512	01FF	Δt - Delay			
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=RE-SET, 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 IΔn	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 Δtno	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

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
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	% IΔn	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 IΔn	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 Δtno	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	% IΔn	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 IΔn	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 Δtno	Enum	R/W	0=Custom, 1=Ins/20ms, 2=Sel/60ms, 3=100ms, 4=200ms, 5=300ms, 6=400ms, 7=500ms, 8=1s

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
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	% IΔn	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 IΔn	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 Δtno	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	% IΔn	R/W	0=OFF, 5-100%
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 IΔn	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

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40575	023E	Channel 5 - Actuating Current	mA	R/W	30-30000 (Forced if not Custom)
40576	023F	Channel 5 - Trip Selected Δ tno	Enum	R/W	0=Custom, 1=Ins/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 Δ n	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 Δ n	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 Δ tno	Enum	R/W	0=Custom, 1=Ins/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 Δ n	R/W	0=OFF, 5-100%
40596	0253	Nominal Frewuency	Enum	R/W	0=50Hz, 1=60Hz
40597	0254	Alarm Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive

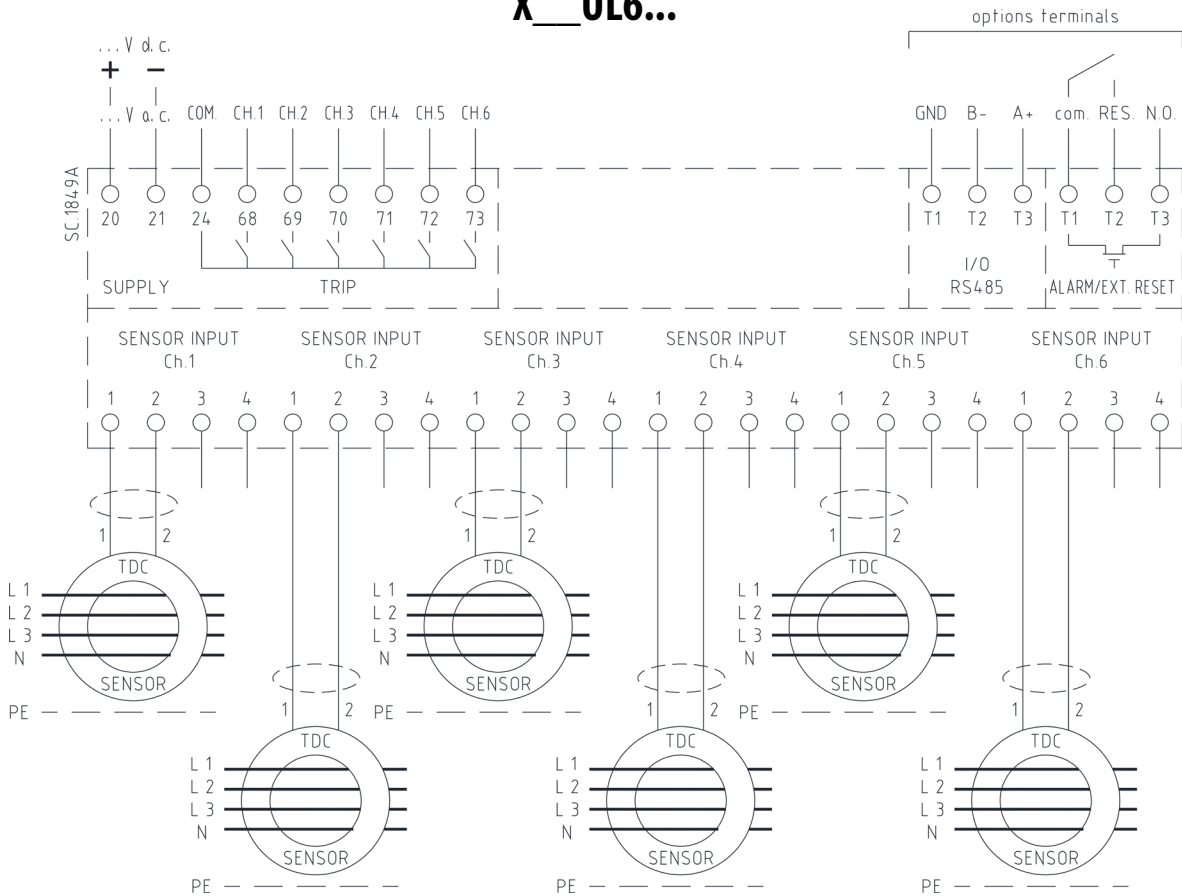
REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40598	0255	Trip Non-Actuating Current IΔno	% IΔn	R/W	80-98%
40599	0256	Default Brightness	Enum	R/W	0-5
40600	0257	KeyPressed Brightness	Enum	R/W	0-5
40601	0258	Brightness Timeout	s	R/W	0-60
40602	0259	485 kBit Per Second	Enum	R/W	0=9.6, 1=19.2, 2=38.4, 3=57.6
40603	025A	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
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

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40790	0315	Channel 6 - Gain [0]	‰	R	10000 Default
40791	0316	Channel 6 - Gain [1]	‰	R	10000 Default
40792	0317	Channel 6 - Gain [2]	‰	R	10000 Default
40793	0318	Channel 1 - Gain AF 50Hz	‰	R	10745 Default
40794	0319	Channel 2 - Gain AF 50Hz	‰	R	10745 Default
40795	031A	Channel 3 - Gain AF 50Hz	‰	R	10745 Default
40796	031B	Channel 4 - Gain AF 50Hz	‰	R	10745 Default
40797	031C	Channel 5 - Gain AF 50Hz	‰	R	10745 Default
40798	031D	Channel 6 - Gain AF 50Hz	‰	R	10745 Default
40799	031E	Channel 1 - Gain 3rd 50Hz	‰	R	12111 Default
40800	031F	Channel 2 - Gain 3rd 50Hz	‰	R	12111 Default
40801	0320	Channel 3 - Gain 3rd 50Hz	‰	R	12111 Default
40802	0321	Channel 4 - Gain 3rd 50Hz	‰	R	12111 Default
40803	0322	Channel 5 - Gain 3rd 50Hz	‰	R	12111 Default
40804	0323	Channel 6 - Gain 3rd 50Hz	‰	R	12111 Default
40805	0324	Channel 1 - Gain Dir 60Hz	‰	R	9950 Default
40806	0325	Channel 2 - Gain Dir 60Hz	‰	R	9950 Default
40807	0326	Channel 3 - Gain Dir 60Hz	‰	R	9950 Default
40808	0327	Channel 4 - Gain Dir 60Hz	‰	R	9950 Default
40809	0328	Channel 5 - Gain Dir 60Hz	‰	R	9950 Default
40810	0329	Channel 6 - Gain Dir 60Hz	‰	R	9950 Default
40811	032A	Channel 1 - Gain AF 60Hz	‰	R	11056 Default
40812	032B	Channel 2 - Gain AF 60Hz	‰	R	11056 Default
40813	032C	Channel 3 - Gain AF 60Hz	‰	R	11056 Default
40814	032D	Channel 4 - Gain AF 60Hz	‰	R	11056 Default
40815	032E	Channel 5 - Gain AF 60Hz	‰	R	11056 Default
40816	032F	Channel 6 - Gain AF 60Hz	‰	R	11056 Default
40817	0330	Channel 1 - Gain 3rd 60Hz	‰	R	13158 Default
40818	0331	Channel 2 - Gain 3rd 60Hz	‰	R	13158 Default
40819	0332	Channel 3 - Gain 3rd 60Hz	‰	R	13158 Default
40820	0333	Channel 4 - Gain 3rd 60Hz	‰	R	13158 Default
40821	0334	Channel 5 - Gain 3rd 60Hz	‰	R	13158 Default

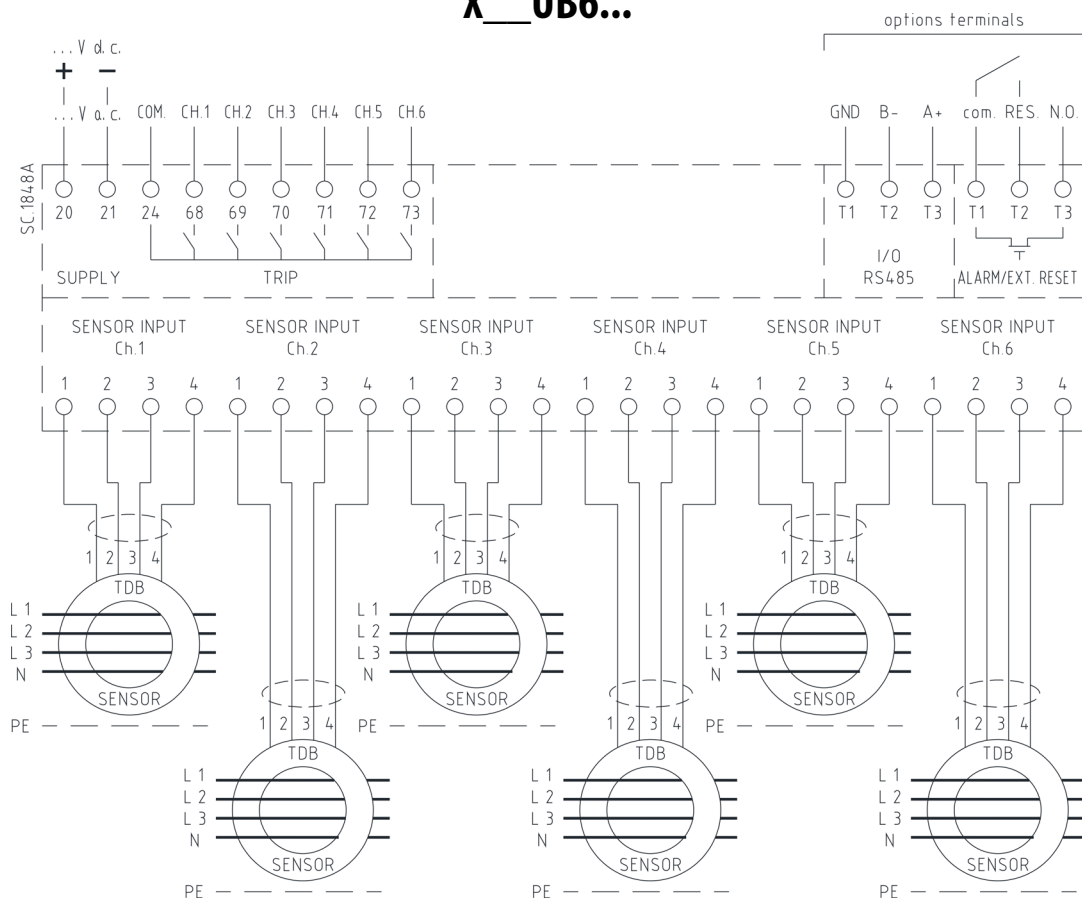
REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40822	0335	Channel 6 - Gain 3rd 60Hz	‰	R	13158 Default
40823	0336	Model	Enum	R	0=X__UL6; 1=X__UXC15, 2=X__UXC24, 3=X__UXC33, 4=X__UXC42, 5=X__UXC51, 6=X__UB6
40824	0337	Analog In	Enum	R	06, 15, 24, 33, 42, 51, 60
40825	0338	RTC Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present
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 FOR FUTURE USE			
...	...				
41024	03FF				

8. SCHEMI DI INSERZIONE / WIRING DIAGRAMS

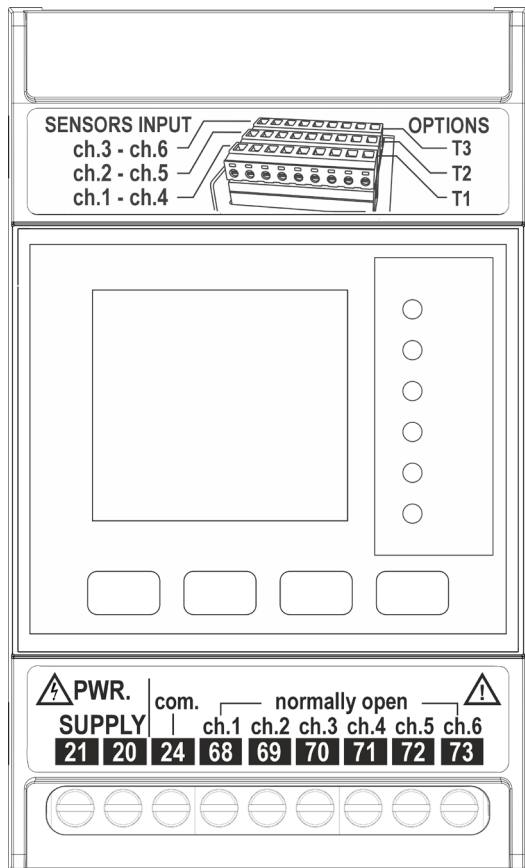
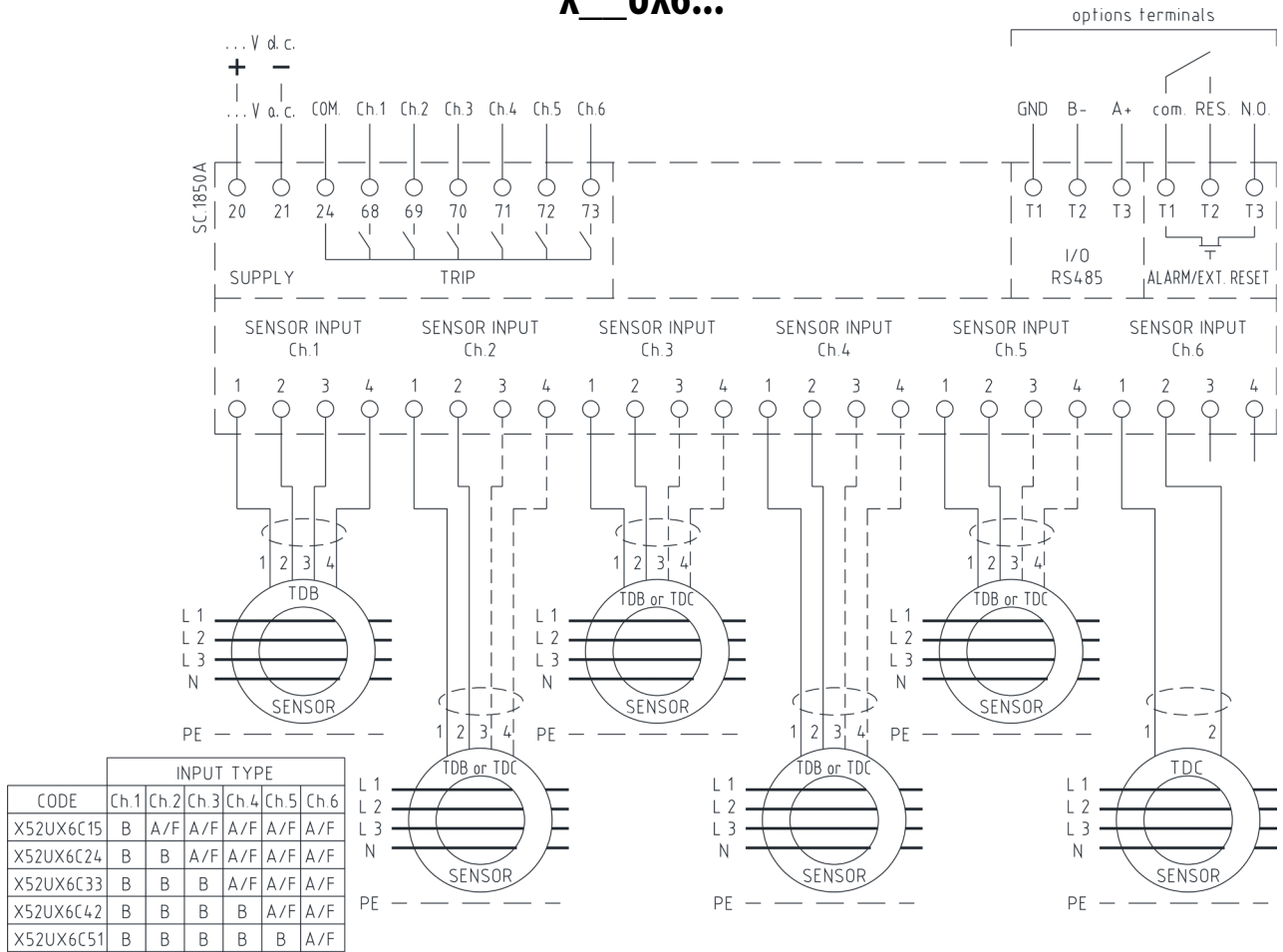
X_UL6...



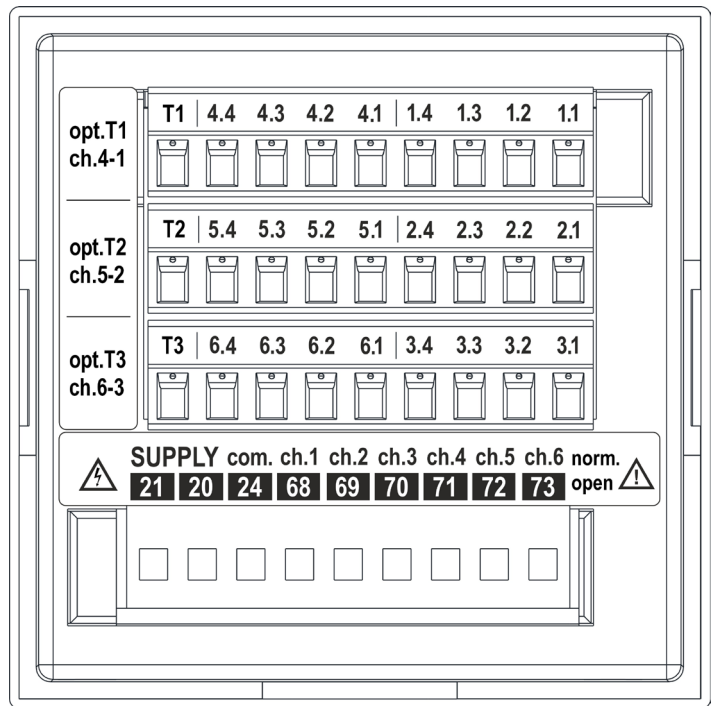
X_UB6...



X_UX6...



X52U...

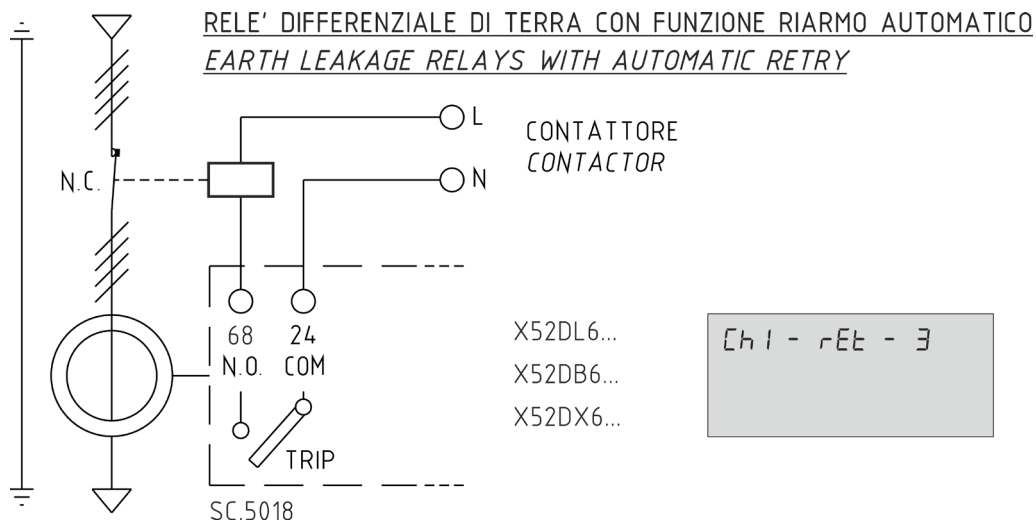


X72U...



Schemi di Cablaggio per Riarmo automatico

Automatic Retry wiring diagrams



3 tentativi di Riarmo: al 4° Intervento rimane aperto

Riarmo dopo 5s dall'Intervento

Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

3 automatic Retries: at 4th Trip will keep open

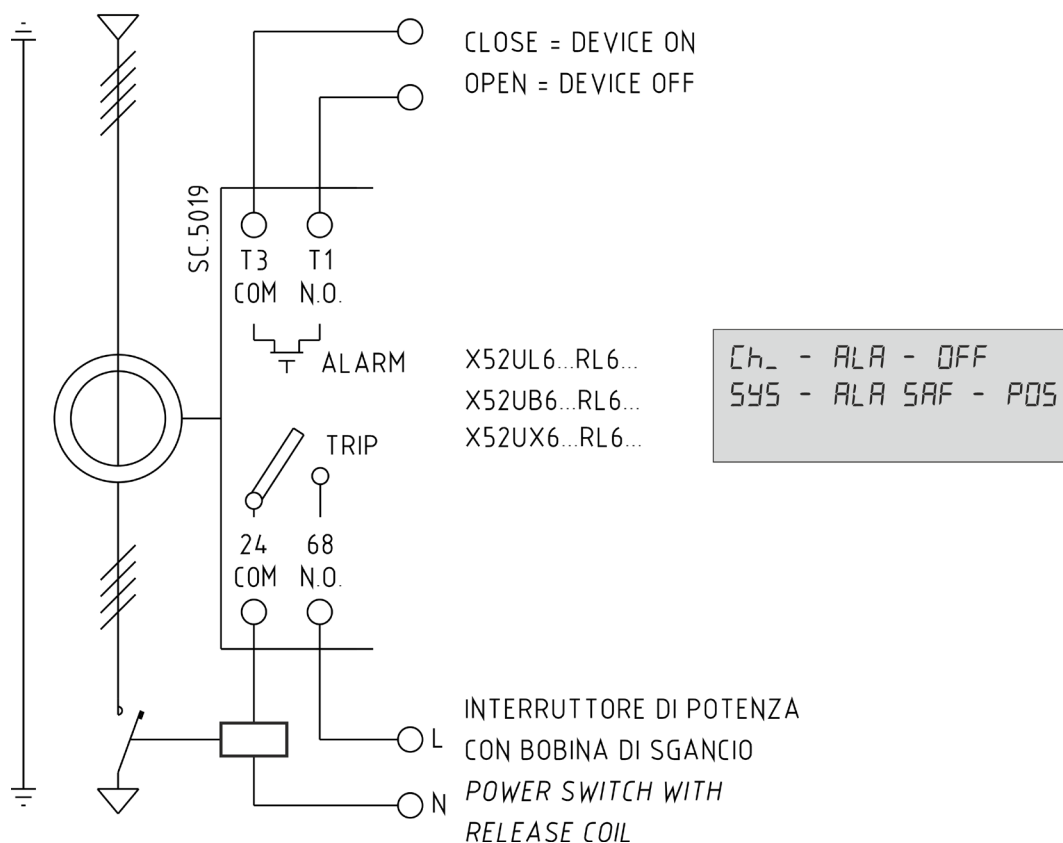
Automatic Retry after 5s from Trip

Counter zeroing after 60s without Trip

Schemi di Cablaggio per segnalazione remota Stato

Status Remote signalling wiring diagrams

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



Il contatto di Allarme viene programmato in sicurezza positiva, ma con la soglia spenta (OFF):

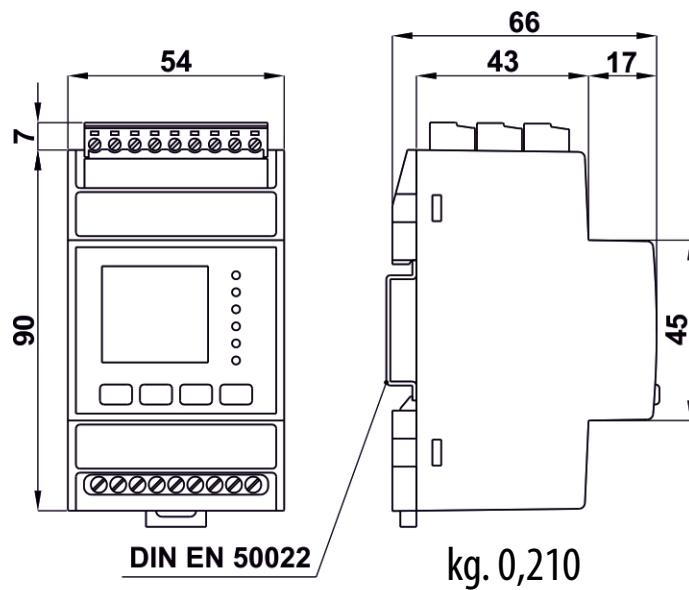
- con strumento alimentato, il contatto di Allarme risulterà chiuso
- con strumento non alimentato o guasto, il contatto di Allarme risulterà aperto

Alarm Contact will be programmed in Positive Safety, but with no threshold (OFF):

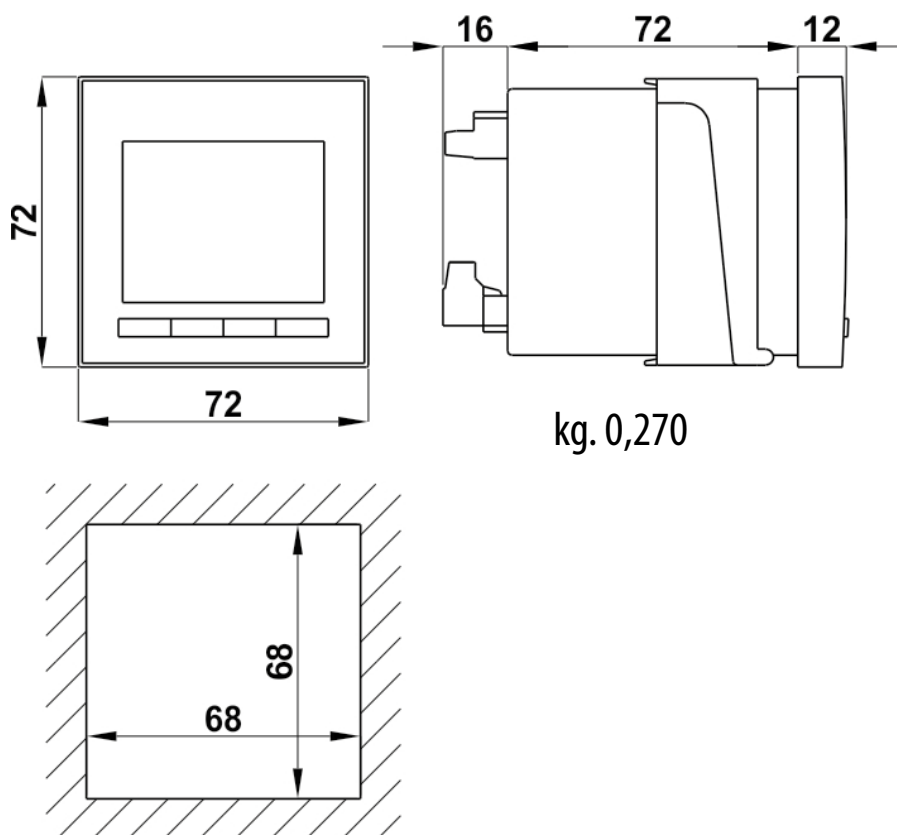
- *in case of a supplied device, the Alarm Contact will result in the close position*
- *in case of broken or un-supplied device, the Alarm Contact will open*

9. DIMENSIONI INGOMBRO / OVERALL DIMENSIONS

X52U___...



X72U___...



10. COLLAUDO E MESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO

In fase di collaudo e messa in funzione di un impianto, viene generalmente eseguita una prova di corretto funzionamento del Relé, mediante l'utilizzo di appositi strumenti (ELR tester):

- Misura della corrente di intervento, eseguita con prova di rampa (30s)
- Misura del tempo di intervento, eseguita con prova ad impulso

Il buon esito della prova dipende dalla corrispondenza delle impostazioni del Relé con la forma d'onda generata dallo strumento di test. Nel caso di fallimento del test consigliamo di eseguire le seguenti verifiche ed impostazioni:

- Verifica correttezza del sensore collegato (CFG - bAS - 5nS oppure CFG - FUL - 545 - 5nS)
- Soglia di non intervento al minimo programmabile (CFG - FUL - tRP - Ino - 80%)
- Curva di intervento a tempo costante (CFG - FUL - tRP - tIi - Con)

I valori di default (Ino - 95% e tIi - Ino), garantiscono una maggiore reiezione agli scatti intempestivi: a discrezione dell'utente il ripristino dei valori di default dopo l'esecuzione della prova con ELR tester.

Nel caso la prova abbia esito negativo anche dopo le suddette impostazioni, si consiglia di verificare la correttezza delle tensioni di alimentazione e di segnale del sensore TDB:

- Terminali 4-3: 12..18Vdc (alimentazione non regolata)
- Terminali 2-3: 2,5Vdc
- Terminali 1-3: 2,5Vdc (+ eventuale segnale)

10. TESTING AND COMMISSIONING OF THE INSTALLATION

During testing and commissioning of an electric installation, should be generally executed a verification of the correct behaviour of the Relay, by means of use of proper devices (ELR tester):

- *Measure of tripping current, executed via ramp test (30s)*
- *Measure of tripping time, executed via pulse injection test*

Test pass depends on good correspondence between Relay settings and the waveform generated by the tester device. In case of test failure, we suggest to perform the following verifications and settings:

- *Verification of the setting of the connected sensor
(CFG - bAS - 5nS or CFG - FUL - 545 - 5nS)*
- *Minimum Non-Operating Current setting
(CFG - FUL - t_{RP} - I_{no} - 80%)*
- *Constant Time tripping curve setting
(CFG - FUL - t_{RP} - t₁₁ - C_{on})*

Default values (I_{no} - 95% and t₁₁ - I_{no}), guarantee a better rejection to nuisance tripping: at the user discretion to restore the default values after the execution of the test with the ELR tester device.

In case of test failure also after the aforementioned settings, we suggest to verify the supply and signal voltages of the TDB sensor:

- *Terminals 4-3: 12..18Vdc (unregulated supply)*
- *Terminals 2-3: 2,5Vdc*
- *Terminals 1-3: 2,5Vdc (+ signal)*

