

RELÈ DIFFERENZIALI DI TERRA TIPO "B" EARTH LEAKAGE RELAYS TYPE "B"

X35DB3... / X48DB3... / X72DB4...

MANUALE OPERATIVO / OPERATING MANUAL
Ipm0248_11 - Edizione / Edition 06.25

made in Italy



[Pag. 2](#)



[Page 60](#)


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. 41</u>
<u>8. SCHEMI DI INSERZIONE</u>	<u>PAG. 130</u>
<u>9. DIMENSIONI INGOMBRO</u>	<u>PAG. 139</u>
<u>10. COLLAUDO E MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO</u>	<u>PAG. 140</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 0.75÷2.5 mm².
- Deve essere previsto un dispositivo di disconnessione e di protezione esterno per l'alimentazione ausiliaria, con tensione nominale adeguata a quella dell'impianto e potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito disponibile nel punto di inserzione (ad es. fusibili esterni, rapidi o ultrarapidi, con corrente nominale di 1 o 2A, 10x38, corpo ceramico, tensione nominale

500 o 660V, caratteristica gG o FF e potere di interruzione di 100KA); il dispositivo deve essere immediatamente identificabile come mezzo di disconnessione del prodotto, facile da raggiungere e installato nelle immediate vicinanze dello strumento; deve essere di tipo approvato e certificato secondo gli standard previsti.

- Il Relè X_DB3/DB4 deve essere sempre utilizzato in associazione ai sensori della serie TDB che forniscano un isolamento rinforzato tra l'avvolgimento primario e secondario adeguato alla categoria di sovratensione dell'impianto.
- **In caso di cortocircuito o guasto a terra del circuito controllato, verificare sempre il corretto funzionamento del Relé.**
- **Verificare periodicamente il corretto funzionamento del Relé differenziale mediante la pressione del tasto TEST.**

La mancata osservanza di quanto sopra ed ogni utilizzo improprio dell'apparecchiatura sollevano 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 B - True RMS
range completo di misura	TDB_3CM: I_{Δ} 1mA-2,2A ^{ac} ($\pm 3,1A^{dc}$ Sat) TDB_003: I_{Δ} 10mA-15A ^{ac} ($\pm 21A^{dc}$ Sat) TDB_050: I_{Δ} 0,1-50A ^{ac} ($\pm 70A^{dc}$ Sat)
misure	RMS (dc+ac), dc, ac (LF<75Hz), ac (HF>75Hz)
aggiornamento letture	500ms (valore medio)
risoluzione alla regolazione minima	TDB_3CM: 1mA TDB_003: 5mA TDB_050: 10mA
risposta in frequenza	DC; 2,5Hz-10kHz (-3dB)
precisione base alla frequenza nominale	$\pm 0,5\%$ (50Hz, 60Hz, 400Hz)
precisione su tutta la banda	$\pm 1\%$ (sensore non incluso)
deriva in temperatura (TDB...3CM)	< $\pm 50\mu A^{dc}/^{\circ}C$ (< $\pm 1,25mA^{dc}$ @50 $^{\circ}C/0^{\circ}C$) [0 $^{\circ}C$...+25 $^{\circ}C$...+50 $^{\circ}C$] < $\pm 30\mu A^{ac}/^{\circ}C$ (< $\pm 0,75mA^{dc}$ @50 $^{\circ}C/0^{\circ}C$)
filtro in frequenza antifibrillazione selezionabile	IEC 62423, VDE 0664-T-100
filtro in frequenza 3 [^] armonica selezionabile	attenuazione 80% @ 150Hz
precisione base misura di frequenza	$\pm 0,2\%$
stima misura frequenza armonica	armonica di maggiore ampiezza
stima distorsione armonica	$I_{\Delta n}/I_{\Delta 1}$ valida per $I_{\Delta 1}>5\% I_{\Delta n}$

regolazione corrente differenziale di intervento $I_{\Delta n}$	TDB3CM: 30-500mA...1,5A TDB003: 300mA-5A...15A TDB050: 1-50A
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	Istantaneo, $I_{\Delta n} = 30mA$ (IEC60947-2 Tab.B.1) Selettivo, 60ms, $I_{\Delta n} > 30mA$ (IEC 60947-2 Tab.B.2) Ritardato, 20ms-30s, $I_{\Delta n} > 30mA$
curva di intervento tempo costante selezionabile	20ms, $I_{\Delta n} = 30mA$ (IEC60947-2 Tab.B.1) Ritardato, 20ms-30s, $I_{\Delta n} > 30mA$
riarmo automatico intervento	0-10 tentativi
intervallo di riarmo	1-999s
attesa per reset riarmo	1-999s
contatto di intervento	SPDT (COM, NO, NC)*
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; Allarme o Intervento DC ($I_{\Delta n}^{DC}$); richiusura; 2° trip; uscita selettività logica
regolazione corrente differenziale di allarme $I_{\Delta al}$ o $I_{\Delta n}^{DC}$	disattiva, 5-100% $I_{\Delta n}$ (minimo $I_{\Delta n}^{DC}$ 6mA)
ritardo di attivazione allarme	come intervento 20ms-30s
ritardo di rilascio allarme	disattivo (memoria), 20ms-30s

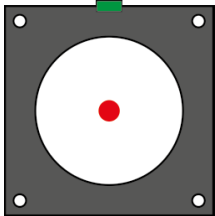
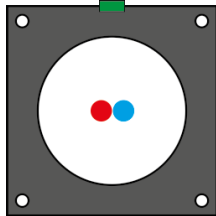
contatto di allarme	SPST (COM, NO,)* per X35, X48 SPDT (COM, NO, NC)* per X72
carico nominale versione Photo-Mos	100mA, 250Vac/dc (CAT II) 150Vac/dc (CAT III) Maximum Peak Voltage 350Vpk (Including Overvoltage)
carico nominale versione relè	6A, 250Vac AC1; 6A, 24Vdc DC1 3A, 250Vac AC15; 2A, 24Vdc DC13 (IEC 60947-5-1)
sicurezza standard o positiva	normalmente diseccitato-eccitato
funzione allarme TCS	
circuito di ingresso TCS	115-230Vac/dc <2mA connessione interna
contatto di allarme relè	isolato, normalmente eccitato
ritardo di attivazione allarme TCS	20ms-30s
ritardo di rilascio allarme TCS	disattivo (memoria), 20ms-30s
ingresso sensore	4 fili [+Vcc, GND, Vref, Vin]
test automatico presenza sensore	impulsi di tensione
esito negativo test automatico	anomalia sensore
modalità di esito negativo selezionabile	solo elettronica, allarme o intervento
smagnetizzazione sensore	Impulso di tensione 500ms
ingresso Test-Reset remoto	segnale >2s
contatto remoto	15Vdc, 5mA
funzioni contatto remoto	Test, Reset, ingresso selettività logica
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
funzione oscilloscopio	120 campioni a 12bit, con scala ampiezze e tempi

orologio	RTC
memorizzazione archivio eventi	ultimi 10 eventi, con timestamp
batteria backup orologio	10 giorni
alimentazione ausiliaria	230V (45...65Hz) $\pm 10\%$ <3VA 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	IP20 (X35...) IP52 (X48... - X72...)
grado di protezione morsetti	IP20
normative di riferimento	IEC 60947-2 (2019) Allegato M EN 62423 (2013)
sequenze di test	MI, MII, MIII, MIV EN 60947-2 Allegato M EN 62423 (2013) Paragrafo 9.1 (Tipo F) EN 62423 (2013) Paragrafo 9.2.1 (Tipo B)

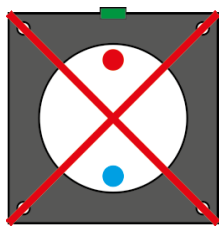
* Nota: i contatti di Intervento e di Allarme sono adatti a svolgere una funzione di COMANDO della bobina di uno sganciatore elettromeccanico e vanno protetti da eventuali sovratensioni mediante circuiti di snubber sulla bobina (RC o Varistore per bobina in ac; Diodo per bobina in cc).

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

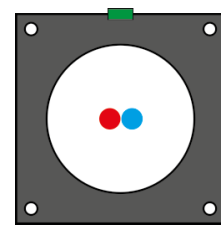
CARATTERISTICHE TECNICHE SENSORE TDB

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} TDB321 - In 2000A ^{rms} TDB471 - In 3000A ^{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) TDB_050: I _Δ 0,1-50A ^{ac} (±70A ^{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 seza 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)

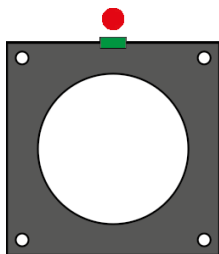


[C]

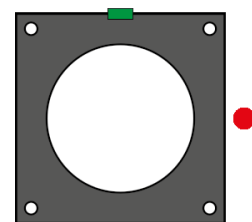


[D]

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)
sicurezza elettrica	IEC 60947-1; IEC 61010-1
categoria di installazione TDB090 - TDB160 - TDB210 - TDB321- TDB471	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 - TDB160 - TDB210 - TDB321- TDB471	Uimp 12800V
tensione di tenuta all'impulso TDB060	Uimp 9600V
tensione di tenuta all'impulso TDB028	Uimp 6400V
immunità	MIV - EN 60947-2 Allegato M EN 62423 Paragrafo 9.1.5
transitori veloci	$\pm 2\text{kV}$, 5kHz/100kHz, 60s Capacitive Coupling Clamp
errore (cavo 10m, schermo a terra) (TDB...3CM)	$< 30\text{mA}^{\text{rms}}$
impulso di corrente	$\pm 3000\text{A}$, 8/20 μs , 12 pulses, 60s
custodia	UL 94-V0
grado di protezione	IP20
fissaggio	a vite (TDB028 DIN EN 50022)



3. CABLAGGIO

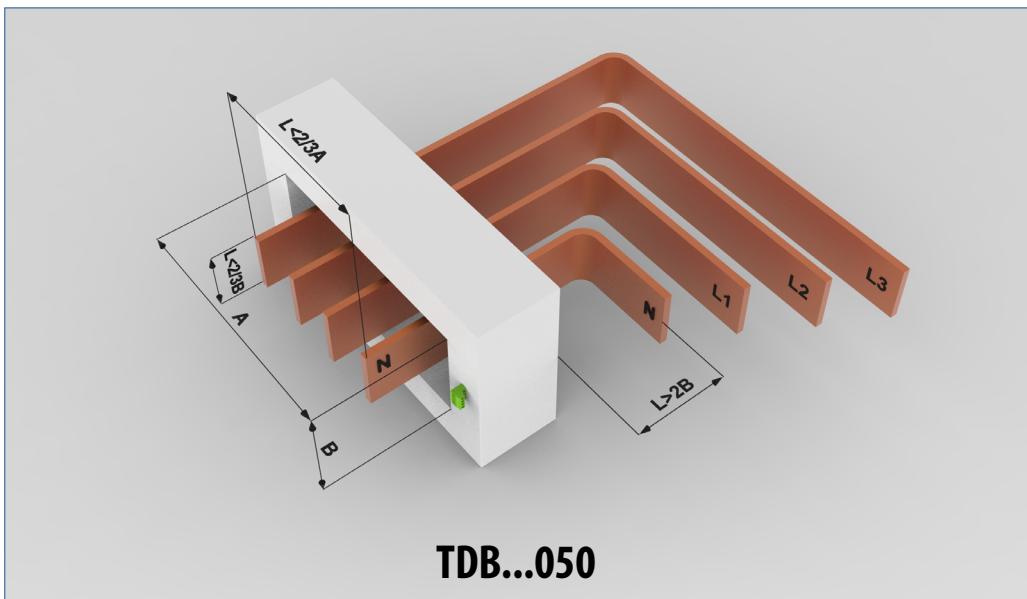
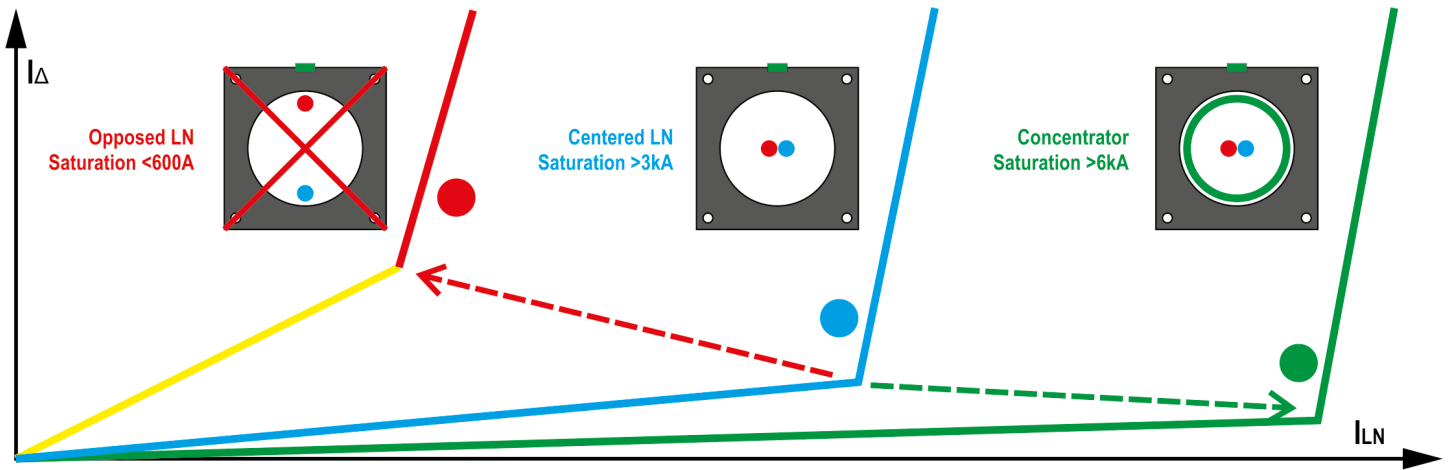
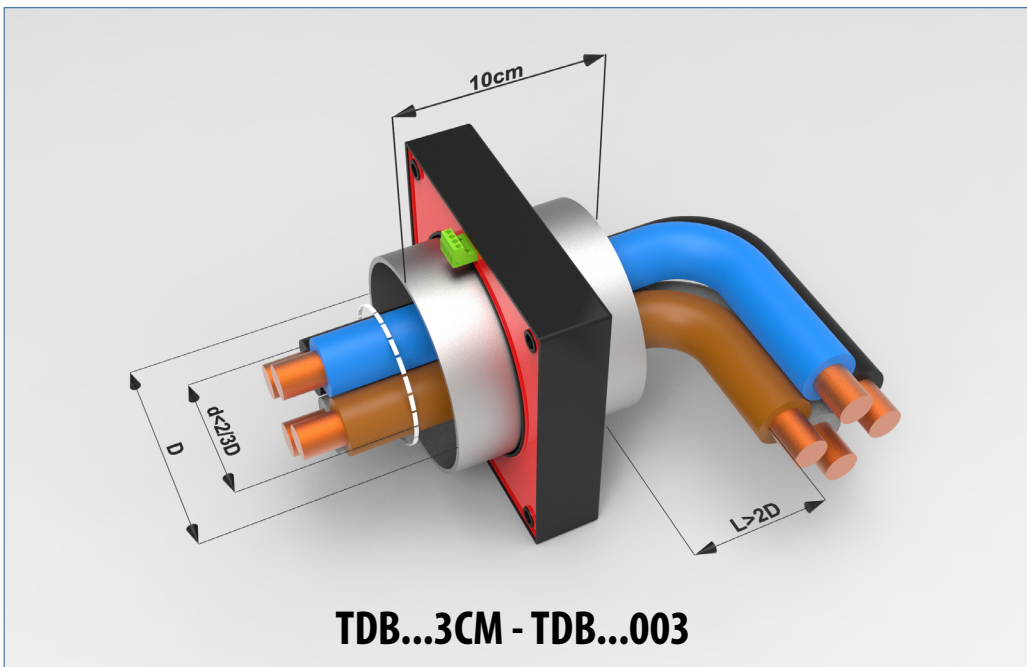
I Sensori della serie TDB sono in grado di misurare correnti alternate e correnti continue con una banda DC-10kHz, ed una risoluzione fino ad 1mA. I Sensori hanno una funzione di Smagnetizzazione integrata con azzeramento del DC Offset, che può essere attivata ad ogni accensione del Sensore o su comando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

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

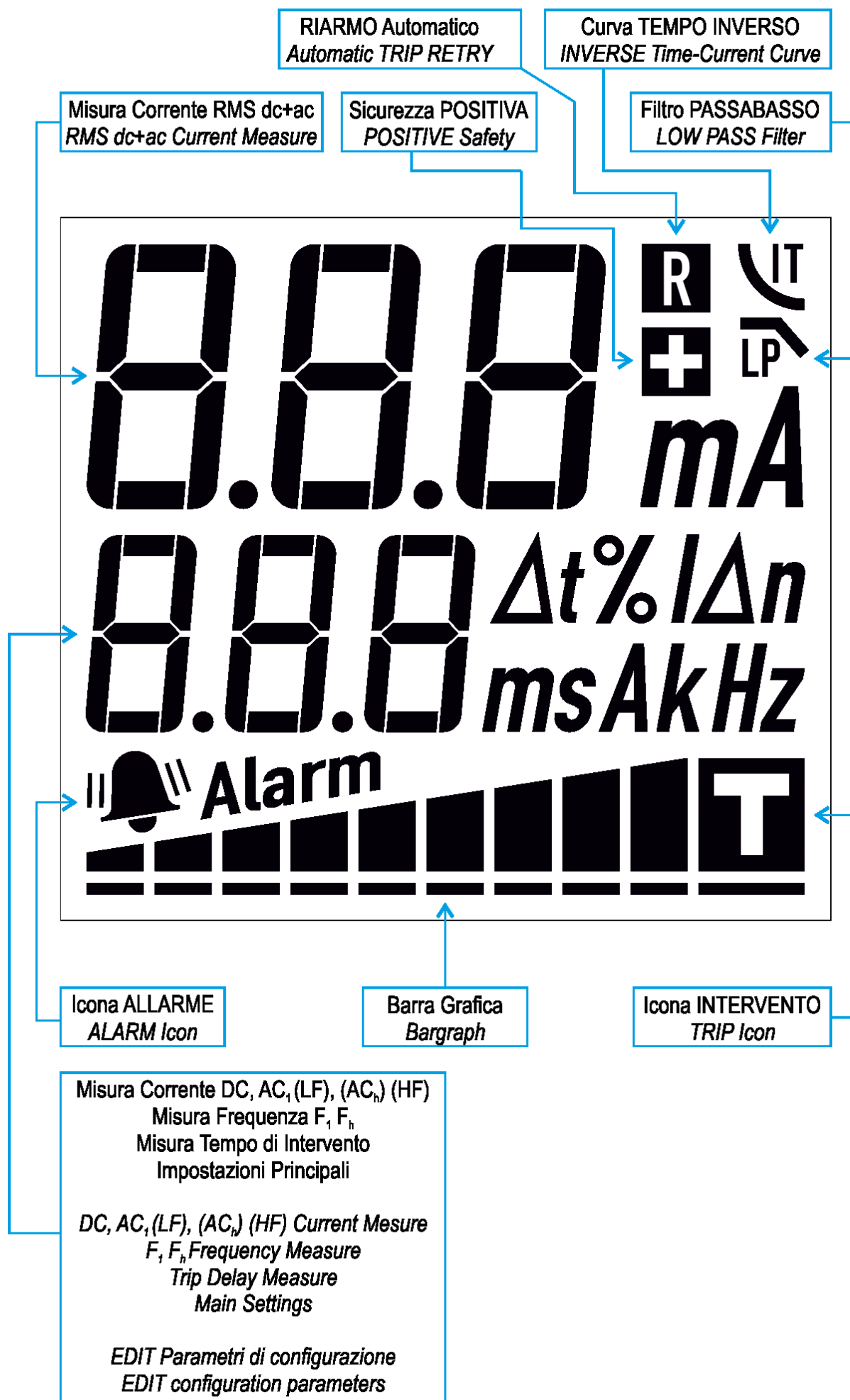
L'errore di misura della Corrente RMS (AC+DC) è proporzionale alle Correnti di Linea di tutti i cavi dell'installazione: forte dipendenza dalla disposizione geometrica dei cavi passanti nel Sensore (Centratura); dipendenza da distanza e disposizione geometrica di cavi adiacenti non passanti nel Sensore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

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

- **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 o collegato a terra in un punto "quieto".



4. DISPLAY E FUNZIONE TASTI

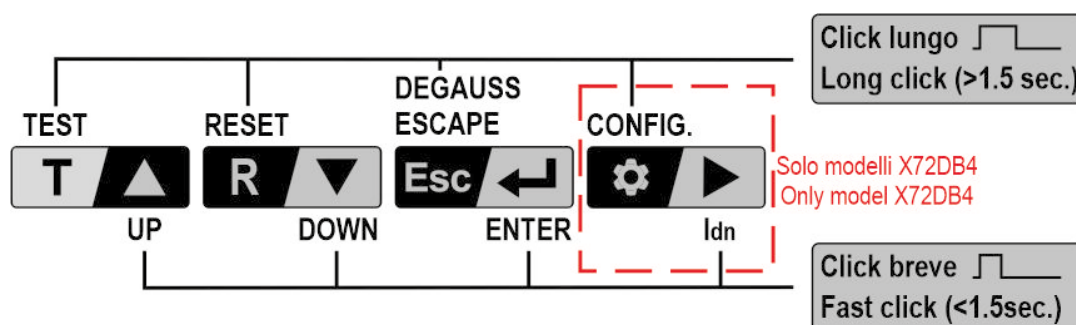


Funzionalità Tasti

Lo strumento è dotato di tre tasti con doppia funzione:

- pressione BREVE (rilascio rapido), corrispondente ai tasti FRECCIA, ENTER e **Idn** (solo modello X72DB4);
- pressione LUNGA (>1,5s), corrispondente ai tasti TEST, RESET, ESCAPE e **CONFIGURAZIONE** (solo modello X72DB4).

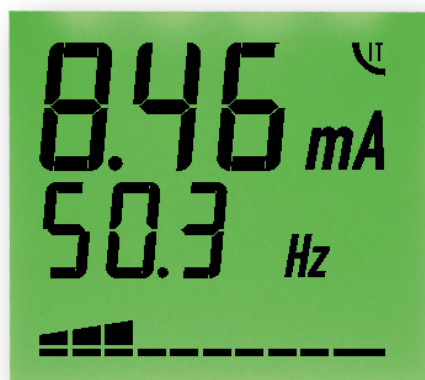
A seconda dello stato del dispositivo e della Modalità di funzionamento, alcuni tasti potrebbero assumere differenti funzionalità o risultare inattivi.



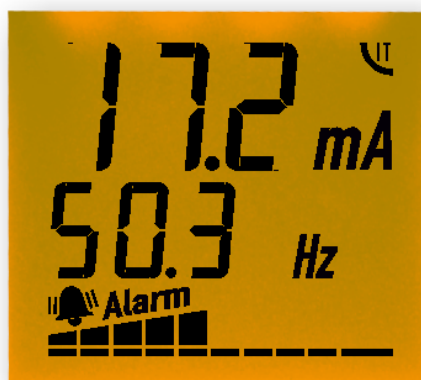
Modalità Misura, Allarme, Intervento, Archivio Eventi Solo modelli X72DB4				
pressione BREVE	 Pagina precedente	 Pagina successiva	 Entra o Cambia Evento	 Visualizzazione Idn
pressione LUNGA 1,5s	T TEST manuale	R RESET manuale	Esc Esci o SMAGNETIZZAZIONE	 Configurazione
Modalità Configurazione (I e 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	



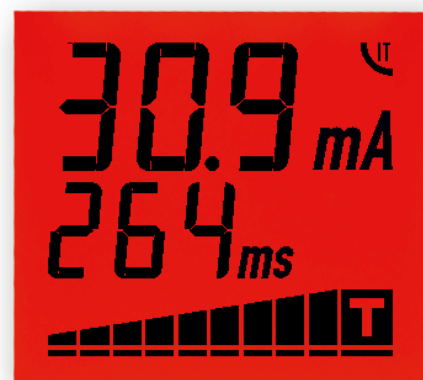
5. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO



MISURA
MEASURE



ALLARME
ALARM



INTERVENTO
TRIP

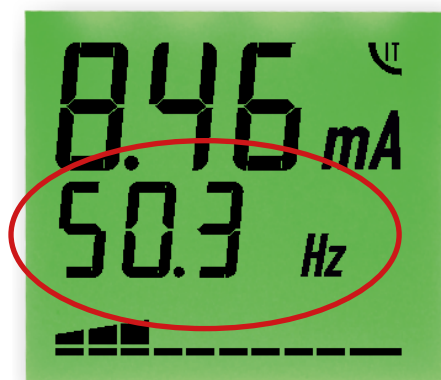
MODALITÀ MISURA

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_{Δ} , diretta o filtrata come da impostazioni. Se attive, sono visualizzate le icone relative alle impostazioni correnti della Sicurezza Positiva del Contatto di Intervento, del Riarmo Automatico, della Curva a Tempo Inverso e del Filtro Analogico.

Nella parte bassa del Display viene visualizzata la barra grafica relativa al rapporto ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$).

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



MISURA
MEASURE

dc	8.8.8 mA	Misura componente continua I Δ dc (media 500ms)	
AC ₁	8.8.8 mA	Misura componente alternata fondamentale I Δ 1 (media 500ms)	
F ₁	8.8.8 Hz	Misura frequenza fondamentale F ₁ corrente differenziale	
AC _h	8.8.8 mA	Misura componente alternata armonica I Δ h (media 500ms)	
F _h	8.8.8 Hz	Stima frequenza armonica F _h di maggiore ampiezza	
t _{hd}	8.8.8 %	Stima distorsione armonica corrente differenziale	
I _{dP}	8.8.8 mA	Picco corrente rilevata (media 500ms) - Azzeramento:	
I _{dΔn}	8.8.8 $\frac{I_{\Delta n}}{mA}$	Corrente di intervento I Δ n impostata	
S _{nS}	888	Sensore Impostato - 003 o 3C7	
t _{tn}	8.8.8 $\frac{\Delta t_n}{ms}$	Tempo limite di non intervento Δ t _{no} impostato	
ALA	888 % I Δ n	Allarme %I Δ n impostato	
r _{tc}	88h 88'	Orologio (Opzione RTC) - Ore e Minuti	
dAY	88- JAN	Orologio (Opzione RTC) - Giorno e Mese	
Ar _c		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 TEST, l'eventuale ingresso di Test/Reset Remoto, o l'apposito comando TEST Modbus RTU, è possibile eseguire il Test di Impianto o del solo Dispositivo, secondo impostazioni.

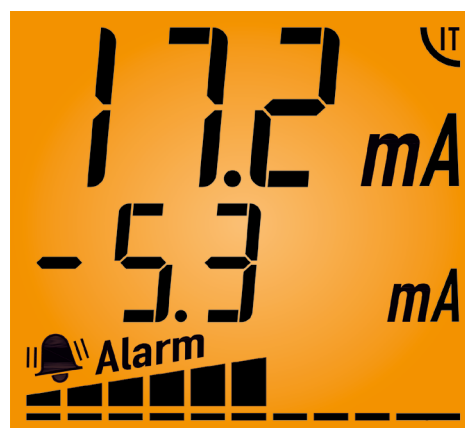
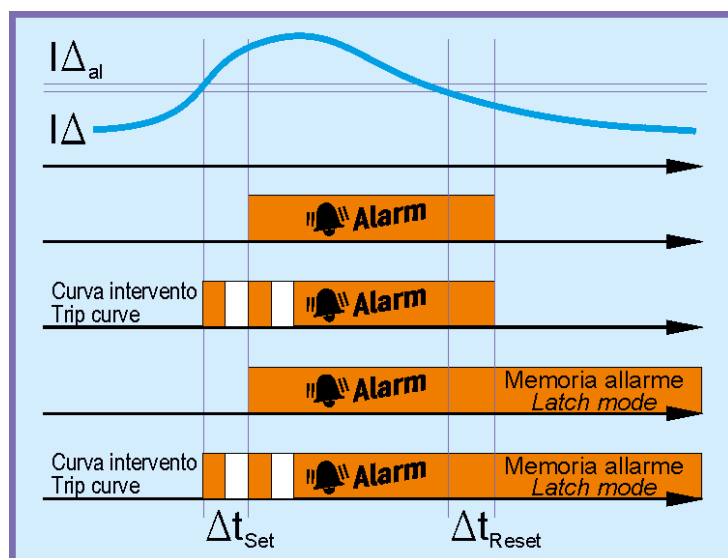
I contatti di Allarme e di Trip sono nello stato "a riposo", secondo le relative impostazioni di Sicurezza. Mediante la pressione del tasto ESC è possibile eseguire una Smagnetizzazione su Richiesta Manuale, secondo impostazioni.

MODALITA' ALLARME

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

La modalità Allarme (Funzione RMS) è attiva solo nei Dispositivi con contatto di Allarme, se la Corrente Differenziale I_{Δ} permane sopra la soglia di allarme $I_{\Delta al}$ impostata per il tempo di Ritardo di Attivazione impostato Δt_{Set} . Il Ritardo di Attivazione può avere un valore definito, oppure un ritardo variabile secondo la stessa curva impostata per l'Intervento (impostazione $L-RP$). L'icona di Allarme è LAMPEGGIANTE e la Retroilluminazione del Display è di colore ARANCIONE. Se la Corrente Differenziale I_{Δ} scende sotto la soglia di allarme, compresa di isteresi, per il tempo di Ritardo di Rilascio impostato Δt_{Reset} , il dispositivo torna automaticamente alla modalità di Misura. Se è impostata la funzione Memoria ($L-RE$), sono necessari la pressione del tasto RESET, l'eventuale ingresso di Test/Reset Remoto o l'apposito comando RESET Modbus RTU, per tornare in modalità Misura. Le pagine e le visualizzazioni sono del tutto identiche alla modalità Misura. Il contatto di Allarme viene attivato secondo la relativa impostazione di Sicurezza ($S-E d$: normalmente diseccitato, $P-O S$: normalmente eccitato).

Logica e temporizzazione allarme



Funzioni Allarme

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

r_{iS} : sul valore RMS totale, con movimento del contatto di Allarme (dove disponibile);

d_{cR} : sulla sola Componente Continua, con movimento del contatto di Allarme (dove disponibile);

d_{cT} : sulla sola Componente Continua, con movimento del contatto di Intervento - Trip (**sempre disponibile**).

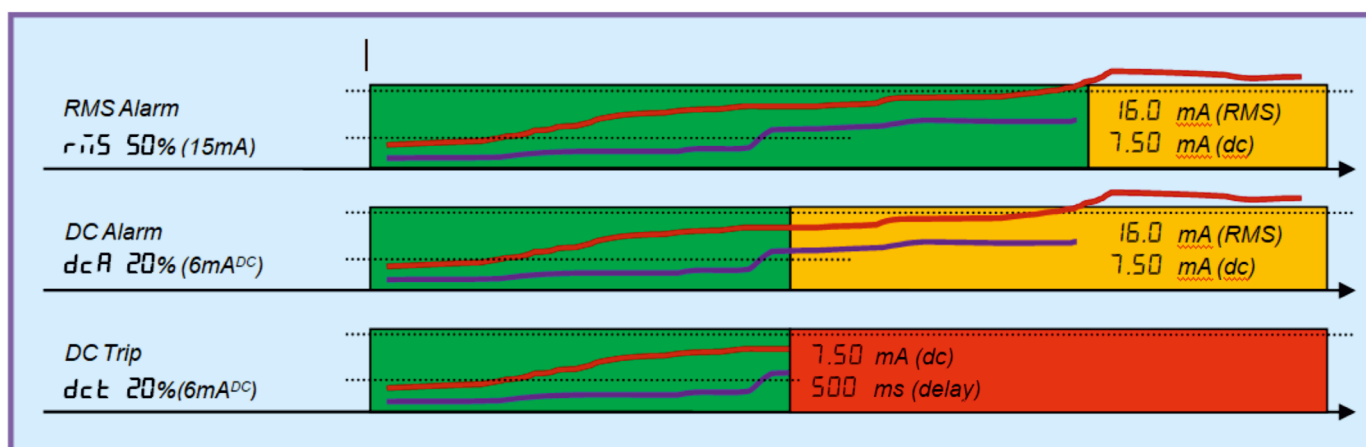
Nel caso venga impostata la Funzione d_{cT} , i parametri di allarme saranno utilizzati per gestire una soglia di Intervento in pura dc: in tal caso, il Relé si porterà in modalità Intervento, anziché commutare il contatto di Allarme. Tale funzione permette di proteggere gli eventuali Dispositivi Differenziali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

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

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

Le funzioni alternative Richiusura e 2° Trip, Selettività Logica e TCS sono descritte nel capitolo 7.

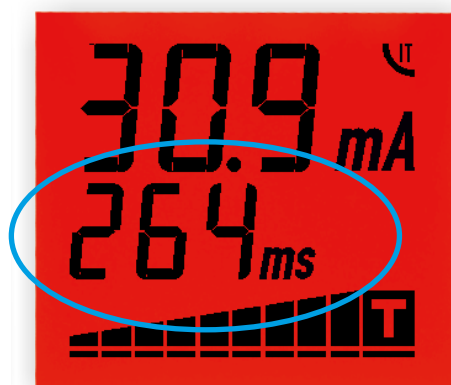
Approfondimenti












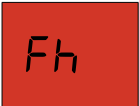

MODALITA' INTERVENTO

In Modalità Intervento la Retroilluminazione del Display è ROSSA.

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



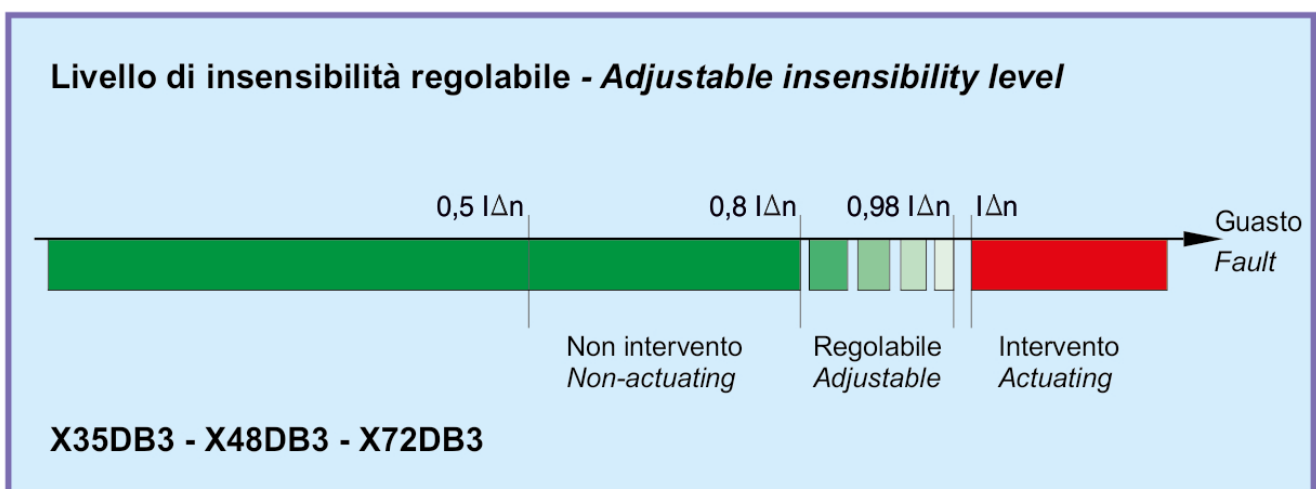
INTERVENTO 
TRIP

		Misura ritardo di intervento Δt (escluso Relé)	
		Misura componente continua I_{dc} (500ms)	
		Misura componente alternata fondamentale $I_{\Delta 1}$ (500ms)	
▲			Misura frequenza fondamentale F_1 corrente differenziale
▼			Misura componente alternata armonica $I_{\Delta h}$ (ultimi 500ms)
			Stima frequenza armonica F_h di maggiore ampiezza

thd	8.8.8 %	Stima distorsione armonica corrente differenziale
▲ rtc	88h 88'	Ora intervento (Opzione RTC) - Ore e Minuti
▼ day	88- JAN	Data intervento (Opzione RTC) - Giorno e Mese
Arc		Archivio Eventi
CFG		Accesso al menù di Configurazione


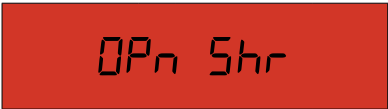





L'intervento è garantito se $I\Delta \geq I\Delta_n$ per un tempo superiore al Tempo Limite di Non Intervento Δt_{no} relativo alla Curva Tempo-Corrente selezionata. E' inoltre garantito il NON Intervento se $I\Delta \geq I\Delta_n$ per un tempo inferiore a Δt_{no} , oppure se $I\Delta$ è inferiore alla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

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:

	Modalità Test (Manuale, Remoto o 485)
	Anomalia Toroide (Circuito Aperto o Cortocircuito)
	Misura corrente differenziale di Test iniettata o Test Fallito
▲ 	Ora Test o Anomalia (Opzione RTC) - Ore e Minuti
▼ 	Data Test o Anomalia (Opzione RTC) -> Giorno e Mese
	Archivio Eventi
	Accesso al menù di Configurazione

In modalità Intervento il contatto di Intervento viene Attivato e la Corrente Differenziale $I\Delta$ dovrebbe annullarsi a causa dell'apertura dello Sganciatore di Impianto. Nel caso in cui il Dispositivo continui a misurare 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.



6. CONFIGURAZIONE DELLO STRUMENTO

In Modalità Configurazione, la Retroilluminazione del Display può essere VERDE, ARANCIONE o ROSA, a seconda dello stato del Dispositivo.

La barra grafica indica il rapporto ($I\Delta/I\Delta_n$) della misura attuale, mentre l'icona di allarme viene accesa se il Dispositivo si trova in stato di Allarme.

In modalità Configurazione il Dispositivo CONTINUA A FUNZIONARE SECONDO LE IMPOSTAZIONI PRECEDENTI, anche durante la modifica delle impostazioni dei Parametri.

Nel caso di Intervento per Corrente Differenziale, il Dispositivo transita automaticamente in Modalità Intervento, uscendo dalla modalità Configurazione ed annullando tutte le modifiche apportate. Il Test di Connessione del Toroide viene disabilitato, ed i tasti TEST e RESET non sono attivi perché sono utilizzati come incremento o decremento rapido durante la modifica del Parametro selezionato. Nel caso in cui non venga premuto alcun tasto per 60 secondi, il Dispositivo esce automaticamente dalla Modalità Configurazione, mantenendo le impostazioni precedenti ed annullando le eventuali modifiche apportate.

Per SALVARE i Parametri modificati e RIAVVIARE IL DISPOSITIVO secondo le nuove impostazioni, è necessario selezionare 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: navigazione menù e variazione parametri

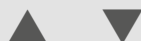


ACCESSO AL MENÙ DI CONFIGURAZIONE



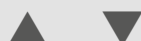
0.00 A
CFG

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



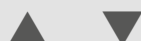
Pwd
000

INSERIMENTO DELLA PASSWORD



CFG
BAS

SCELTA CONFIGURAZIONE



BAS (Base) FUL (Completa)

PRIMA ACCENSIONE

Alla prima accensione si raccomanda di impostare correttamente tutti i parametri della Configurazione Base

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

MENÙ CONFIGURAZIONE BASE

MODIFICA PARAMETRI

bAS SnS -----	SENSORE	SnS 3C7 -----	3C7 Sensore TDB...3CM 003 Sensore TDB...003 050 Sensore TDB...050
---------------------	---------	---------------------	---



MODIFICA PARAMETRI

bAS Idn -----	CORRENTE DI INTERVENTO	Idn 1.00 A -----	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sensore</th> <th>Sensore</th> <th>Sensore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3C7</td> <td>003</td> <td>050</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>50.0 A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15.0 A</td> <td>40.0 A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10.0 A</td> <td>30.0 A</td> </tr> <tr> <td>1.50 A</td> <td>5.00 A</td> <td>20.0 A</td> </tr> <tr> <td>1.00 A</td> <td>3.00 A</td> <td>7.00 A</td> </tr> <tr> <td>500 mA</td> <td>1.50 A</td> <td>5.00 A</td> </tr> <tr> <td>300 mA</td> <td>1.00 A</td> <td>3.00 A</td> </tr> <tr> <td>100 mA</td> <td>500 mA</td> <td>2.00 A</td> </tr> <tr> <td>30 mA</td> <td>300 mA</td> <td>1.00 A</td> </tr> <tr> <td>CUS</td> <td>CUS</td> <td>CUS</td> </tr> <tr> <td>Custom</td> <td>Custom</td> <td>Custom</td> </tr> <tr> <td>(0,03÷1,5A)</td> <td>(0,3÷15A)</td> <td>(1A÷50A)</td> </tr> </tbody> </table>	Sensore	Sensore	Sensore	3C7	003	050			50.0 A		15.0 A	40.0 A		10.0 A	30.0 A	1.50 A	5.00 A	20.0 A	1.00 A	3.00 A	7.00 A	500 mA	1.50 A	5.00 A	300 mA	1.00 A	3.00 A	100 mA	500 mA	2.00 A	30 mA	300 mA	1.00 A	CUS	CUS	CUS	Custom	Custom	Custom	(0,03÷1,5A)	(0,3÷15A)	(1A÷50A)
Sensore	Sensore	Sensore																																											
3C7	003	050																																											
		50.0 A																																											
	15.0 A	40.0 A																																											
	10.0 A	30.0 A																																											
1.50 A	5.00 A	20.0 A																																											
1.00 A	3.00 A	7.00 A																																											
500 mA	1.50 A	5.00 A																																											
300 mA	1.00 A	3.00 A																																											
100 mA	500 mA	2.00 A																																											
30 mA	300 mA	1.00 A																																											
CUS	CUS	CUS																																											
Custom	Custom	Custom																																											
(0,03÷1,5A)	(0,3÷15A)	(1A÷50A)																																											



MODIFICA PARAMETRI

bAS 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



bAS LPF -----	FILTRO IN FREQUENZA		LPF 3rd -----	3rd 3 ^a armonica AF Antifibrillazione d ir Diretto	
---------------------	------------------------	--	---------------------	---	--



Approfondimento: Caratteristiche Filtri in frequenza



Filtro 3^a 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

bAS dtS -----	RITARDO DI SET ALLARME TCS (se installato)		dtS 500ms -----	MODIFICA PARAMETRI (20ms...30 s) ▲ ▼	
---------------------	---	--	-----------------------	--	--



Approfondimento: Funzione Allarme TCS

bAS dtr -----	RITARDO DI RESET ALLARME TCS (se installato)		dtr 500ms -----	MODIFICA PARAMETRI LAt (memoria)...20ms...30s ▲ ▼	
---------------------	---	--	-----------------------	---	--



bAS P'd -----	NUOVA PASSWORD		P'd 000 -----	MODIFICA PARAMETRI (000...999) ▲ ▼	
---------------------	-------------------	--	---------------------	--	--



bAS SAu -----	SALVA MODIFICHE ED ESCI	
---------------------	----------------------------	--

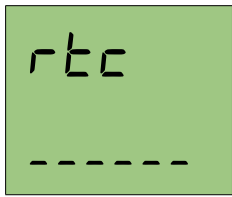
MENÙ CONFIGURAZIONE



MENÙ PRINCIPALE - CONFIGURAZIONE COMPLETA

PAG.

	IMPOSTAZIONI GENERALI	ENTER	<u>29</u>
▲ ▼			
	CONFIGURAZIONE INTERVENTO (TRIP)	ENTER	<u>31</u>
▲ ▼			
	CONFIGURAZIONE ALLARME (se installato)	ENTER	<u>33</u>
▲ ▼			
	CONFIGURAZIONE DISPLAY	ENTER	<u>35</u>
▲ ▼			
	CONFIGURAZIONE DI SISTEMA	ENTER	<u>36</u>
▲ ▼			



CONFIGURAZIONE OROLOGIO (se installato)

ENTER

[37](#)



CONFIGURAZIONE RS485 (se installata)

ENTER

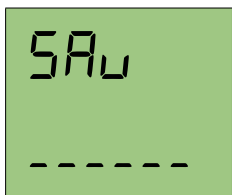
[38](#)



CONFIGURAZIONE PASSWORD

ENTER

[39](#)



SALVATAGGIO MODIFICHE

ENTER

[39](#)

[RIEPILOGO CONFIGURAZIONE COMPLETA FULL](#)



IMPOSTAZIONI GENERALI

MODIFICA PARAMETRI

SEt Fn -----	FREQUENZA NOMINALE	Esc ↩	Fn 50 Hz 50 Hz -----	50 Hz 60 Hz 400 Hz	▲ ▼	Esc ↩
--------------------	-----------------------	-------	-------------------------------	--------------------------	--------	-------

▲ ▼

MODIFICA PARAMETRI

SEt LPF -----	FILTRO IN FREQUENZA	Esc ↩	LPF AF -----	3rd 3 ^a armonica AF Antifibrillazione d ir Diretto	▲ ▼	Esc ↩
---------------------	------------------------	-------	--------------------	---	--------	-------



Approfondimento: Caratteristiche Filtri in frequenza



- Filtro 3^a 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

SEt Idc -----	SEGNO IDC	Esc ↩	Idc Abs -----	Abs Valore Assoluto nEG Valore con Segno	▲ ▼	Esc ↩
---------------------	-----------	-------	---------------------	---	--------	-------

▲ ▼

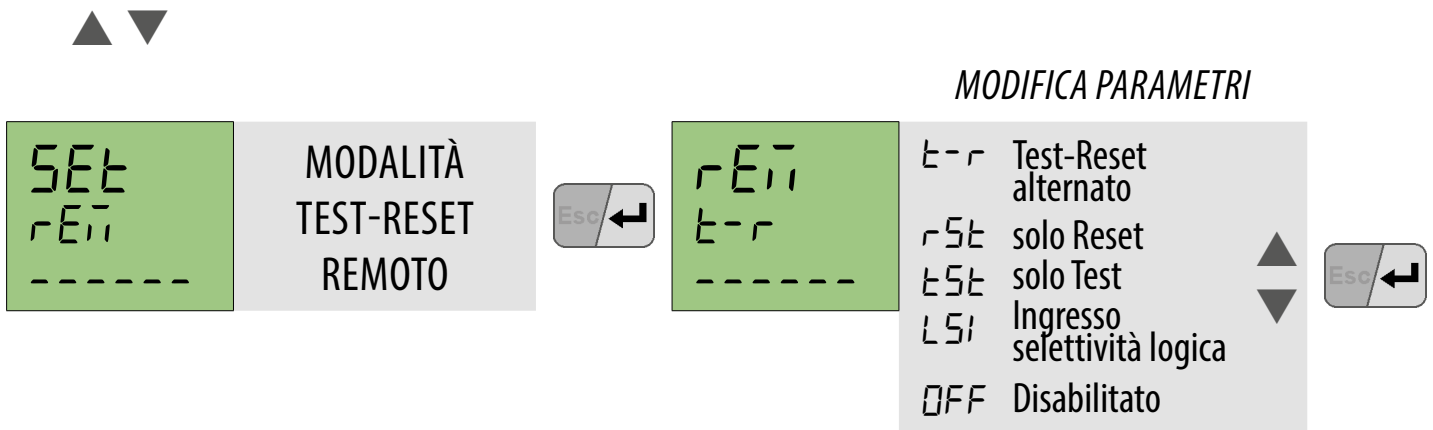
MODIFICA PARAMETRI

SEt Pon -----	ACCENSIONE E SMAGNETIZZAZIONE	Esc ↩	Pon iAn -----	t r P Intervento - TRIP r Et Riarmo d EG Smagnetizzazione i An Manuale	▲ ▼	Esc ↩
---------------------	----------------------------------	-------	---------------------	---	--------	-------

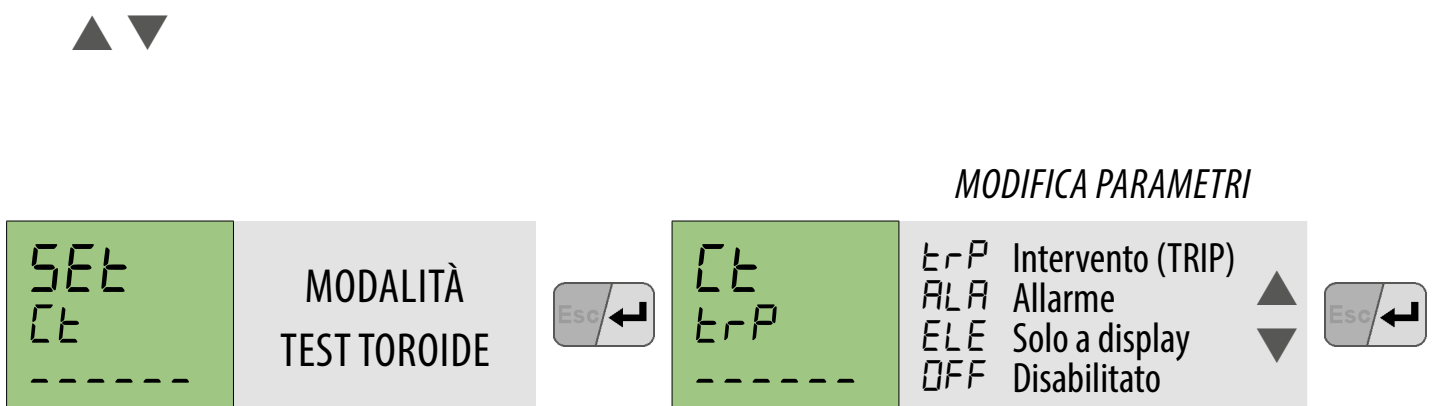
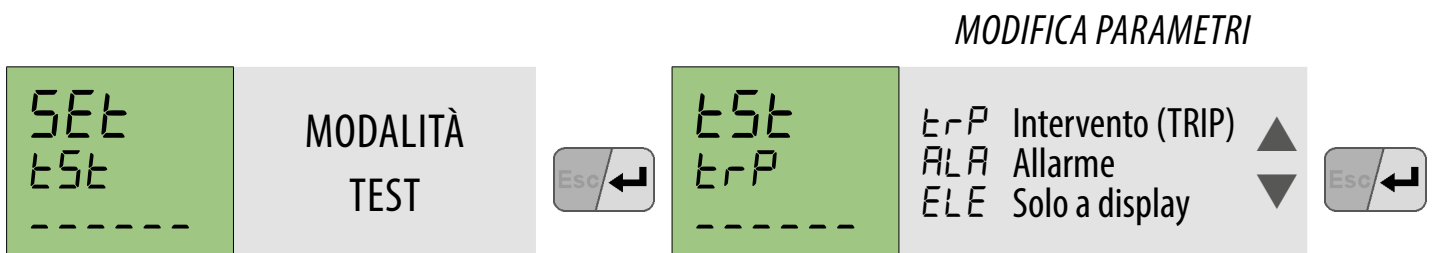
▲ ▼



Approfondimento: Accensione e ciclo di smagnetizzazione



▲ ▼ **Approfondimento: Test-Reset Remoto e Selettività Logica**



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE INTERVENTO (TRIP)

trP
Idn

CORRENTE DI INTERVENTO



Idn
1.00 A

MODIFICA PARAMETRI

Sensore	Sensore	Sensore
30.0	003	050
		50.0 A
	15.0 A	40.0 A
	10.0 A	30.0 A
1.50 A	5.00 A	20.0 A
1.00 A	3.00 A	7.00 A
500 mA	1.50 A	5.00 A
300 mA	1.00 A	3.00 A
100 mA	500 mA	2.00 A
30 mA	300 mA	1.00 A
CUS	CUS	CUS
Custom	Custom	Custom
(0,03÷1,5A)	(0,3÷15A)	(1A÷50A)



trP
Ino

CORRENTE DI NON INTERVENTO



Ino
95 %

MODIFICA PARAMETRI

(80...98 %I_{Δn})



trP
dtn

TEMPO LIMITE DI NON INTERVENTO



dtn
1.00 s

MODIFICA PARAMETRI

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

trP
t_{in}

CURVE DI INTERVENTO



t_{in}
Inu

MODIFICA PARAMETRI

Inu Tempo Inverso
Con Tempo Costante





trP SAF -----	SICUREZZA CONTATTO DI INTERVENTO		SAF Std -----	MODIFICA PARAMETRI Std Standard N.D. Pos Positiva N.E.	
---------------------	--	--	---------------------	--	------



trP rEt -----	TENTATIVI DI RIARMO AUTOMATICO		rEt OFF -----	MODIFICA PARAMETRI (OFF... 1... 10)	
---------------------	--------------------------------------	--	---------------------	--	------



Approfondimento: Modalità riarmo automatico



trP dLY -----	INTERVALLO DI RIARMO		dLY 5 s -----	MODIFICA PARAMETRI (5...999s)	
---------------------	-------------------------	--	---------------------	----------------------------------	------



trP rSt -----	AZZERAMENTO CONTEGGIO RIARMO		rSt 60 s -----	MODIFICA PARAMETRI (1...999s)	
---------------------	------------------------------------	--	----------------------	----------------------------------	------



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE ALLARME (se installato)

MODIFICA PARAMETRI

ALA Fcn	FUNZIONI ALLARME	Esc	Fcn r _{rms}	r _{rms} Valore RMS totale	Esc
-----			-----	dcA Allarme componente DC	
				dct Trip componente DC	
				rcl Funzione Richiusura	
				2nd Funzione 2° TRIP	
				LSD Uscita Selettività Logica	



Approfondimento: Contatto ausiliario

MODIFICA PARAMETRI

ALA thr	CORRENTE DI ALLARME (RMS o DC)	Esc	thr 50 %	(OFF...5...100 %I _{Δn})	Esc
-----			-----		

MODIFICA PARAMETRI

ALA hys	ISTERESI DI ALLARME	Esc	hys 10 %	(OFF...1...50 %)	Esc
-----			-----		

MODIFICA PARAMETRI

ALA dts	RITARDO DI SET ALLARME	Esc	dts 100ms	t _{RP} (come TRIP)...20ms...30s	Esc
-----			-----		



ALA
dtr

RITARDO DI
RESET ALLARME

Esc ↩

dtr
100ms

MODIFICA PARAMETRI

LA (memoria)...20ms...30s

▲ ▼

Esc ↩



ALA
SAF

SICUREZZA
CONTATTO DI
ALLARME

Esc ↩

SAF
Std

MODIFICA PARAMETRI

Std Standard N.D. ▲ ▼

Pos Positiva N.E. Esc ↩



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE DISPLAY

Lcd
brL

LUMINOSITÀ
DI BASE

Esc ↩

brL
Lo!

MODIFICA PARAMETRI

OFF	Spenta
īīī	Minima
LO!	Bassa
īEd	Media
HI	Alta
īAH	Massima

▲ ▼

Esc ↩

Lcd
brH

LUMINOSITÀ DOPO
PRESSIONE TASTO

Esc ↩

brH
H1

MODIFICA PARAMETRI

OFF	Spenta
īīī	Minima
LO!	Bassa
īEd	Media
HI	Alta
īAH	Massima

▲ ▼

Esc ↩

Lcd
t īī

TIMEOUT
LUMINOSITÀ

Esc ↩

t īī
20 s

MODIFICA PARAMETRI

(1...60 s)

▲ ▼

Esc ↩



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE SISTEMA

545
mdl

VISUALIZZAZIONE
MODELLO

545
672

b35 X35DB3
b48 X48DB3
b72 X72DB4



545
AnL

VISUALIZZAZIONE
INGRESSO
ANALOGICO

545
dc



545
SnS

IMPOSTAZIONE
SENSORE



MODIFICA PARAMETRI

545
3C7

3C7 Sensore TDB...3CM
003 Sensore TDB...003
050 Sensore TDB...050



545
FV

VISUALIZZAZIONE
REVISIONE
FIRMWARE

545
2.27



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

CONFIGURAZIONE RS485 (se installata)

MODIFICA PARAMETRI

485
Adr

INDIRIZZO LOGICO

Esc ←

Adr
1

(1...247)

▲ ▼

MODIFICA PARAMETRI

485
bPS

BAUD RATE

Esc ←

bPS
19.2

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

▲ ▼

MODIFICA PARAMETRI

485
PAR

PARITÀ

Esc ←

PAR
Eun

Eun pari
Odd dispari
non nessuna

▲ ▼

MODIFICA PARAMETRI

485
StP

BIT DI STOP

Esc ←

StP
1

1 (1)
2 (2)

▲ ▼

MODIFICA PARAMETRI

485
dEC

DECIMAZIONE

Esc ←

dEC
4

(1...200)

▲ ▼



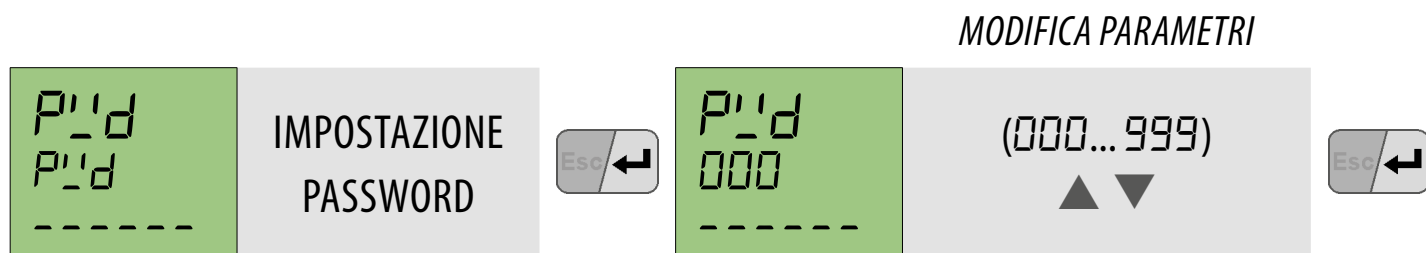
Approfondimento: Modbus RTU



1.5 s

RITORNO AL MENÙ PRINCIPALE

CONFIGURAZIONE PASSWORD



1.5 s

RITORNO AL [MENÙ PRINCIPALE](#)

SALVATAGGIO MODIFICHE



Riepilogo configurazione completa FULL

		Titolo visualizzato in alternanza con parametro impostato		Parametro lampeggiante: i valori in rosso indicano le impostazioni di fabbrica	
SEt	Principale	Fn	Frequenza nominale	50	60 400 Hz ▲▼
		LPF	Filtro in frequenza	dir (diretto)	AF (anti fibrillazione) 3rd (3 ^a armonica) ▲▼
		ldc	Segno ldc	ABS (valore assoluto)	nE9 (con segno) ▲▼
		Pon	Accensione e Smagnetizzazione	trP (intervento)	rEt (riarmo) dEG (smagnetizzazione) rARn (Manuale) ▲▼
		rEri	Modalità Test-Reset remoto	t-r (test-reset alternato)	rSt (reset) tSt (test) LSI (logic selectivity input) OFF ▲▼
		tSt	Modalità Test	trP (intervento)	ALA (allarme) ELE (solo a display) ▲▼
		Ct	Modalità test toroide	trP (intervento)	ALA (allarme) ELE (solo a display) OFF ▲▼
trP	Intervento	ldn	Corrente di intervento	5nS=300 CUS (30÷500mA...1.5A) 30 100 300 500mA... 1 1.5A	5nS=300 CUS (300mA÷5A...15A) 300 500mA... 1 1.5 3 5 10 15A ▲▼
		lno	Corrente di non intervento	80... 95... 98 %/Δn ▲▼	
		dtn	Tempo limite di non intervento	CUS (custom 20ms÷30s) 1nS (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500ms... 1s ▲▼	
		tii	Curva di intervento	Con (tempo costante)* Inu (tempo inverso) ▲▼	
		SAF	Sicurezza contatto intervento	Std (standard ND) Pos (positiva NE) ▲▼	
		rEt	Tentativi di riarmo automatico	OFF 1... 10 ▲▼	
		dLY	Intervallo di riarmo	1... 5... 999 s ▲▼	
rSt	Intervallo azzeramento conteggi	1... 60... 999 s ▲▼			
ALA	Allarme	Fcn	Funzioni allarme	rIS (RMS) rCL (redose) 2nd (2 ^a trip level) LSO (logic selectivity Output) ▲▼	
		thr	Corrente di allarme	OFF 5... 50... 100 %/Δn ▲▼	
		HYS	Isteresi di allarme	OFF 1... 10... 50 % ▲▼	
		dtS	Ritardo di set allarme	trP (come Trip) 20ms... 100ms... 30 s ▲▼	
		dtr	Ritardo di reset allarme	LAt (memoria) 20ms... 100ms... 30 s ▲▼	
		SAF	Sicurezza contatto allarme	Std (standard ND) Pos (positiva NE) ▲▼	
Lcd	Display	brL	Luminosità di base	OFF n in (min.) Lo! (basso) nEd (medio) Hi (alto) nAH (max.) ▲▼	
		brH	Luminosità dopo pressione tasto	OFF n in (min.) Lo! (basso) nEd (medio) Hi (alto) nAH (max.) ▲▼	
		tii	Timeout luminosità	1... 20... 60 s ▲▼	
SYS	Sistema	nDL	Modello	H35 H48 H72 ▲▼	
		AnL	Ingresso analogico	dc ▲▼	
		SnS	Impostazione Sensore	3Cn (sensore TDB...3CM) 003 (sensore TDB...003) ▲▼	
		FV	Revisione firmware	8.88 ▲▼	
rtc	Orologio	YEA	Anno	00Y... 99Y ▲▼	
		nion	Mese	JAn... dEc ▲▼	
		dAY	Giorno	0 1... 31 ▲▼	
		hoU	Ora	00h... 23h ▲▼	
		n 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 ▲▼	
		dEC	Decimazione	1... 4... 200 ▲▼	
P'Id	Password	P'Id	Password	000... 999 ▲▼	
SAU	Salvataggio	SAU	Salva ed esci		



7. APPROFONDIMENTI

Accensione e Ciclo di Smagnetizzazione	<u>PAG. 42</u>
Caratteristiche Filtri in frequenza	<u>PAG. 44</u>
Curve di intervento	<u>PAG. 45</u>
Modalità Riarmo Automatico	<u>PAG. 46</u>
Funzioni alternative Contatto Ausiliario	<u>PAG. 47</u>
Modello con Allarme TCS (Trip Circuit Supervisor)	<u>PAG. 50</u>
Test-Reset remoto e Selettività Logica	<u>PAG. 51</u>
Modello per EVC (Electrical Vehicle Charge)	<u>PAG. 52</u>
Test ed anomalia connessione toroide	<u>PAG. 53</u>
Modalità Archivio Eventi	<u>PAG. 54</u>
Modbus RTU (opzione RS485)	<u>PAG. 56</u>
Tabella registri Modbus RTU	<u>PAG. 118</u>



ACCENSIONE E CICLO DI SMAGNETIZZAZIONE

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

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

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

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

Funzione	ACCENSIONE			SMAGNETIZZAZIONE MANUALE			Alimentazione a valle
	Intervento	Smagnet.	Errore I_{Δ}^{DC}	Smagnet.	Errore I_{Δ}^{DC}	Relè "cieco"	
t_rP Intervento TRIP	SI	SI	Minimo	-	-	-	Non possibile
rEt TRIP + riarmo automatico	SI	SI	Minimo	-	-	-	Non possibile
dEG Degauss		SI	Possibile se $I_{\Delta}^{DC} \neq 0$	-	-	2s	Sconsigliata
rAn Manuale			Possibile	SI	Possibile se $I_{\Delta}^{DC} \neq 0$	2s	Possibile

	Power On	Reset	
t_rP / rEt	P_{on} Degauss (500ms) dEG $I_{\Delta}^{AC} = 0mA$; $I_{\Delta}^{DC} = 0mA$	Zero (1,5s)	10.0 mA (RMS) -> OK 0.00 mA (dc) -> OK 10.0 mA (dc) -> OK
dEG	Degauss (500ms) $I_{\Delta}^{AC} = 10mA$; $I_{\Delta}^{DC} = 0mA$ $I_{\Delta}^{AC} = 10mA$; $I_{\Delta}^{DC} = 10mA$	[Zero (1,5s)]	10.0 mA (RMS) -> OK 0.00 mA (dc) -> OK 0.00 mA (dc) -> BAD
rAn	$I_{\Delta}^{AC} = 10mA$; $I_{\Delta}^{DC} = 0mA$ $I_{\Delta}^{AC} = 10mA$; $I_{\Delta}^{DC} = 10mA$		10.0 mA (RMS) -> OK -3.2 mA (dc) -> Error 6.54 mA (dc) -> Error

- **In modalità Trip** (TRIP) il dispositivo commuterà in modalità Intervento ad ogni Accensione, con Retroilluminazione di colore ROSSO e la scritta PON DEG (Power On Degauss), attivando il contatto per l'apertura del circuito sotto misura, ed eseguendo un ciclo di Smagnetizzazione ed annullamento e memorizzazione dello Zero di misura a circuito interrotto, cioè **in assoluta assenza di corrente differenziale e di linea nel circuito sotto misura**. La sequenza equivale ad una classica sequenza di chiusura del circuito: prima viene riarmato il differenziale e poi il magnetotermico. La modalità Riarmo (RE) è equivalente alla modalità Trip, ma con riarmo dopo 2 s secondi

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

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

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

CARATTERISTICHE FILTRI IN FREQUENZA

dir: canale diretto (curva verde): nessuna attenuazione (banda intera: -3dB@10kHz)

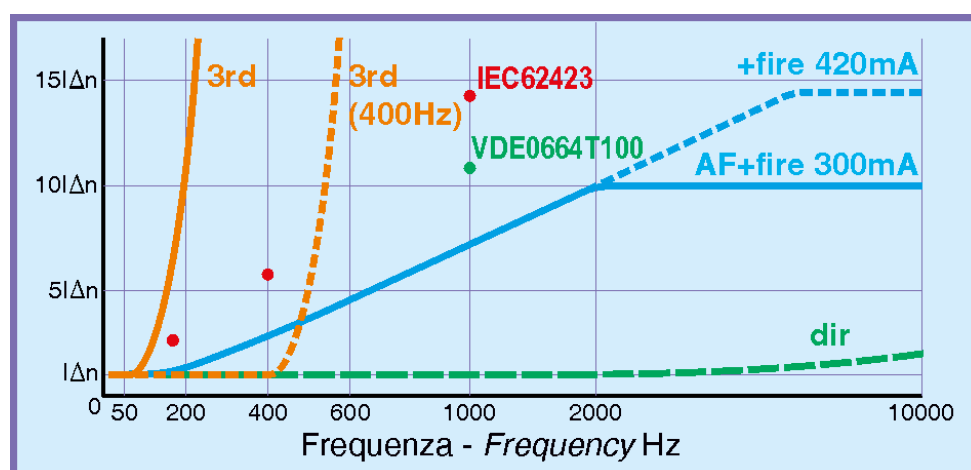
- MASSIMO LIVELLO PROTEZIONE. include le correnti di guasto ad alta frequenza, ma:
- possibili SCATTI INTEMPESTIVI, dovuti a correnti transitorie in alta frequenza, tipiche di inverter.
- NECESSITA' DI AUMENTARE LA SOGLIA $I_{\Delta n}$ in presenza di correnti stazionarie in alta frequenza.

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@ ≥ 2 kHz).
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@ ≥ 2 kHz)

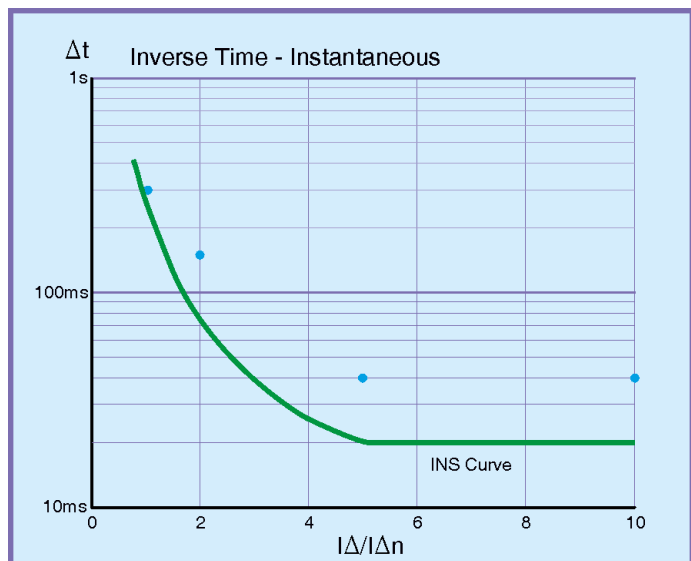
3rd: Filtro 3a Armonica (curva arancione): attenuazione 5x a 150Hz

- 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)	
10000 Hz			12,5x $I_{\Delta n}$ (420mA fire limit)	1,4x $I_{\Delta n}$ (-3db)

CURVE DI INTERVENTO



Curva di intervento a TEMPO INVERSO

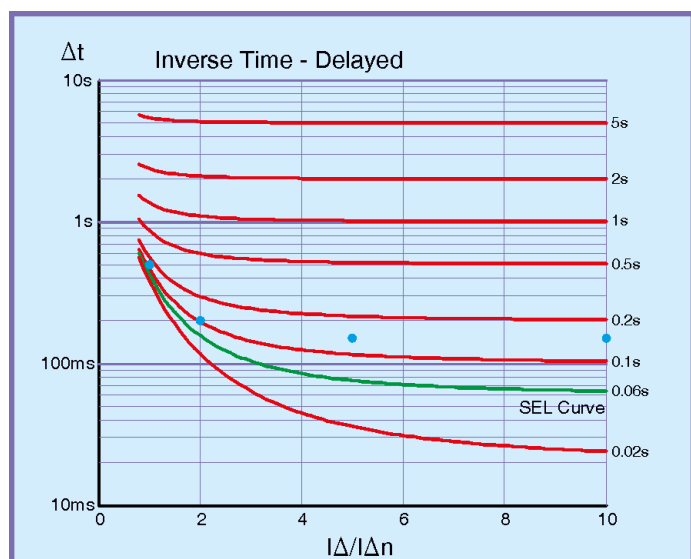
Istantaneo (30mA)

TDB_3CM: $I_{\Delta n} 30 \div 500mA$

TDB_003: $I_{\Delta n} 300mA \div 5A$

EN 60947-2

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



Curve di intervento a TEMPO INVERSO

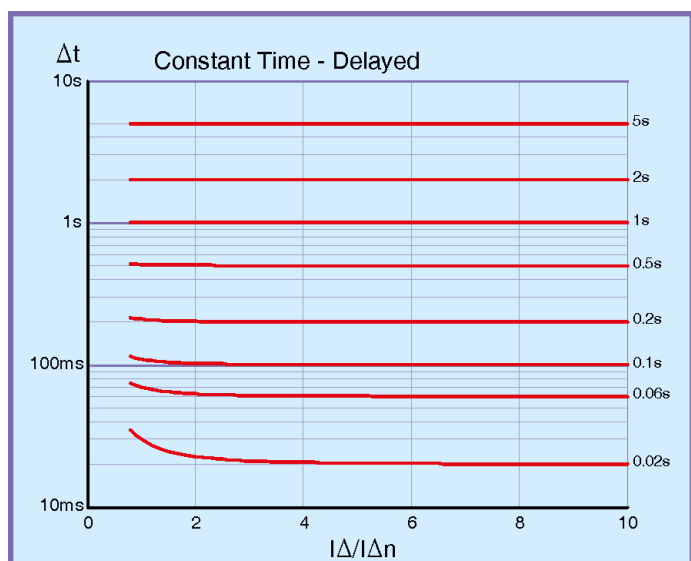
Ritardato (Selective Curve 60ms)

TDB_3CM: $I_{\Delta n} 30 \div 500mA$

TDB_003: $I_{\Delta n} 300mA \div 5A$

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)

EN 60947-2

- = Tempo limite di non intervento

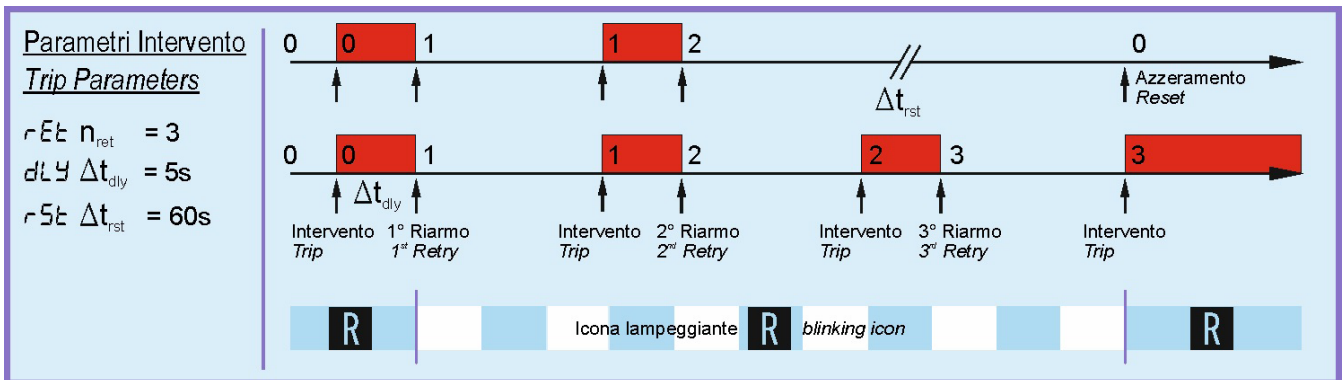
MODALITÀ RIARMO AUTOMATICO

Nelle impostazioni di Intervento può essere attivata la modalità di Riarmo Automatico.

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

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

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

FUNZIONI ALTERNATIVE CONTATTO AUSILIARIO

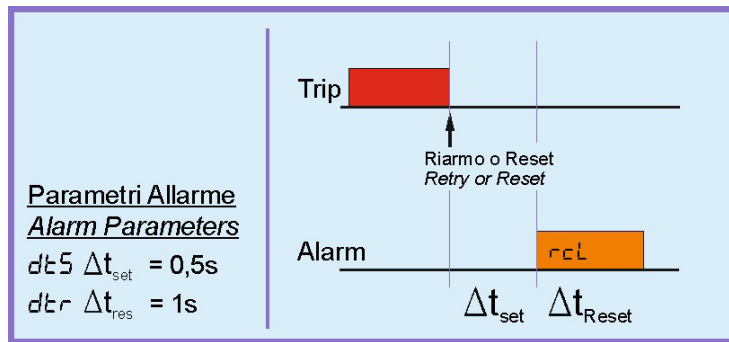
Funzione Richiusura (sganciatori motorizzati)

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

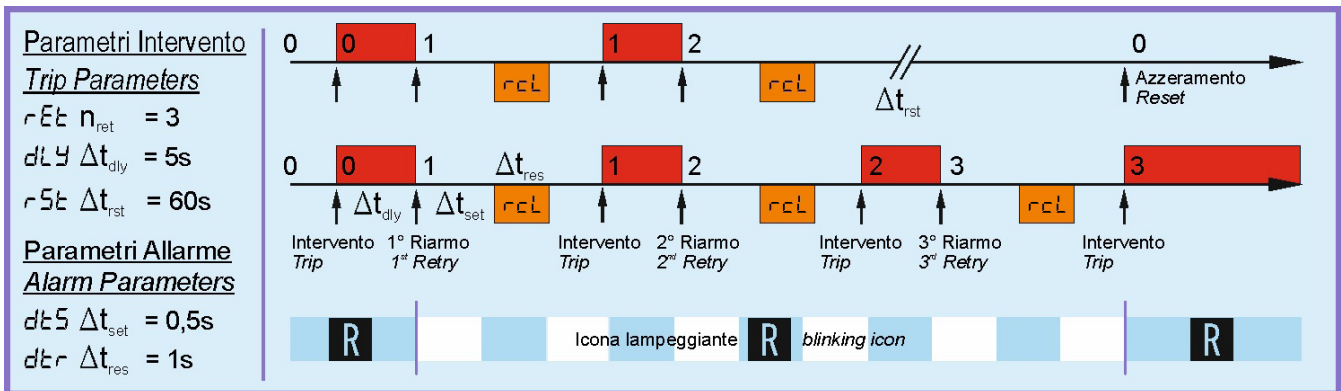
Durante l'intervallo di Richiusura, la Retroilluminazione del Display è ARANCIONE.

NOTA: la funzione Richiusura del contatto di Allarme INIBISCE il funzionamento con Soglia di Allarme.

Logica e temporizzazione funzione Richiusura.



Logica e temporizzazione funzione Riarmo + Richiusura.



Traccia 1: Riarmo automatico con comando Richiusura avvenuto con successo;

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

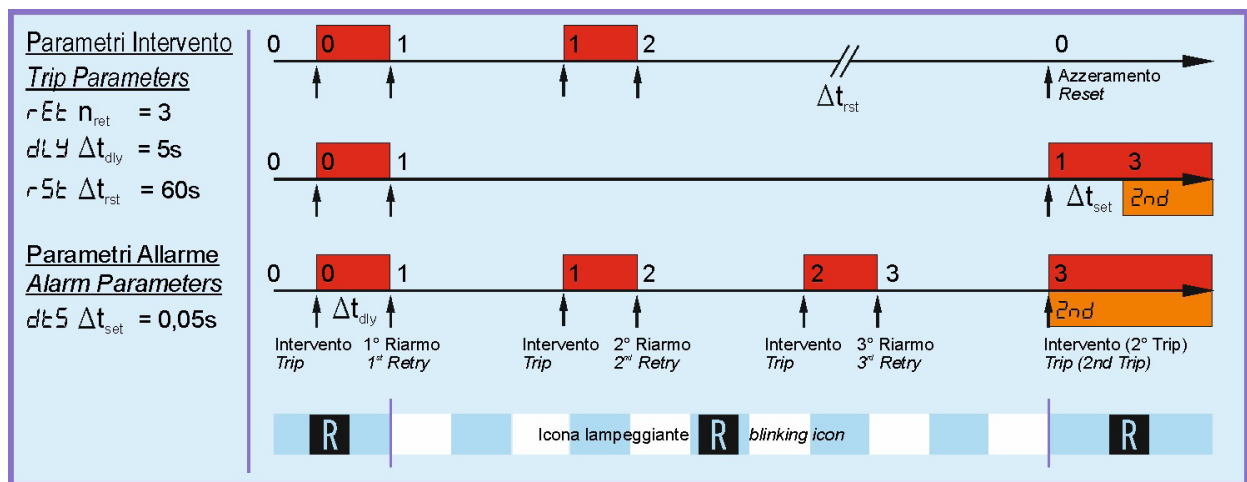
Schemi di Cablaggio per funzione Richiusura

Funzione 2° Trip (Illuminazione pubblica)

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

NOTA: la funzione 2° Trip del contatto di Allarme INIBISCE il funzionamento con Soglia di Allarme.

Logica e temporizzazione funzione 2° Trip.



Traccia 1: Riarmo automatico avvenuto con successo;

Traccia 2: Riarmo automatico con intervento del 2° Trip per presenza di corrente differenziale dopo lo sgancio;

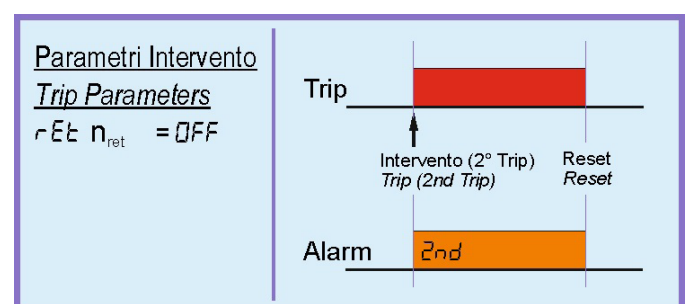
Traccia 3: Riarmo automatico con intervento del 2° Trip per raggiungimento del numero massimo di tentativi.

Schemi di Cablaggio per funzione 2° Livello Trip

Logica e temporizzazione doppio contatto

Schemi di Cablaggio funzione

Doppio Contatto Trip



Segnalazione remota stato

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

Schemi di Cablaggio per segnalazione remota Stato

Funzione uscita per Selettività Logica (LSO)

Il Contatto di Allarme può assumere la funzione di uscita per selettività logica (LSO) di un dispositivo a valle. In tale modalità, la protezione a monte deve avere attivata la funzione di Ingresso per Selettività Logica (SEI - E - r - LSI). Mediante tale funzione la protezione a valle attiva il contatto di Uscita (LSO) quando la corrente supera la Soglia impostata $I\Delta n^{valle}$; la protezione a monte rileva il contatto di Ingresso (LSI) ed inibisce la eventuale integrazione della corrente di Intervento ($I\Delta n^{monte} > I\Delta n^{valle}$) per un tempo massimo di ($\Delta tno^{monte} \geq \Delta tno^{valle}$)

In caso di anomalia di cablaggio (cortocircuito sulla linea di comando) o di perdurare della Corrente differenziale oltre il tempo di inibizione, la protezione a monte rilascerà l'integratore ed eventualmente interverrà nel tempo equivalente a $2 \cdot \Delta tno^{monte}$ (minimo: $500ms + \Delta tno^{monte}$).

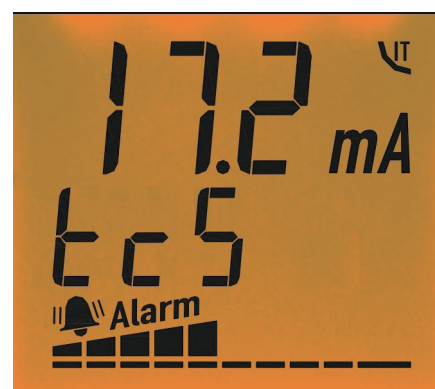
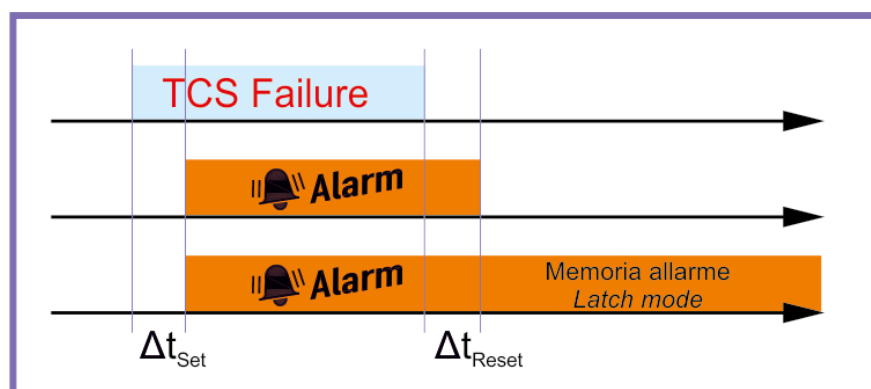
Schemi di Cablaggio per Selettività Logica

MODELLO CON ALLARME TCS (Trip Circuit Supervisor)

Nei modelli TCS viene costantemente supervisionato il circuito comprendente la Bobina a Lancio di Corrente, la presenza della sua alimentazione ausiliaria, e lo stato del contatto di Intervento. Il Contatto di Allarme TCS risulterà in sicurezza Positiva (normalmente eccitato), e verrà rilasciato dopo il ritardo di attivazione programmabile Δt_S :

- in caso di mancata alimentazione del dispositivo (senza ritardo, dispositivo spento);
- con strumento in modalità Misura, in caso di anomalia di connessione della Bobina a Lancio di Corrente o di mancata alimentazione della stessa (retroilluminazione ARANCIONE ed icona Alarm lampeggiante);
- con strumento in modalità Intervento, in caso di mancata chiusura dei contatti (COM, NO) del Relè di Trip (retroilluminazione ROSSA LAMPEGGIANTE ed icona Alarm lampeggiante).

Al ripristino delle condizioni normali di funzionamento, il Contatto di Allarme verrà nuovamente eccitato dopo il ritardo di rilascio programmabile Δt_r . Con impostazione Memoria Latch, l'anomalia verrà ripristinata solo manualmente, mediante la pressione del tasto RESET, od apposito comando RESET Modbus RTU.



Schemi di Cablaggio per modello TCS (Trip Circuit Supervisor)

TEST-RESET REMOTO E SELETTIVITÀ LOGICA

L'ingresso di Test-Reset Remoto si attiva con un comando stabile per 1,5s.

Dopo l'esecuzione del TEST o RESET remoto, è necessario rilasciare il comando perché lo strumento possa accettare comandi successivi.

L'ingresso di Test-Reset Remoto è configurabile in modalità Toggle (TEST – RESET – TEST - ...), oppure in modalità solo TEST o solo RESET.

Funzione Ingresso per Selettività Logica

L'ingresso Test-Reset Remoto può assumere la funzione di Ingresso per Selettività Logica (L5I) di una protezione a monte. In tale modalità, la protezione a valle deve avere attivata la funzione di Uscita per Selettività Logica del contatto di Allarme (ALA - FCN - L5O).

Mediante tale funzione la protezione a valle attiva il contatto di Uscita (L5O) quando la corrente supera la Soglia impostata $I\Delta n^{valle}$; la protezione a monte rileva il contatto di Ingresso (L5I) ed inibisce la eventuale integrazione della corrente di Intervento ($I\Delta n^{monte} > I\Delta n^{valle}$) per un tempo massimo di ($\Delta t n o^{monte} \geq \Delta t n o^{valle}$)

In caso di anomalia di cablaggio (cortocircuito sulla linea di comando) o di perdurare della Corrente differenziale oltre il tempo di inibizione, la protezione a monte rilascerà l'integratore ed eventualmente interverrà nel tempo equivalente a $2 \cdot \Delta t n o^{monte}$ (minimo: 500ms + $\Delta t n o^{monte}$).

Schemi di Cablaggio per Selettività Logica

Modello per EVC (Electrical Vehicle Charge)

Nei modelli EVC l'ingresso Test/Reset Remoto assume la funzione di Stato di Ricarica del Veicolo Elettrico (SEI - REI - ERC):

- Contatto Aperto: Veicolo Elettrico in stato di CARICA;
- Contatto Chiuso: Veicolo Elettrico DISCONNESSO o in CARICA TERMINATA.

Con il Veicolo Elettrico Connesso ed in stato di Carica, il Dispositivo funziona normalmente, intervenendo per il valore RMS totale (DC+AC a bassa ed alta frequenza, secondo il filtro impostato) della corrente di dispersione.

Con il Veicolo Elettrico Disconnesso o in stato di Carica Terminata, il Dispositivo funziona normalmente, ma esegue un ciclo di Smagnetizzazione del sensore ed un tracciamento continuo dello Zero di misura (Zero Tracking, aggiornato ogni 500ms), al fine di offrire la massima precisione possibile dello Zero di misura all'avviamento di una successiva operazione di Ricarica.

Il tracciamento dello Zero di misura può essere inibito se il Dispositivo rileva una corrente di dispersione in AC (bassa o alta frequenza) superiore ad una soglia programmabile $I_{\Delta TRACK}$ (FLI - ERC - OFF...5...50% $I_{\Delta n}$).

Durante il tracciamento dello Zero, la barra orizzontale sotto il Bargraph lampeggia.

Nel caso in cui a monte dei Relé di Tipo B siano montati dei Relé o Interruttori Differenziali di tipo AC/A/F, è possibile proteggerli dalla saturazione mediante la Funzione Allarme DC Trip o DC Alarm e la soglia programmabile $I_{\Delta DC}$.



[Schemi di Cablaggio per modello EVC](#)

TEST ED ANOMALIA CONNESSIONE TOROIDE

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

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

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

- *EL E* Solo Elettronica: visualizzazione a Display (Test di Dispositivo)
- *AL A* Allarme: eventuale movimento del Contatto di Allarme (Test di Dispositivo con contatto di Allarme)
- *IR P* Intervento: eventuale movimento del Contatto di Intervento (Test di Impianto)

MODALITÀ ARCHIVIO EVENTI

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

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

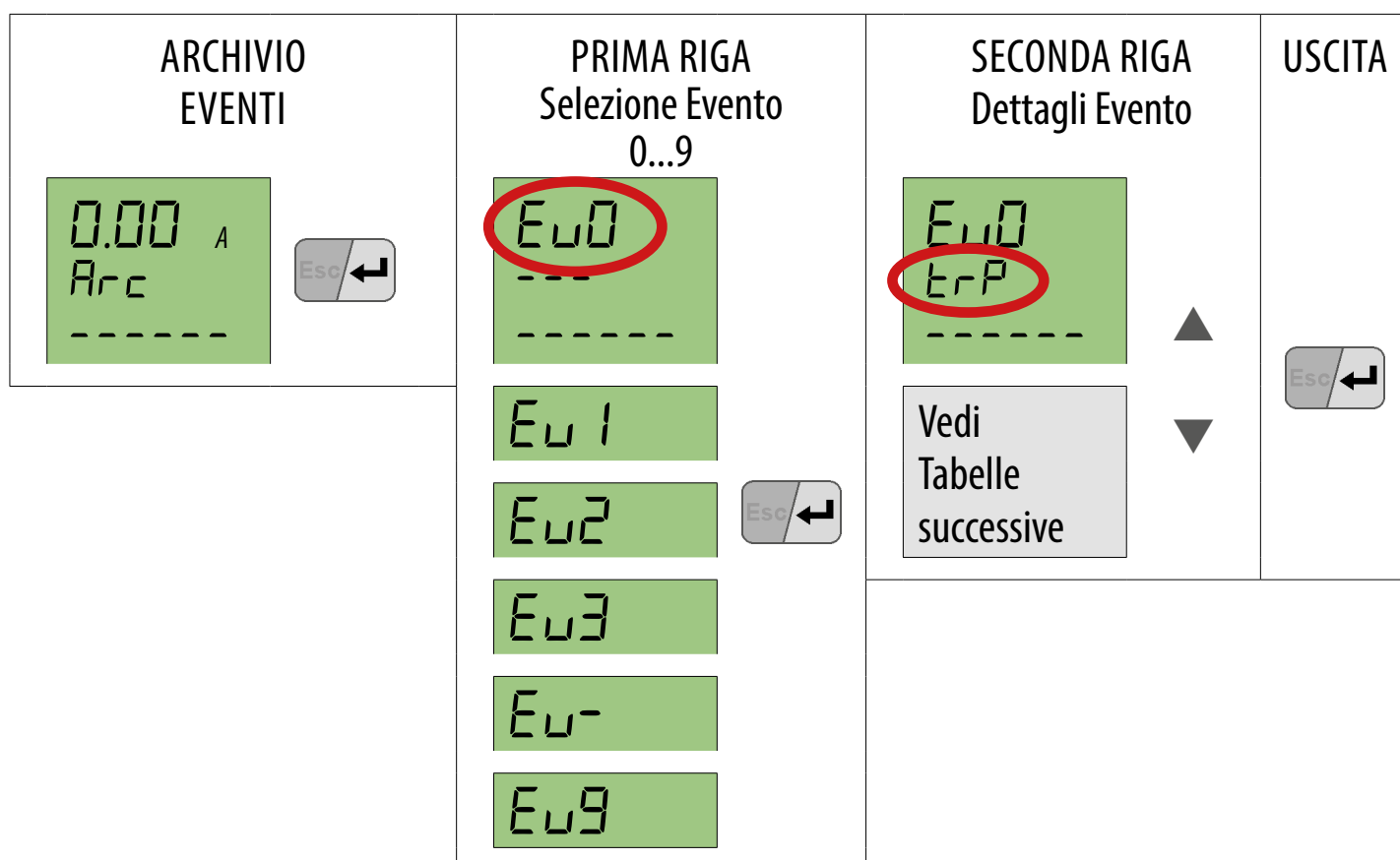
Mediante i tasti ▲ ▼ è possibile scorrere le pagine relative alle misure dell'Evento selezionato, mentre con il tasto ENTER è possibile passare all'Evento cronologicamente antecedente (l'Evento E_{n-1} è l'ultimo evento accaduto).

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

Per uscire dalla Modalità Archivio Eventi è sufficiente premere il tasto ESC.

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

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



SECONDA RIGA: Intervento TRIP o ALLARME

EuD trP -----	trP TRIP ALA ALLARME
Id	888 mA Corrente differenziale di Intervento (Trip) / Allarme
dLY	888 ms Misura ritardo di intervento Δt (escluso Relé)
AC₁	888 mA Misura componente alternata fondamentale $I_{\Delta 1}$ (500ms)
F₁	888 Hz Misura frequenza fondamentale F_1 corrente differenziale
ACH	888 mA Misura componente alternata armonica $I_{\Delta h}$ (ultimi 500ms)
Fh	888 Hz Stima frequenza armonica F_h di maggiore ampiezza
thd	888 % Stima distorsione armonica corrente differenziale
rtc	88h 88' Ore e Minuti
DAY	88- JAN Giorno e Mese

SECONDA RIGA: Intervento per TEST o ANOMALIA TOROIDE

EuD tSt -----	tSt TEST ct ANOMALIA TOROIDE
IA_n	IA_n (Manuale) - rEn (Remoto) - 485 (da RS485) OP_n (Circuito Aperto) - Shr (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 o Reset del Dispositivo, previa abilitazione a Scrittura, mediante i comandi TEST+Password e RESET+Password.

Le funzioni e le relative exceptions Modbus RTU implementate sono:

03 Read Holding Registers (Lettura Misure, Archivio Eventi, Configurazione, Oscilloscopio)

- 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, 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

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

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

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

Esempi di Scrittura di dati di Configurazione e di Comandi:

1. Abilita WRITE ENABLE

- *Scrivi [0x0000 00A5] nel Registro a 32 bit [0x0200 0x0201] [WRITE ENABLE]*

2. Scrivi Dato in Registro Immediato

- *Scrivi Valore Valido in Registro RTC [0x0206->0x020A]*

- *Scrivi Valore Valido in Registro Decimazione [0x0210]*

3. Scrivi Dato in Registro Temporaneo di Configurazione

- *Scrivi Indirizzo Valido nel Registro a 32 bit [0x0202 0x0203] [DEVICE LOGIC ADDRESS]*

- *Scrivi Valore Valido in Registro di Configurazione*

- *Scrivi [0-999] in Registro Password [0x0226] (Valore Letto: 0x8000)*

4. Scrivi Comando SAVE Configuration

- *Scrivi [0x0003 0-999(Password)] nel Registro a 32 bit [0x0204 0x0205] [COMMAND]*

5. Scrivi Comando TEST o RESET

- *Scrivi [0x0001 o 0x0002 0-999(Password)] nel Registro a 32 bit [0x0204 0x0205] [COMMAND]*

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)				Valid if $SEt - ct - tRP$ (0x020F = 0)			
2	A	Alarm		2	A	Trip	CT Open
3	A	Alarm		3	A	Trip	CT Short
Valid if $SEt - tSt - ALA$ (0x020E = 1)				Valid if $SEt - tSt - tRP$ (0x020E = 1)			
4		Alarm	Manual Test	4		Trip	Manual Test
5		Alarm	Remote Test	5		Trip	Remote Test
6		Alarm	Modbus Test	6		Trip	Modbus Test
7	T	No Alarm	Manual Test Fail	7	T	No Trip	Manual Test Fail
8	T	No Alarm	Remote Test Fail	8	T	No Trip	Remote Test Fail
9	T	No Alarm	Modbus Test Fail	9	T	No Trip	Modbus Test Fail
10	T	Reset	Manual Reset	10	T	Reset Trip	Manual Reset
11	T	Reset	Remote Reset	11	T	Reset Trip	Remote Reset
12	T	Reset	Modbus Reset	12	T	Reset Trip	Modbus Reset
				Valid if $tRP - rEt - I - IO$ (0x0218 = 1-10)			
				13	T	Reset Trip	Trip Retry Reset
				14	T	No Trip	Trip Retry counter reset
				Valid at Power On			
				15		Trip	Internal Flash Error
				16		Trip	Power on Trip
Valid if $ALA - Fcn - dca$ (0x0230 = 1)				Valid if $ALA - Fcn - dcb$ (0x0230 = 2)			
17	Alarm	Idc Alarm $I_{\Delta}^{dc} \geq \%I_{\Delta n}; \Delta t > \Delta t_{Set}$		17	Trip	Idc Trip $I_{\Delta}^{dc} \geq \%I_{\Delta n}; \Delta t > \Delta t_{Set}$	

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

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


Nel caso in cui i test siano impostati come Solo Elettronica (ELE) o Spento (OFF), i valori descritti nelle precedenti tabelle vengono riportati nel registro Electronic Status, all'indirizzo Modbus 0x0116.

È possibile semplificare la tabella come segue, se non sono necessarie diagnostiche specifiche.

<i>Alarm Status 0x0104</i>		<i>Trip Status 0x0105</i>	
0	Normal Condition	0	Normal Condition
X (not 0)	Alarm (Stable or Temporary Condition)	X (not 0)	Trip (Stable or Temporary Condition)

<i>Tipica sequenza di Intervento per IΔ e Ripristino</i>		Alarm Status 0x0104	Trip Status 0x0105	Display Backlight
$I\Delta < I\Delta_{al}$		0	0	Green
$I\Delta \geq I\Delta_n (\geq I\Delta_{al})$	$\Delta t < \Delta t_{Set}$	0	0	Green
$I\Delta \geq I\Delta_n (\geq I\Delta_{al})$	$\Delta t > \Delta t_{Set}$	1	0	Orange
$I\Delta \geq I\Delta_n$	$\Delta t < \Delta t_{no}$	1	0	Orange
$I\Delta \geq I\Delta_n$	$\Delta t > \Delta t_{no}$	1	1	Red
$I\Delta < I\Delta_{al}$ (in Trip)		0	1	Red (Blinking if $I\Delta > 0$)
$I\Delta \geq I\Delta_{al}$ (in Trip)		1	1	Red (Blinking)
Manual Reset	Temporary $\leq 3s$	10	10	Green
$I\Delta < I\Delta_{al}$		0	0	Green

MAPPATURA MODBUS RTU


ENGLISH	
<u>1. SAFETY PRECAUTIONS</u>	<u>PAGE 61</u>
<u>2. TECHNICAL CHARACTERISTICS</u>	<u>PAGE 63</u>
<u>3. CT WIRING</u>	<u>PAGE 70</u>
<u>4. DISPLAY AND KEYS FUNCTION</u>	<u>PAGE 72</u>
<u>5. OPERATING MODE</u>	<u>PAGE 74</u>
<u>6. METER SETTING PROCEDURE</u>	<u>PAGE 81</u>
<u>7. DEEPENING</u>	<u>PAGE 99</u>
<u>8. WIRING DIAGRAMS</u>	<u>PAGE 130</u>
<u>9. OVERALL DIMENSIONS</u>	<u>PAGE 139</u>
<u>10. TESTING AND COMMISSIONING OF THE INSTALLATION</u>	<u>PAGE 141</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.

- X_DB3/DB4 realy must always be used in association with TDB Sensors series with reinforced insulation between primary and secondary windings, according to the power circuit overvoltage category.

- In case of short circuit or earth fault of the controlled circuit, always verify the correct operation of the Relay.

- Periodically verify the correct operation of the Earth Leakage Relay, by pressing TEST key.

- Failure to comply with these precautions and with the instructions given elsewhere in this Manual violates safety standards of design, manufacture, and intended use of this instrument.

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

 **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 _{Δn})
back light regulation	adjustable to 6 levels
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) TDB_050: I _Δ 0,1-50A ^{ac} (±70A ^{dc} Sat)
measurements	RMS (dc+ac), dc, ac (LF<75Hz), ac (HF>75Hz)
display refresh	500ms (average value)
resolution at minimum regulation	TDB_3CM: 1mA TDB_003: 5mA TDB_050: 10mA
measurement bandwidth	DC; 2,5Hz-10kHz (-3dB)
base precision at nominal frequency	±0,5% (50Hz, 60Hz, 400Hz)
full bandwidth precision	±1% (sensor not included)
temperature drift (TDB...3CM)	<±50μA ^{dc} /°C (<±1,25mAdc @50°C/0°C) [0°C...+25°C...+50°C] <±30μA ^{ac} /°C (<±0,75mAdc @50°C/0°C)
selectable antifibrillation LPF	IEC 62423, VDE 0664-T-100
selectable 3rd harmonic LPF	attenuation 80% @ 150Hz
frequency measurement base precision	±0,2%
harmonic frequency estimation	highest amplitude harmonic
harmonic distortion estimation	I _{Δh} /I _{Δ1} valid for I _{Δ1} >5% I _{Δn}

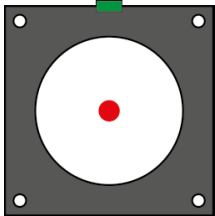
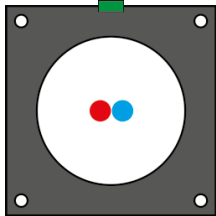
residual actuating current setting $I_{\Delta n}$	TDB3CM: 30-500mA...1,5A TDB003: 300mA-5A...15A TDB050: 1-50A
residual non-actuating current setting $I_{\Delta no}$	80% - 95% $I_{\Delta n}$
trip current measure I_{Δ}	True RMS - integrale di joule $\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$
limiting non-actuating time setting Δt_{no}	instantaneous, 20ms-30s
selectable inverse time-current characteristic	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	20ms, $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ (IEC 60947-2 Tab.B.1) Delayed, 20ms - 30s, $I_{\Delta n} > 30\text{mA}$
automatic trip retry	0-10 retries
trip retry delay	1-999s
trip retry reset timeout	1-999s
trip contact	SPDT (COM, NO, NC)*
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	RMS Alarm; DC Alarm or DC Trip ($I_{\Delta n}^{DC}$); reclose; 2 nd trip; logic selectivity output
residual alarm current setting $I_{\Delta al}$ o $I_{\Delta n}^{DC}$	off, 5-100% $I_{\Delta n}$ (minimum $I_{\Delta n}^{DC}$ 6mA)
alarm activation delay	as Trip 20ms-30s
alarm release delay	latched, 20ms-30s

alarm contact	SPST (COM, NO,)* per X35, X48 SPDT (COM, NO, NC)* per X72
nominal load Photo-Mos option	100mA, 250Vac/dc (CAT II) 150Vac/dc (CAT III) Maximum Peak Voltage 350Vpk (Including Overvoltage)
nominal load relay option	6A, 250Vac AC1; 6A, 24Vdc DC1 3A, 250Vac AC15; 2A, 24Vdc DC13 (IEC 60947-5-1)
standard or positive safety	normally unexcited-excited
TCS alarm function	
TCS input circuit	115-230Vac/dc <2mA internally connected
relay alarm contact	potential-free, normally excited
alarm activation delay	20ms-30s
alarm release delay	latched, 20ms-30s
sensor input	4 wires [+Vcc, GND, Vref, Vin]
automatic sensor connection test	voltage pulse
test failure detect	sensor failure
selectable failure mode	electronic only, alarm or trip contact
sensor degauss	500ms voltage pulse
remote Test-Reset input	command >2s
remote contact	15Vdc, 5mA
remote contact functions	Test, Reset, logic selectivity input
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
scope function	12 bits 120 samples, with amplitude and time scales

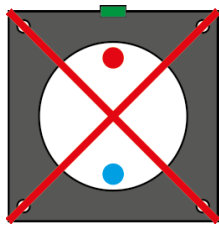
real time clock	RTC
archive event store	last 10 events, with timestamp
battery backup	10 days
auxiliary supply	230V (45...65Hz) $\pm 10\%$ <3VA 20÷60 Vac/dc <6.5VA/2,5W 80÷260 Vac/dc <4VA/2,5W
insulation and safety	IEC 61010-1, IEC 60947-1
between High Voltage and Low Voltage circuits	Reinforced, CAT-III 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	selfextinguishing thermoplastic UL 94-V0
protection for housing	IP20 (X35...) IP52 (X48... - X72...)
protection for terminals	IP20
relevant standards	IEC 60947-2 (2019) Annex M EN 62423 (2013)
test sequences	MI, MII, MIII, MIV EN 60947-2 Annex M EN 62423 (2013) clause 9.1 (Tipo F) EN 62423 (2013) clause 9.2.1 (Tipo 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.

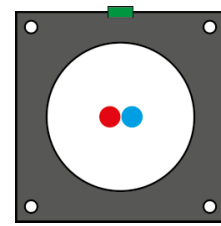
TDB SENSOR TECHNICAL DATA

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} TDB321 - In 2000A ^{rms} TDB471 - In 3000A ^{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) TDB_050: I _Δ 0,1-50A ^{ac} (±70A ^{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)

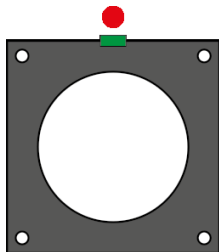


[C]

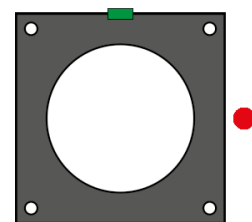


[D]

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)
safety	IEC 60947-1; IEC 61010-1
installation category TDB090 - TDB160 - TDB210 - TDB321 - TDB471	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 - TDB160 - TDB210 - TDB321 - TDB471	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

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

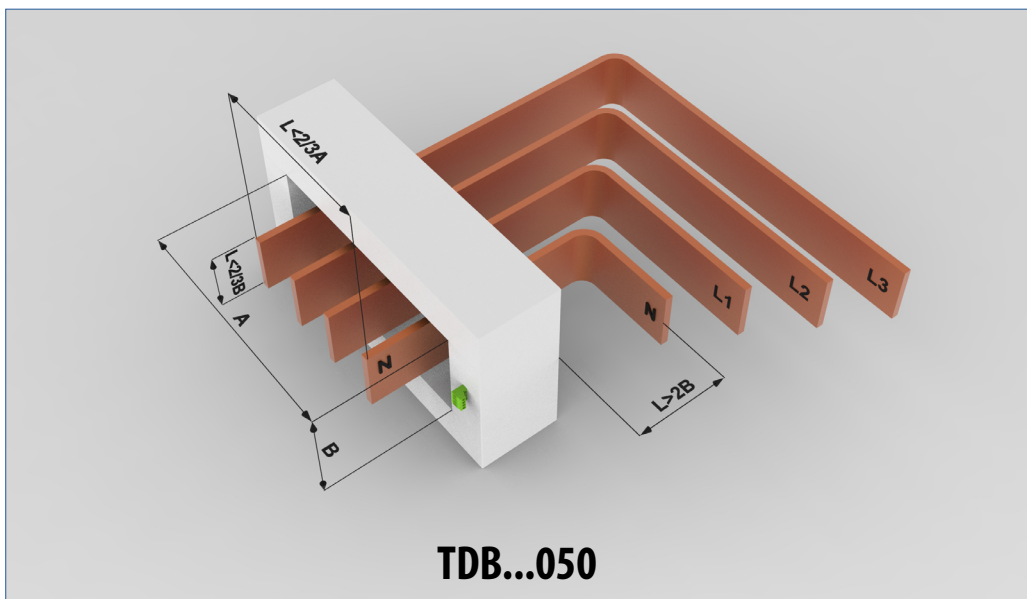
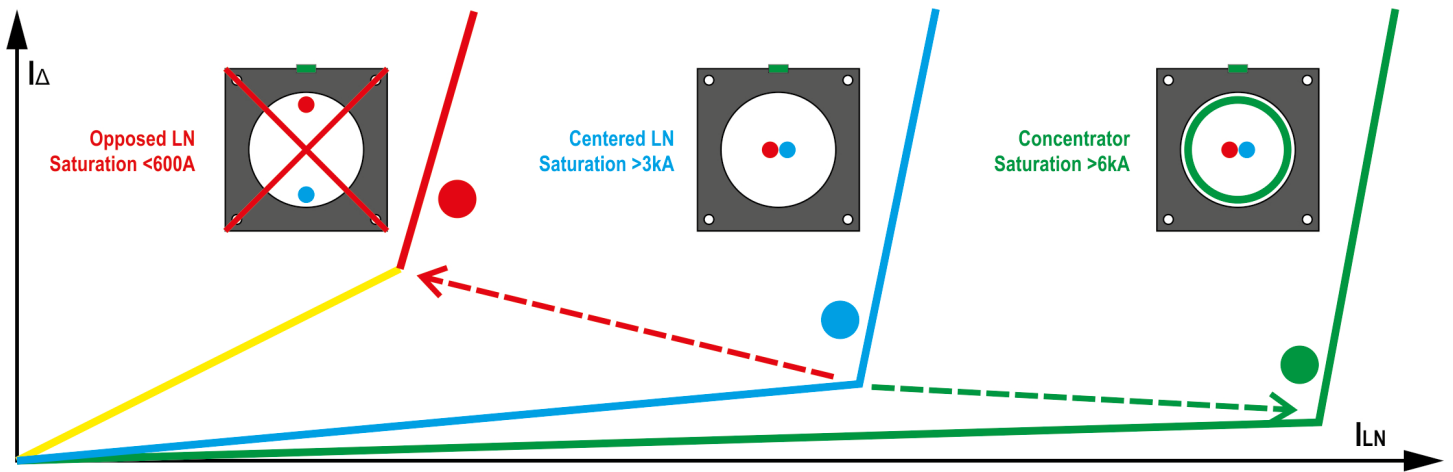
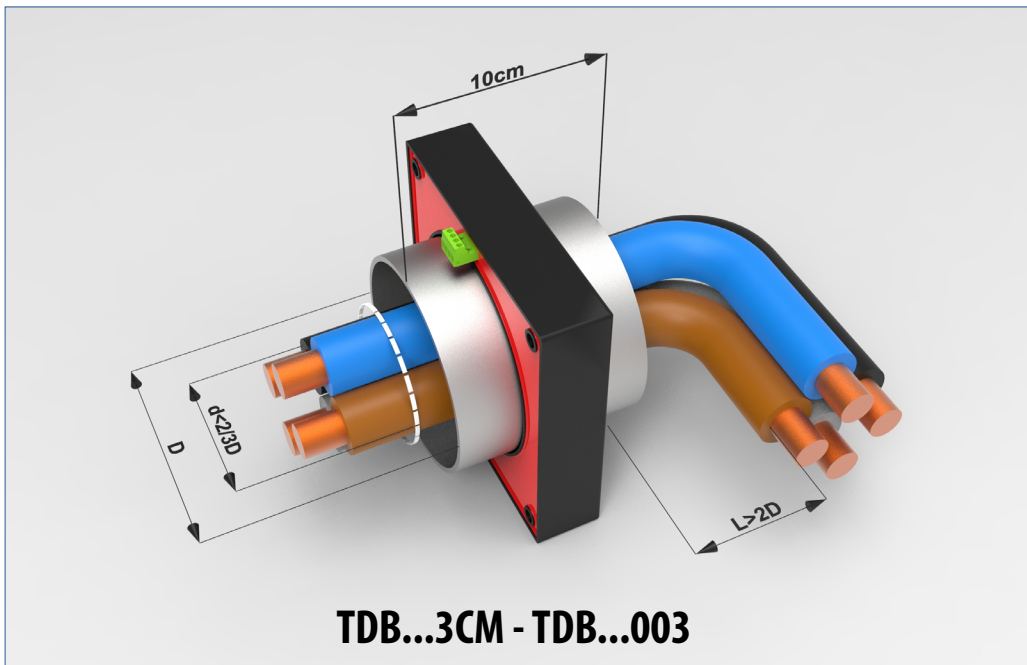
The measuring error of DC Current (DC Offset) is affected by different factors, such as: DC magnetic fields presence (Earth field, Permanent Magnets, DC Coils, . . .); temperature drift; mechanical shocks or vibrations.

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

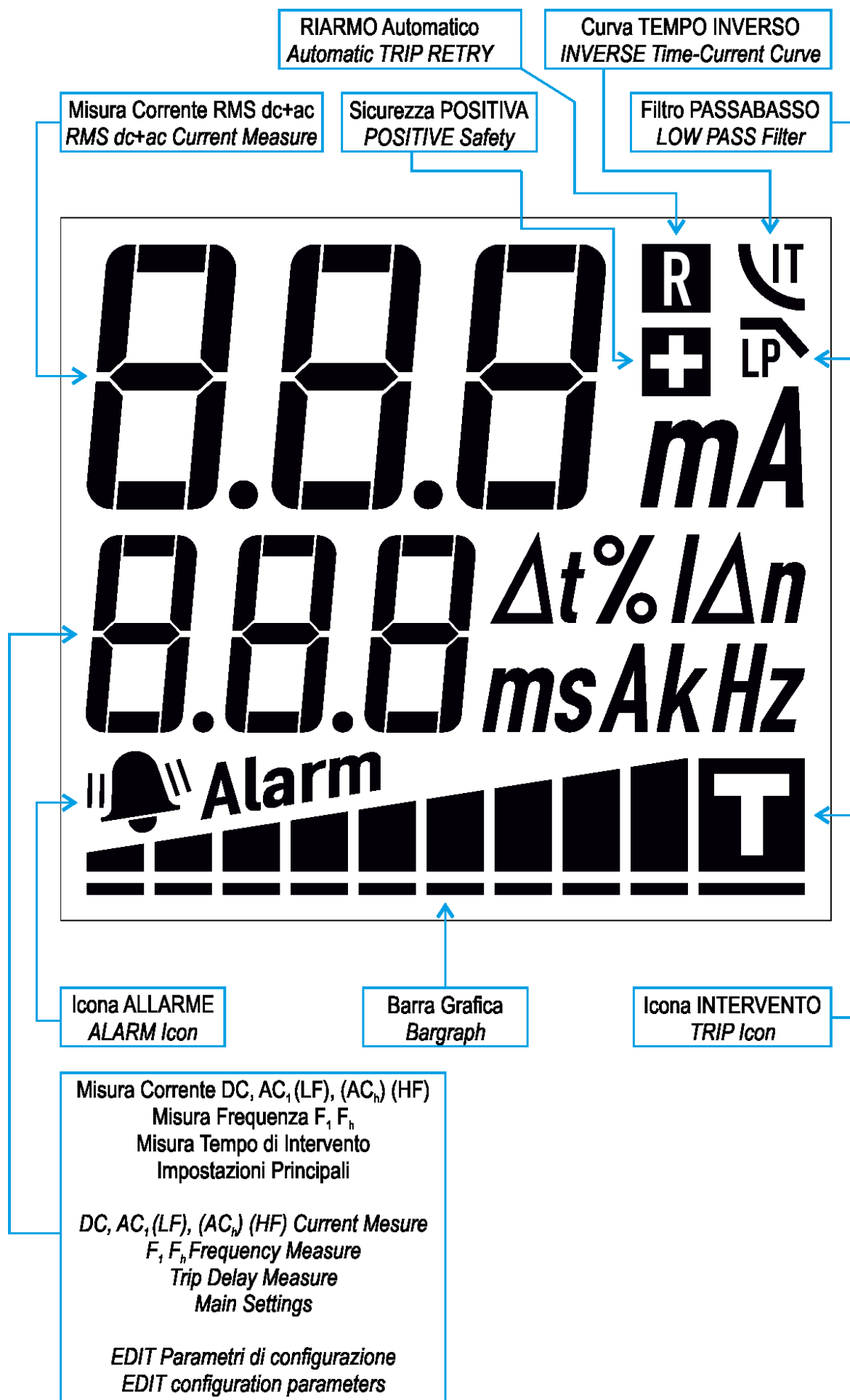
The measuring error of RMS Current (AC+DC) is proportional to the Line Currents of all the installation conductors: strong dependency on geometrical layout of the conductors passing through the Sensor hole (Centring); dependency on distance and geometrical layout of nearby conductors passing outside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

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

- **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 or connected to a "clean" ground node.



4. DISPLAY AND KEYS FUNCTION

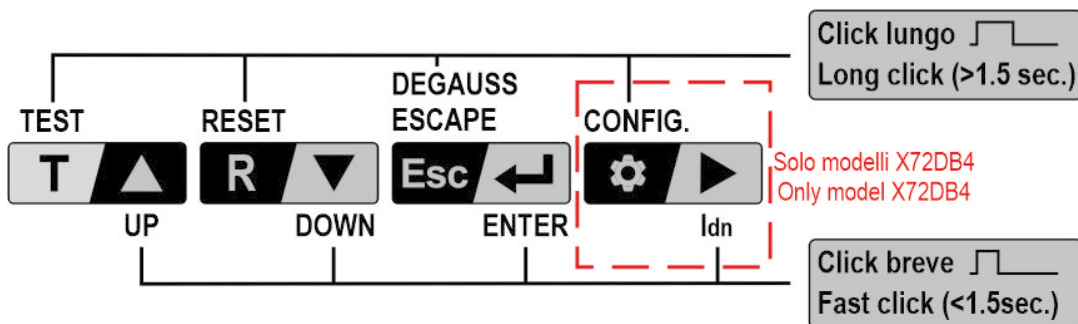


Keys Funcions

The instrument is provided with three double-function keys:

- FAST pressure (fast release), corresponding to ARROW, ENTER and **Idn (only X72DB4 model)** keys;
- LONG pressure (>1,5s), corresponding to TEST, RESET, ESCAPE and **CONFIGURATION (only X72DB4 model)** keys.

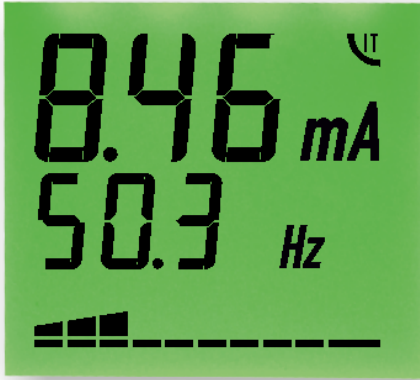
According to device status or operating mode, some keys may assume different fucions or result inactive.



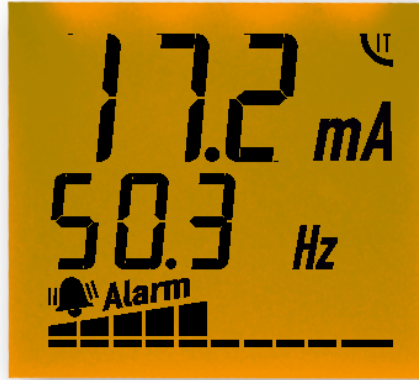
Measure, Alarm, Trip, Event Archive Mode				Only model X72DB4
FAST pressure	Previous page	Next page	Enter or Next Event	Idn View
LONG pressure 1,5s	T Manual TEST	R Manual RESET	Esc Exit or Degauss	Configuration
Configuration Mode (I and II level)				
FAST pressure	Previous page	Next page	Enter	
LONG 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

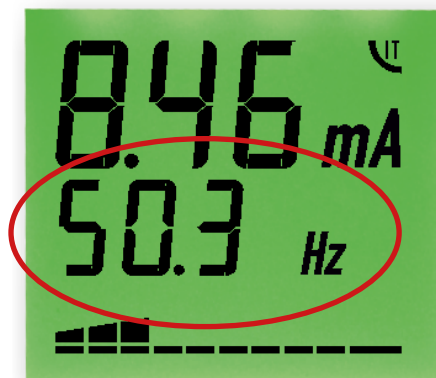
MEASURE MODE

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_{Δ} , direct or filtered channel, according to settings. If active, the Trip Positive Safety, the Automatic Trip Retry, the Inverse Time-Current Curve and the Low Pass Filter icons are displayed.

The bargraph shows the ratio ($I_{\Delta}/I_{\Delta n}$).

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



MISURA
MEASURE

dc	8.8.8 mA	Direct Current Component I Δ dc measure (average 500ms)	
AC I	8.8.8 mA	Fundamental Component I Δ 1 measure (average 500ms)	
F I	8.8.8 Hz	Fundamental Frequency F $_1$ measure (leakage current)	
AC h	8.8.8 mA	Harmonic Component I Δ h measure (average 500ms)	
F h	8.8.8 Hz	Largest Amplitude Harmonic Frequency F $_h$ estimation	
t h d	8.8.8 %	Total harmonic distortion estimation (leakage current)	
I d P	8.8.8 mA	Current peak detected (average 500ms) -	Reset: 
I d n	8.8.8 $\frac{I\Delta n}{mA}$	Actuating Current setting I Δ n	
S n S	888	Sensor setting - 003 or 3C7	
d t n	8.8.8 $\frac{\Delta t n}{ms}$	Limiting Non-actuating Time setting Δ t $_n$	
AL A	888 % I Δ n	Alarm threshold setting %I Δ n	
r t c	88h 88'	Real Time Clock (RTC Option) - hours and minutes	
d A Y	88- J A n	Real Time Clock (RTC Option) - day and month	
A r c		Event Archive	To access: 
C F G		Configuration (Basic or Full) Menu	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 TEST key, the Remote Test/Reset input or the dedicated TEST Modbus Command, it is possible to execute the Installation test or the Electronic only test, according to the configuration settings.

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

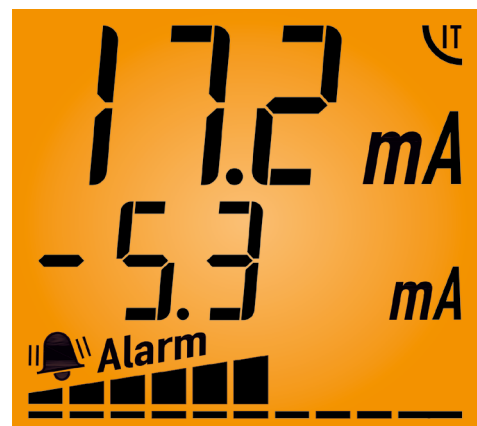
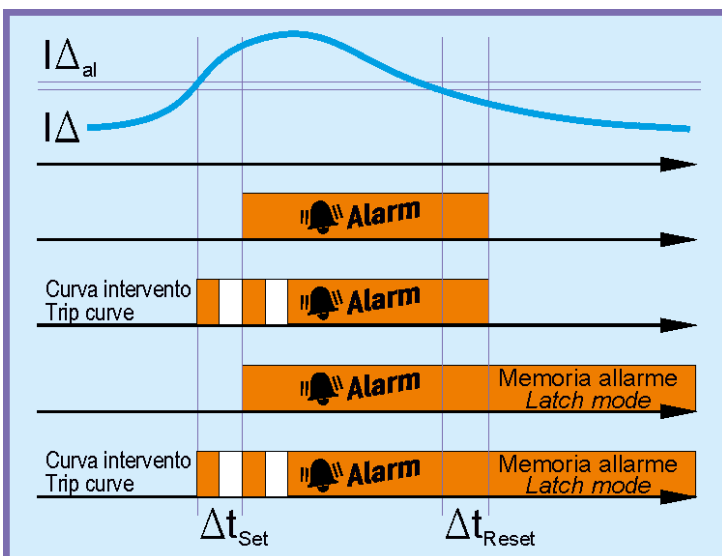
ALARM MODE

In Alarm Mode the LCD backlight is ORANGE.

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

The display visualizations and pages are identical to Measure Mode. The Alarm contact is activated according to configuration Safety setting ($S E d$: normally not excited, $P O S$: normally excited).

Alarm logic and timing



Alarm Functions

With respect to the selected function, the Alarm threshold $I\Delta a$ may be set:

r_{15} : on total RMS value, with switching of the Alarm contact (where available);

d_{cR} : on the dc-only component, with switching of the Alarm contact (where available);

d_{cT} : on the dc-only component, with switching of the Trip contact (**always available**).

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

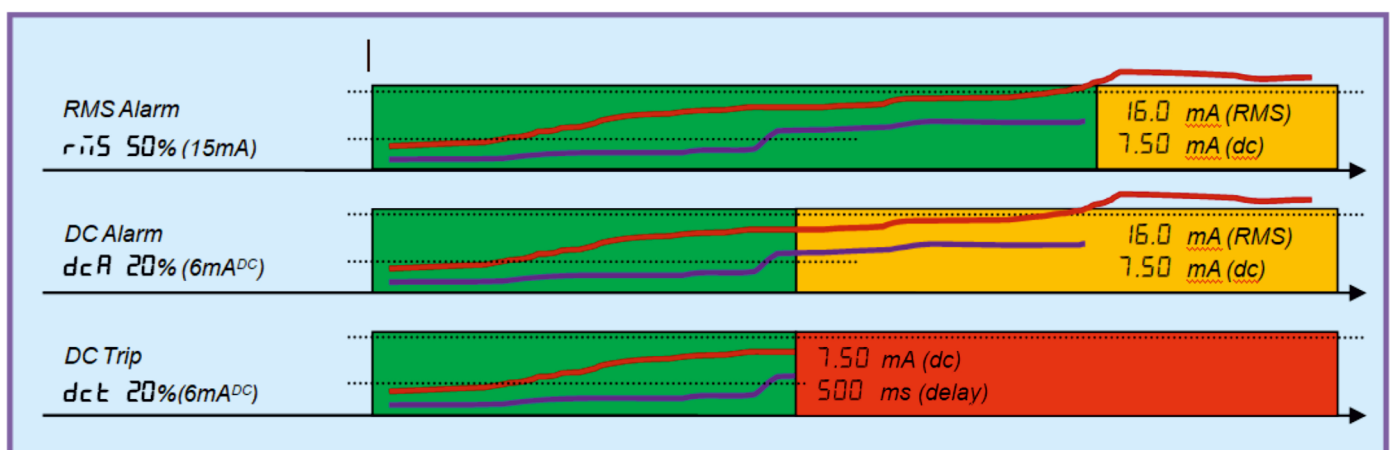
The minimum pure dc threshold setting $I\Delta a^{DC}$ equals to 6mADC (20% with $I\Delta n=30mA$).

$I\Delta a^{DC} \leq 30mA$ settings will be possible only by conductors Centring, sufficient distance from nearby conductors and bendings, controlled environment conditions (Temperature, Vibrations, EMI).

Particular application of such settings are the Electrical Vehicles Charging stations (AC Charging Mode 1, 2, 3), where it is possible to set the Remote Test-Reset command to activate a controlled Degauss cycle.

Alarm Set or Trip Delay Δt_{set} is constant and independent from the actual $I\Delta^{DC}$ value. Alarm Reset Delay Δt_{Reset} may be programmed in Latch mode.

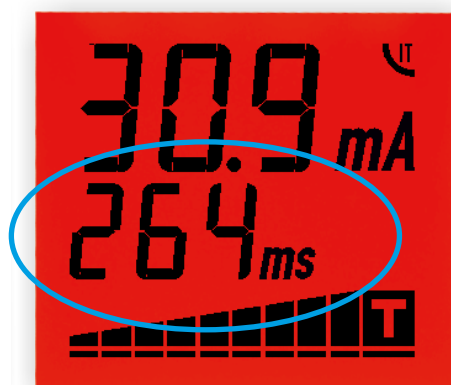
Alternative functions (Reclose and 2nd Trip, Logic Selectivity, TCS) are described in chapters 7. Deepening.
















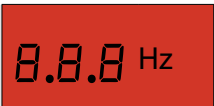
TRIP MODE

In Trip Mode the Display backlight is RED.

In case of **RESIDUAL CURRENT TRIP**, that is in case of $I\Delta \geq I\Delta_n$, on the first row is displayed the True RMS value of the Trip Residual Current, calculated as Joule Integral $(I^2t)/T$. 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:



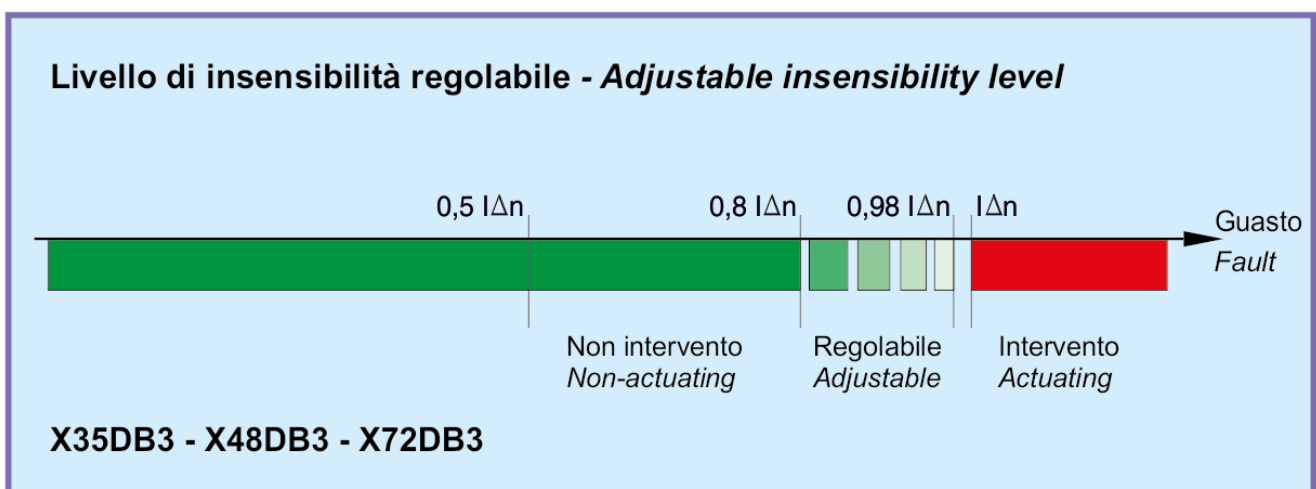
INTERVENTO 
TRIP

			Trip Delay measure Δt (Relay excluded)
			Direct Current Component $I\Delta_{dc}$ measure (last 500ms average)
			Fundamental Component $I\Delta_1$ measure (last 500ms average)
			Fundamental Frequency F_1 measure (leakage current)
			Harmonic Component $I\Delta_h$ measure (last 500ms average)
			Largest Amplitude Harmonic Frequency F_h estimation

<code>thd</code>	<code>8.8.8 %</code>	Total Harmonic Distorsion estimation (leakage current)
▲ <code>rtc</code>	<code>88h 88'</code>	Trip Timestamp (RTC Option) - hours and minutes
▼ <code>day</code>	<code>88- JAN</code>	Trip Timestamp (RTC Option) - day and month
<code>arc</code>		Event Archive (RTC Option)
<code>CFG</code>		Configuration (Basic or Full)


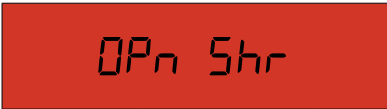





Trip is guaranteed if $I\Delta \geq I\Delta_n$ for a time higher than the Limiting Non Actuating Time Δt_{no} according to the selected Time-Current Curve. Moreover, NON Actuating is guaranteed if $I\Delta \geq I\Delta_n$ for a time lower than Δt_{no} , or if $I\Delta$ is less than the programmable Non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

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 ▲ ▼ keys:

	Test Mode (Manual, Remote or 485)
	Toroid Connection Failure (Open or Short circuit)
	Injected Test Residual Current measure or Test Failure
▲ 	Test or Failure Timestamp (RTC Option) - hours and minutes
▼ 	Test or Failure Timestamp (RTC Option) - day and month
	Event Archive (RTC Option)
	Configuration (Basic or Full)

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



6. METER SETTING PROCEDURE

In Configuration Mode, the Display back light may be GREEN, ORANGE or RED, according to the instrument status.

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

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 instrument switches in Trip Mode, exiting Configuration Mode and nulling all the modifications. The C.T. Connection test is disabled, and TEST and RESET keys are not active because they are used for fast increment or decrement during selected Parameter editing.

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

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

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

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

ACCESS TO CONFIGURATION MENU

	<p>CONFIGURATION ACCESS</p> <p>Scroll through the viewing pages of the second row until you find <u>CFG</u></p> <p>▲ ▼</p>	
	<p>PASSWORD ENTRY</p> <p>▲ ▼</p>	
	<p>CONFIGURATION CHOICE</p> <p>▲ ▼</p> <p><u>BAS</u> (Basic) <u>FUL</u> (Full)</p>	

FIRST POWER ON

At the first power on is recommended to properly set all the Basic Configuration parameters

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

BASIC CONFIGURATION MENU

EDIT PARAMETERS

bAS SnS -----	SENSORE	SnS 3C7 -----	3C7 SensorTDB...3CM 003 SensorTDB...003 050 SensorTDB...050
---------------------	---------	---------------------	---



EDIT PARAMETERS

bAS Idn -----	ACTUATING RESIDUAL CURRENT	Idn 1.00 A -----	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sensore</th> <th>Sensore</th> <th>Sensore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3C7</td> <td>003</td> <td>050</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>50.0 A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15.0 A</td> <td>40.0 A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10.0 A</td> <td>30.0 A</td> </tr> <tr> <td>1.50 A</td> <td>5.00 A</td> <td>20.0 A</td> </tr> <tr> <td>1.00 A</td> <td>3.00 A</td> <td>7.00 A</td> </tr> <tr> <td>500 mA</td> <td>1.50 A</td> <td>5.00 A</td> </tr> <tr> <td>300 mA</td> <td>1.00 A</td> <td>3.00 A</td> </tr> <tr> <td>100 mA</td> <td>500 mA</td> <td>2.00 A</td> </tr> <tr> <td>30 mA</td> <td>300 mA</td> <td>1.00 A</td> </tr> <tr> <td>CUS</td> <td>CUS</td> <td>CUS</td> </tr> <tr> <td>Custom</td> <td>Custom</td> <td>Custom</td> </tr> <tr> <td>(0,03÷1,5A)</td> <td>(0,3÷15A)</td> <td>(1A÷50A)</td> </tr> </tbody> </table>	Sensore	Sensore	Sensore	3C7	003	050			50.0 A		15.0 A	40.0 A		10.0 A	30.0 A	1.50 A	5.00 A	20.0 A	1.00 A	3.00 A	7.00 A	500 mA	1.50 A	5.00 A	300 mA	1.00 A	3.00 A	100 mA	500 mA	2.00 A	30 mA	300 mA	1.00 A	CUS	CUS	CUS	Custom	Custom	Custom	(0,03÷1,5A)	(0,3÷15A)	(1A÷50A)
Sensore	Sensore	Sensore																																											
3C7	003	050																																											
		50.0 A																																											
	15.0 A	40.0 A																																											
	10.0 A	30.0 A																																											
1.50 A	5.00 A	20.0 A																																											
1.00 A	3.00 A	7.00 A																																											
500 mA	1.50 A	5.00 A																																											
300 mA	1.00 A	3.00 A																																											
100 mA	500 mA	2.00 A																																											
30 mA	300 mA	1.00 A																																											
CUS	CUS	CUS																																											
Custom	Custom	Custom																																											
(0,03÷1,5A)	(0,3÷15A)	(1A÷50A)																																											



EDIT PARAMETERS

bAS dtn -----	LIMITING NON-ACTUATING TIME	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 ▲▼)
---------------------	-----------------------------------	------------------------	---



Deepening: Trip curve



bAS LPF -----	LOW PASS FILTER	Esc ↩	LPF 3rd -----	3rd 3rd harmonic AF Antifibrillation dir Direct	Esc ↩
---------------------	-----------------	-------	---------------------	---	-------



Deepening: Low pass filters frequency response



3rd harmonic filter - 5x attenuation at 150Hz – offers the highest immunity to false tripping
Antifibrillation 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

bAS dtS -----	TCS ALARM SET DELAY (only when available)	Esc ↩	dtS 500ms -----	EDIT PARAMETERS (20ms...30 s)	Esc ↩
---------------------	--	-------	-----------------------	----------------------------------	-------



Deepening: TCS Alarm function

bAS dtr -----	TCS ALARM RESET DELAY (only when available)	Esc ↩	dtr 500ms -----	EDIT PARAMETERS LAt (latch)...20ms...30s	Esc ↩
---------------------	--	-------	-----------------------	---	-------



bAS P'd -----	NEW PASSWORD	Esc ↩	P'd 000 -----	EDIT PARAMETERS (000...999)	Esc ↩
---------------------	-----------------	-------	---------------------	--------------------------------	-------













bAS SAU -----	SAVE AND EXIT	Esc ↩
---------------------	---------------	-------

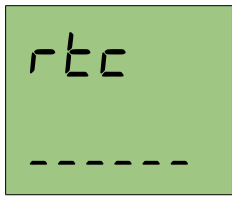
CONFIGURATION MENU



MAIN MENU - FULL CONFIGURATION

PAG.

		GENERAL SETTINGS	<i>ENTER</i>	<u>87</u>
		TRIP SETTINGS	<i>ENTER</i>	<u>89</u>
		ALLARM SETTINGS (only when available)	<i>ENTER</i>	<u>91</u>
		DISPLAY SETTINGS	<i>ENTER</i>	<u>93</u>
		SYSTEM SETTINGS	<i>ENTER</i>	<u>94</u>



CLOCK SETTINGS (only when available)

ENTER

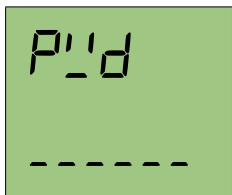
[95](#)



RS485 SETTINGS (only when available)

ENTER

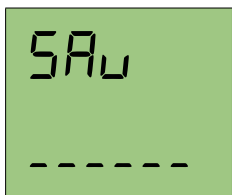
[96](#)



PASSWORD SETTING

ENTER

[97](#)



SAVING CHANGES

ENTER

[97](#)

[FULL CONFIGURATION SUMMARY FULL](#)



GENERAL SETTINGS

EDIT PARAMETERS

SEt Fn -----	NOMINAL FREQUENCY	Fn 50 Hz -----	50 Hz 60 Hz 400 Hz	-----
--------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	-------

▲ ▼

EDIT PARAMETERS

SEt LPF -----	LOW PASS FILTER	LPF AF -----	3rd 3 rd harmonic AF Antifibrillation d ir Direct	-----
---------------------	-----------------	--------------------	--	-------

▲ ▼



Deepening: Low pass filters frequency response

- ▲ ▼
- 3rd harmonic filter - 5x attenuation at 150Hz – offers the highest immunity to false tripping
 - Antifibrillation 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

SEt Idc -----	IDC SIGN	Idc Abs -----	Abs Absolute Value nEG Signed Value	-----
---------------------	----------	---------------------	--	-------

▲ ▼

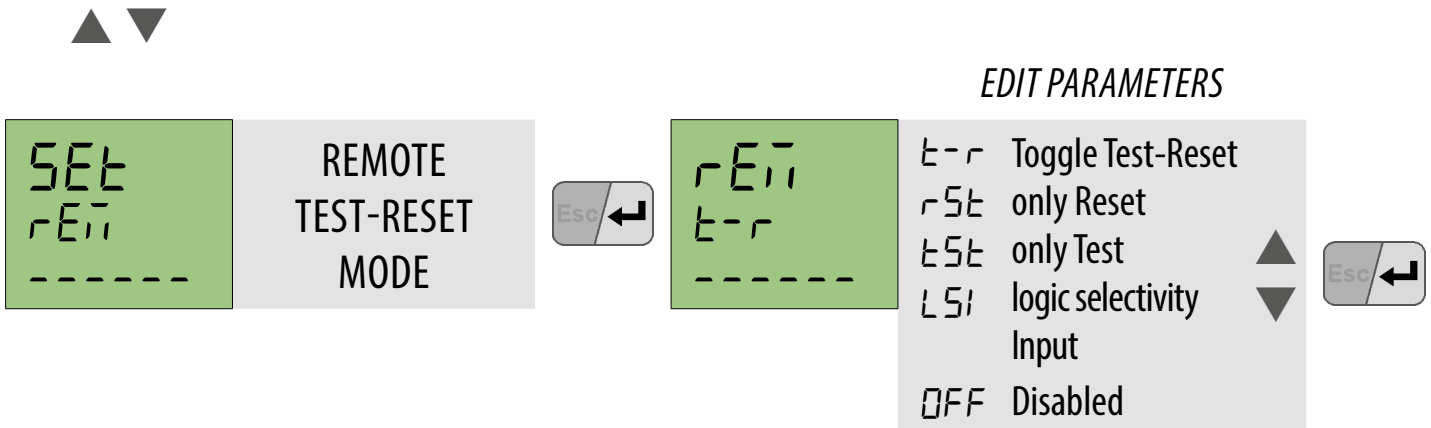
EDIT PARAMETERS

SEt Pon -----	POWER-ON AND DEGAUSS MODE	Pon nAn -----	trP TRIP rEt Rearm dEG Degauss nAn Manual	-----
---------------------	------------------------------	---------------------	--	-------

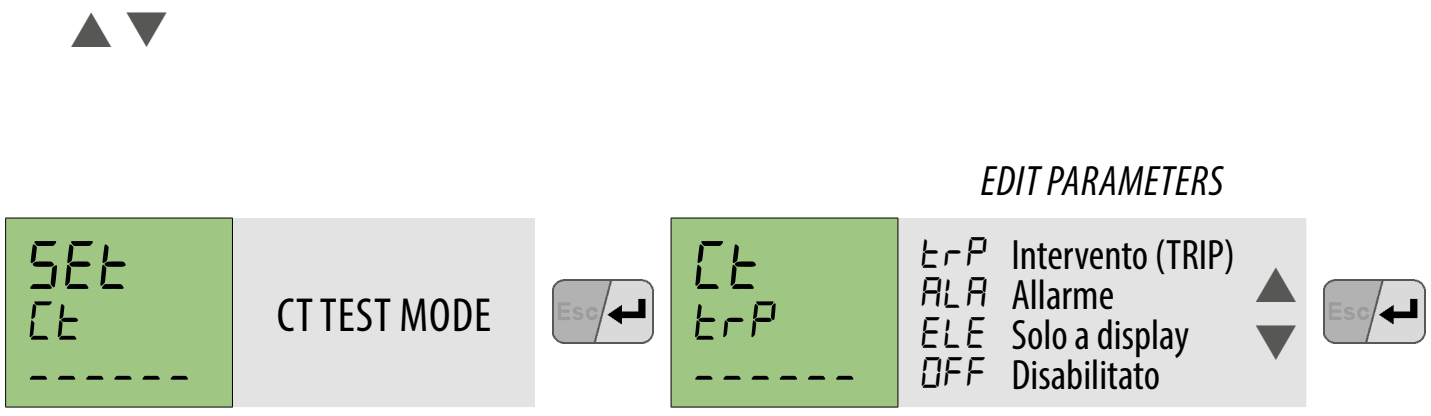
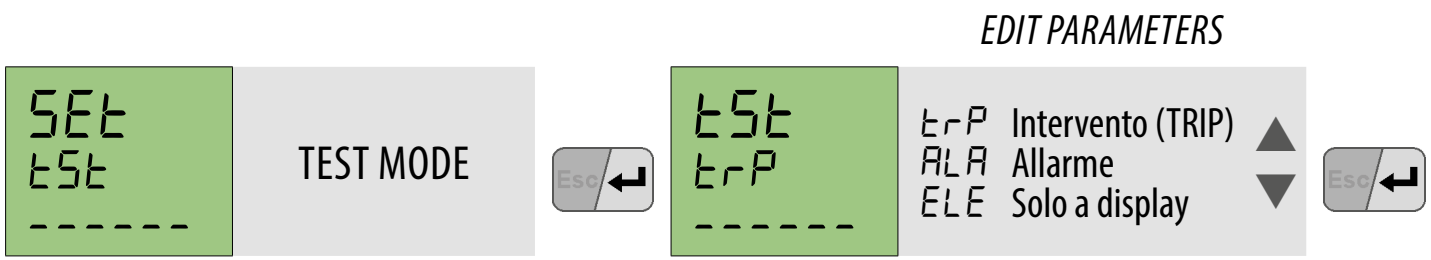
▲ ▼



Deepening: Power-on and Degauss Mode




Deepening: Remote Test-Reset and logic selectivity




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

TRIP SETTINGS


 ACTUATING
RESIDUAL
CURRENT





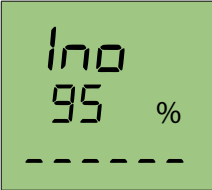
EDIT PARAMETERS

Sensor	Sensor	Sensor
30.7	003	050
	50.0 A	40.0 A
	15.0 A	30.0 A
	10.0 A	20.0 A
1.50 A	5.00 A	7.00 A
1.00 A	3.00 A	5.00 A
500 mA	1.50 A	3.00 A
300 mA	1.00 A	2.00 A
100 mA	500 mA	1.00 A
30 mA	300 mA	
CUS	CUS	CUS
Custom	Custom	Custom
(0,03÷1,5A)	(0,3÷15A)	(1A÷50A)




 NON
ACTUATING
CURRENT

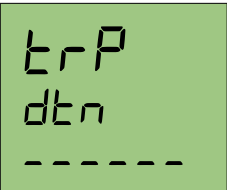





EDIT PARAMETERS

(80...98 %I_{Δn})




 LIMITING NON
ACTUATING
TIME





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

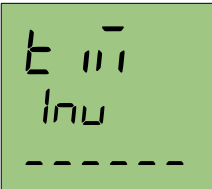
(20ms÷30s ▲▼)



Deepening: Trip Curve


 TRIP CURVE





EDIT PARAMETERS

Inu Inverse Time

Con Constant Time





EDIT PARAMETERS

trP SAF -----	TRIP CONTACT SAFETY		SAF Std -----	Std Standard N.D. Pos Positive N.E.		
---------------------	------------------------	--	---------------------	--	--	--



EDIT PARAMETERS

trP rEt -----	TRIP RETRY NUMBER		rEt OFF -----	(OFF... 1... 10)		
---------------------	----------------------	--	---------------------	------------------	--	--



Deepening: Retry mode



EDIT PARAMETERS

trP dLY -----	TRIP RETRY DELAY		dLY 5 s -----	(1...999s)		
---------------------	---------------------	--	---------------------	------------	--	--



EDIT PARAMETERS

trP rSt -----	TRIP RETRY COUNT RESET		rSt 60 s -----	(1...999s)		
---------------------	---------------------------	--	----------------------	------------	--	--



1.5 s

BACK TO THE MAIN MENU

ALARM SETTINGS (only when available)

ALA
Fcn

ALARM
FUNCTION

Esc ←

Fcn
rīs

EDIT PARAMETERS

rīs	total RMS value	
dcA	dc-only component Alarm	▲
dct	dc-only component Trip	▼
rcl	Reclose	
2nd	2 nd TRIP Level	
LSD	Logic Selectivity Output	

Esc ↵



Deepening: Auxiliary contact

ALA
thr

ALARM
THRESHOLD

Esc ←

thr
50 %

EDIT PARAMETERS

(OFF...5...100 %I_{Δn})

▲ ▼

Esc ↵



ALA
HYS

ALARM
HYSTERESYS

Esc ←

HYS
10 %

EDIT PARAMETERS

(OFF...1...50 %)

▲ ▼

Esc ↵



ALA
dts

ALARM
SET DELAY

Esc ←

dts
100ms

EDIT PARAMETERS

t_{RP} (as TRIP)...20ms...30s

▲ ▼

Esc ↵





ALA
dtr

ALARM
RESET DELAY



dtr
100ms

EDIT PARAMETERS

LAt (latch)...20ms...30s



ALA
SAF

ALARM
CONTACT SAFETY



SAF
Std

EDIT PARAMETERS

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



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

DISPLAY SETTINGS

DEFAULT BACKLIGHT LEVEL

Lcd
brL

Esc ↩

brL
LoL

EDIT PARAMETERS

OFF	Off
Min	Min.
LoL	Low
Med	Medium
Hi	high
MAH	Max.

▲ ▼

Esc ↩

KEYPRESSED BACKLIGHT LEVEL

Lcd
brH

Esc ↩

brH
H1

EDIT PARAMETERS

OFF	Off
Min	Min.
LoL	Low
Med	Medium
Hi	high
MAH	Max.

▲ ▼

Esc ↩

KEYPRESSED BACKLIGHT TIMEOUT

Lcd
t 11

Esc ↩

t 11
20 s

EDIT PARAMETERS

(1...60 s)

▲ ▼

Esc ↩

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

SYSTEM SETTINGS

545
mdl

MODEL TYPE
VIEWING

545
672

635	X35DB3
648	X48DB3
672	X72DB4



545
AnL

ANALOG INPUT
VIEWING

545
dc



545
SnS

SENSOR
SETTING



545
Std

EDIT PARAMETERS

3C7	Sensor TDB...3CM
003	Sensor TDB...003
050	Sensor TDB...050



545
F!!

FIRMWARE
RELEASE
VIEWING

545
2.27







1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)





CLOCK SETTINGS (only when available)

EDIT PARAMETERS

	YEAR			(004...994)	
--	------	---	---	-------------	---





▲ ▼

EDIT PARAMETERS

	MONTH			(JAn...dEc)	
--	-------	---	---	-------------	---





▲ ▼

EDIT PARAMETERS

	DAY			(0 1...3 1)	
---	-----	---	--	-------------	---





▲ ▼

EDIT PARAMETERS

	HOUR			(00h...23h)	
--	------	---	---	-------------	---

▲ ▼

EDIT PARAMETERS

	MINUTE			(00'...59')	
--	--------	---	---	-------------	---



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

RS485 ALARM SETTINGS (only when available)

EDIT PARAMETERS

485 Adr -----	LOGIC ADDRESS	Esc ←	Adr 1 -----	(1...247) ▲ ▼	Esc →
---------------------	---------------	-------	-------------------	-------------------	-------



EDIT PARAMETERS

485 bPS -----	BAUD RATE	Esc ←	bPS 19.2 -----	<table border="0"> <tr><td>9.60</td><td>9600 bps</td></tr> <tr><td>19.2</td><td>19200 bps</td></tr> <tr><td>38.4</td><td>38400 bps</td></tr> <tr><td>57.6</td><td>57600 bps</td></tr> </table>	9.60	9600 bps	19.2	19200 bps	38.4	38400 bps	57.6	57600 bps	▲ ▼	Esc →
9.60	9600 bps													
19.2	19200 bps													
38.4	38400 bps													
57.6	57600 bps													



EDIT PARAMETERS

485 PAR -----	PARITY	Esc ←	PAR Eun -----	<table border="0"> <tr><td>Eun</td><td>even</td></tr> <tr><td>Odd</td><td>odd</td></tr> <tr><td>non</td><td>none</td></tr> </table>	Eun	even	Odd	odd	non	none	▲ ▼	Esc →
Eun	even											
Odd	odd											
non	none											



EDIT PARAMETERS

485 StP -----	STOP BITS	Esc ←	StP 1 -----	<table border="0"> <tr><td>1</td><td>(1)</td></tr> <tr><td>2</td><td>(2)</td></tr> </table>	1	(1)	2	(2)	▲ ▼	Esc →
1	(1)									
2	(2)									



EDIT PARAMETERS

485 dEC -----	DECIMATION	Esc ←	dEC 4 -----	(1...200) ▲ ▼	Esc →
---------------------	------------	-------	-------------------	-------------------	-------



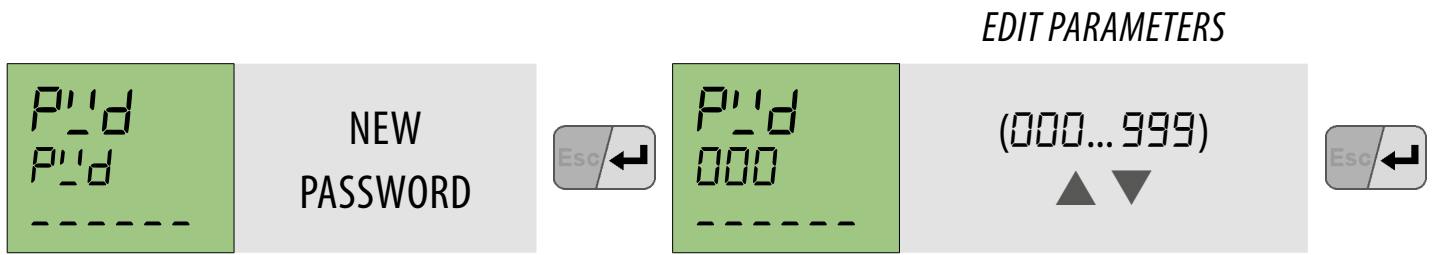
Deepening: Modbus RTU



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

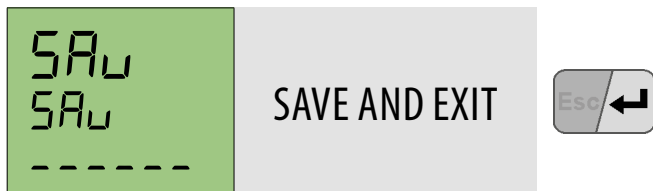
PASSWORD SETTING



1.5 s

BACK TO THE [MAIN MENU](#)

SAVING CHANGES



Full configuration summary FULL

		title displayed alternately with the parameter set		blinking parameter: red values indicates factory setting	
SEt	main setting		F_n Nominal frequency		50 60 400 Hz ▲▼
▲▼		▲▼	L_{PF} low pass filter		d ir (diretto) AF (anti fibrillazione) 3rd (3 [^] armonica) ▲▼
			I_{dc} Idc Sign		AbS (valore assoluto) nE9 (con segno) ▲▼
			P_{on} Power-on and Degauss mode		t _{rP} (intervento) rEt (riarmo) dEG (smagnetizzazione) rAn (Manuale) ▲▼
			rEt Remote Test-Reset mode		t-r (test-reset alternato) rSt (reset) tSt (test) LSI (logic selectivity input) OFF ▲▼
			tSt Test mode		t _{rP} (intervento) ALA (allarme) ELE (solo a display) ▲▼
			Ct CT test mode		t _{rP} (intervento) ALA (allarme) ELE (solo a display) OFF ▲▼
			t _{rP}	Trip	
▲▼		▲▼	I_{no} Non-actuating current		80... 95... 98 %Δn ▲▼
			d_{tn} Limiting non-actuating time		CUS (custom 20ms÷30s) I _{nS} (20*) SEL (60*) 100 200 300 400 500ms... 1s ▲▼
			t_{ti} Trip curve		C _{on} (costante time)* I _{nv} (inverse time) ▲▼
			S_{AF} Trip contact safety		Std (standard ND) Pos (positive NE) ▲▼
			rEt Trip retry number		OFF 1... 10 ▲▼
			d_{LY} Trip retry delay		1... 5... 999 s ▲▼
			rSt Trip retry count reset		1... 60... 999 s ▲▼
			ALA	Alarm	
▲▼		▲▼	t_{hr} Alarm threshold		OFF 5... 50... 100 %Δn ▲▼
			H_{YS} Alarm hysteresys		OFF 1... 10... 50 % ▲▼
			d_{tS} Alarm set delay		t _{rP} (come Trip) 20ms... 100ms... 30 s ▲▼
			d_{tr} Alarm reset delay		L _{At} (memoria) 20ms... 100ms... 30 s ▲▼
			S_{AF} Alarm contact safety		Std (standard ND) Pos (positive NE) ▲▼
			Lcd	Display	
▲▼		▲▼	brH Keypressed backlight level		OFF in (min.) Lo! (low) Ed (middle) Hi (high) rAH (max.) ▲▼
			t_{ti} Keypressed backlight timeout		1... 20... 60 s ▲▼
SYS	System		r_{DL} Model type		H35 H48 H72 ▲▼
▲▼		▲▼	r_{nL} Analog input		dc ▲▼
			S_{nS} Sensor		3C₇ (sensore TDB...3CM) 003 (sensore TDB...003) ▲▼
			F_U Firmware release		8.88 ▲▼
rEtC	Clock		YEA Year		00Y... 99Y ▲▼
▲▼		▲▼	r_{ion} Month		J _{AN} ... dEc ▲▼
			dAY Day		0 1... 3 1 ▲▼
			hoU Hour		00h... 23h ▲▼
			r_{in} Minut		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 ▲▼
			dEC Decimation		1... 200 ▲▼
P _W d	Password		P_Wd Password		000... 999 ▲▼
▲▼					
SAU	Save		SAU Save and exit		



7. DEEPENING

Power on and Degauss Cycle	<u>PAGE 100</u>
Low pass Filters frequency response	<u>PAGE 102</u>
Trip Curve	<u>PAGE 103</u>
Retry Mode	<u>PAGE 104</u>
Alternative functions Auxiliary Contact	<u>PAGE 105</u>
Model with TCS Alarm (Trip Circuit Supervisor)	<u>PAGE 108</u>
Remote Test-Reset and Logic Selectivity	<u>PAGE 109</u>
Model with EVC Function (Electrical Vehicle Charge)	<u>PAGE 110</u>
Test and Toroid connection failure	<u>PAGE 111</u>
Event Archive mode	<u>PAGE 112</u>
Modbus RTU (RS485 option)	<u>PAGE 114</u>
Modbus RTU registers table	<u>PAGE 118</u>



POWER ON AND DEGAUSS CYCLE

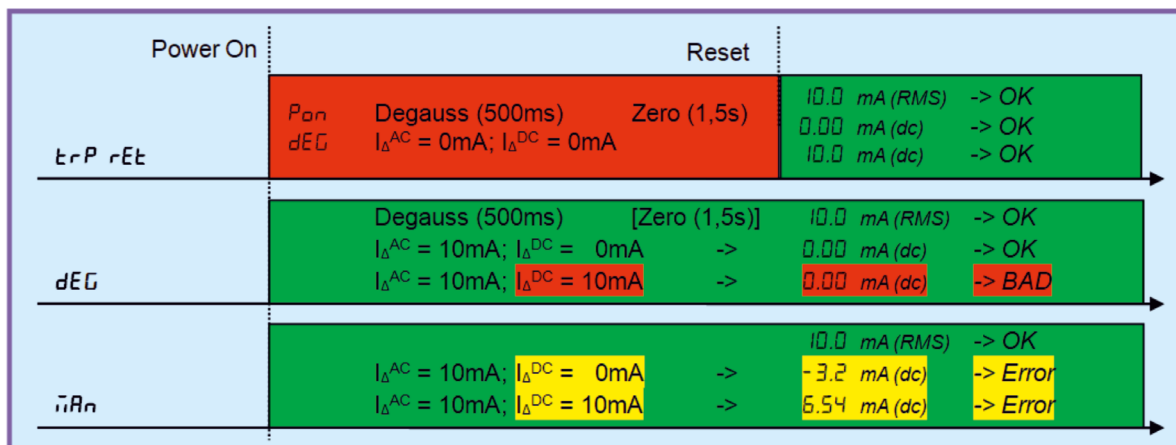
Device (Relay + Sensor) Power On is a very sensitive condition: Sensor might have an heavy residual magnetization (due to hurts or electric transients) and it is necessary to execute a Demagnetization cycle in order to restore a correct measuring Zero and avoid possible important measuring errors in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

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

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

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

Function	POWER ON			MANUAL DEGAUSS			Real Supply
	Trip	Degauss	I_{Δ}^{DC} error	Degauss	I_{Δ}^{DC} error	Blinded Relay	
t_rP TRIP	SI	SI	Minimum	-	-	-	Not possible
rEt TRIP + retry	SI	SI	Minimum	-	-	-	Not possible
dEG Degauss		SI	Possible if $I_{\Delta}^{DC} \neq 0$	-	-	2s	Not recommended
$\bar{i}An$ Manual			Possible	SI	Possible if $I_{\Delta}^{DC} \neq 0$	2s	Possible



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

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

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

LOW PASS FILTERS FREQUENCY RESPONSE

dir: direct channel (green curve): no attenuation (full bandwidth: -3dB@10kHz).

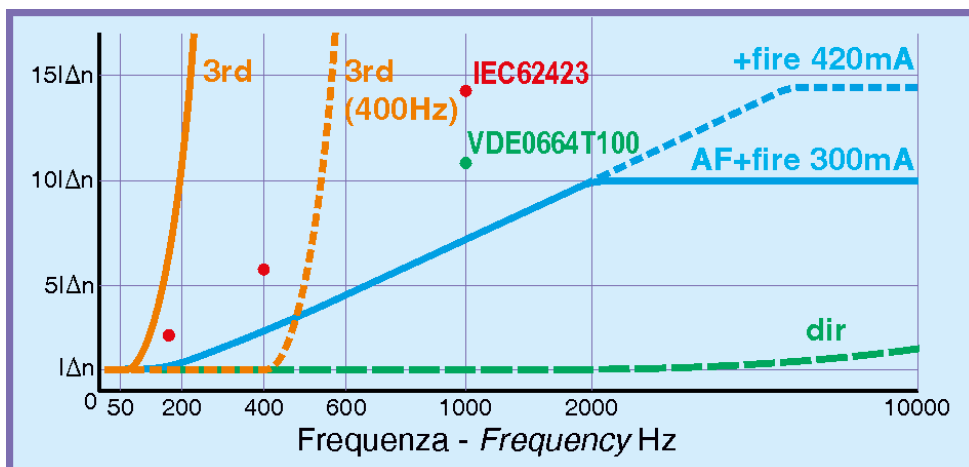
- MAXIMUM PROTECTION LEVEL -> includes high-frequency fault currents, but:
- FALSE TRIPPING may happen, due to transient high-frequency leakage currents, typical of inverters.
- NEED TO RAISE THE $I_{\Delta n}$ THRESHOLD, due to stationary high-frequency leakage currents.

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).

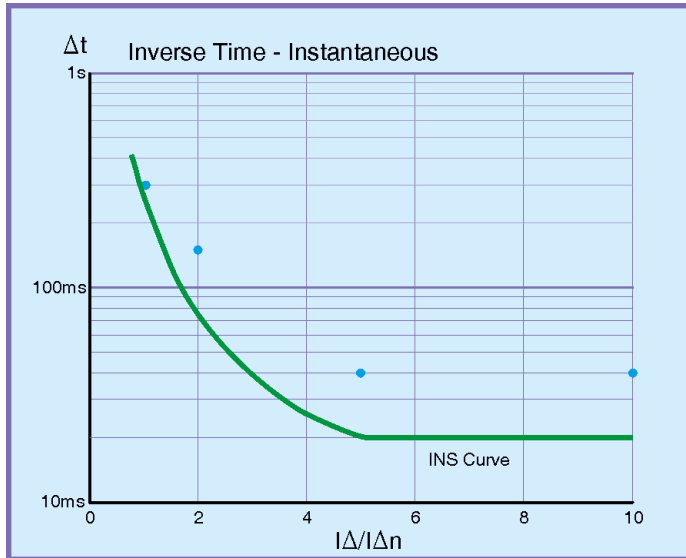
3rd: 3rd Harmonic Filter (orange curve): attenuation 5x at 150Hz, HF cancellation.

- 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)	
10000 Hz			12,5x $I_{\Delta n}$ (420mA fire limit)	1,4x $I_{\Delta n}$ (-3db)

TRIP CURVE



INVERSE TIME Trip Curve

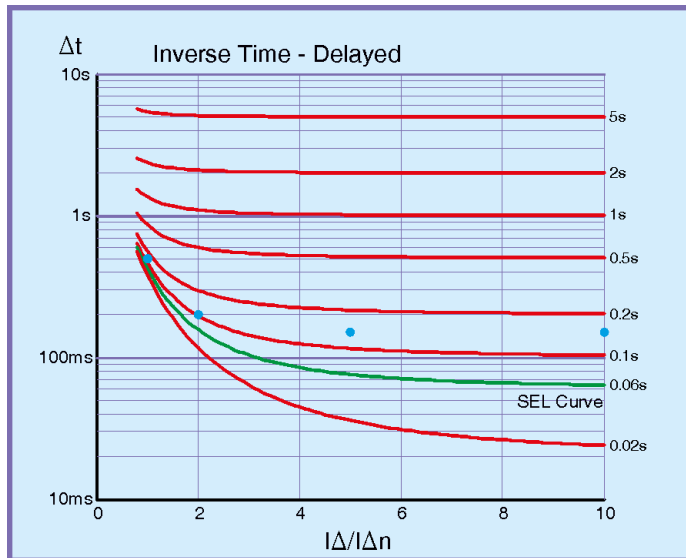
Instantaneous (30mA)

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

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

EN 60947-2

- = Maximum break time (Tab. B.1)
- = Limiting non-actuating time (INS Curve)



INVERSE TIME Trip Curves

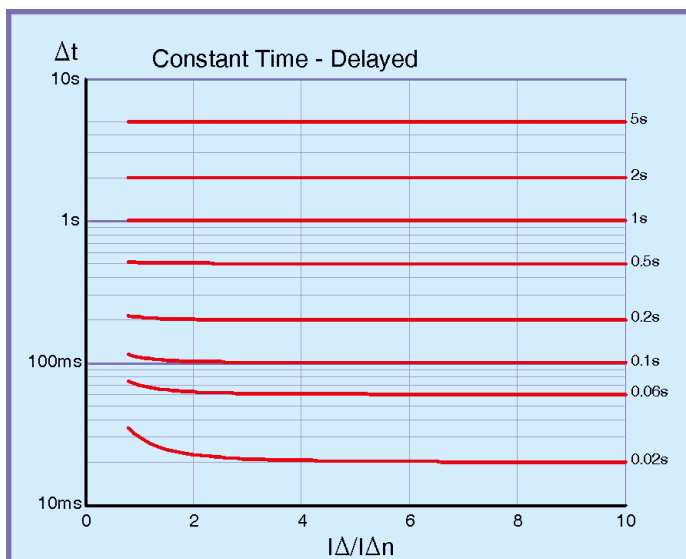
Delayed (Selective Curve 60ms)

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

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

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)

EN 60947-2

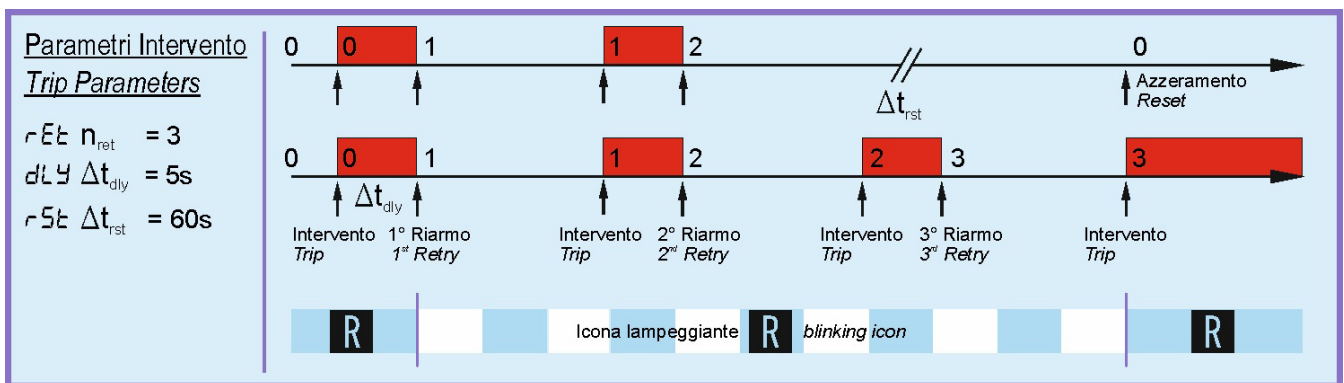
- = Limiting non-actuating time

RETRY MODE

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

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

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

ALTERNATIVE FUNCTIONS AUXILIARY CONTACT

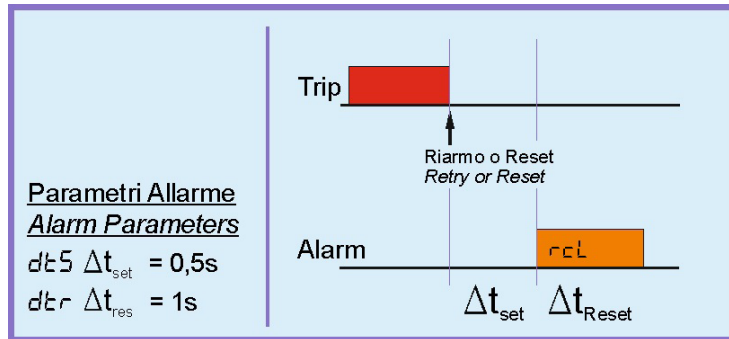
Reclose function (motorized switches)

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

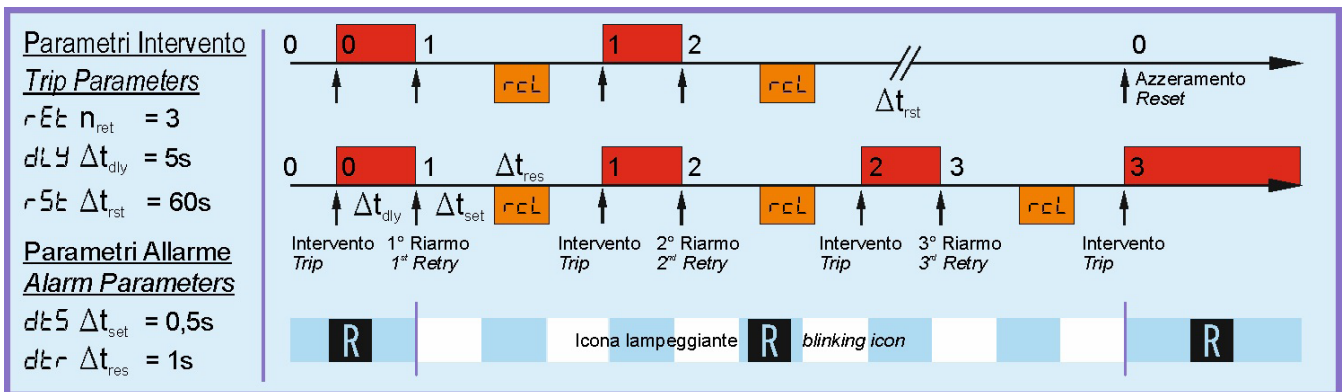
During Reclose interval, the display backlight is ORANGE.

NOTE: the Reclose function will INHIBIT the standard Alarm Threshold function.

Reclose function logic and timing



Automatic Retry + Reclose logic and timing



Track 1: successful automatic Retry with Reclose command.

Track 2: unsuccessful automatic Retry with Reclose command, due to reaching the maximum retry count.

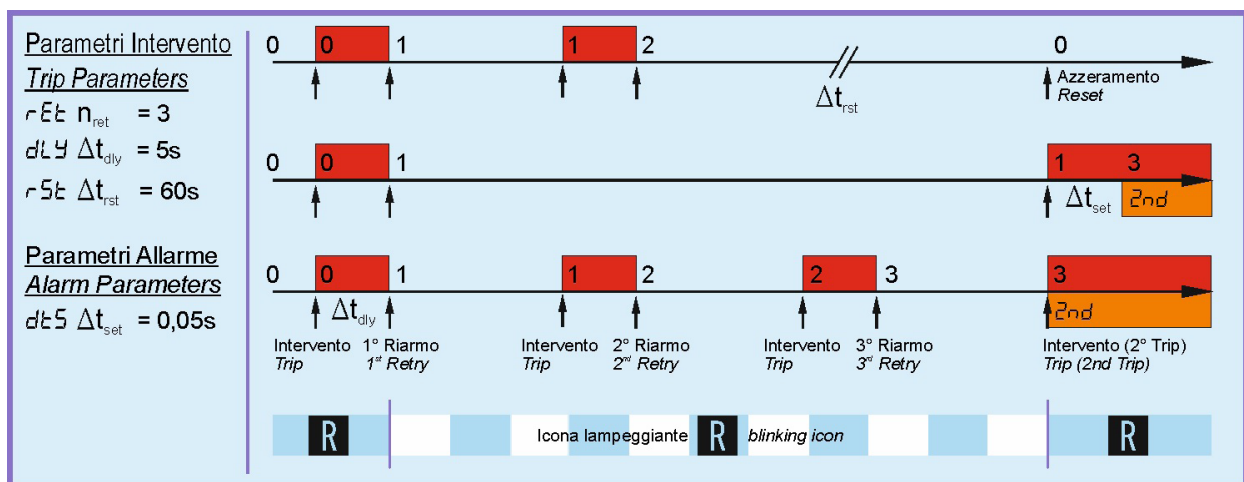
Reclose function wiring diagrams

2nd Trip function (Public lighting)

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

NOTE: the 2nd Trip function will INHIBIT the standard Alarm Threshold function.

2nd Trip function logic and timing



Track 1: successful automatic Retry (with Recolase command).

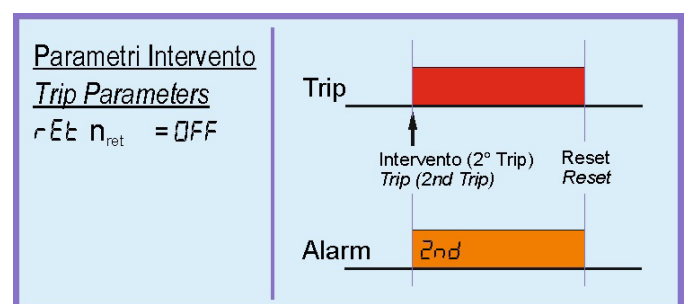
Track 2: unsuccessful automatic Retry with 2nd Trip caused by leakage current after the main Trip.

Track 3: unsuccessful automatic Retry with 2nd Trip, due to reaching the maximum retry count.

2nd Level Trip function wiring diagrams

Double Trip logic and timing

Double Trip contact function wiring diagrams



Status Remote signalling

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

Status Remote signalling wiring diagrams

Logic Selectivity Output function (L50)

The Alarm Contact may be set as Logic Selectivity Output function (L50) for a downstream protection. In this mode, the upstream protection device must have set the Remote Test-Reset selectivity Input function (SEt-t-r-L51):

- the downstream protection will activate the Output contact (L50) when current is above $I\Delta n^{\text{downstream}}$ threshold;
- the upstream protection will detect the Input contact (L51) and inhibit the eventual Trip current integration ($I\Delta n^{\text{upstream}} > I\Delta n^{\text{downstream}}$) for a maximum time equal to $(\Delta t_{\text{no}}^{\text{upstream}} \geq \Delta t_{\text{no}}^{\text{downstream}})$.

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

Logic Selectivity wiring diagrams

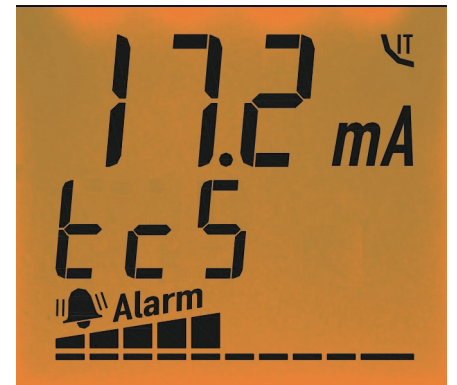
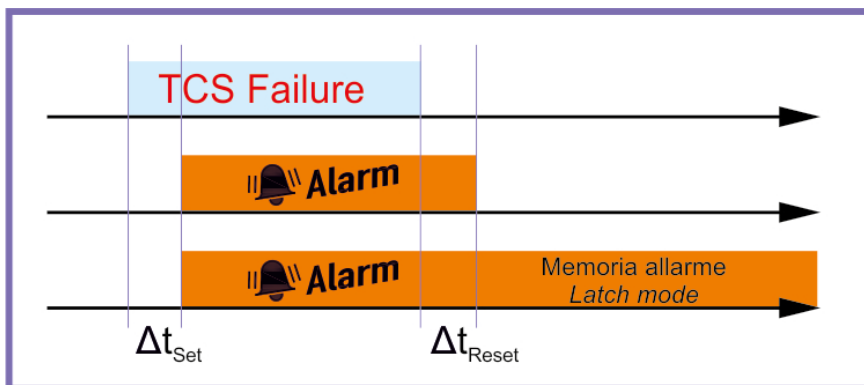
MODEL WITH TCS ALARM FUNCTION (Trip Circuit Supervisor)

In TCS models the circuit comprising the Launch Coil, his auxiliary supply, and the Trip Contact status, will result under constant supervision. TCS Alarm Contact will result in Positive Safety (normally excited), and will be released after the programmable Alarm Set delay Δt_{Set} :

- in case of device supply failure (without delay, device OFF);
- in Measure mode, in case of Launch Coil connection failure or Launch Coil supply failure (ORANGE backlight with blinking Alarm Icon);
- in Trip mode, in case of Trip contact (COM, NO) closure failure (BLINKING RED backlight with blinking Alarm Icon).

At normal working conditions restore, Alarm Contact will be excited again after programmable Alarm Reset delay Δt_{Reset} .

If latch mode ($L A E$) is configured, the signalling will be cleared by the pression of RESET key or the modbus RESET.



TCS model wiring diagrams (Trip Circuit Supervisor)

REMOTE TEST-RESET AND LOGIC SELECTIVITY

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

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

Logic Selectivity Input function

Remote Test-Reset Input may be set as Logic Selectivity Input function (LSI) for an upstream protection. In this mode, the downstream protection device must have set the Alarm Logic Selectivity Output function (ALLO-LSO):

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

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

[Logic Selectivity wiring diagrams](#)

Modello per EVC (Electrical Vehicle Charge)

In EVC models, the Remote Test/Reset Input assumes the function of Electrical Vehicle Charging Status Input (SEI - rEi - ERC):

- Open Contact: Electrical Vehicle in CHARGE Status;
- Closed Contact: Electrical Vehicle DISCONNECTED or in NO-CHARGE Status.

With an Electrical Vehicle Connected and in Charging status, the device works normally, tripping for total RMS (DC+AC low and high frequency, as per Filter setting) of the leakage current.

With the Electrical Vehicle disconnected or in No-Charge status, the device works normally, but executes a Sensor Degauss cycle and a continuous Zero Tracking of the measuring Zero (updated every 500ms), with the purpose to offer the best possible precision of the measuring Zero at the start of the next Charge operation. Zero Tracking may be inhibited if the device detects an AC leakage current (high or low frequency) above a programmable threshold $I_{\Delta TRACK}$ (ALA - ERC - OFF...5...50% $I_{\Delta n}$). During Zero Tracking, the horizontal bar below the Bargraph blinks.

If Type AC/A/F devices are installed upstream the Type B device, it is possible protect them from saturation, with the DC Trip or DC Alarm function and the programmable threshold I_{Δ}^{DC} .



[EVC model wiring diagrams](#)

TEST AND TOROID CONNECTION FAILURE

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

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

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

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

EVENT ARCHIVE MODE

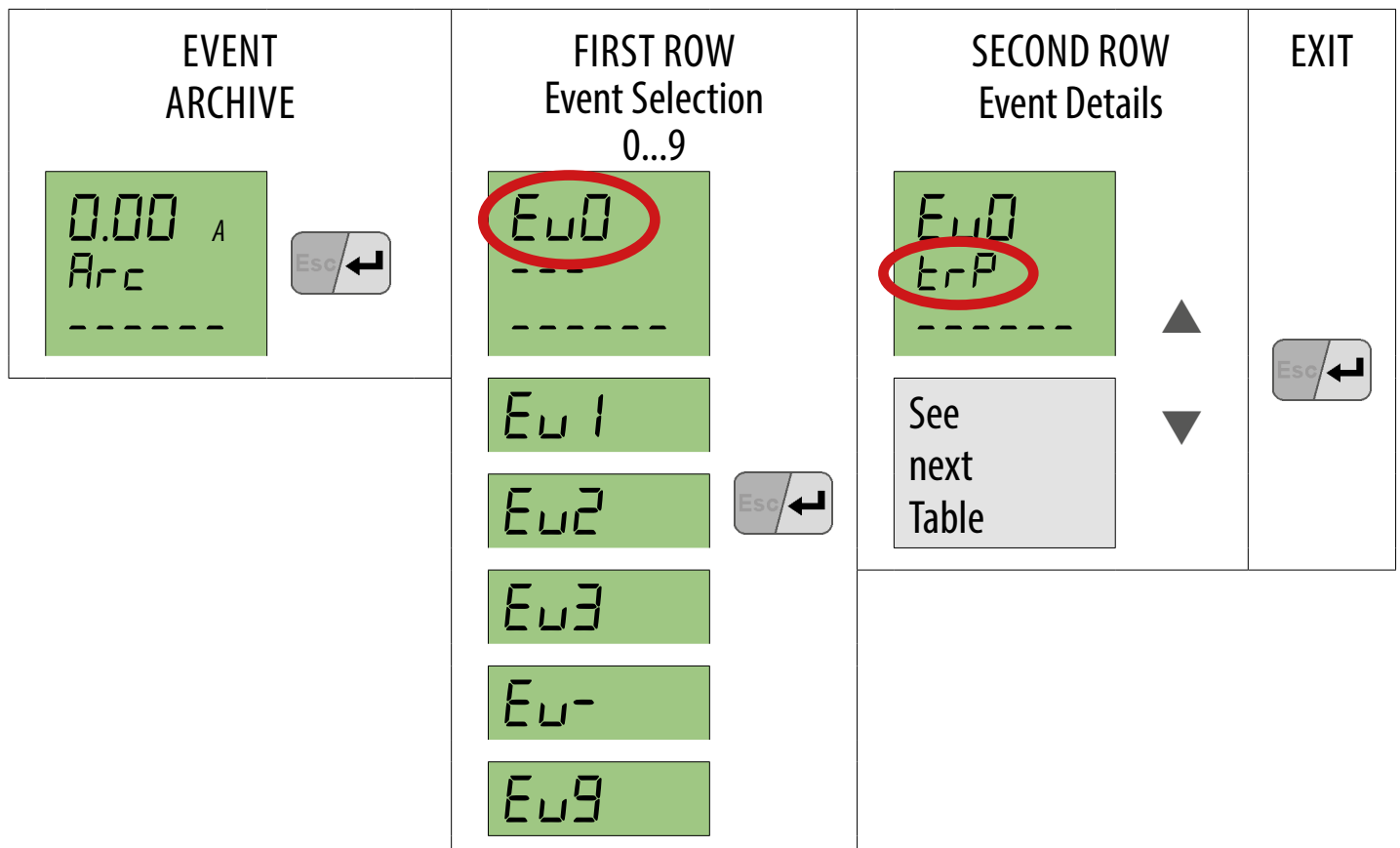
In Event Archive Mode, The Display backlight may be GREEN, ORANGE or RED, according to the instrument status. The bargraph relative to the current spot Measure or Trip Event ratio ($I\Delta/I\Delta_n$) is displayed, and the Alarm icon is set on blinking if the instrument is in Alarm status.

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

By pressing the ▲ ▼ 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_{u0} is the last event occurred). If the Archive is empty, no Event is displayed.

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

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



SECOND ROW: TRIP or ALARM

EuD trP -----	trP TRIP ALA ALARM
Id	888 mA TRIP/Alarm Residual Current measure
dLY	888 ms Trip Delay measure Δt (Relay excluded)
AC1	888 mA Fundamental Component $I_{\Delta 1}$ measure (last 500ms average)
F1	888 Hz Fundamental Frequency F_1 measure (leakage current)
ACH	888 mA Harmonic Component $I_{\Delta h}$ measure (last 500ms average)
Fh	888 Hz Largest Amplitude Harmonic Frequency F_h estimation
thd	888 % Total Harmonic Distorsion estimation (leakage current)
rtc	88h 88' Hours and Minutes
DAY	88- JAN Day and Month

SECOND ROW: TEST or CT Connection Failure TRIP

EuD EST -----	EST TEST CT CT Connection Failure TRIP
MAN	MAN (Manual) - REn (Remote) - 485 (by RS485) OPn (Open Circuit) - Shr (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 instrument Test and Reset operations, with a previous Write Enable command and the TEST+Password and RESET+Password commands.

Implemented Modbus RTU functions and exceptions are:

03 Read Holding Registers (Spot Measures, Event Archive, Configuration, Scope readings)

- 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, 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

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

For each waveform are available:

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

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

Examples of Configuration settings and Command Writes

1. Set WRITE ENABLE

- Write *[0x0000 00A5]* in 32 bit Register *[0x0200 0x0201]* *[WRITE ENABLE]*

2. Write Data into Immediate Register

- Write Valid Value in RTC Register *[0x0206->0x020A]*
- Write Valid Value in Decimation Register *[0x0210]*

3. Write Data in Temporary Configuration Register

- Write Valid Address in 32 bit Register *[0x0202 0x0203]* *[DEVICE LOGIC ADDRESS]*
- Write Valid Value in Configuration Register
- Write *[0-999]* in Password Register *[0x0226]* (Valore Letto: 0x8000)

4. Write SAVE Configuration command

- Write *[0x0003 0-999(Password)]* in 32 bit Register *[0x0204 0x0205]* *[COMMAND]*

5. Write TEST or RESET command

- Write *[0x0001 o 0x0002 0-999(Password)]* in 32 bit Register *[0x0204 0x0205]* *[COMMAND]*

Status Registers Values

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

A: Automatic recovery at test or failure end

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

In case that the Tests are set as Electronic Only (ELE) or Off (OFF), same values as preceding tables will be reported in the Electronic Status register, at Modbus address 0x0116.

It is possible to simplify the table as follows, if no specific diagnostic is needed.

<i>Alarm Status 0x0104</i>		<i>Trip Status 0x0105</i>	
0	Normal Condition	0	Normal Condition
X (not 0)	Alarm (Stable or Temporary Condition)	X (not 0)	Trip (Stable or Temporary Condition)

<i>Tipica sequenza di Intervento per IΔ e Ripristino</i>		Alarm Status 0x0104	Trip Status 0x0105	Display Backlight
$I\Delta < I\Delta_{al}$		0	0	Green
$I\Delta \geq I\Delta_n (\geq I\Delta_{al})$	$\Delta t < \Delta t_{Set}$	0	0	Green
$I\Delta \geq I\Delta_n (\geq I\Delta_{al})$	$\Delta t > \Delta t_{Set}$	1	0	Orange
$I\Delta \geq I\Delta_n$	$\Delta t < \Delta t_{no}$	1	0	Orange
$I\Delta \geq I\Delta_n$	$\Delta t > \Delta t_{no}$	1	1	Red
$I\Delta < I\Delta_{al}$ (in Trip)		0	1	Red (Blinking if $I\Delta > 0$)
$I\Delta \geq I\Delta_{al}$ (in Trip)		1	1	Red (Blinking)
Manual Reset	Temporary $\leq 3s$	10	10	Green
$I\Delta < I\Delta_{al}$		0	0	Green

MODBUS RTU REGISTERS TABLE

TABELLA REGISTRI MODBUS / MODBUS REGISTERS TABLE

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40001	0000	Reserved			Reserved
40256	00FF				
40257	0100	Current Spot - TimeStamp		R	
40258	0101	Month, Day			
40259	0102	Current Spot - TimeStamp		R	
40260	0103	Hour, Minute			
40261	0104	Current Spot – Alarm Status		R	See Status Registers Values Table
40262	0105	Current Spot – Trip Status			
40263	0106	Current Spot - Measure	%	R	0 – 100%
40264	0107	I Δ / I Δ n Bargraph			
40265	0108	Current Spot - Measure	μ A	R	500ms average value
40266	0109	I Δ - RMS (Selected Channel)			
40267	010A	Current Spot - Measure	μ A	R	500ms average value
40268	010B	I Δ dc – DC component			
40269	010C	Current Spot - Measure	μ A	R	500ms average value
40270	010D	I Δ 1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40271	010E	Current Spot - Measure	mHz	R	
40272	010F	F1 – Fundamental Frequency			
40273	0110	Current Spot - Measure	μ A	R	500ms average value
40274	0111	I Δ h – ACh Harmonic component			
40275	0112	Current Spot - Measure	mHz	R	
40276	0113	Fh – Harmonic Frequency			
40277	0114	Current Spot - Measure	m%	R	$I_{\Delta h}/I_{\Delta 1} \begin{cases} I_{\Delta 1} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta h} \geq 1\% I_{\Delta 1} \end{cases}$
40278	0115	THD – Total Harmonic Distorsion			
40279	0116	Current Spot – Electronic Only Status		R	See Status Registers Values Table
40280	0117				
40281	0118	Reserved		R	Reserved
40282	0119				
40283	011A	Reserved		R	Reserved
40284	011B				

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40285	011C	Reserved		R	Reserved
40286	011D				
40287	011E	Reserved		R	Reserved
40288	011F				
40289	0120	Reserved		R	Reserved
40290	0121				
40291	0122	Unused		R	Read: 0x8000
40292	0123				
40293	0124	Event Archive [0] (Last) TimeStamp Month, Day		R	
40294	0125				
40295	0126	Event Archive [0] (Last) TimeStamp Hour, Minute		R	
40296	0127				
40297	0128	Event Archive [0] (Last) Alarm and Trip Status		R	
40298	0129				
40299	012A	Event Archive [0] (Last) I Δ – Joule Integral	μ A	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt : Delay
40300	012B				
40301	012C	Event Archive [0] (Last) Δt - Delay	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch
40302	012D				
40303	012E	Event Archive [0] (Last) I Δ - RMS (Selected Channel)	μ A	R	500ms average value
40304	012F				
40305	0130	Event Archive [0] (Last) I Δ dc – DC component	μ A	R	500ms average value
40306	0131				
40307	0132	Event Archive [0] (Last) I Δ 1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)	μ A	R	500ms average value
40308	0133				
40309	0134	Event Archive [0] (Last) F1 – Fundamental Frequency	mHz	R	
40310	0135				
40311	0136	Event Archive [0] (Last) Fh – Harmonic Frequency	mHz	R	
40312	0137				
40313	0138	Event Archive [0] (Last) THD – Total Harmonic Distorsion	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1}$ { $I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n}$ $I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1}$
40314	0139				
40315	013A	Event Archive [1] TimeStamp Month, Day		R	
40316	013B				

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40317	013C	Event Archive [1] TimeStamp		R	
40318	013D	Hour, Minute			
40319	013E	Event Archive [1]		R	
40320	013F	Alarm and Trip Status			
40321	0140	Event Archive [1]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ $\left\{ \begin{array}{l} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{array} \right.$
40322	0141	I Δ – Joule Integral			
40323	0142	Event Archive [1]	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch
40324	0143	Δt - Delay			
40325	0144	Event Archive [1]	μA	R	500ms average value
40326	0145	I Δ - RMS (Selected Channel)			
40327	0146	Event Archive [1]	μA	R	500ms average value
40328	0147	I Δ dc – DC component			
40329	0148	Event Archive [1]	μA	R	500ms average value
40330	0149	I Δ 1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40331	014A	Event Archive [1]	mHz	R	
40332	014B	F1 – Fundamental Frequency			
40333	014C	Event Archive [1]	mHz	R	
40334	014D	Fh – Harmonic Frequency			
40335	014E	Event Archive [1]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1}$ $\left\{ \begin{array}{l} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{array} \right.$
40336	014F	THD – Total Harmonic Distorsion			
40337	0150	Event Archive [2] TimeStamp		R	
40338	0151	Month, Day			
40339	0152	Event Archive [2] TimeStamp		R	
40340	0153	Hour, Minute			
40341	0154	Event Archive [2]		R	
40342	0155	Alarm and Trip Status			
40343	0156	Event Archive [2]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ $\left\{ \begin{array}{l} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{array} \right.$
40344	0157	I Δ – Joule Integral			
40345	0158	Event Archive [2]	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch
40346	0159	Δt - Delay			
40347	015A	Event Archive [2]	μA	R	500ms average value
40348	015B	I Δ - RMS (Selected Channel)			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40349	015C	Event Archive [2]	μA	R	500ms average value
40350	015D	IΔdc – DC component			
40351	015E	Event Archive [2]	μA	R	500ms average value
40352	015F	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40353	0160	Event Archive [2]	mHz	R	
40354	0161	F1 – Fundamental Frequency			
40355	0162	Event Archive [2]	mHz	R	
40356	0163	Fh – Harmonic Frequency			
40357	0164	Event Archive [2]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1} \begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40358	0165	THD – Total Harmonic Distorsion			
40359	0166	Event Archive [3] TimeStamp		R	
40360	0167	Month, Day			
40361	0168	Event Archive [3] TimeStamp		R	
40362	0169	Hour, Minute			
40363	016A	Event Archive [3]		R	
40364	016B	Alarm and Trip Status			
40365	016C	Event Archive [3]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt} \begin{cases} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{cases}$
40366	016D	IΔ – Joule Integral			
40367	016E	Event Archive [3]	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch
40368	016F	Δt - Delay			
40369	0170	Event Archive [3]	μA	R	500ms average value
40370	0171	IΔ - RMS (Selected Channel)			
40371	0172	Event Archive [3]	μA	R	500ms average value
40372	0173	IΔh – ACh Harmonic component			
40373	0174	Event Archive [3]	μA	R	500ms average value
40374	0175	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40375	0176	Event Archive [3]	mHz	R	
40376	0177	F1 – Fundamental Frequency			
40377	0178	Event Archive [3]	mHz	R	
40378	0179	Fh – Harmonic Frequency			
40379	017A	Event Archive [3]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1} \begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40380	017B	THD – Total Harmonic Distorsion			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40381	017C	Event Archive [4] TimeStamp		R	
40382	017D	Month, Day			
40383	017E	Event Archive [4] TimeStamp		R	
40384	017F	Hour, Minute			
40385	0180	Event Archive [4]		R	
40386	0181	Alarm and Trip Status			
40387	0182	Event Archive [4]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt : Delay
40388	0183	I Δ – Joule Integral			
40389	0184	Event Archive [4]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch
40390	0185	Δt - Delay			
40391	0186	Event Archive [4]	μA	R	500ms average value
40392	0187	I Δ - RMS (Selected Channel)			
40393	0188	Event Archive [4]	μA	R	500ms average value
40394	0189	I Δ dc – DC component			
40395	018A	Event Archive [4]	μA	R	500ms average value
40396	018B	I Δ 1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40397	018C	Event Archive [4]	mHz	R	
40398	018D	F1 – Fundamental Frequency			
40399	018E	Event Archive [4]	mHz	R	
40400	018F	Fh – Harmonic Frequency			
40401	0190	Event Archive [4]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1}$ { $I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n}$ $I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1}$
40402	0191	THD – Total Harmonic Distorsion			
40403	0192	Event Archive [5] TimeStamp		R	
40404	0193	Month, Day			
40405	0194	Event Archive [5] TimeStamp		R	
40406	0195	Hour, Minute			
40407	0196	Event Archive [5]		R	
40408	0197	Alarm and Trip Status			
40409	0198	Event Archive [5]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ { 0: Start Δt : Delay
40410	0199	I Δ – Joule Integral			
40411	019A	Event Archive [5]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch
40412	019B	Δt - Delay			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40413	019C	Event Archive [5]	μA	R	500ms average value
40414	019D	IΔ - RMS (Selected Channel)			
40415	019E	Event Archive [5]	μA	R	500ms average value
40416	019F	IΔdc – DC component			
40417	01A0	Event Archive [5]	μA	R	500ms average value
40418	01A1	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40419	01A2	Event Archive [5]	mHz	R	
40420	01A3	F1 – Fundamental Frequency			
40421	01A4	Event Archive [5]	mHz	R	
40422	01A5	Fh – Harmonic Frequency			
40423	01A6	Event Archive [5]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1}$ $\begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40424	01A7	THD – Total Harmonic Distorsion			
40425	01A8	Event Archive [6] TimeStamp		R	
40426	01A9	Month, Day			
40427	01AA	Event Archive [6] TimeStamp		R	
40428	01AB	Hour, Minute			
40429	01AC	Event Archive [6]		R	
40430	01AD	Alarm and Trip Status			
40431	01AE	Event Archive [6]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ $\begin{cases} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{cases}$
40432	01AF	IΔ – Joule Integral			
40433	01B0	Event Archive [6]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch
40434	01B1	Δt - Delay			
40435	01B2	Event Archive [6]	μA	R	500ms average value
40436	01B3	IΔ - RMS (Selected Channel)			
40437	01B4	Event Archive [6]	μA	R	500ms average value
40438	01B5	IΔdc – DC component			
40439	01B6	Event Archive [6]	μA	R	500ms average value
40440	01B7	IΔ1 – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40441	01B8	Event Archive [6]	mHz	R	
40442	01B9	F1 – Fundamental Frequency			
40443	01BA	Event Archive [6]	mHz	R	
40444	01BB	Fh – Harmonic Frequency			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40445	01BC	Event Archive [6]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1}$ $\begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40446	01BD	THD – Total Harmonic Distorsion			
40447	01BE	Event Archive [7] TimeStamp		R	
40448	01BF	Month, Day			
40449	01C0	Event Archive [7] TimeStamp		R	
40450	01C1	Hour, Minute			
40451	01C2	Event Archive [7]		R	
40452	01C3	Alarm and Trip Status			
40453	01C4	Event Archive [7]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ $\begin{cases} 0: \text{Start} \\ \Delta t: \text{Delay} \end{cases}$
40454	01C5	I Δ – Joule Integral			
40455	01C6	Event Archive [7]	ms	R	MRCDC Actuating Delay Does not include External Switch
40456	01C7	Δt - Delay			
40457	01C8	Event Archive [7]	μA	R	500ms average value
40458	01C9	I Δ - RMS (Selected Channel)			
40459	01CA	Event Archive [7]	μA	R	500ms average value
40460	01CB	I Δ dc – DC component			
40461	01CC	Event Archive [7]	μA	R	500ms average value
40462	01CD	I $\Delta 1$ – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40463	01CE	Event Archive [7]	mHz	R	
40464	01CF	F1 – Fundamental Frequency			
40465	01D0	Event Archive [7]	mHz	R	
40466	01D1	Fh – Harmonic Frequency			
40467	01D2	Event Archive [7]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1}$ $\begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40468	01D3	THD – Total Harmonic Distorsion			
40469	01D4	Event Archive [8] TimeStamp		R	
40470	01D5	Month, Day			
40471	01D6	Event Archive [8] TimeStamp		R	
40472	01D7	Hour, Minute			
40473	01D8	Event Archive [8]		R	
40474	01D9	Alarm and Trip Status			
40475	01DA	Event Archive [8]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt}$ $\begin{cases} 0: \text{Start} \\ \Delta t: \text{Delay} \end{cases}$
40476	01DB	I Δ – Joule Integral			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40477	01DC	Event Archive [8]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch
40478	01DD	Δt - Delay			
40479	01DE	Event Archive [8]	μA	R	500ms average value
40480	01DF	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)			
40481	01E0	Event Archive [8]	μA	R	500ms average value
40482	01E1	$I_{\Delta dc}$ – DC component			
40483	01E2	Event Archive [8]	μA	R	500ms average value
40484	01E3	$I_{\Delta 1}$ – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40485	01E4	Event Archive [8]	mHz	R	
40486	01E5	F1 – Fundamental Frequency			
40487	01E6	Event Archive [8]	mHz	R	
40488	01E7	Fh – Harmonic Frequency			
40489	01E8	Event Archive [8]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1} \begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40490	01E9	THD – Total Harmonic Distorsion			
40491	01EA	Event Archive [9] TimeStamp		R	
40492	01EB	Month, Day			
40493	01EC	Event Archive [9] TimeStamp		R	
40494	01ED	Hour, Minute			
40495	01EE	Event Archive [9]		R	
40496	01EF	Alarm and Trip Status			
40497	01F0	Event Archive [9]	μA	R	$\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} I_{\Delta}^2 dt} \begin{cases} 0: Start \\ \Delta t: Delay \end{cases}$
40498	01F1	I_{Δ} – Joule Integral			
40499	01F2	Event Archive [9]	ms	R	MRCD Actuating Delay Does not include External Switch
40500	01F3	Δt - Delay			
40501	01F4	Event Archive [9]	μA	R	500ms average value
40502	01F5	I_{Δ} - RMS (Selected Channel)			
40503	01F6	Event Archive [9]	μA	R	500ms average value
40504	01F7	$I_{\Delta dc}$ – DC component			
40505	01F8	Event Archive [9]	μA	R	500ms average value
40506	01F9	$I_{\Delta 1}$ – AC1 Fundamental comp. (3rd)			
40507	01FA	Event Archive [9]	mHz	R	
40508	01FB	F1 – Fundamental Frequency			

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40509	01FC	Event Archive [9]	mHz	R	
40510	01FD	Fh – Harmonic Frequency			
40511	01FE	Event Archive [9]	m%	R	$\sqrt{(I_{\Delta}/I_{\Delta 1})^2 - 1} \begin{cases} I_{\Delta} \geq 5\% I_{\Delta n} \\ I_{\Delta} \geq 1,0315 I_{\Delta 1} \end{cases}$
40512	01FF	THD – Total Harmonic Distorsion			
40513	0200	WRITE ENABLE		R/W	0000 00A5 = Enabled (165)
40514	0201				
40515	0202	DEVICE LOGIC ADDRESS		R/W	1-247
40516	0203				
40517	0204	COMMAND		R/W	Command + Password (0-999) 1=TEST, 2=RESET, 3=SAVE Config
40518	0205				
40519	0206	RTC Year		R/W	0-99 [Immediate Update]
40520	0207	RTC Month		R/W	1-12 [Immediate Update]
40521	0208	RTC Day		R/W	1-28/29/30/31 [Immediate Update]
40522	0209	RTC Hour		R/W	0-23 [Immediate Update]
40523	020A	RTC Minute		R/W	0-59 [Immediate Update]
40524	020B	Nominal Frequency	Enum	R/W	0=50, 1=60, 2=400 Hz
40525	020C	Low Pass Filter	Enum	R/W	0=Direct Channel, 1=Antifibrillation Filter, 2=3rd Harmonic Filter
40526	020D	Remote Test-Reset Mode	Enum	R/W	0=Toggle, 1=Reset Only, 2=Test Only, 3=Logic Selectivity In., 4=Off
40527	020E	Test Mode	Enum	R/W	0=Trip, 1=Alarm, 2=Electronic Only
40528	020F	Current Transformer Test Mode	Enum	R/W	0=Trip, 1=Alarm, 2=Electronic Only, 3=Off
40529	0210	Scope Sample Decimation NDec		R/W	1-200 [Immediate Update]
40530	0211	Trip Selected I Δ n	Enum	R/W	0=Custom, 1=30mA, 2=100mA, 3=300mA, 4=500mA, 5=1A, 6=3A, 7=10A, 8=30A
40531	0212	Trip Actuating Current I Δ n	mA	R/W	30-15000 (Forced if not Custom)
40532	0213	Trip Non-Actuating Current I Δ no	% I Δ n	R/W	80-98%

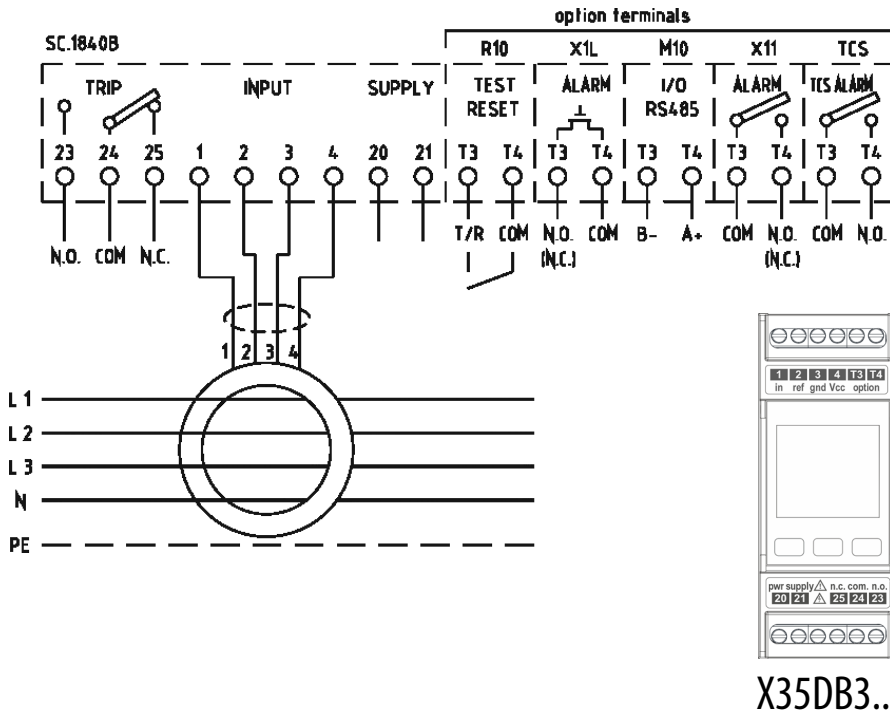
REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40533	0214	Trip Selected Δt_{no}	Enum	R/W	0=Custom, 1=1ns/20ms, 2=Sel/60ms, 3=100ms, 4=200ms, 5=300ms, 6=400ms, 7=500ms, 8=1s
40534	0215	Trip Non-Actuating Delay Δt_{no}	ms	R/W	0-30000 (Forced if not Custom)
40535	0216	Trip Time Curve	Enum	R/W	0=Constant Time, 1=Inverse Time
40536	0217	Trip Safety	Enum	R/W	0=Standard, 1=Positive
40537	0218	Trip Retry Number		R/W	0-10
40538	0219	Trip Retry Delay	s	R/W	5-999
40539	021A	Trip Retry Reset	s	R/W	1-999
40540	021B	Alarm Threshold	% $I_{\Delta n}$	R/W	0=OFF, 5-100%
40541	021C	Alarm Hysteresis	% $I_{\Delta alarm}$	R/W	0-50%
40542	021D	Alarm Set Delay	ms	R/W	0=Trip, 20-30000
40543	021E	Alarm Reset Delay	ms	R/W	0=Latch, 20-30000
40544	021F	Alarm Safety		R/W	0=Standard, 1=Positive
40545	0220	Default Brightness	Enum	R/W	0-5
40546	0221	KeyPressed Brightness	Enum	R/W	0-5
40547	0222	Brightness Timeout	s	R/W	1-60
40548	0223	485 kBit Per Second	Enum	R/W	0=9.6, 1=19.2, 2=38.4, 3=57.6
40549	0224	485 Parity	Enum	R/W	0=None, 1=Odd, 2=Even
40550	0225	485 Stop Bits	Enum	R/W	1, 2
40551	0226	Password		W	0-999 (Read: 0x8000)
40552	0227	Sensor Type	Enum	R/W	1=TDB_300mA, 2=TDB_3A
40553	0228	DC Sign		R/W	0=Absolute, 1=Signed
40554	0229	Power On		R/W	0=Trip, 1=Trip with automatic Re-arm, 2=Degauss, 3=Off
40555	022A	Alarm Function	Enum	R/W	0=RMS, 1=DC_Alarm, 2=DC_Trip, 3=Reclose, 4=2 nd Trip, 5=Logic Selectivity Output, 6=TCS
40556	022B	RESERVED FOR FUTURE USE			
40768	02FF				
40769	0300	Offset [0] [0]	ADC	R	2048 Default

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
40770	0301	Offset [0] [1]	ADC	R	2048 Default
40771	0302	Offset [1] [0]	ADC	R	2048 Default
40772	0303	Offset [1] [1]	ADC	R	2048 Default
40773	0304	Offset [2] [0]	ADC	R	2048 Default
40774	0305	Offset [2] [1]	ADC	R	2048 Default
40775	0306	Gain [0][0]	% ₀₀₀	R	10000 Default
40776	0307	Gain [0][1]	% ₀₀₀	R	10000 Default
40777	0308	Gain [1][0]	% ₀₀₀	R	10000 Default
40778	0309	Gain [1][1]	% ₀₀₀	R	10000 Default
40779	030A	Gain [2][0]	% ₀₀₀	R	10000 Default
40780	030B	Gain [2][1]	% ₀₀₀	R	10000 Default
40781	030C	Dummy		R	
40782	030D	Dummy		R	
40783	030E	Dummy		R	
40784	030F	Dummy		R	
40785	0310	Dummy		R	
40786	0311	Dummy		R	
40787	0312	Model	Enum	R	0=X35, 1=X48, 2=X72
40788	0313	Analog In	Enum	R	2=dc
40789	0314	RTC Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present
40790	0315	M485 Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present
40791	0316	Alarm Present	Enum	R	0=Not Present, 1=Present
40792	0317	Factory Lock	Enum	R	0=Unlocked, 1=Locked
40793	0318	RESERVED			
...	...				
41024	03FF				
41025	0400	Event [0] Sample NUMERATOR	A	R	$I_{\Delta}(A) = \frac{NUM}{DEN} I_{\Delta}(ADC)$
41026	0401	Event [0] Sample DENOMINATOR	ADC	R	
41027	0402	Event [0] Sample Sampling Period	us	R	$T_{sample} = N_{Dec} \cdot T_{ADC}$
41028	0403	Event [0] Sample [0]	ADC	R	Signed Integer
...			
41147	047A	Event [0] Sample [119]	ADC	R	Signed Integer

REG.	ADD.	VARIABLE	UNIT	R/W	NOTES
41148	047B	Unused			
41149	047C	Unused			
41150	047D	Unused			
41151	047E	Unused			
41152	047F	Unused			
41153	0480	Event [1] Sample NUMERATOR	A	R	$I_{\Delta}(A) = \frac{NUM}{DEN} I_{\Delta}(ADC)$
41154	0481	Event [1] Sample DENOMINATOR	ADC	R	
41155	0482	Event [1] Sample Sampling Period	us	R	$T_{Sample} = N_{Dec} \cdot T_{ADC}$
41156	0483	Event [1] Sample [0]	ADC	R	Signed Integer
...			
41275	04FA	Event [1] Sample [119]	ADC	R	Signed Integer
41276	04FB	Unused			
41277	04FC	Unused			
41278	04FD	Unused			
41279	04FE	Unused			
41280	04FF	Unused			
41281	0500	Scope Sample NUMERATOR	A	R	$I_{\Delta}(A) = \frac{NUM}{DEN} I_{\Delta}(ADC)$
41282	0501	Scope Sample DENOMINATOR	ADC	R	
41283	0502	Scope Sample Sampling Period	us	R	$T_{Sample} = N_{Dec} \cdot T_{ADC}$
41284	0503	Scope Sample [0]	ADC	R	Signed Integer
...			
41403	057A	Scope Sample [119]	ADC	R	Signed Integer
41404	057B	Unused			
41405	057C	Unused			
41406	057D	Unused			
41407	057E	Unused			

8. SCHEMI DI INSERZIONE / WIRING DIAGRAMS

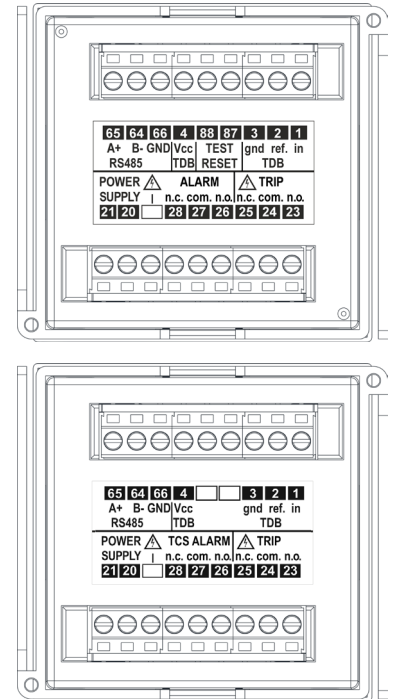
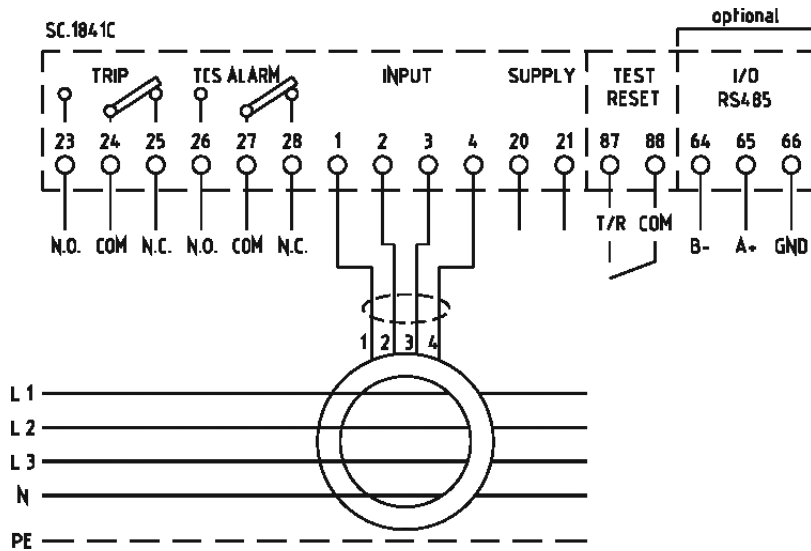
X35DB3... - X48DB3...



X35DB3...

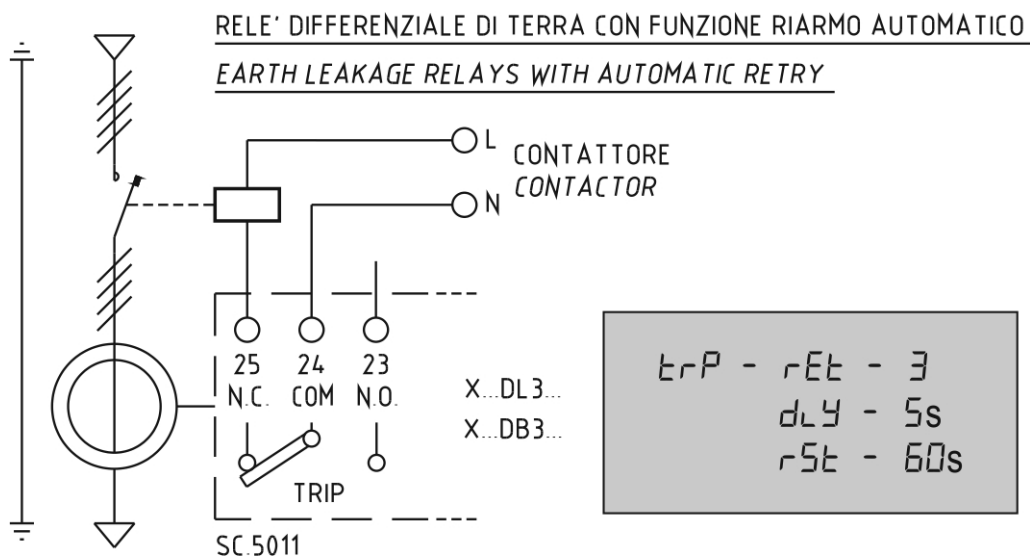
X48DB3...

X72DB4...



Schemi di Cablaggio per Riarmo automatico

Automatic Retry wiring diagrams



3 tentativi di Riarmo: al 4°Intervento rimane aperto

Riarmo dopo 5s dall'Intervento

Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

3 automatic Retries: at 4th Trip will keep open

Automatic Retry after 5s from Trip

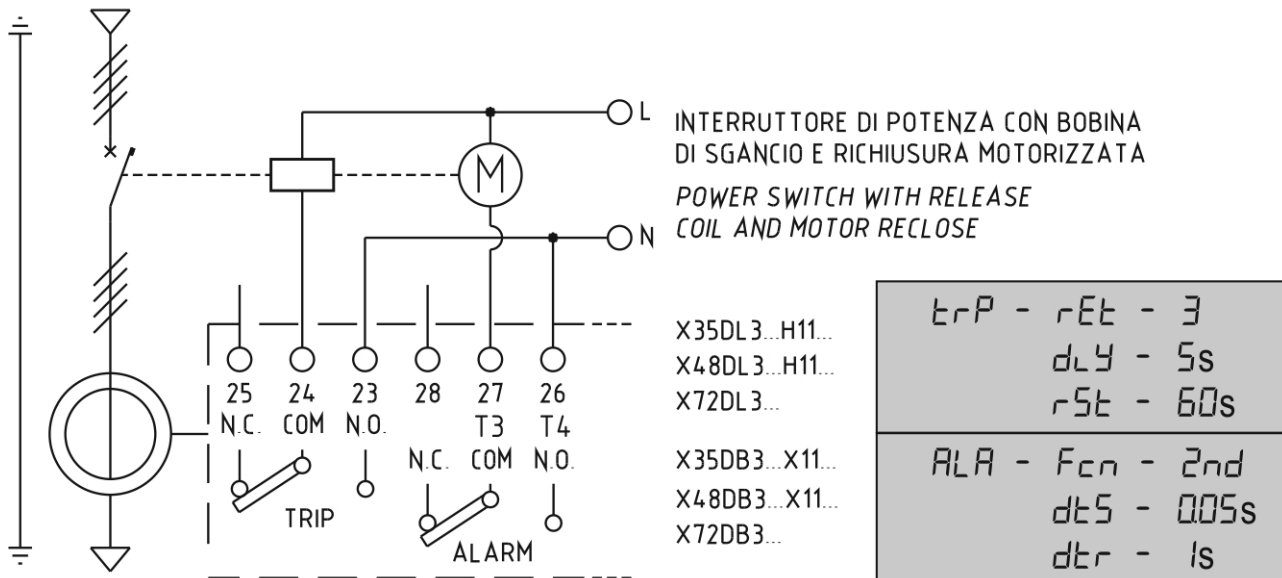
Counter zeroing after 60s without Trip

Schemi di Cablaggio per funzione Richiusura

Reclose function wiring diagrams

RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA CON RIARMO AUTOMATICO E RICHIUSURA MOTORIZZATA

EARTH LEAKAGE RELAY WITH AUTOMATIC RETRY AND MOTOR RECLOSE



3 tentativi di Riarmo: al 4° Intervento rimane aperto

Riarmo dopo 5s dall'Intervento:

- attivazione del Motore dopo 50ms dal Riarmo
- disattivazione del Motore dopo 1s

Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

3 automatic Retries: at 4th Trip will keep open

Automatic Retry after 5s from Trip

- *Motor activation after 50ms from Retry*
- *Motor deactivation after 1s*

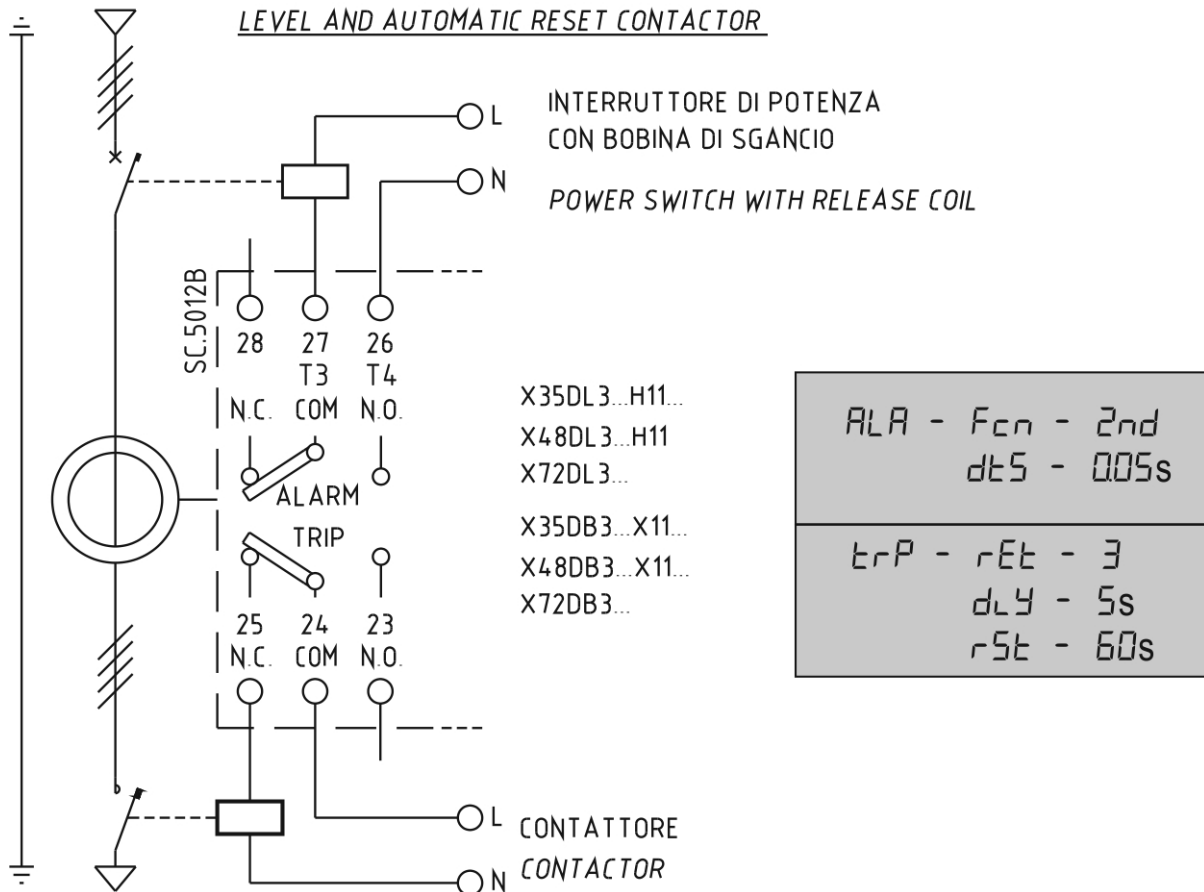
Counter zeroing after 60s without Trip

Schemi di Cablaggio per funzione 2° Livello Trip

2nd Level Trip function wiring diagrams

RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA CON SECONDO LIVELLO
DI TRIP E CONTATTORE A RIARMO AUTOMATICO

EARTH LEAKAGE RELAY WITH SECOND TRIP
LEVEL AND AUTOMATIC RESET CONTACTOR



3 tentativi di Riarmo del Contattore

L'Interruttore di Potenza apre definitivamente il circuito:

- al 4° Intervento del Contattore
- in presenza di corrente dopo 50ms dall'Intervento

Riarmo dopo 5s dall'Intervento

Azzeramento conteggi dopo 60s senza Intervento

[APPROFONDIMENTI](#)

3 automatic Retries

The Power Switch will Trip:

- *at 4th Contactor Trip*
- *if presence of current after 50ms from Trip*

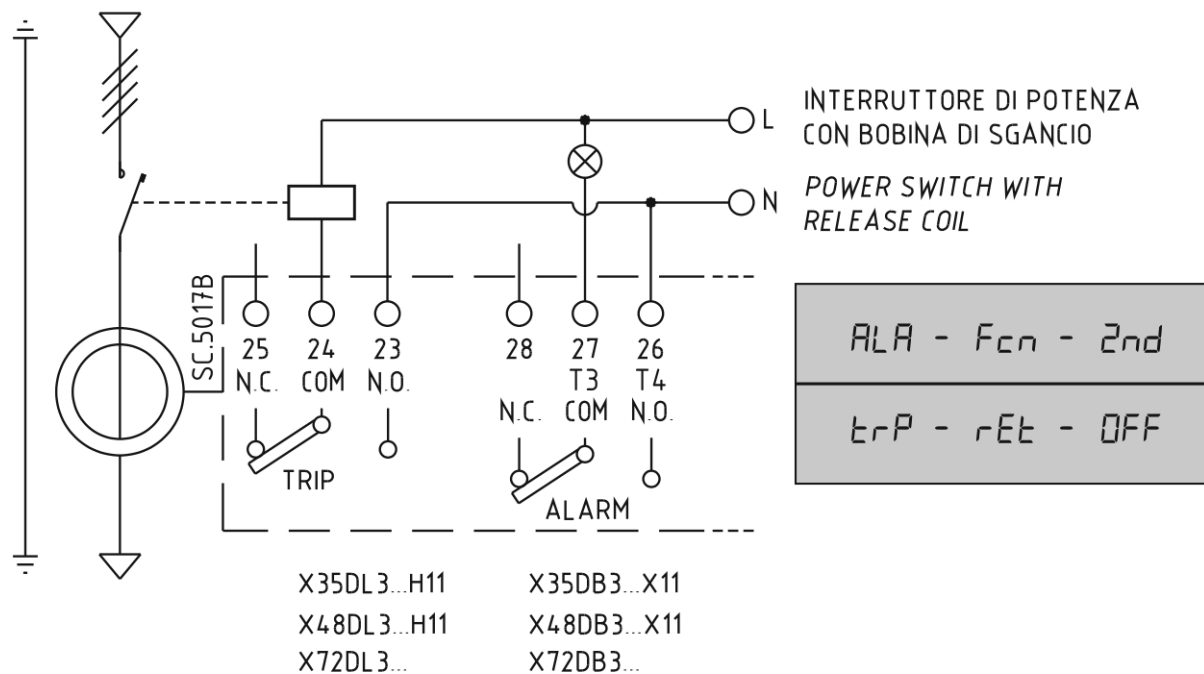
Automatic Retry after 5s from Trip

Counter zeroing after 60s without Trip

[DEEPENING](#)

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

RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA CON SECONDO CONTATTO DI TRIP
EARTH LEAKAGE RELAY WITH SECOND TRIP CONTACT



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

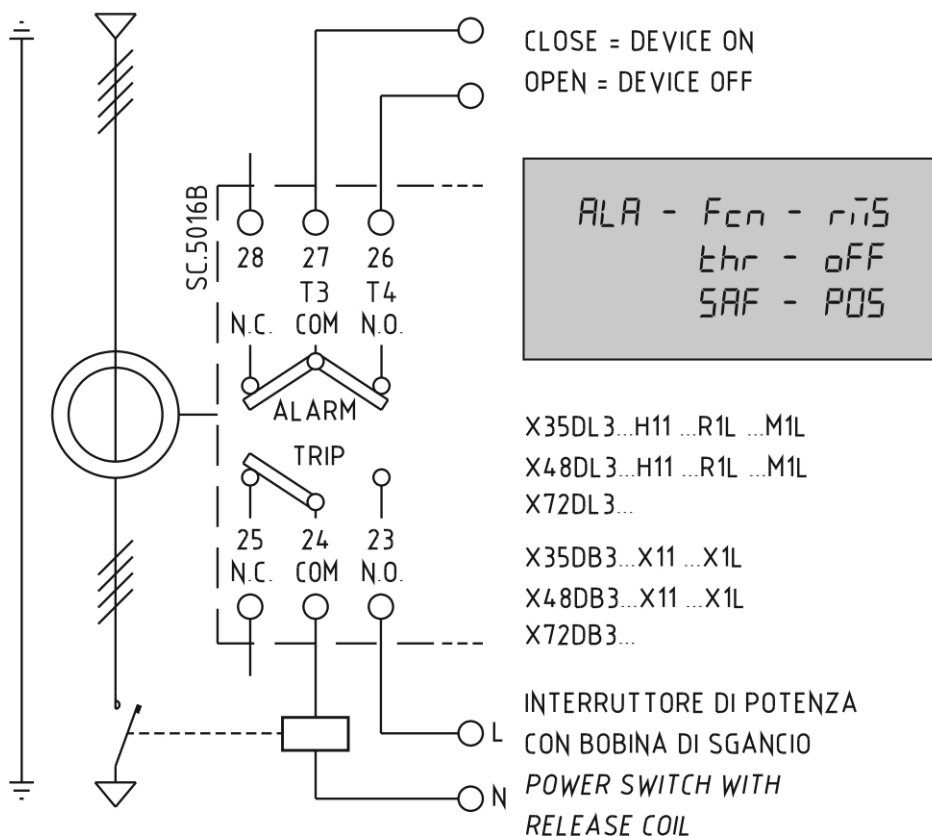
Alarm Contact will commutate simultaneously with the Trip Contact (DPDT configuration).

Schemi di Cablaggio per segnalazione remota Stato

Status Remote signalling wiring diagrams

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 unsupplied device, the Alarm Contact will open*

Schemi di Cablaggio per Selettività Logica

Logic Selectivity wiring diagrams

Inibizione dispositivo a monte
Upstream device inhibition

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

OPEN CLOSE OPEN

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

Anomalia cablaggio - Circuito aperto LSI
Wiring failure - LSI Open circuit

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

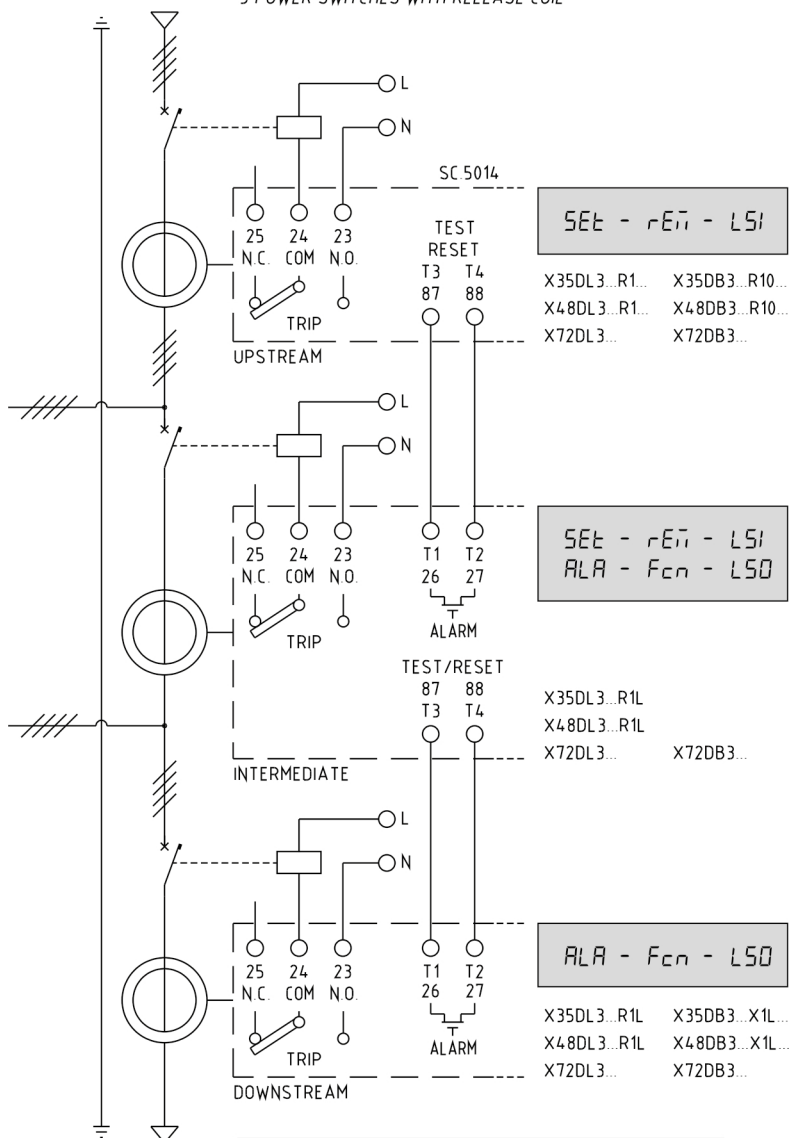
OPEN OPEN OPEN

Anomalia cablaggio - Cortocircuito LSI
Wiring failure - LSI Short circuit

Upstream	Inhibit	Integrale	Trip
15.0 mA	30.0 mA	30.0 mA	30.0 mA
50.0 Hz	50.0 Hz	50.0 Hz	265 Hz

CLOSE - Short Circuit

3 INTERRUPTORI DI POTENZA CON BOBINA DI SGANCIO
3 POWER SWITCHES WITH RELEASE COIL



SEt - rEt - LSI

X35DL3...R1... X35DB3...R10...
X48DL3...R1... X48DB3...R10...
X72DL3... X72DB3...

SEt - rEt - LSI
ALA - Fcn - LSO

TEST/RESET
87 88
T3 T4
X35DL3...R1L X35DB3...R10L...
X48DL3...R1L X48DB3...R10L...
X72DL3... X72DB3...

ALA - Fcn - LSO

X35DL3...R1L X35DB3...X1L...
X48DL3...R1L X48DB3...X1L...
X72DL3... X72DB3...

UPSTREAM	INTERMEDIATE	DOWNSTREAM
$I_{\Delta n}^U >$	$I_{\Delta n}^I >$	$I_{\Delta n}^D$
$\Delta t_{no}^U \geq$	$\Delta t_{no}^I \geq$	Δt_{no}^D

APPROFONDIMENTI

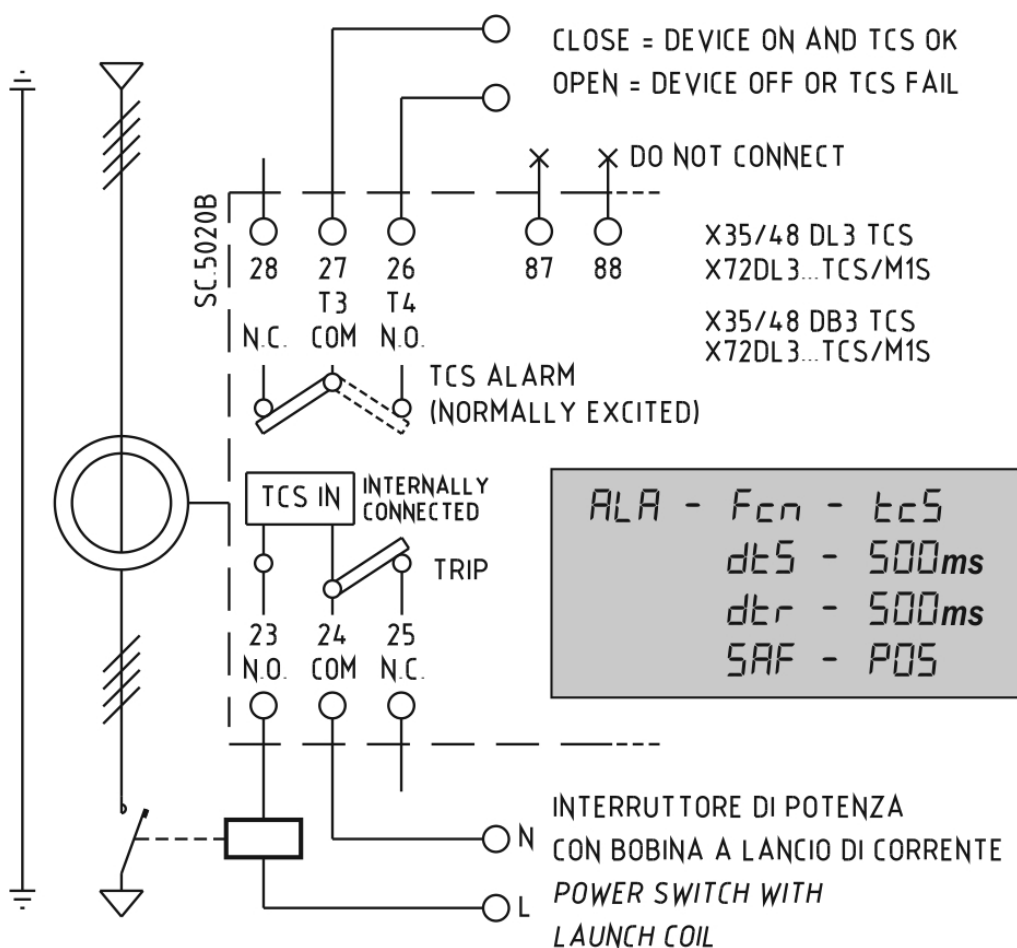
LSI LSO

DEEPENING

LSI LSO

Schemi di Cablaggio per modello TCS (Trip Circuit Supervisor)

TCS - Trip Circuit Supervisor model wiring diagrams



L'allarme TCS sarà attivato dopo un ritardo di 500ms dalla rilevazione dell'anomalia, e sarà rilasciato dopo 500ms dal ripristino alle normali condizioni.

Il contatto di Allarme TCS è in sicurezza positiva:

- con strumento alimentato e senza anomalia, il contatto di Allarme risulterà chiuso
- con strumento non alimentato o con anomalia TCS, il contatto di Allarme risulterà aperto

The TCS alarm will be activated after a delay of 500ms from the detection of the anomaly, and will be released after 500ms from the restoration to normal conditions.

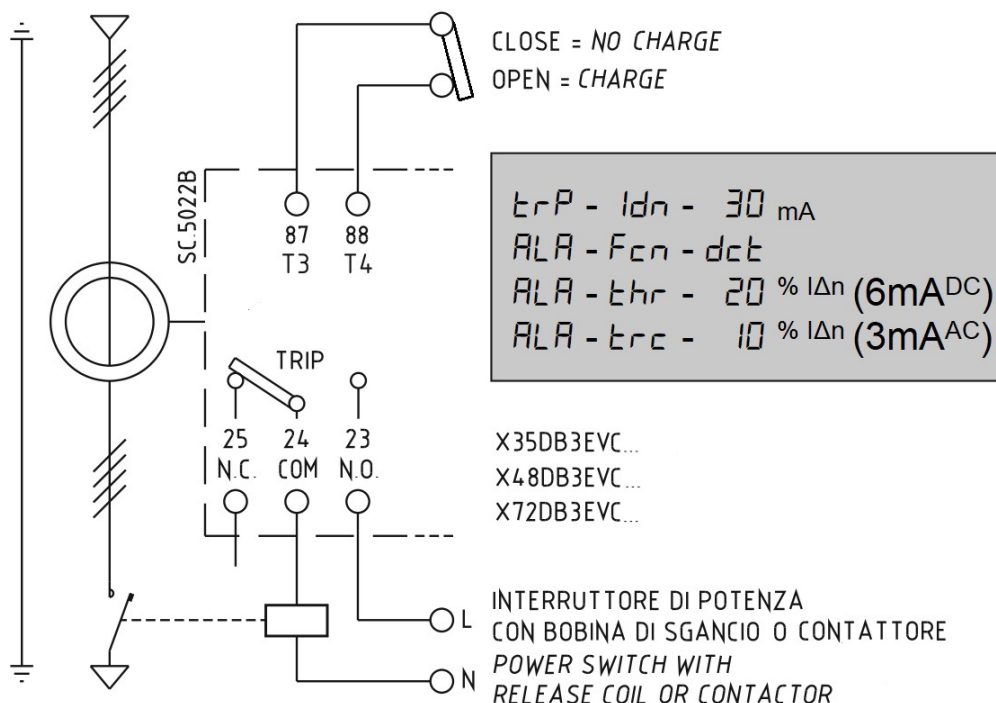
The TCS Alarm contact is in positive safety mode:

- *in case of a supplied device and without anomaly, the Alarm Contact will result in the close position*
- *in case of broken or unsupplied device or with TCS anomaly, the Alarm Contact will open*

Schemi di Cablaggio per modello EVC (Electrical Vehicle Charge)

EVC - Electrical Vehicle Charge model wiring diagrams

RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA PER RICARICA VEICOLI ELETTRICI
EARTH LEAKAGE RELAY FOR ELECTRIC VEHICLE CHARGE



L'ingresso di Stato di Carica viene collegato ad un contatto ausiliario proveniente dalla centralina di Ricarica. Il Relè viene configurato con $I_{\Delta n} 30\text{mA}$, $I_{\Delta DC} 6\text{mA}^{DC}$, $I_{\Delta TRACK} 3\text{mA}^{AC}$

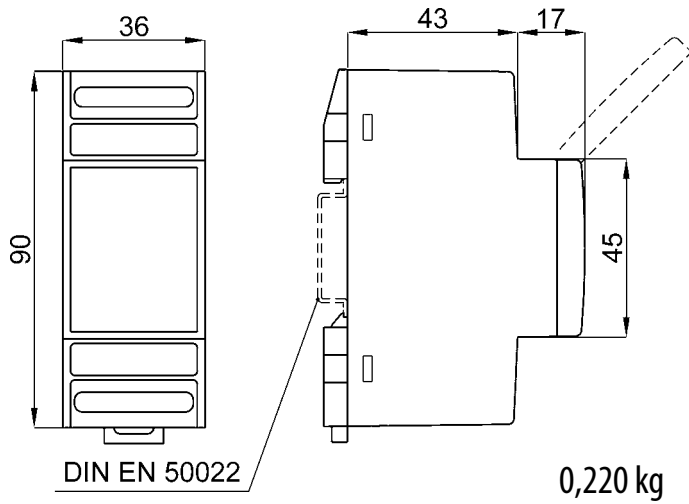
- Intervento per $I_{\Delta} \geq 30\text{mA}^{RMS}$ o per $I_{\Delta DC} \geq 6\text{mA}^{DC}$
- Zero Tracking attivo in stato di Non-Carica, con $I_{\Delta AC} < 3\text{mA}^{AC}$

Charging Status input is connected to an auxiliary contact coming from the Charge controller. The device has been set with $I_{\Delta n} 30\text{mA}$, $I_{\Delta DC} 6\text{mA}^{DC}$, $I_{\Delta TRACK} 3\text{mA}^{AC}$

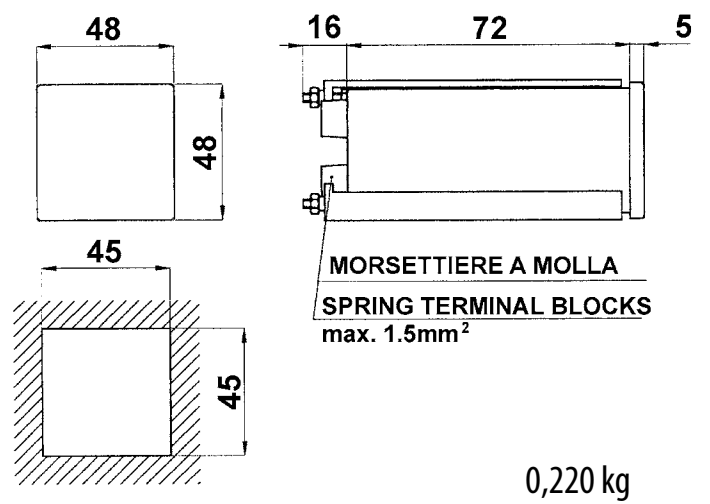
- *Trip if $I_{\Delta} \geq 30\text{mA}^{RMS}$ or if $I_{\Delta DC} \geq 6\text{mA}^{DC}$*
- *Zero Tracking is active in No-Charge status, if $I_{\Delta AC} < 3\text{mA}^{AC}$*

9. DIMENSIONI INGOMBRO / OVERALL DIMENSIONS

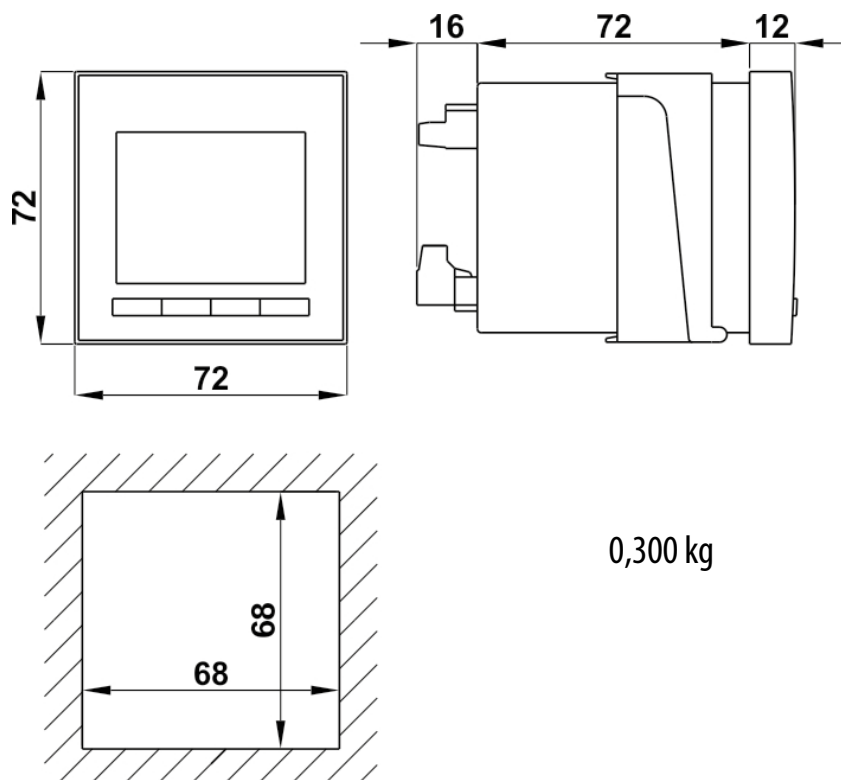
X35DB3...



X48DB3...



X72DB4...



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 - tI n - Con)

I valori di default (Ino - 95% e tI n - 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)*

