



MORE

EXTENDED MODULAR RELAYS

XMR-P

I PIÙ AVANZATI IED
FIRMATI THYTRONIC
PER LA PROTEZIONE,
IL MONITORAGGIO E IL
CONTROLLO DEI SISTEMI
ELETTRICI DI POTENZA.



THYTRONIC

XMR-P RELE' DI PROTEZIONE MULTIFUNZIONE



XMR-P è parte della piattaforma XMORE, la gamma completa di IED per applicazioni in media tensione tra cui alimentatore, motore, generatore, trasformatore e banchi capacitivi.

XMR-P è una protezione multifunzione e completa per alimentatori, trasformatori, motori e generatori che include una misurazione accurata e completa, anche di energia e potenza.

Grazie alla modularità dell' hardware e del software l' XMR-P è flessibile e scalabile in termini di applicazioni e performance :

- ▶ Protezione dell'alimentatore (configurazione SW standard)
- ▶ Protezione alimentazione con elemento di protezione alimentazione aggiuntivo (SW PAC Power)
- ▶ Protezione dell'alimentatore con elemento aggiuntivo di massima corrente direzionale e guasto a terra (SW PAC direzionale)
- ▶ Relè di protezione generatore e motore (motore SW PAC).



MISURAZIONI ACCURATE

Miglioramenti per proteggere e analizzare il funzionamento del sistema sotto condizioni di disturbo:

- ▶ Fino a 8 ingressi analogici
- ▶ Ingressi TA/TV non convenzionali
- ▶ Registrazione nell'Oscillografia di 32 campioni per periodo durante i guasti
- ▶ Classe di accuratezza fino a 0,5 nella misurazione di potenza ed energia
- ▶ Misura di 64 campioni per periodo per protezioni ad alta precisione



MODULARITA' HARDWARE & SOFTWARE

Personalizzazione del prodotto, dalla configurazione base alla più complessa:

- ▶ Modulo Plug In per l'espansione HD
- ▶ Pacchetti SW acquistabili su licenza
- ▶ Scheda di I/O
- ▶ Modulo ArcFlash
- ▶ Card analogica (PT100, 4-20mA)
- ▶ Scheda di comunicazione
- ▶ Connettore amperometrico auto cortocircuitante



AUTOMAZIONE, MONITORAGGIO E CONTROLLO

Strumenti e soluzioni avanzate per l'automazione della rete elettrica:

- ▶ PLC integrato IEC1131
- ▶ Monitoraggio/controllo dell'interruttore di linea
- ▶ Tasti locali di apertura/chiusura dell'interruttore
- ▶ Richiusura automatica multi-scatto
- ▶ Profili di impostazione multipli
- ▶ Monitoraggio salute dell'interruttore
- ▶ Monitoraggio stato TA e TV



SICUREZZA DELLE COMUNICAZIONI

Sicurezza delle comunicazioni tramite protocollo di ridondanza e pacchetti Cyber Security :

- ▶ Ridondanza High available Seamless Redundancy HSR
- ▶ Protocollo di ridondanza Parallel Redundancy Protocol PRP
- ▶ Protocollo di ridondanza Rapid Spanning Tree Protocol RSTP
- ▶ Cyber Security avanzata integrata



CONNETTIVITA' DI RETE

Protocolli ampiamente implementati nelle Smart Grid e nei sistemi di automazione delle sottostazioni:

- ▶ IEC61850 Ed.2
- ▶ IEC60870-5-103
- ▶ Modbus (Serial/TCP)
- ▶ DNP3 (Serial/TCP)



SINCRONIZZAZIONE DI TEMPO

Soluzioni di sincronizzazione temporale avanzata per la sincronizzazione eventi:

- ▶ Precision Time Protocol PTP secondo IEC1588
- ▶ SNTP



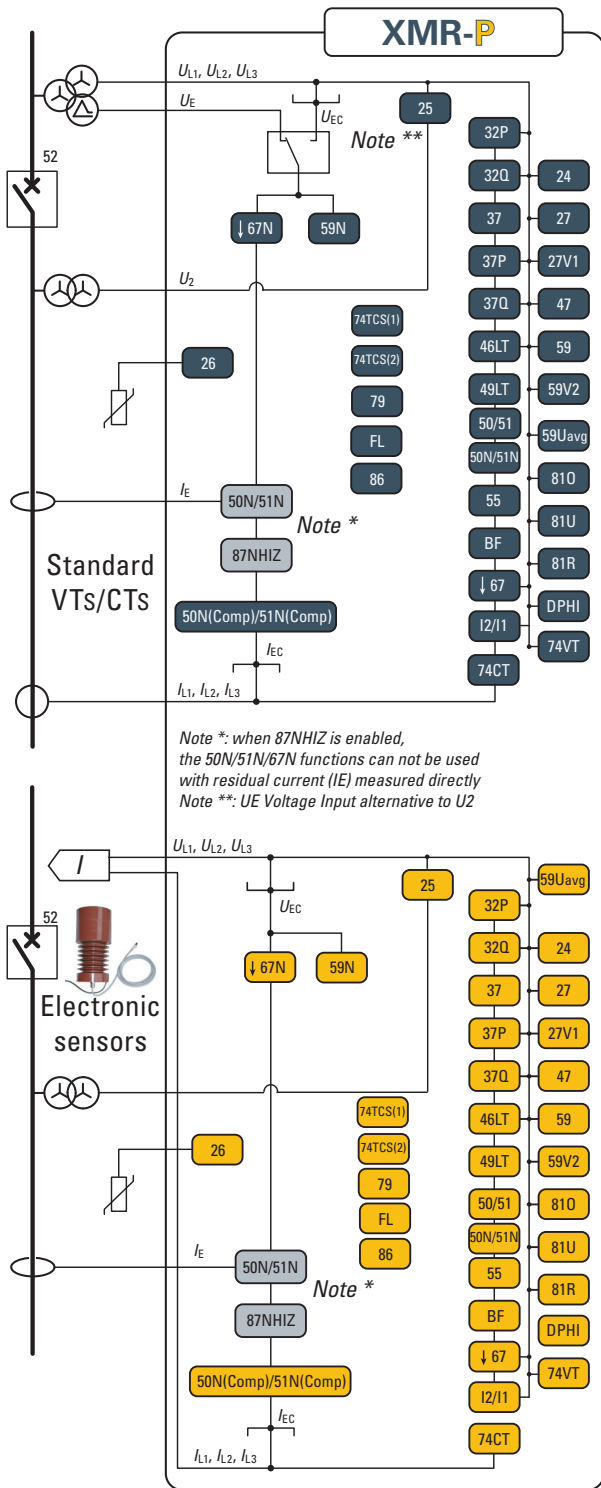
PRODOTTO CERTIFICATO CEI 016

Funzioni di protezione e monitoraggio standard

Pacchetto Sw opzionale

Pacchetto HW opzionale

- 21 Minima impedenza
- 24 Massimo Flusso (V/Hz)
- 25 Controllo sincronismo
- 26 Termica (sonde termometriche Pt100)
- 27 Minima tensione
- 27V1 Minima tensione di sequenza diretta
- 32P Massima potenza attiva direzionale
- 32Q Massima potenza reattiva direzionale
- 37 Minima corrente
- 37P Minima potenza attiva direzionale
- 37Q Minima potenza reattiva direzionale
- 40(M/G) Perdita di eccitazione
- 46(L/T) Massima corrente di sequenza inversa
- 46(M/G) Massima corrente di sequenza inversa Motore/Gen.
- 12/11 Corrente di sequenza inversa / seq. diretta
- 47 Controllo sequenza ciclica
- 49(L/T) Immagine termica per Linea/Trasformatore
- 49(M/G) Immagine termica per Motore/Generatore
- 50/51 Massima corrente di fase
- 50N/51N/87NHIZ Massima corrente residua
- 50N(Comp)/51N(Comp) Massima corrente residua calcolata
- 51LR(48)/14 Blocco rotore
- 51V Massima corrente a dipendenza voltmetrica
- 55 Minimo fattore di potenza
- 59 Massima tensione
- 59N Massima tensione residua
- 59V2 Massima tensione di sequenza inversa
- 59Uavg Overvoltage average
- 64F Terra rotore
- 66 Massimo numero di avviamenti
- 67(Volt. Cons.) Massima corrente direzionale di fase
- 67N Direzionale di terra
- DPHI Salto di fase
- 79 Richiusura automatica
- 810/81U Massima frequenza e Minima frequenza
- 81R Derivata di frequenza
- 74CT, 74VT Monitoraggio TA di fase e TV di linea
- 74TCS(1) Supervisione circuito di scatto
- 74TCS(2) Supervisione circuito di scatto
- BF Mancata apertura interruttore
- 52 (CB) Supervisione interruttore
- 2nd -REST Seconda armonica
- Remote Tripping Scatto remoto
- FL Localizzatore di guasto
- ArcFlash ArcFlash



PRODOTTO CERTIFICATO CEI 016
come PG e PI integrati o come sola PG

ANSI CODE	21	24	32P	32Q	37P	37Q	40 (M/G)	46 (M/G)	49 (M/G)	51LR (48)/14	64F	66	67	67N
GROUP DIRECTIONAL													X	X
GROUP POWER			X	X	X	X							X	X
GROUP MOTOR/GEN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INGRESSI DI MISURA PER TA E TV INDUTTIVI

- ▶ Tre correnti di fase ed un ingresso di corrente residua, con corrente nominale indipendentemente selezionabile a 1 A o 5 A mediante impostazione SW
- ▶ Tre correnti di fase ed un ingresso di corrente residua, con corrente nominale indipendentemente selezionabile a 1 A o 5 A mediante impostazione SW disponibile su modulo esterno. Un ingresso adatto viene utilizzato per la funzione 64F.
- ▶ Tre tensioni di fase, con tensione nominale programmabile nel campo 50...130 V (UR =100 V) or 200...520 V (UR =400 V) e un ingresso di tensione residua, con tensione nominale programmabile nel campo 50...130 V (UER =100 V)

INGRESSI DI MISURA CON THYSENSOR

- ▶ Ingressi di corrente trifase, con corrente nominale primaria di 630 A
- ▶ Un ingresso differenziale, con correnti nominali indipendenti selezionabile a 1 A o 5 A tramite sw
- ▶ Ingressi in tensione trifase con primario da 20/√3 kV
- ▶ La tensione residua è stata ottenuta mediante calcolo vettoriale misure di tensione di fase
- ▶ Il vettore della tensione residua può essere calcolato dalla fase somma vettoriale delle tensioni o con un ingresso di tensione residua, con nominale tensione programmabile nel range 50 ... 130 V (UER = 100 V), che è disponibile su alcune versioni.

INGRESSI DIGITALI

Sono disponibili fino a 53 ingressi digitali (dipende dalla configurazione) con stato di attivazione programmabile (attivo-ON/ attivo-OFF) ed associato temporizzatore programmabile (attivo su transizione OFF/ON o ON/OFF). Il reset del relè può essere associato ad ogni ingresso digitale.

APPLICAZIONI CEI 016

due ingressi digitali, oltre ai tradizionali, possono essere programmati per:

- ▶ Acquisizione dello stato CB 52a o 52b (per protezione Breaker Failure (BF) e funzione di richiusura automatica ARF per impianti fotovoltaici)
- ▶ f<-f> abilitazione tensione, indicante l'attivazione da contatto esterno funzione del dispositivo esterno 59N, oppure, con logica invertita per uso futuro, contatto indicante lo stato di presenza/assenza della rete di comunicazione).
- ▶ Scatto remoto (comando esterno)

RELE' FINALI

sono disponibili fino a 31 relè finali (commutazione, creare e interrompere contatti); ogni relè può essere individualmente programmato come modalità di funzionamento (normalmente eccitato, diseccitato o impulsivo) e modalità di ripristino (manuale o automatico).

RELE' DI BLOCCO

Il relè bistabile di scatto principale consente l'uso diretto nel circuito di scatto eliminando la necessità di relè ausiliario aggiuntivo.

DESIGN MODULARE

Al fine di estendere la capacità I/O, l' hardware Xmore può essere personalizzato tramite schede ausiliarie interne e moduli esterni:



- ▶ Relè finali
- ▶ Ingressi digitali e moduli esterni:
 - ▼ 8 relè e 16 ingressi digitali
 - ▼ ingressi per termosonde Pt100
 - ▼ 32 Schede ingressi

- ▼ 6 moduli di uscita corrente loop
- ▼ Modulo a 4 relè di blocco
- ▼ Modulo ad alta velocità I/O per protezione Arc-Flash
- ▼ modulo di protezione guasti terra rotore

CIRCUITI DI BLOCCO

I circuiti di blocco in uscita di uno o più relè XMore, deviati insieme, devono essere collegati al circuito di blocco dell' ingresso del relè di protezione che è installato a monte nell' impianto elettrico.

Il circuito di uscita funziona come un semplice contatto, la cui condizione viene rilevata dal circuito di ingresso del relè di protezione a monte. Grazie all'aumento della capacità I/O, sono disponibili i seguenti moduli di espansione esterni:

- ▶ XMRI Modulo 8 relè + 16 ingressi digitali
- ▶ XMR16 Modulo 16 relè
- ▶ XMID32 Modulo 32 ingressi digitali
- ▶ XMPT Modulo 8 PT100
- ▶ XMCI Modulo 6 uscite analogiche (4÷20mA)

MISURE

Xmore fornisce valori di misurazione per correnti di fase e residue, tensione di fase e residua, rendendoli disponibili per la lettura su un display o per interfacce di comunicazione.

I segnali di ingresso vengono campionati 64 volte per periodo e il valore RMS del componente fondamentale viene misurato utilizzando l'algoritmo DFT (Discrete Fourier Transform) e il filtraggio digitale.

Con DFT viene misurato anche il valore RMS di 2a, 3a, 4a e 5a armonica di corrente di fase.

Sulla base delle misurazioni dirette, vengono elaborate diverse misure calcolate (min, max, media,...), fase, sequenza, potenza, armonica, controllo sincrono, fase di domanda, potenza della domanda ed energia della domanda.

MMI (INTERFACCIA UOMO MACCHINA)

L'interfaccia utente comprende una tastiera a membrana, un ampio display LCD retroilluminato, una tastiera touchscreen e sedici LED con funzioni personalizzabili.

Il LED verde OK indica l'alimentazione ausiliaria e l'autodiagnostica, due LED sono dedicati allo Start e al Trip (giallo per Start, rosso per Trip).

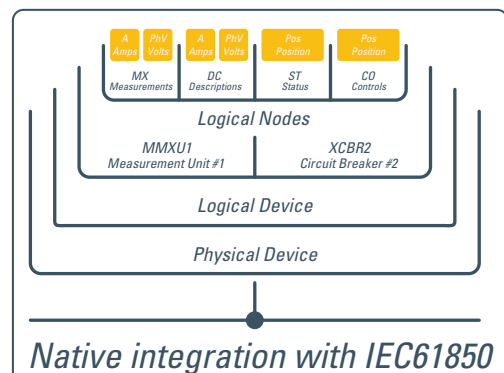
COMUNICAZIONE

Sono implementate più interfacce di comunicazione:

- ▶ Porta locale Ethernet posta sul frontale per comunicazione con ThyVisor software di parametrizzazione
- ▶ interfacce poste in morsetteria per comunicazione con monitoraggio remoto e controllo sistema da:
 - ▼ Porte Multiple RS485 port
 - ▼ Ethernet TX + RS485
 - ▼ Ethernet FX with RS485
 - ▼ Doppio Ethernet TX
 - ▼ Doppio Ethernet FX
 - ▼ Doppio Ethernet FX with RSTP
 - ▼ Doppio Ethernet TX + RSTP
 - ▼ Doppio Ethernet FX + HSR-PRP
 - ▼ Double Ethernet FX
 - ▼ Double Ethernet FX with RSTP
 - ▼ Double Ethernet TX + RSTP
 - ▼ Double Ethernet FX + HSR-PRP

QUATTRO PROFILI SET POINT(A,B,C,D)

Vengono forniti quattro gruppi di impostazioni indipendenti. Il passaggio dai profili può essere effettuato mediante MMI, ingresso binario o comunicazione



CONTROLLO E MONITORAGGIO

Vengono implementate diverse funzioni predefinite:

- ▶ Attivazione di quattro profili set point
- ▶ Monitoraggio fase CT (74CT)
- ▶ Selettività logica
- ▶ Avviamento a freddo (CLP) con blocco o modifica tarature
- ▶ Supervisione del circuito di scatto(74TCS)
- ▶ Ritenuta di seconda armonica (inrush)
- ▶ Scatto remoto
- ▶ Comando e diagnostica interruttore

Inoltre la logica definita dall'utente deve essere personalizzata in conformità con il protocollo IEC 61131-3 mediante controllore logico programmabile (PLC).

Interruttore

sono disponibili diverse funzioni di diagnostica, monitoraggio e controllo:

- ▶ Può essere impostata una soglia indicativa dell' usura dei contatti; quando la sommatoria delle correnti interrotte (SI or SI2t), oppure il numero di manovre di apertura supera la soglia viene emesso un segnale di allarme
- ▶ Fallita apertura (BF); lo stato dell' interruttore è monitorato mediante i contatti 52a- 52b e/o la misura delle correnti
- ▶ Supervisione circuito di scatto (74TCS)
- ▶ Controllo; i comandi di apertura e chiusura possono essere gestiti localmente o in maniera remota

Ingressi / Uscite Virtuali

mediante il programma applicativo ThyVisor è possibile definire il tipo di funzionamento ed i collegamenti tra 32 uscite (Uscite Virtuali - VOUT1 ... 32) e 32 ingressi virtuali (Ingressi virtuali - VIN1 ... VIN32) utilizzando i protocolli di comunicazione RPC o IEC 61850 su rete Ethernet Il sistema consente di:

- ▶ Disporre di 32 ingressi e 32 uscite indipendentemente programmabili dall' utente
- ▶ Semplificare il cablaggio utilizzando come unico canale la rete Ethernet
- ▶ Elimina la necessità di installare dispositivi di comunicazione e/o conversione esterni
- ▶ Riduce significativamente i costi
- ▶ Modificare dinamicamente da sw le connessioni e le funzioni associate

Gli I/O virtuali possono essere utilmente impiegati per:

- ▶ Trasmettere informazioni installate a distanza
- ▶ Realizzare la selettività logica accelerata, discriminazione in cui alcuni elementi di protezione possono essere bloccati dall' attivazione dell' avvio della protezione a valle
- ▶ il comando interruttore, la selezione del banco di regolazione, scatti remoti, etc...

Selettività logica

Allo scopo di realizzare sistemi di protezione selettivi, alcune

funzioni di protezione possono essere bloccate

La selettività logica può essere realizzata con

ciascuno seguenti metodi:

- ▶ relè finali e ingressi logici
- ▶ ingressi ed uscite virtuali con messaggi su rete Ethernet

Per garantire la massima sicurezza in avvolgimento, il relè esegue un monitoraggio del tempo di funzionamento per la continuità del filo pilota e il cortocircuito del filo pilota. Esattamente il circuito di blocco dell'uscita produce periodicamente un impulso, con larghezza ridotta per essere ignorato come segnale di blocco efficace dal circuito di blocco dell'ingresso della protezione a monte, ma adatto a dimostrare la continuità del filo pilota.

Inoltre viene identificata un'attivazione permanente (o meglio, con una durata superiore ad un tempo preimpostato) del segnale di blocco, come avviso per un eventuale cortocircuito nel filo pilota o nel circuito di uscita della protezione a valle.

Avviamento a freddo (CLP)

L'elemento di prelievo del carico freddo impedisce lo scatto indesiderato in caso di sovracorrenti temporanee prodotte quando un alimentatore viene collegato dopo un'interruzione prolungata (ad es. avviamento del motore).

Sono disponibili due diverse modalità operative:

- ▶ ogni soglia può essere bloccata per un tempo programmabile
- ▶ ogni soglia può essere modificata per un tempo programmabile

Richiusura automatica

La funzione di richiusura automatica è ben utilizzata sulle linee aeree (quando i guasti sono autoestinguenti dopo l'intervento dei relè di protezione). È possibile selezionare le seguenti sequenze:

- ▶ Richiusura rapida
- ▶ Richiusura rapida seguita da una richiusura lenta
- ▶ Richiusura rapida seguita da una richiusura lenta e/o più richiusure ritardate (1...5)

L'avvio della funzione di richiusura automatica può essere attivato da elementi di protezione interni o esternamente tramite segnali di ingresso binari (es: contatti o interruttori di protezione esterna).

Ritenuta di seconda armonica

Allo scopo di evitare l'intervento transitorio delle funzioni di protezione a causa della elevata corrente di inserzione di trasformatori (inrush), le funzioni di protezione possono essere bloccate quando il rapporto tra la seconda armonica della corrente e la relativa fondamentale risulta superiore ad una soglia programmabile. La funzione è programmabile su relè finale per bloccare protezioni esterne prive di ritenuta di seconda armonica..

Localizzazione del guasto

La funzione calcola la distanza del guasto polifase o verso terra dal punto di installazione del relè (in percentuale della lunghezza della linea oppure in km), impiegando i dati caratteristici della linea elettrica impostati dall'utente (impedenze chilometriche di sequenza diretta ed omopolare della linea, lunghezza della linea) le misure delle tensioni di fase, delle correnti di fase e della corrente residua nel punto di installazione del relè

Controllo sincronismo (Synchro-check)

sono previste::

- ▶ La possibilità di selezionare il collegamento degli ingressi V1 e V2 (fase-terra, fase-fase, monofase o trifase)
- ▶ La possibilità di compensazione sw di ampiezza e sfasamento di un eventuale trasformatore di potenza inserito tra V1 e V2
- ▶ La possibilità, per reti asincrone, di calcolare l'anticipo alla chiusura in base alla differenza di frequenza ed al ritardo di chiusura dell'interruttore
- ▶ La possibilità di impostare regolazioni delle soglie in modo asimmetrico (es: lo scarto tra le due tensioni può essere regolato con valore diverso se V1 è maggiore di V2 o viceversa)

METODO DI SINCRONIZZAZIONE

È essenziale che i dispositivi che condividono il medesimo file server abbiano clock sincronizzati affinché i timestamp siano consistenti. Sono disponibili due sistemi di sincronizzazione:

- ▶ SNTP (Network Time Protocol)
- ▶ IEC 1588

AUTODIAGNOSTICA

Tutte le funzioni hardware e software sono continuamente verificate ed ogni anomalia viene segnalata mediante messaggi a display, interfacce di comunicazione, LED e relè finali.

REGISTRAZIONI

Diversi dati utili sono memorizzati a scopo diagnostico; gli eventi vengono memorizzati in una memoria non volatile.

Sono classificati dal più recente al più vecchio dopo l'emissione del comando "Lettura eventi" (ThySetter):

- ▶ Sequenza di Eventi Registrati (SER)

Il registratore di eventi esegue continuamente catturando in modalità circolare gli ultimi mille eventi dall'attivazione dell'input/output binario.

- ▶ Sequenza di guasti registrati (SFR)

Il registratore di guasti funziona continuamente catturando in modalità circolare gli ultimi venti guasti al momento dell'attivazione dell'ingresso/uscita binario e/o del pickup degli elementi (start-trip)

- ▶ Contatore scatti

REGISTRATORE GUASTI DIGITALE (OSCILLOGRAFIA)

In seguito ad un trigger di scatto attivato da avviamento/scatto di funzioni di protezione oppure da segnale esterno e/o comando, il relè registra in formato COMTRADE:

- ▶ Oscillografia con valori istantanei per analisi transitorio
- ▶ Valore RMS dei segnali misurati per analisi su lunghi intervalli di tempo

► Stato dei segnali digitali (ingressi logici e segnali di uscita)

Note - A license for Digital Fault Recorder function is required.
All records are stored in non-volatile memory

SICUREZZA INFORMATICA

Le funzionalità di sicurezza informatica implementate in XMR-P aiutano a mitigare le minacce informatiche.

► Comunicazione sicura tra i relè di protezione XMR-P e strumento associato dai protocolli **SSH (Secure SHell)**

► Conforme ai requisiti standard NERC CIP, ISO/IEC 27001:2013 e IEC62351

► Autenticazione User tramite password

► Controllo Accessi **Basato su ruoli (RBAC)**

► Archiviazione log protetta (**Syslog Service**)

SPECIFICATIONS

GENERALI

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Montaggi: incassato o rack
Massa (montaggio incassato) 5 kg

PROVE DI ISOLAMENTO

Norme di riferimento EN 60255-5, IEC60255-27
Prova a 50Hz 2 kV 60 s
Prova ad impulso (1.2/50 ms) 5 kV
Resistenza d'isolamento >100 MW

IMMUNITA AI BUCHI DI TENSIONE

Norme di riferimento EN 61000-4-29

IMMUNITA AI DISTURBI (EMC)

Onda oscillatoria smorzata 1 MHz EN 60255-22-1 1 kV-2.5 kV
Scarica Elettrostatica EN 60255-22-2 8 kV
Treni d' impulsi veloci (5/50 ns) EN 60255-22-4 4 kV
Campo elettromagnetico condotto EN 60255-22-6 10 V
Campo elettromagnetico irradiato EN 60255-4-3 10 V/m
Impulso ad alta energia EN 61000-4-5 2 kV
Campo magnetico 50 Hz EN 61000-4-8 1 kA/m
Onda oscillaria smorzata EN 61000-4-12 2.5 kV
Ring wave EN 61000-4-12 2 kV
Disturbi condotti di modo (0...150 kHz) comune EN 61000-4-16 10 V

EMISSIONE

Norme di riferimento EN 61000-6-4 (ex EN 50081-2)
Emissione condotta 0.15...30 MHz Class A
Emissione irradiata 30...1000 MHz Class A

PROVE CLIMATICHE

Norme di riferimento IEC 60068-x, ENEL R CLI 01, CEI 50

PROVE MECCANICHE

Norme di riferimento EN 60255-21-1, 21-2, 21-3

PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Norme di riferimento IEC60255-27
Grado d' inquinamento 3
Tensione di riferimento 250 V
Categoria di sovratensione III
Tensione impulsiva di prova 5 kV
Norma di riferimento EN 60529
Grado di protezione:
Lato frontale IP54
Lato posteriore, terminali IP20

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura ambiente -25...+70 °C
Temperatura di immagazzinaggio -40...+85 °C
Umidità relativa 10...95 %
Pressione atmosferica 70...110 kPa

CERTIFICAZIONI

Norma di prodotto per relè di misura e protezione conformità CE EN 50263
Direttiva EMC 2014/30/EU
Direttiva bassa tensione 2014/35/EU
Prove di tipo IEC 60255-6

INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE

Locale:

Ethernet 100BaseT 100 Mbps

Rete:

RS485 1200...57600 bps
Ethernet 100BaseT [1] 100 Mbps

Protocolli

ModBus® RTU/IEC 60870-5-103/DNP3, TCP/IP, IEC61850 Level A

Nota [1] due porte ridondanti selezionabili con connessioni TX + TX o FX + FX. La seconda porta è attivata in caso di fallimento della porta primaria o tramite comandi software.

CIRCUITI DI INGRESSO

ALIMENTAZIONE AUSILIARIA UAUX

Valore nominale (range) 24 ...110 V_{AC}/V_{DC}
110...230 V_{AC}/V_{DC}
Campo d' impiego (per ciascuno dei valori indicati) 19...132 V_{AC}/V_{DC}
75 V_{AC}/V_{DC} 300 V_{AC}
Potenza massima assorbita (relè energizzati, Ethernet FX) 25 W (35 VA)

INGRESSI AMPEROMETRICI DI FASE PER TA INDUTTIVI

► Corrente nominale di fase I_n 1 A o 5A impostabile da SW
► Sovraccarico permanente 25A
► Sovraccarico termico (1s) 500A
► Potenza assorbita (per ogni fase) ≤ 0.002 VA (I_n = 1A)
► Potenza assorbita (per ogni fase) ≤ 0.04 VA (I_n = 5A)
► Tipo di connessione Morsetti M4

INGRESSI AMPEROMETRICI DI CORRENTE RESIDUA

► Corrente nominale residua I_{En} 1 A or 5 A selectable by sw
► Sovraccarico permanente 25 A
► Sovraccarico termico (1 s) 500 A
► Potenza assorbita (per ogni fase) ≤ 0.006 VA (I_n = 1A)
≤ 0.012 VA (I_{En} = 5 A)
► Tipo di connessione Morsetti M4

INGRESSI VOLTMETRICI DI FASE PER TV INDUTTIVI

Tensione di riferimento U_r 100 V o 400 V specificabile all'ordine
Tensione nominale U_n 50...130V or 200...520V settabile via sw
Sovraccarico permanente / sovraccarico per 1 s 1.3 U_n / 2 U_n
Potenza assorbita (per ogni fase) ≤ 0.5 VA

INGRESSO VOLTMETRICO DI TENSIONE RESIDUA

Tensione di riferimento U_{ER} 100 V
Tensione nominale U_{En} 50...130 V adjustable via sw
Sovraccarico permanente / sovraccarico per 1 s 1.3 U_{En} / 2 U_{En}
Potenza assorbita ≤ 0.5 VA

INGRESSI THYSENSORS (OPZIONALE)

Tensione secondaria (I_{np} = 630 A) 200 mV
Tensione secondaria (U_{np} = 20/√3 kV) 1.0 V
Tipo di connessione RJ45

VALORI PRIMARI THYSENSOR (OPZIONALE)

Corrente nominale primaria I_{np} 630 A
Corrente nominale estesa primaria 50 A...1250 A
Sovraccarico termico permanente 1.2 I_{np}

Massima corrente primaria	22.5 kA
Sovraccarico termico (3 s)	16 kA
Sovraccarico dinamico (mezzo ciclo)	40 kA
Tensione nominale primaria Unp	20/√3 kV
Tensione nominale primaria estesa	10...24 kV
Fattore di sovraccarico permanente	1.9

INGRESSI DIGITALI

Quantità	7..53
Tipo di ingresso	dry inputs
Massimo voltaggio permissibile	19...265 Vac/19...300 Vdc
Massima corrente assorbita energizzata	3 mA

CIRCUITI DI USCITA

RELE' FINALI

Numero	7..31
Tipo di contatto:	scambio (SPDT, tipo C) chiusura (SPST-NO, tipo A) apertura (SPST-NC, tipo A)
Corrente nominale	8 A
Rated voltage/max switching voltage	250 Vac/400 Vac
Massima corrente istantanea (0.5 s)	30 A
Potere di chiusura (Make)	1000 W/VA
Carico minimo commutabile	300 mW (5 V/ 5 mA)

Potere d'interruzione:

Corrente continua (L/R = 40 ms)	50 W
Corrente alternata (l = 0,4)	1250 VA

Life:

Durata meccanica	10 ⁶
Durata elettrica	105
Durata minima impulso	0...500 ms (risoluzione 5 ms)

INGRESSO DI BLOCCO (SELETTIVITÀ LOGICA)

Numero di ingressi:	1
Tipo di circuito	fotoaccoppiatore

USCITA DI BLOCCO (SELETTIVITÀ LOGICA)

Numero di uscite:	1
Tipo di circuito	mosfet optoisolato

LED

Numero:	21
ON/fail (verde)	1
Remote	1
Local	1
Start (giallo)	1
Trip (rosso)	1
Programmabili (rosso-verde-giallo)	16

IMPOSTAZIONI GENERALI

VALORI NOMINALI (TUTTE LE VERSIONI)

Misura tensione UE o V2	U_E or V_2
Correzione fase V1 - V2	0...360°
Misura tensione per synchro check V1	U_{12}/U_{L1}
Frequenza nominale del relè (fn)	50, 60 Hz
Corrente nominale residua del relè (IEn)	1 A, 5 A
Corrente nominale primaria TA residua (IEnp)	1 A...10 kA
Tensione nominale di fase del relè (En)	$E_n = U_n/\sqrt{3}$
Tensione nominale residua del relè (calcolata) $U_{ECN} = U_n \cdot \sqrt{3} = 3 \cdot E_n$	
Tensione nominale residua del relè (misura diretta) (U_{En})	50...130 V
Potenza attiva nominale del relè (Pn) $P_n = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n = 3 \cdot E_n \cdot I_n$	
Potenza reattiva nominale del relè (Qn) $Q_n = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n = 3 \cdot E_n \cdot I_n$	
Potenza apparente nominale del relè (Sn) $S_n = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n = 3 \cdot E_n \cdot I_n$	
Tensione nominale primaria di fase (fase-fase)√3 (U_{Enp})	50 V...500 kV

VALORI NOMINALI (CON INGRESSI DA TA E TV INDUTTIVI)

Corrente nominale di fase del relè (In)	1 A, 5 A
Corrente nominale primaria TA di fase (Inp)	1 A...10 kA
Relay nominal voltage (phase-to-phase) (U_n)	50...130 V or 200...520 V
Line VT primary nominal voltage (phase-to-phase) (U_{np})	50 V...500 kV
Line VT primary nominal voltage - side 2 (U_{n2p})	50 V...500 kV

VALORI NOMINALI (VERSIONE THYSENSOR INPUT P)

Corrente primaria nominale TA di fase (I_{np})	630A
Tensione nominale relè (phase-to-phase) (U_n)	50...130 V
Tensione nominale primaria TV (phase-to-phase) (U_{np})	10...26 kV

TIMER INGRESSI LOGICI

Ritardo acquisizione OFF/ON (IN1 tON, INx tON)	0.00...100.0 s
Ritardo acquisizione ON/OFF (IN1 tOFF, INx tOFF)	0.00...100.0 s
Logica	DIRETTA/INVERSA

TIMER RELE' FINALI

Durata minima impulso	0.000...0.500 s
-----------------------	-----------------

SEQUENZA CICLICA INGRESSI

Sequenza ciclica degli ingressi di corrente (Lato L) (*I-Sequence L*)
IL1-IL2-IL3, IL1-IL3-IL2, L2, IL1, IL3,.....

Sequenza ciclica degli ingressi di corrente (Lato H) (*I-Sequence H*)
IL1-IL2-IL3, IL1-IL3-IL2, L2, IL1, IL3,.....

Sequenza ciclica degli ingressi di tensione (U-Sequence)

UL1-UL2-UL3, UL1-UL3-UL2, UL2-UL1-UL3,

POLARITA'

Polarità morsetti A1-A2 (A1-A2 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti A3-A4 (A3-A4 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti A5-A6 (A5-A6 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti A7-A8 (A7-A8 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti B1-B2 (B1-B2 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti B3-B4 (B3-B4 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti B5-B6 (B5-B6 POL)	NORMALE/INVERTITA
Polarità morsetti B7-B8 (B7-B8 POL)	NORMALE/INVERTITA

FUNZIONI DI PROTEZIONE

La descrizione completa riguardante i parametri, le soglie e i tempi di intervento sono disponibili nell'apposito manuale.

CORRENTE DI BASE - IB^[1]

Corrente di base (I_B) 0.10...2.50 I_n

^[1] per le versioni con TA la corrente di base I_B rappresenta la corrente nominale del componente dell' impianto protetto (linea, trasformatore, motore...) espressa in rapporto alla corrente nominale del TA. Assunto come avviene normalmente, che la corrente nominale secondaria dei TA di linea, coincide con la corrente nominale del relè, il valore I_B risulta pari al rapporto tra la corrente nominale dell'elemento protetto e la corrente nominale primaria dei TA.

CARATTERISTICHE LINEA

- ▶ Resistenza di sequenza ciclica positiva (R_{1L}) 0.05...200 mZ_{NF}/km
- ▶ Reattanza di sequenza ciclica positiva (X_{1L}) 0.05...200 mZ_{NF}/km
- ▶ Resistenza di sequenza ciclica omopolare (R_{0L}) 0.05...200 mZ_{NF}/km
- ▶ Reattanza di sequenza ciclica omopolare (X_{0L}) 0.05...200 mZ_{NF}/km
- ▶ Lunghezza linea (L) 0.1...1000.0 km

N.B. i parametri della linea sono relativi alla funzione di Fault Location (FL)

CONTROLLO AVVIAMENTI

Grandezza di controllo CLP (*Fonte CLP*) IRUN/CB
Soglia IRUN (IRUN) 0.10 I_B

MINIMA IMPEDENZA - 21

La protezione di Minimo Impedenza è utilizzata tipicamente per proteggere i generatori dai cortocircuiti tra le fasi, insieme alla Protezione Differenziale 87G.

Sono disponibili due soglie (**Z<**, **Z<<**), settabile indipendentemente con ritardo regolabile [**tZ<**, **tZ<<** (tempo definito)].

MASSIMO FLUSSO - 24

Soglia (U/f)AL

- ▶ Soglia allarme tempo indipendente (U/f)ALdef 0.50...2.00 Un/fn
- ▶ Tempo d'intervento (t(U/f)ALdef) 0.10...100.0 s

Soglia (U/f)>

- ▶ Tipo di caratteristica ((U/f)>Curve) INDIPENDENTE, IEC/BS A, B, C

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (U/f)>def 0.50...2.00 Un/fn
- ▶ Tempo d'intervento (t(U/f)>def) 0.10...100.0 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente (U/f)>inv 0.50...2.00 Un/fn
- ▶ Tempo d'intervento (t(U/f)>def) 0.10...60.0 s

Soglia (U/f)>>

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (U/f)>>def 0.50...2.00 Un/fn
- ▶ Tempo d'intervento (t(U/f)>>def) 0.10...100.0 s

CONTROLLO SINCRONISMO - 25

Configurazioni comuni:

- Logica di funzionamento (25 Logic) Modo 0 - 1 - 2 - 3
- ▶ Tempo minimo di stabilizzazione (tSTAB) 0.10...10.00 s
- ▶ Tempo di chiusura interruttore (tCB-CLOSE) 0.02...0.60 s
- ▶ Tempo massimo attesa sincronismo (timeout-SYNC) 1...20 min
- ▶ Ritardo emissione sincronismo (tSYNC) 0.00...60.0 s
- ▶ Soglia tensione limite superiore (Vmax-SYNC) 0.50...1.50 Un/En-Un2
- ▶ Soglia tensione limite inferiore (Vmin-SYNC) 0.20...1.50 Un/En-Un2
- ▶ Campo di frequenza consentito per V1, V2 (f_{RANGE}) $f_n \pm 0.5...3.0$ Hz
- ▶ Ripetibilità misura frequenza ($R_{of-SYNC}$) 0.00...0.60 Hz

Parametri:

- ▶ Scarto frequenza fV1 fV2 per reti sincrone-asincrone (df-GRID) 0.01...0.04 Hz
- ▶ Scarto di frequenza con fV1>fV2 (df12-SYNC) 0.02...0.50 Hz
- ▶ Scarto di frequenza con fV2>fV1 (df21-SYNC) 0.02...0.50 Hz
- ▶ Scarto di tensione con V1>V2 (dV12-SYNC) 0.01...0.30 Un/En-Un2

- ▶ Scarto di tensione con V2>V1 (dV21-SYNC) 0.01...0.30 Un/En-Un2
- ▶ Scarto di fase con V2 in anticipo rispetto a V1 (dp12-SYNC) 2...30 °
- ▶ Scarto di fase con V2 in ritardo rispetto a V1 (dp21-SYNC) 2...30 °
- ▶ Soglia presenza tensione V1 (V1>-SYNC) 0.50...1.50 Un/En
- ▶ Soglia presenza tensione V2 (V2>-SYNC) 0.50...1.50 Un2
- ▶ Soglia assenza tensione V1 (V1<-SYNC) 0.05...0.60 Un/En
- ▶ Soglia assenza tensione V2 (V2<-SYNC) 0.05...0.60 Un2
- ▶ Tempo intervento V1>SYNC (tV1>SYNC) 0.00...10.0 s
- ▶ Tempo intervento V2>VSYNC (tV2>VSYNC) 0.00...10.0 s
- ▶ Tempo intervento V1<SYNC (tV1<SYNC) 0.00...10.0 s
- ▶ Tempo intervento V2<SYNC (tV2<SYNC) 0.00...10.0 s
- ▶ Timer stato intervento 25 ritardato (tTrip 25 delayed) 0.00...10.0 s

PROTEZIONE TERMICA CON SONDE TERMOMETRICHE - 26

Le misure di temperature sono acquisite attraverso il modulo esterno opzionale XMPT con 8 sonde termometriche PT100 (RTD Resistive Thermal Device), per ogni misura sono impostabili una soglia di allarme (**Th_{ALx}**) e una soglia di intervento (**Th_x**), con tempi di intervento programmabili (**t_{ThALx}** and **t_{Thx}**).

MINIMA TENSIONE - 27

Configurazioni comuni:

- ▶ Tipo di misura tensione (Utype27) Uph-ph/Uph-n
- ▶ Logica di funzionamento (Logic27) AND/OR

Soglia U<

- ▶ Tipo di caratteristica(U<Curve) DEFINITE, INVERSE [2]

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (U<def) 0.05...1.10 Un/En
- ▶ Tempo intervento (tU<def) 0.03...100.0 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente (U<inv) 0.05...1.10 Un/En
- ▶ Tempo intervento (tU<inv) 0.10...100.0 s

Soglia U<<

Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (U<<def) 0.05...1.10 Un/En
- ▶ Tempo intervento (tU<<def) 0.03...100.0 s

MINIMA TENSIONE DI SEQUENZA DIRETTA - 27V1

Soglia U1<

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (U1<def) 0.05...1.10 En
- ▶ Tempo intervento (tU1<def) 0.07...100.0 s

MASSIMA POTENZA ATTIVA DIREZIONALE - 32P

Soglia P1>

- ▶ Direzione d'intervento (P_{1-DIR}) P Diretta/P Inversa/P Diretta-Inversa
- ▶ Ritardo di ripristino P1> (t_{P1-RES}) 0.00...100.0 s
- ▶ Prima soglia tempo indipendente (P_{1-def}) 0.01...1.50 Pn
- ▶ Tempo d'intervento P1>def (t_{P1-def}) 0.07...100.0 s

Soglia P2>

- ▶ Direzione d'intervento (P_{2-DIR}) P Diretta/P Inversa/P Diretta-Inversa
- ▶ Ritardo di ripristino P2> (t_{P2-RES}) 0.00...100.0 s
- ▶ Prima soglia tempo indipendente (P_{2-def}) 0.01...1.50 Pn
- ▶ Tempo d'intervento P2>def (t_{P2-def}) 0.07...100.0 s

DIRECTIONAL REACTIVE OVERPOWER - 32Q

Soglia Q1>

- ▶ Direzione d'intervento (Q_{1-DIR}) Q Diretta/Q Inversa/Q Diretta-Inversa
- ▶ Ritardo di ripristino Q1> (t_{Q1-RES}) 0.00...100.0 s
- ▶ Prima soglia tempo indipendente (Q_{1-def}) 0.01...1.50 Qn
- ▶ Tempo d'intervento Q1>def (t_{Q1-def}) 0.07...100.0 s

Soglia Q2>

- ▶ Direzione d'intervento ($Q_{2>DIR}$) Q Diretta/Q Inversa/Q Diretta-Inversa
- ▶ Ritardo di ripristino $Q2>$ ($t_{Q2>RES}$) 0.00...100.0 s
- ▶ Seconda soglia tempo indipendente ($Q_{2>def}$) 0.01...1.50 Qn
- ▶ Tempo d'intervento $Q2>def$ ($t_{Q2>def}$) 0.07...100.0 s

MINIMA CORRENTE - 37

Ciascuna corrente di fase viene confrontata con una soglia impostabile ($I<def$), se almeno una delle tre correnti scende (LOGICA OR) o quando tutte e tre le correnti scendono (LOGICA AND) sotto la soglia viene avviata la protezione e, dopo un tempo di intervento associato ($t<def$), viene inviato il comando di scatto; se invece le correnti tornano al di sopra della soglia, l'elemento viene ripristinato.

DIRECTIONAL ACTIVE UNDERPOWER 37P

Configurazioni comuni:

- ▶ Abilitazione CB-37P (CB-37P) ON/OFF
- ▶ Ritardo CB-37P ($t_{ARM-P<}$) 0.07...300 s

Soglia P1<

- ▶ Direzione d'intervento ($P_{1<DIR}$) P Diretta/P Inversa/P Diretta-Inversa
- ▶ Prima soglia tempo indipendente ($P_{1<def}$) 0.01...1.50 Pn
- ▶ Tempo d'intervento ($t_{P1<def}$) 0.07...100.0 s

Soglia P2<

- ▶ Direzione d'intervento ($P_{2<DIR}$) P Diretta/P Inversa/P Diretta-Inversa
- ▶ Prima soglia tempo indipendente ($P_{2<def}$) 0.01...1.50 Pn
- ▶ Tempo d'intervento ($t_{P2<def}$) 0.07...100.0 s

DIRECTIONAL REACTIVE UNDERPOWER 37Q

Configurazioni comuni:

- ▶ Abilitazione CB-37Q (CB-37Q) ON/OFF
- ▶ Ritardo CB-37Q ($t_{ARM-Q<}$) 0.07...300 s

Soglia Q1<

- ▶ Direzione d'intervento ($Q_{1<DIR}$) Q Diretta/Q Inversa/Q Diretta-Inversa
- ▶ Prima soglia tempo indipendente ($Q_{1<def}$) 0.01...1.50 Qn
- ▶ Tempo d'intervento ($t_{Q1<def}$) 0.07...100.0 s

Soglia Q2<

- ▶ Direzione d'intervento ($Q_{2<DIR}$) Q Diretta/Q Inversa/Q Diretta-Inversa
- ▶ Prima soglia tempo indipendente ($Q_{2<def}$) 0.01...1.50 Qn
- ▶ Tempo d'intervento ($t_{Q2<def}$) 0.07...100.0 s

PERDITA DI ECCITAZIONE - 40

Configurazioni comuni:

- ▶ Modo di funzionamento (Mode40) Motore/Generatore
- ▶ Soglia minima tensione (USUP<) 0.50...1.00 Un

Allarme 40AL

- ▶ Angolo Alpha 40AL 10...75°
- ▶ Tempo intervento time (t_{40AL}) 0.07...100.0 s

Soglia XC1-XD1

- ▶ Centro XC1 (X_{C1}) 0.00...4.50 Znf
- ▶ Diametro XD1 (X_{D1}) 0.20...5.00 Znf
- ▶ Tempo intervento XC1 - XD1 ($t_{XC1-XD1}$) 0.07...100.0 s
- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{XC1XD1-RES}$) 0.0...10.0 s

Soglia XC2-XD2

- ▶ Coordinata assoluta centro (X_{C2}) 0.00...4.50 Znf
- ▶ Diametro (X_{D2}) 0.20...5.00 Znf
- ▶ Tempo intervento ($t_{XC2-XD2}$) 0.07...100.0 s
- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{XC1XD2-RES}$) 0.0...10.0 s

MASSIMA CORRENTE DI SEQUENZA INVERSA PER MOTORE E GENERATORE - 46MG

Allarme I2MGAL>

- ▶ Soglia allarme tempo indipendente ($I_{2MGAL>def}$) 0.03...0.50 IB
- ▶ Tempo intervento ($t_{2MGAL>def}$) 0.07...100.0 s

Intervento I2MG>>

- ▶ Soglia intervento tempo indipendente ($I_{2MG>inv}$) 0.05...0.50 IB
- ▶ Costante di tempo termica riscaldamento (Kheat) 0.1...40.0 s
- ▶ Costante di tempo termica raffreddamento (Kcool) 0.1...40.0 s
- ▶ Tempo d'intervento minimo ($t2MIN$) 0.07...100.0 s
- ▶ Tempo d'intervento massimo ($t2MAX$) 500...2000 s

MASSIMA CORRENTE DI SEQUENZA INVERSA PER LINEA E TRASFORMATORE - 46 (LATO L - LATO H)

Soglia I2>

- ▶ Tipo di caratteristica ($I2>$ Curve) INDIENDENTE
- ▶ Ritardo di ripristino $I2>$ ($t_{2>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente ($I_{2>def}$) 0.100...10.00 I_n
- ▶ Tempo di intervento $I2>def$ ($t_{2>def}$) 0.03...200 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente ($I2>inv$) 0.100...10.00 I_n
- ▶ Tempo di intervento $I2>inv$ ($t_{2>inv}$) 0.02...60.0 s

Soglia I2>>

- ▶ Ritardo di ripristino $I2>>$ ($t_{2>>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente ($I_{2>>def}$) 0.100...40.00 I_n
- ▶ Tempo di intervento $I2>>def$ ($t_{2>>def}$) 0.03...10.00 s

RAPPORTO CORRENTE DI SEQUENZA INVERSA / CORRENTE DI SEQUENZA INVERSA-I2/I1

Soglia I2I1>

- ▶ Tempo di attivazione ($t_{2I1CLP>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente ($I_{2I1>def}$) 0.10...1.00
- ▶ Tempo di intervento ($t_{2I1>def}$) 0.04...15000 s

CONTROLLO INVERSIONE SEQUENZA CICLICA DELLE FASI- 47

Tempo indipendente

- ▶ Soglia ($Us1<$) 0.05...0.30 E_n
- ▶ Soglia ($Us1>$) 0.70...1.00 Un

IMMAGINE TERMICA - 49

Configurazioni comuni:

- ▶ Immagine termica iniziale (Dth_{IN}) 0.0...1.0 $\Delta\theta_B$
- ▶ Coefficiente di riduzione all'inserzione (K_{INR}) 1.0...3.0
- ▶ Costante di tempo termica (T(H)) 1...200 min
- ▶ Ritenuta di seconda armonica 49H ($Dth_{2ndH-REST}$) OFF/ON

Allarme DthAL1

- ▶ Prima soglia allarme (Dth_{AL1}) 0.3...1.0 $\Delta\theta_B$

Allarme DthAL2

- ▶ Seconda soglia allarme (Dth_{AL2}) 0.5...1.2 $\Delta\theta_B$

intervento Dth>

- ▶ Soglia intervento ($Dth>$) 1.100...1.300 $\Delta\theta_B$

IMMAGINE TERMICA PER MOTORE/GENERATORE - 49MG

Configurazioni comuni:

- ▶ Immagine termica iniziale (Dth_{IN}) 0.0...1.0 $\Delta\theta_B$
- ▶ Coefficiente di sovraccarico in avviamento (K_{ST}) 1.0...3.0
- ▶ Peso della corrente di sequenza inversa (K_2) 0...10
- ▶ Costante di tempo termica di riscaldamento $\tau+$ (T+) 1...200 min
- ▶ Costante di tempo termica di raffreddamento $\tau-$ (T-) 1...6 t

Allarme DthAL1

- ▶ Prima soglia allarme (Dth_{AL1}) 0.3...1.0 $\Delta\theta_B$

Allarme DthAL2

- ▶ Seconda soglia allarme (Dth_{AL2}) 0.5...1.2 $\Delta\theta_B$

intervento Dth>

- ▶ Soglia intervento ($Dth>$) 0.8... 1.5 $\Delta\theta_B$

MASSIMA CORRENTE - 50/51

Soglia I>

- ▶ Tipo di caratteristica ($I>$ Curve) INDIPENDENTE,
- ▶ Tempo di attivazione ($t_{CLP>}$) 0.00...100.0 s
- ▶ Ritardo di ripristino (t_{RES}) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia 50/51 tempo indipendente ($I>def$) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Tempo intervento (t_{def}) 0.04...200 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente ($I>inv$) 0.100...20.00 I_n
- ▶ Tempo intervento (t_{inv}) 0.02...60.0 s

Soglia I>>

- ▶ Tipo di caratteristica INDIPENDENTE or I²t
- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>>>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia 50/51 tempo indipendente ($I_{def}^{>>>}$) 0.1...40.0 I_n
- ▶ Tempo intervento ($t_{def}^{>>>}$) 0.03...10.00 s

Tempo dipendente

- ▶ Seconda soglia tempo dipendente ($I_{inv}^{>>>}$) 0.100...20.00 I_n
- ▶ Tempo intervento ($t_{inv}^{>>>}$) 0.02...10.00 s

Soglia >>>

- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>>>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Terza soglia 50/51 tempo indipendente ($I_{def}^{>>>>}$) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Tempo di intervento ($t_{def}^{>>>>}$) 0.03...10.00 s

MASSIMA CORRENTE RESIDUA - 50N/51N O TERRA RISTRETTA AD ALTA IMPEDENZA 87NHIZ
Soglia I_E>

- ▶ Tipo di caratteristica (I_E>Curve) INDIPENDENTE,
- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (I_E>_{def}) 0.005...10.00 I_{En}
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>def}) 0.005...10.00 I_{En}
- ▶ Tempo intervento ($t_{def}^{>}$) 0.04...200 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente (I_E>_{inv}) 0.005...2.00 I_{En}
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>inv}) 0.005...2.00 I_{En}
- ▶ Tempo intervento ($t_{inv}^{>}$) 0.02...60.0 s

Soglia I_E>>

- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>>}$) 0.00...100.0 s

Tempo dipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (I_E>>_{def}) 0.005...10.00 I_{En}
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>>def}) 0.005...10.00 I_{En}
- ▶ Tempo intervento ($t_{def}^{>>}$) 0.03...10.00 s

Soglia I_E>>>

- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>>>>}$) 0.00...100.0 s

Tempo dipendente

- ▶ Terza soglia tempo indipendente (I_E>>>_{def}) 0.005...10.00 I_{En}
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>>>def}) 0.005...10.00 I_{En}
- ▶ Tempo intervento ($t_{def}^{>>>>}$) 0.03...10.00 s

MASSIMA CORRENTE RESIDUA CALCOLATA - 50N(COMP)/51N(COMP)
Soglia I_{EC}>

- ▶ Tipo di caratteristica (I_{EC}>Curve) INDIPENDENTE
- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (I_{EC}>_{def}) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>def}) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Tempo intervento ($t_{def}^{>}$) 0.04...200 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente (I_{EC}>_{inv}) 0.100...20.00 I_n
- ▶ Soglia durante (I_{ECLP>inv}) 0.100...20.00 I_n
- ▶ Tempo intervento ($t_{inv}^{>}$) 0.02...60.0 s

Soglia I_{EC}>>

- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (I_{EC}>>_{def}) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>>def}) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Tempo intervento ($t_{def}^{>>}$) 0.03...10.00 s

Soglia I_{EC}>>>

- ▶ Ritardo di ripristino ($t_{RES}^{>>>>}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendenti

- ▶ Terza soglia tempo indipendente (I_{EC}>>>_{def}) 0.100...40.0 I_n
- ▶ Soglia durante CLP (I_{ECLP>>>def}) 0.100...40.0 I_n

- ▶ Tempo intervento ($t_{EC}^{>>>>def}$) 0.03...10.00 s

BLOCCO ROTORE - 51LR(48)/14
Soglia I_{LR}>

- ▶ Modo di funzionamento (Mode 51LR>) Con/senza controllo tachimetrico

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente (I_{LR}>_{inv}) 0.80...8.00 I_B
- ▶ Corrente avviamento motore (I_{MOT-ST}) 0.80...15.00 I_B
- ▶ Tempo intervento (I_{LR}>_{inv}) 1.00...200 s

Soglia I_{LR}>>

- ▶ Modo di funzionamento (Mode 51LR>>) Con/senza controllo tachimetrico

Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (I_{LR}>>_{def}) 0.90...8.00 I_B
- ▶ Tempo intervento (I_{LR}>>_{def}) 0.10...200 s

MASSIMA CORRENTE A DIPENDENZA VOLTMETRICA - 51V
Configurazioni comuni:

- ▶ Modo di funzionamento (Mode51V) Consenso / Antagonismo voltmetrico
- ▶ Soglia consenso voltmetrico (U_{-I/U<}) 0.10...1.00 U_n
- ▶ Prima soglia antagonismo voltmetrico (U_{-I/U-1<}) 0.10...1.00 U_n
- ▶ Seconda soglia antagonismo voltmetrico (U_{-I/U-2<}) 0.10...1.00 U_n
- ▶ Fattore di riduzione (K) 0.10...1.00

Soglia I_{I/U}>

- ▶ Ritardo di ripristino (t_{-I/U>RES}) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (I_{-I/U>def}) 0.20...10.00 I_n
- ▶ Tempo d'intervento (t_{-I/U>def}) 0.07...100.0 s

Soglia I_{I/U}>>

- ▶ Ritardo di ripristino (t_{-I/U>>RES}) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (I_{-I/U>>def}) 0.20...20.00 I_n
- ▶ Tempo d'intervento (t_{-I/U>>def}) 0.07...100.0 s

MINIMO FATTORE DI POTENZA - 55
Configurazioni comuni:

- ▶ Ritardo CB-55 (t_{ARM-CPhi<}) 0.07...300 s

Soglia CPhi1<

- ▶ Direzione di intervento (CPhi1<_{DIR}) CosPhi Ritardo - CosPhi Anticipo - CosPhi Ritardo/Anticipo
- ▶ Prima soglia tempo indipendente (CPhi1<_{def}) 0.10...0.99
- ▶ Tempo intervento (t_{CPhi1<def}) 0.04...100.0 s

Soglia CPhi2<

- ▶ Direzione di intervento (CPhi2<_{DIR}) CosPhi Ritardo - CosPhi Anticipo - CosPhi Ritardo/Anticipo
- ▶ Prima soglia tempo indipendente (CPhi2<_{def}) 0.10...0.99
- ▶ Tempo intervento (t_{CPhi2<def}) 0.04...100.0 s

MASSIMA TENSIONE - 59
Configurazioni comuni:

- ▶ Tipo di misura ten. - concatenata/fase (Utype59)^[1] U_{ph-ph}/U_{ph-n}
- ▶ Logica di funzionamento (Logic59) AND/OR

Soglia U>

- ▶ Tipo di caratteristico (U>Curve) DIPENDENTE/INDIPENDENTE

Tempo indipendente

- ▶ Prima soglia tempo indipendente (U>_{def}) 0.50...1.50 U_n/E_n
- ▶ Tempo intervento (t_{U>def}) 0.03...100.0 s

Tempo dipendente

- ▶ Prima soglia tempo dipendente (U>_{inv}) 0.50...1.50 U_n/E_n
- ▶ Tempo intervento (t_{U>inv}) 0.10...100.0 s

Soglia U>>
Tempo indipendente

- ▶ Seconda soglia tempo indipendente (U>>_{def}) 0.50...1.50 U_n/E_n
- ▶ Tempo intervento (t_{U>>def}) 0.03...100.0 s

MASSIMA TENSIONE MEDIA - 59UAVG

Configurazioni comuni:

- Tipo di misura tensione (Utype59Uavg) Uph-ph/Uph-n
- Logica di funzionamento (Logic59Uavg) AND/OR

Uavg > Element

Tempo indipendente

- Prima soglia 59Uavg tempo indipendente (Uavg >def) 0.50...1.50 Un/En
- Tempo di ripristino (tUavg >def) 0...1000 s

MASSIMA TENSIONE RESIDUA - 59N

Configurazioni comuni:

- Tipo di misura tensione residua - diretta/calcolata^[3] U_E / U_{EC}
- Funzionamento da 74VT esterna (74VText59N) OFF/Block

Soglia $U_E >$

- Tipo di caratteristica ($U_E >$ Curve) DIPENDENTE/INDIPENDENTE
- Ritardo di ripristino ($t_{UE>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Prima soglia tempo indipendente ($U_E >$ def) 0.01...0.70 U_{En}
- Tempo intervento ($t_{UE>def}$) 0.07...100.0 s

Tempo dipendente

- Prima soglia tempo dipendente ($U_E >$ inv) 0.01...0.50 U_{En}
- Tempo intervento ($t_{UE>inv}$) 0.10...100.0 s

Soglia $U_E >>$

- Ritardo di ripristino ($t_{UE>>RES}$) 0.00...100.0 s
- Seconda soglia tempo indipendente ($U_E >>$ def) 0.01...0.70 U_{En}
- Tempo intervento ($t_{UE>>def}$) 0.07...100.0 s

MASSIMA TENSIONE DI SEQUENZA INVERSA - 59V2

Soglia $U_2 >$

Tempo indipendente

- Prima soglia tempo indipendente ($U_2 >$ def) 0.01...0.50 E_n
- Tempo intervento ($t_{U2>def}$) 0.07...100.0 s

TERRA ROTORE- 64F

Soglia RFAL <

- Soglia tempo indipendente (RFAL <def) 0.50...50.00 kΩ
- Tempi d'intervento (tRF <def) 0.07...9.99 s
- 10.0...100.0 s

Soglia RF <<

- Seconda soglia tempo indipendente (RF <<def) 0.50...20.00 kΩ
- Tempi d'intervento (tRF <<def) 0.07...0.99 s
- 10.0...100.0 s

MASSIMO NUMERO DI AVVIAMENTI - 66

- Tipo di controllo (Type66) NST/TST
- Finestra temporale di controllo (t_c) 1..60 min
- Massimo numero di avviamenti nell'intervallo tC (NST) 1...30
- Massimo tempo cumulativo di avviamenti nell'intervallo tC (TST) 1..600 s

Tempo di inibizione (t_{IN}) 0...60 min

MASSIMA CORRENTE DIREZIONALE - 67 (VOLT. CONS)

Configurazioni comuni:

- Modo di funzionamento (Mode67) I/I.cos
- Logica di funzionamento (Logic67) 1/3 / 2/
- Funzionamento da 74VT interna (74VTint67) OFF/Block/Non direzionale
- Funzionamento da 74VT esterna (74VText67) OFF/Block/Non direzionale

Soglia $I_{PD} >$

- Tipo di caratteristica (IPD >Curve) INDIPENDENTE,
- Tempo di attivazione CLP (tPDCLP >) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente:

- Prima soglia tempo indipendente (IPD >def) 0.100...40.0 In
- Angolo caratteristico IPD >def (ThetaPD >def) 0...359°
- Soglia durante CLP (IPDCLP >def) 0.100...40.0 In
- Tempo intervento ($t_{PD} >$ def) 0.05...200 s

Tempo dipendente:

- Prima soglia tempo dipendente ($I_{PD} >$ inv) 0.100...10.0 I_n
- Angolo caratteristico I (Theta $_{PD} >$ inv) 0...359°

- Soglia durante CLP ($I_{PDCLP} >$ inv) 0.100...10.0 I_n
- Tempo intervento ($t_{PD} >$ inv) 0.02...60.0 s

Soglia $I_{PD} >>$

- Tipo di caratteristica (IPD >>Curve) INDIPENDENTE,
- Tempo di attivazione CLP (tPDCLP >>) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente:

- Seconda soglia tempo indipendente (IPD >>def) 0.100...40.0 In
- Angolo caratteristico IPD >>def (ThetaPD >>def) 0...359°
- Soglia durante CLP (IPDCLP >>def) 0.100...40.0 In
- Tempo intervento ($t_{PD} >>$ def) 0.05...200 s

Tempo dipendente:

- Seconda soglia tempo dipendente ($I_{PD} >>$ inv) 0.100...10.0 I_n
- Angolo caratteristico I (Theta $_{PD} >>$ inv) 0...359°
- Soglia durante CLP ($I_{PDCLP} >>$ inv) 0.100...10.0 I_n
- Tempo intervento ($t_{PD} >>$ inv) 0.02...60.0 s

Soglia $I_{PD} >>>$

- Ritardo di ripristino ($t_{PD} >>>$ RES) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Terza soglia tempo indipendente ($I_{PD} >>>$ def) 0.100...40.0 I_n
- Angolo caratteristico IPD >>>def (Theta $_{PD} >>>$ def) 0...359°
- Soglia durante CLP ($I_{PDCLP} >>>$ def) 0.100...40.0 I_n
- Tempo intervento ($t_{PD} >>>$ def) 0.05...10.00 s

Soglia $I_{PD} >>>>$

- Ritardo di ripristino ($t_{PD} >>>>$ RES) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Quarta soglia tempo indipendente (IPD >>>>def) 0.100...40.0 In
- Angolo caratteristico IPD >>>>def (Theta $_{PD} >>>>$ def) 0...359°
- Soglia durante CLP ($I_{PDCLP} >>>>$ def) 0.100...40.0 I_n
- Tempo intervento ($t_{PD} >>>>$ def) 0.05...10.00 s

DIREZIONALE DI TERRA - 67N

Configurazioni comuni:

- Modo di funzionamento (Mode67N) I/I.cos
- Tipo di misura ten.residua - dir./calcolata (3VoType67N) UE / UEC
- Moltiplicatore soglie per zona insensibilità (M) 1.5...10.0
- Funzionamento da 74VT interna (74VTint67N) OFF/Block/Non direzionale

- Funzionamento da 74VT esterna (74VText67N) OFF/Block/Non direzionale

Soglia IED >

- Tipo di caratteristica (IED >Curve) INDIPENDENTE
- Ritardo di ripristino (tED >RES) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente:

- Prima soglia tempo indipendente (IED >def - UED >def) (IED >def - UED >def)
- Valore intervento di corrente residua 0.002...10.00 I_{En}
- Valore intervento di tensione residua 0.004...0.500 U_{En}
- Angolo caratteristico 0...359°
- Semisettore intervento 1...180°
- Soglia durante CLP (IEDCLP >def) 0.002...10.000 I_{E2n}
- Tempo intervento (tED >def) 0.05...200 s

Tempo dipendente:

- Prima soglia tempo dipendente (IED >inv - UED >inv)
 - Valore intervento di corrente residua 0.002...2.00 I_{En}
 - Valore intervento di tensione residua 0.004...0.500 U_{En}
 - Angolo caratteristico 0...359°
 - Semisettore intervento 1...180°
 - Tempo intervento (tED >inv) 0.02...60.0 s

Soglia IED >>

- Tipo di caratteristica (IED >>Curve) INDIPENDENTE
- Ritardo di ripristino (tED >>RES) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente:

- Seconda soglia tempo indipendente (IED >>def - UED >>def) (IED >>def - UED >>def)
- Valore intervento di corrente residua 0.002...10.00 I_{En}
- Valore intervento di tensione residua 0.004...0.500 U_{En}
- Angolo caratteristico 0...359°
- Semisettore intervento 1...180°
- Soglia durante CLP (IEDCLP >>inv) 0.002...10.00 I_{En}
- Tempo intervento (tED >>def) 0.05...10.00 s

Tempo dipendente:

- Seconda soglia tempo dipendente (IED >>inv - UED >>inv) (IED >>inv - UED >>inv)
- Valore intervento di corrente residua 0.002...2.00 I_{En}
- Valore intervento di tensione residua 0.004...0.500 U_{En}

▶ Angolo caratteristico	0...359°
▶ Semisettole intervento	1...180°
▶ Tempo intervento (tED>>inv)	0.02...60.0 s

Soglia I_{ED}>>>>

▶ Modo di funzionamento CLP (IEDCLP>>>> Mode)	OFF/ON-Blocco soglia/ON-Modifica soglia
▶ Tempo di attivazione CLP (tEDCLP>>>>)	0.00...100.0 s
▶ Ritardo di ripristino (tED>>>>RES)	0.00...100.0 s

Tempo indipendente

▶ Terza soglia tempo indipendente (IED>>>>def - UED>>>>def)	
▶ Valore intervento di corrente residua	0.002...10.00 I _{En}
▶ Valore intervento di tensione residua	0.004...0.500 U _{En}
▶ Angolo caratteristico	0...359°
▶ Semisettole intervento	1...180°
▶ Soglia durante CLP (IEDCLP>>>>inv)	0.002...10.00 I _{En}
▶ Tempo intervento (tED>>>>def)	0.05...10.00 s

Soglia I_{ED}>>>>>

▶ Modo di funzionamento CLP (IEDCLP>>>>> Mode)	OFF/ON-Blocco soglia/ON-Modifica soglia
▶ Tempo di attivazione CLP (tEDCLP>>>>>)	0.00...100.0 s
▶ Ritardo di ripristino (tED>>>>>RES)	0.00...100.0 s

Tempo indipendente

▶ Quarta soglia tempo indipendente (IED>>>>>def - UED>>>>>def)	
▶ Valore intervento di corrente residua	0.002...10.00 I _{En}
▶ Valore intervento di tensione residua	0.004...0.500 U _{En}
▶ Angolo caratteristico	0...359°
▶ Semisettole intervento	1...180°
▶ Soglia durante CLP (IEDCLP>>>>>inv)	0.002...10.00 I _{En}
▶ Tempo intervento (tED>>>>>def)	0.05...10.00 s

Soglia I_{ED}>>>>>>

▶ Modo di funzionamento CLP (IEDCLP>>>>>> Mode)	OFF/ON-Blocco soglia/ON-Modifica soglia
▶ Tempo di attivazione CLP (tEDCLP>>>>>>)	0.00...100.0 s
▶ Ritardo di ripristino (tED>>>>>>RES)	0.00...100.0 s

Tempo indipendente

▶ Quinta soglia tempo indipendente (IED>>>>>>def - UED>>>>>>def)	
▶ Valore intervento di corrente residua	0.002...10.00 I _{En}
▶ Valore intervento di tensione residua	0.004...0.500 U _{En}
▶ Angolo caratteristico	0...359°
▶ Semisettole intervento	1...180°
▶ Soglia durante CLP (IEDCLP>>>>>>inv)	0.002...10.00 I _{En}
▶ Tempo intervento (tED>>>>>>def)	0.05...10.00 s

Direzionale di terra - 67N (guasti intermittenti)

▶ Ritardo alla ricaduta 59N (tED>6RRIC59N)	0.01...2.00 s
▶ Ritardo alla ricaduta 67N (tED>6RRIC67N)	0.01...2.00 s
▶ Soglia di tensione residua (IED>6- UE>)	0.040...1.500
▶ Tempo intervento (tED>6)	0.05...60.0 s
▶ Tempo massimo di guasto per inibizione IED>6 (tED>6Inb)	0.05...60.0 s
▶ Tempo di mantenimento inibizione IED>6 (tED>6Is)	0.05...60.0 s

Direzionale di terra - 67N (guasti evolutivi)

▶ Ritardo alla ricaduta 59N (t _{ED>7RRIC})	0.01...2.00 s
▶ Ritardo alla attivazione osservazione (t _{ED>7RAO})	0.05...60.0 s
▶ Soglia di controllo tensione residua (I _{ED>7-UE>})	0.040...1.500 U _{En}
▶ Tempo di osservazione (t _{ED>7-O})	0.05...60.0 s

RICHIUSURA AUTOMATICA - 79

programma richiusura impostato (79 Mode)	Rapida/Rapida+Lenta
Numero richiusure memorizzate (N.DAR)	0...5
Attesa di richiusura rapida (t _{rd})	0.1...60 s
Attesa di richiusura lenta (t _{sd})	1...200 s
Tempo di neutralizzazione (t _r)	1...200 s
Tempo di discriminazione da chiusura lenta (t _{d1})	0...10 s
Tempo di discriminazione da chiusura morizzata (t _{d2})	0...10 s
Tempo di discriminazione da chiusura intenzionale (t _d)	1...10 s
79_X tempo ritardato (delayed timer)	0.00...10.00 s
79_FR tempo ritardato (delayed timer)	0.00...10.00 s

MASSIMA FREQUENZA - 81O
Soglia f>
Tempo indipendente

▶ Prima soglia tempo indipendente (f>def)	1.000...1.200 f _n
---	------------------------------

▶ Tempo intervento (t _{f>} _{def})	0.05...100.0 s
---	----------------

Soglia f>>
Tempo indipendente

▶ Prima soglia tempo indipendente (f>>def)	1.000...1.200 f _n
▶ Tempo intervento (t _{f>>} _{def})	0.05...100.0 s

MINIMA FREQUENZA - 81U
Soglia f<
Tempo indipendente

▶ Prima soglia tempo indipendente (f<def)	0.800...1.000 f _n
▶ Tempo intervento (t _{f<} _{def})	0.05...100.0 s

Soglia f<<<
Tempo indipendente

▶ Prima soglia tempo indipendente (f<<<def)	0.800...1.000 f _n
▶ Tempo intervento (t _{f<<<} _{def})	0.05...100.0 s

f<<< Element
Definite time

▶ 81U Third threshold definite time (f<<<def)	0.800...1.000 f _n
▶ f<<< Operating time (t _{f<<<} _{def})	0.05...100.0 s

Soglia f<<<<
Tempo indipendente

▶ Prima soglia tempo indipendente (f<<<<def)	0.800...1.000 f _n
▶ Tempo intervento (t _{f<<<<} _{def})	0.05...100.0 s

DERIVATA DI FREQUENZA - 81R
Soglia df>

▶ Modo di funzionamento (Mode-df>)	Module/Positive/Negative
------------------------------------	--------------------------

Tempo indipendente

▶ Prima soglia tempo indipendente (df>def)	0.1...10.0 Hz/s
▶ Tempo intervento (tdf>def)	0.00...100.0 s

Soglia df>>

▶ Modo di funzionamento (Mode-df>>)	Module/Positive/Negative
-------------------------------------	--------------------------

Tempo indipendente

▶ Seconda soglia tempo indipendente (df>>def)	0.1...10.0 Hz/s
▶ Tempo intervento (tdf>>def)	0.00...100.0 s

Soglia df>>>

▶ Modo di funzionamento (Mode-df>>>)	Module/Positive/Negative
--------------------------------------	--------------------------

Tempo indipendente

▶ Terza soglia tempo indipendente (df>>>def)	0.1...10.0 Hz/s
▶ Tempo intervento (tdf>>>def)	0.00...100.0 s

Soglia df>>>>

▶ Modo di funzionamento (Mode-df>>>>)	Module/Positive/Negative
---------------------------------------	--------------------------

Tempo indipendente

▶ Quarta soglia tempo indipendente (df>>>>def)	0.1...10.0 Hz/s
▶ Tempo intervento (tdf>>>>def)	0.00...100.0 s

SALTO DI FASE - (DPHI)
Soglia DPH_f>

▶ Modo di funzionamento (mode-dphi>)	Modulo/Positivo/Negativo
--------------------------------------	--------------------------

Tempo indipendente

▶ Soglia dphi> (dphi>def)	1...30 °
▶ Ritardo di ripristino dphi> (dphi>RES)	0.00...100.0 s

SUPERVISIONE CIRCUITO INTERRUTTORE
Operate time:

One binary input supervision	40 s
Two binary inputs supervision	2 s

Reset time delay:

One binary input supervision	6 s
Two binary inputs supervision	0.6 s

MANCATA APERTURA - BF

▶ Soglia di corrente di fase per BF(H) (IBF(H)>)	0.05...1.00 I _n
▶ Soglia di corrente residua per BF (H) (IEBF(H)>)	0.10...10.00 I _{En}
▶ Tempo intervento (tBF(H))	0.06...10.00 s

BLOCCO SELETTIVO - BLOCK2
Blocco selettivo IN:

▶ Tempo massimo di attivazione BLIN per funzioni di fase (tB-IPh)	0.10...10.00 s
▶ Tempo massimo di attivazione BLIN per funzioni di terra (tB-IE)	0.10...10.00 s

Blocco selettivo OUT:

▶ Tempo di ricaduta BLOUT per funzioni di fase (tF-IPh)	0.00...1.00 s
---	---------------

▶ Tempo di ricaduta BLOUT per funzioni di terra (tF-IE) 0.00...1.00 s

BLOCCO SELETTIVO INTERNO - BLOCK4

▶ Tempo di ricaduta blocco selettivo interno in uscita per funzioni di fase (tFI-IPh) 0.00...10.00 s

▶ Tempo di ricaduta blocco selettivo interno in uscita per funzioni di terra (tFI-IE) 0.00...10.00 s

RITENUTA DI SECONDA ARMONICA - 2ndh-REST

▶ Soglia di ritenuta di seconda armonica (I2ndh>) 10...50 %

▶ Ritardo di ripristino (t2ndh >RES) 0.00...100.0 s

MONITORAGGIO TV - 74VT

▶ Soglia di massima tensione di sequenza inversa per 74VT (U2VT>) 0.05...0.50 E_n

▶ Soglia di massima corrente di sequenza inversa per 74VT (I2VT>) 0.05...0.50 I_n

▶ Soglia di minima tensione di fase per 74VT (UVT<) 0.05...0.50 E_n

▶ Soglia di minima variazione di corrente 74VT (DIVT<) 0.05...0.50 I_n

▶ Soglia inibizione di minima corrente 74VT (IVT<) 0.100...40.0 I_n

▶ Ritardo allarme (t VT-AL) 0.0...10.0 s

MONITORAGGIO TA - 74CT (LATO L - LATO H)

▶ Soglia (S(H)<) 0.10...0.95

▶ Soglia di massima corrente (I(H)*) 0.10...1.00 I_n

▶ Tempo intervento (tS(H)<) 0.03...200 s

MONITORAGGIO INTERRUTORE - 52(CB)

▶ Soglia conteggio aperture (N.Open) 0...10000

▶ Soglia sommatoria correnti interrotte (SumI) 0...5000 I_n

▶ Tempo apertura interruttore per calcolo (t_{break}) 0.05...1.00 s

▶ Soglia sommatoria I²t interrotte (SumI²t) 0...5000 $I_n^2 \cdot s$

▶ Massimo tempo di apertura ammesso interruttore ($t_{break}>$) 0.05...1.00

STATO DIAGNOSTICA FILO PILOTA

▶ Periodicità impulsi di diagnostica (PulseBLOUT1)OFF - 0.1-1-5-10-60-120 s

▶ Intervallo di controllo impulsi di diagnostica (PulseBLIN1) OFF - 0.1-1-5-10-60-120 s

MISURE MEDIATE

▶ Periodo per media fissa (t_{FIX}) 1...60 min

▶ Periodo per media mobile (t_{ROL}) 1...60 min

▶ Numero di periodi per media mobile (N_{ROL}) 1...24

ARC FLASH

▶ Modo misura (ARC Measura) 1...4 campioni

▶ Durata minima impulso 10...2000 ms (step 1 ms)

▶ Soglia ArcFlash IL 0.10...40.00 In (step 0.01 In)

▶ Soglia ArcFlash IE 0.01...10.00 In (step 0.01 In)

▶ Tempo di test fibre 0...240s (step 1s)

MISURAZIONI & REGISTRAZIONI

La descrizione completa delle misure è disponibile nel manuale specifico dell'apparecchiatura.

Typology	Measure	Symbol	
Direct	Locked frequency	f_l	
	Phase to Phase voltage frequency	$f_{U12}, f_{U23}, f_{U31}$	
	Phase currents	I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	
	RMS value of fundamental comp. for phase currents	$I_{L1rms}, I_{L2rms}, I_{L3rms}$	
	RMS value of fundamental comp. for phase voltages	U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}	
	V_2 voltage	V_2	
	RMS value of fundamental com. for residual current	I_E	
	RMS value of fundamental com. for residual voltage	U_E	
Calculated	Phase-to-phase voltages	U_{12}, U_{23}, U_{31}	
	Calculated residual voltage	U_{EC}	
	Calculated residual current	I_{EC}	
	Thermal image	DTheta LT DTheta MG	
	Flux U_{maxf}	U/f	
	Frequency rate of change	df/dt	
	Field to ground resistance	RF	
	Maximum current between $I_{L1}-I_{L2}-I_{L3}$	I_{Lmax}	
	Minimum current between $I_{L1}-I_{L2}-I_{L3}$	I_{Lmin}	
	Maximum RMS current between $I_{L1rms}-I_{L2rms}-I_{L3rms}$	$I_{Lmax-rms}$	
	Minimum RMS current between $I_{L1rms}-I_{L2rms}-I_{L3rms}$	$I_{Lmin-rms}$	
	Average current between $I_{L1}-I_{L2}-I_{L3}$	I_L	
	Maximum voltage between $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$	U_{Lmax}	
	Minimum voltage between $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$	U_{Lmin}	
	Average voltage between $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$	U_L	
	Maximum voltage between $U_{12}-U_{23}-U_{31}$	U_{max}	
	Minimum voltage between $U_{12}-U_{23}-U_{31}$	U_{min}	
	Average voltage between $U_{12}-U_{23}-U_{31}$	U	
	Displacement	Displacement angle of I_{L1} respect to U_{L1}	PhiL1
		Displacement angle of I_{L2} respect to U_{L2}	PhiL2
Displacement angle of I_{L3} respect to U_{L3}		PhiL3	
Displacement angle of I_{L1} respect to U_{23}		Alpha1	
Displacement angle of I_{L2} respect to U_{31}		Alpha2	
Displacement angle of I_{L3} respect to U_{12}		Alpha3	
Displacement angle of U_E respect to I_E		PhiE	
Displacement angle of U_{EC} respect to I_E		PhiEC	
Sequence	Positive sequence current	I_1	
	Negative sequence current	I_2	
	Negative sequence/positive sequence current ratio	I_2/I_1	
	Positive sequence voltage	U_1	
	Negative sequence voltage	U_2	
Power	Total active power	P	
	Total reactive power	Q	
	Total apparent power	S	
	Power factor	$\cos\Phi$	
	Phase active powers	P_{L1}, P_{L2}, P_{L3}	
	Phase reactive powers	Q_{L1}, Q_{L2}, Q_{L3}	
	L_1, L_2, L_3 Phase power factor	$\cos\Phi_{L1...L3}$	

Typology	Measure	Symbol
Impedance	Resistive component of L_1 phase impedance	R_{L1}
	Reactive component of L_1 phase impedance	X_{L1}
	L_1 phase impedance	Z_{L1}
	Phase to Phase impedance	Z_{12}, Z_{23}, Z_{31}
Total Harmonic Distortion	L_1, L_2, L_3 Phase Current Total Harmonic Distortion	$THD_{IL1...3}$
	L_1, L_2, L_3 Phase Voltage Total Harmonic Distortion	$THD_{UL1...3}$
2 nd Harmonic	Second harmonic of phase currents	$I_{L1...3-2nd}$
	Max of the 2nd harmonic phase currents/ Fundamental component percentage ratio I_{2nd}/I_L	I_{-2nd}/I_L
3 rd Harmonic	Third harmonic of L_1 phase current	$I_{L1...3-3rd}$
	Third harmonic of residual current Third harmonic of residual voltage	I_{E-3rd} U_{E-3rd}
4 th Harmonic	Fourth harmonic of L_1 phase current	$I_{L1...3-4th}$
5 th Harmonic	Fifth harmonic of phase currents	I_{L3-5th}
Synchro check	V_1 voltage	V_1
	V_2 voltage	V_2
	V_1 frequency	fV_1
	V_2 frequency	fV_2
	$V_1 V_2$ voltage difference	DV
	$V_1 V_2$ frequency difference	Df
	Displacement angle of V_2 respect to V_1	Phi $V_1 V_2$
Demand phase	Phase fixed currents demand	$I_{L1...3FIX}$
	Phase rolling currents demand	$I_{L1...3ROL}$
	Phase peak currents demand	$I_{L1...3MAX}$
	Phase minimum currents demand	$I_{L1...3MIN}$
	Fixed active power demand	P_{FIX}
Demand power	Fixed reactive power demand	Q_{FIX}
	Rolling active power demand	P_{ROL}
	Rolling reactive power demand	Q_{ROL}
	Maximum active power demand	P_{MAX}
	Maximum reactive power demand	Q_{MAX}
	Minimum active power demand	P_{MIN}
	Minimum reactive power demand	Q_{MIN}
	Positive active energy	E_{A+}
Negative active energy	E_{A-}	
Energy	Total active energy	E_A
	Positive reactive energy	E_{O+}
	Negative reactive energy	E_{O-}
	Total reactive energy	E_O
	Temperature Pt1...Pt8	T1...T8

REGISTRAZIONE EVENTI (SER)

Numero di eventi 1000
 Metodo di registrazione circolarer

Trigger:

Avviamento/intervento di una funzione abilitata o elementi controllati
 Cambio stati ingressi (OFF/ON or ON/OFF)

Dati registrati:

Contatore (resettabile da ThyVisor) 0...10⁹
 Time stamp Data e ora

REGISTRAZIONE GUASTI (SFR)

Numero di guasti 20
 Metodo registrazione circolare

Trigger:

Relè di uscita di una protezione abilitata o elemento controllato (OFF-ON)
 Trigger esterno (ingresso logico) IN1-1...IN1-16, IN2-1...IN2-16

Formato File
 Numero di registrazioni
 Modo di registrazione
 Frequenza di campionamento

COMTRADE
 Funzione dell' impostazione
 circolarer
 32 campioni per ciclo

Trigger setup^(*)

Tempo Pre-trigger 0.05...1.00 s
 Tempo Post-trigger 0.05...60.00 s

Set canali campionati^(*)

Valore istantaneo delle correnti di fase i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}
 Valore istantaneo della corrente residua i_E

Numero di canali analogici settabili^(*)

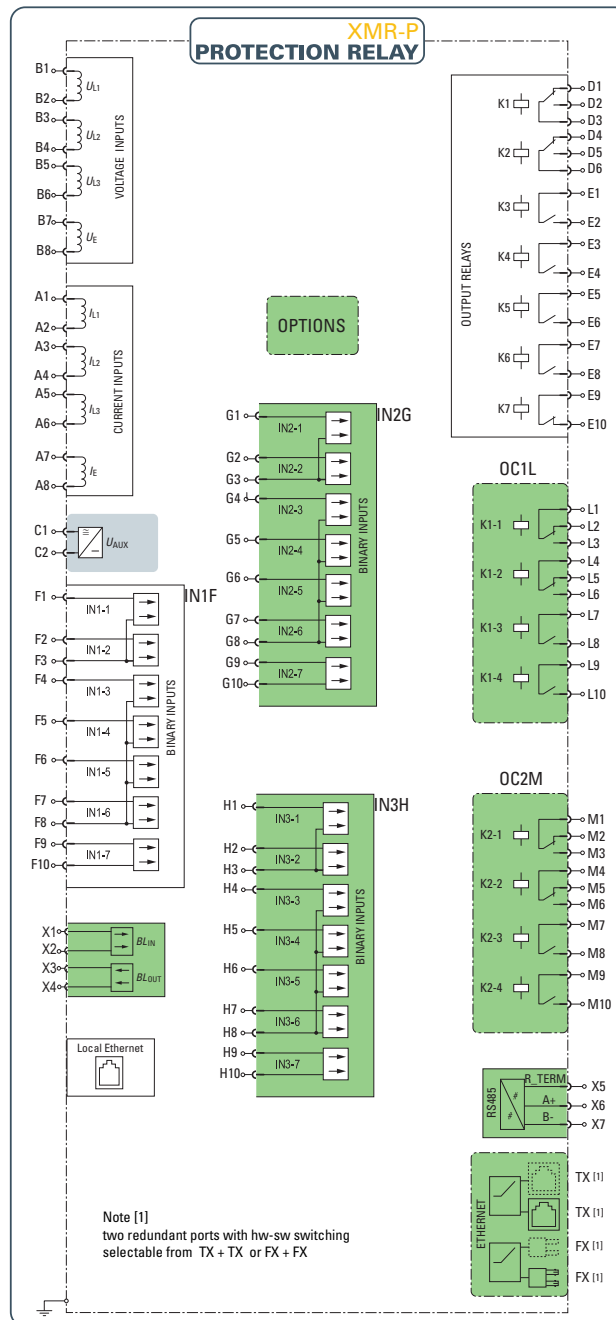
da 1 fino 12

Numero di canali digitali settabili^(*)

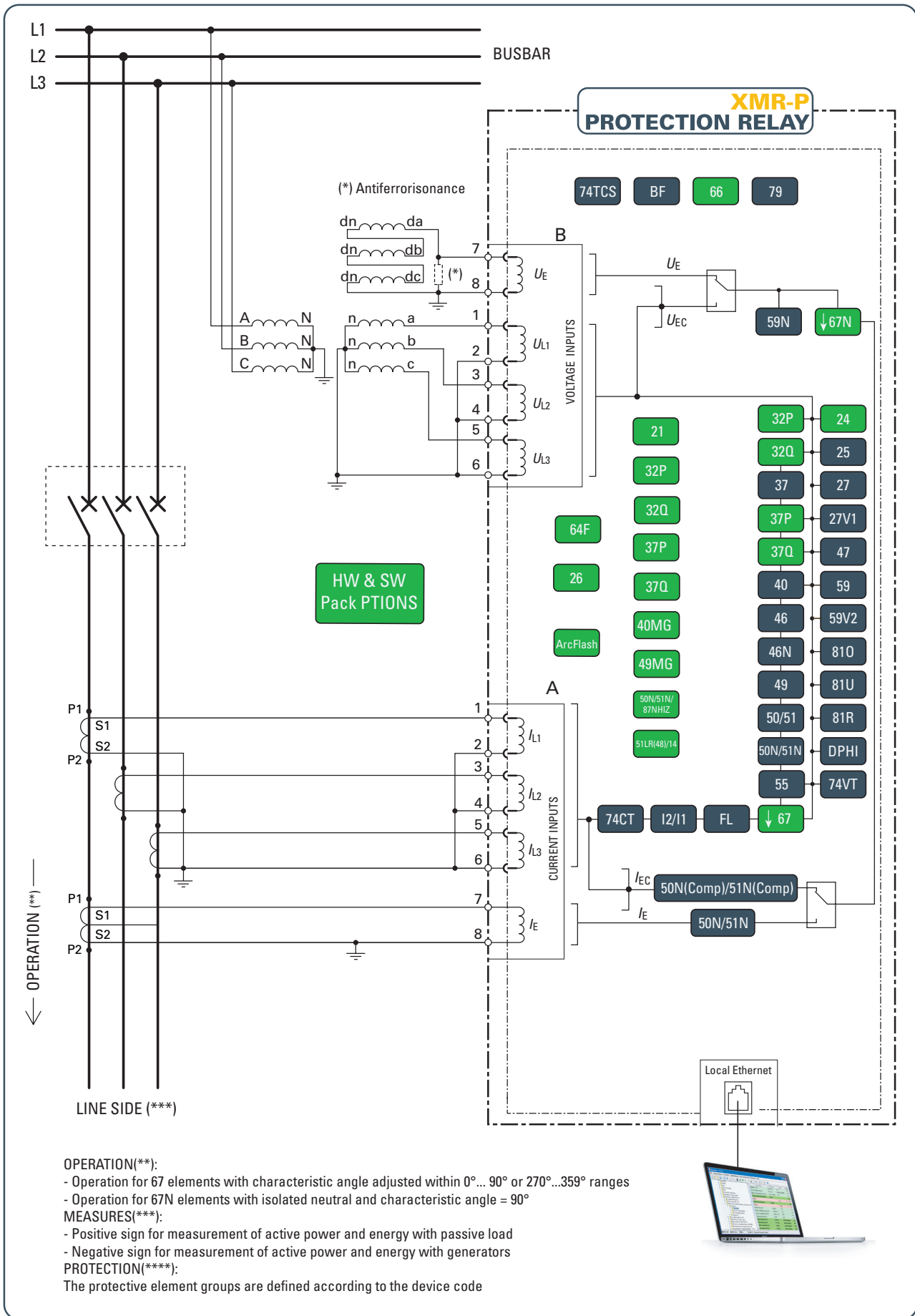
da 1 fino 12:

^(*) Consultare il manuale dell' apparecchiatura per la descrizione dei parametri associati.

SCHEMA DI INSERZIONE



PROTECTIVE FUNCTIONS

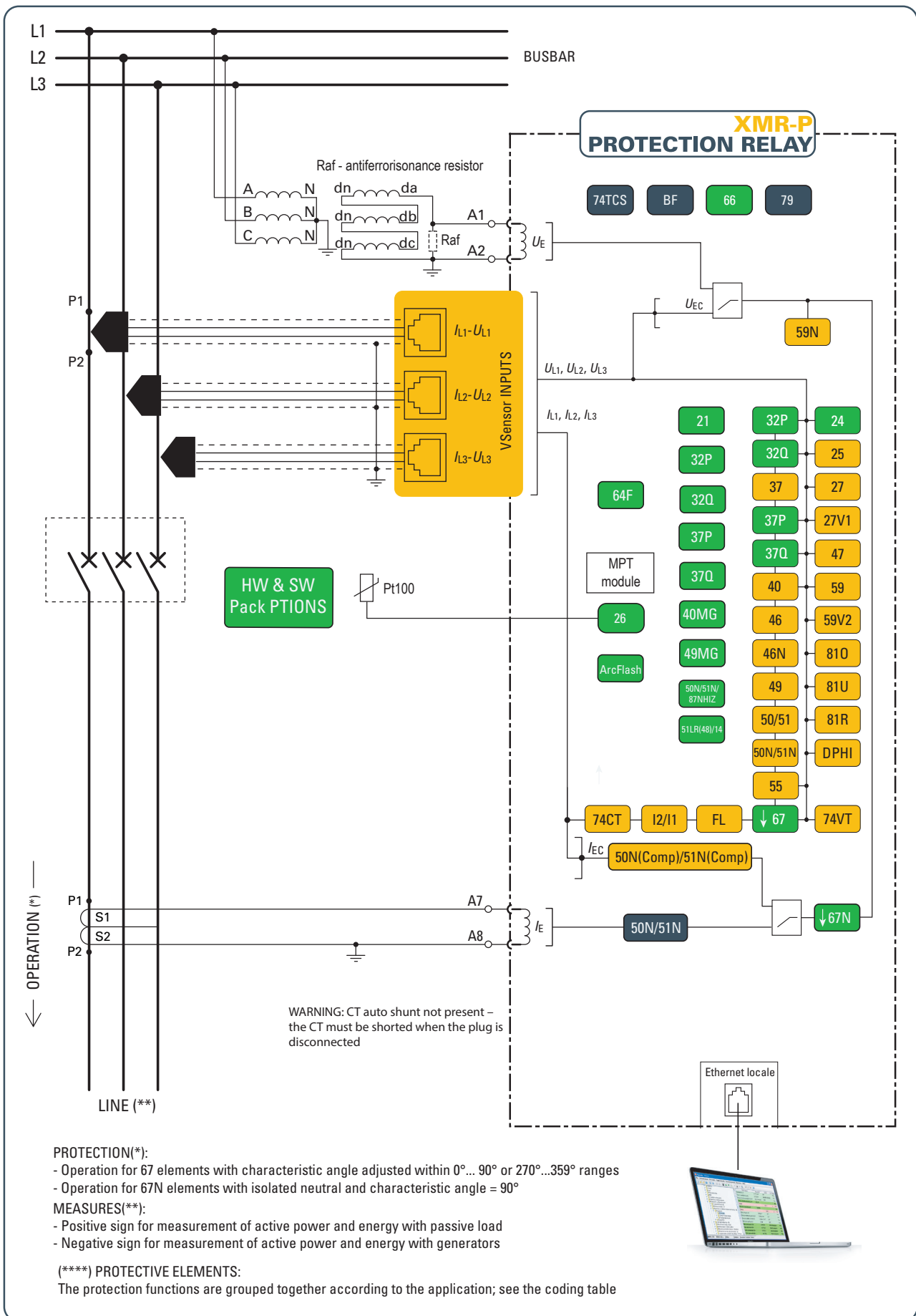


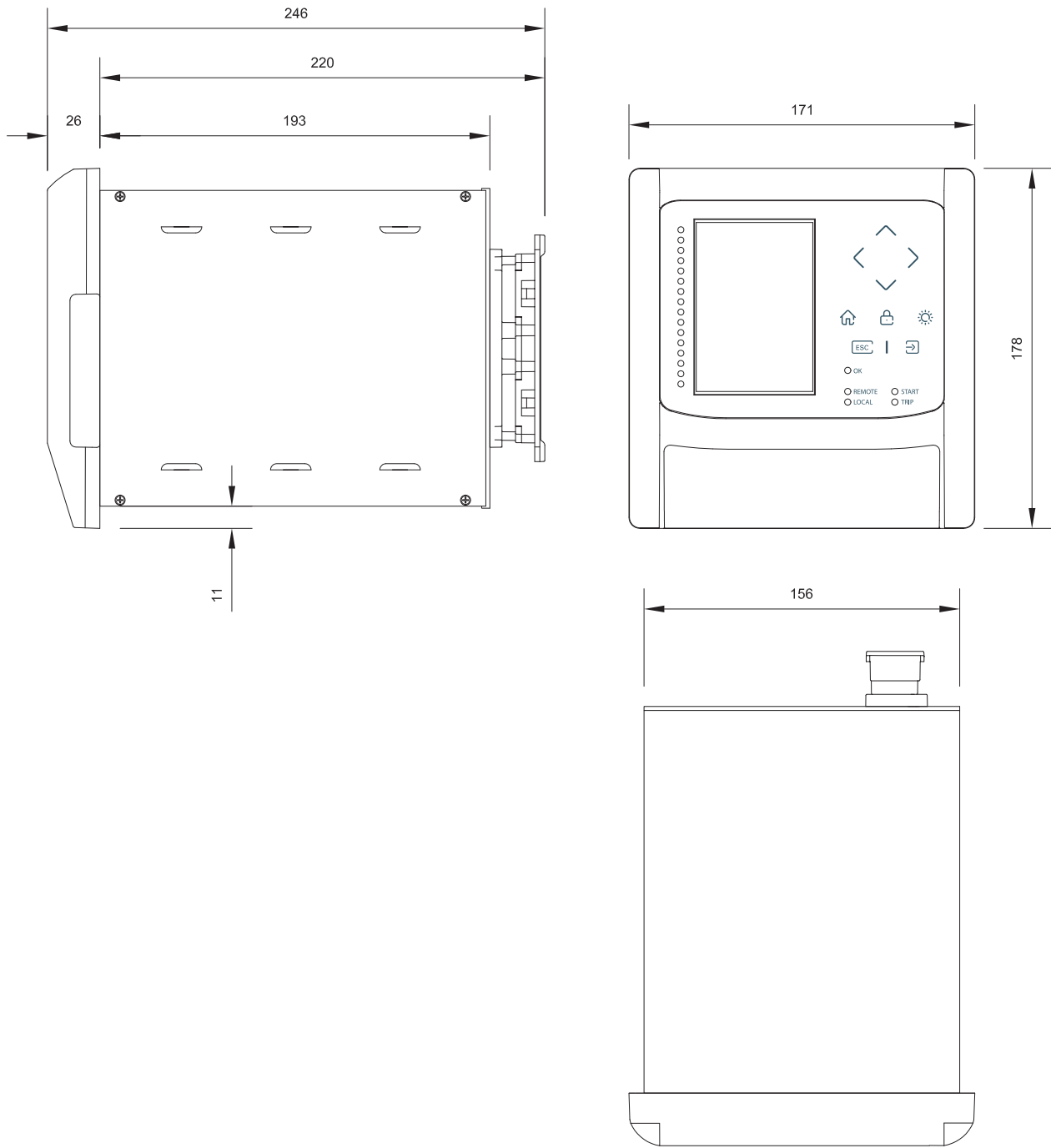
OPERATION():**
 - Operation for 67 elements with characteristic angle adjusted within 0°... 90° or 270°...359° ranges
 - Operation for 67N elements with isolated neutral and characteristic angle = 90°

MEASURES(*):**
 - Positive sign for measurement of active power and energy with passive load
 - Negative sign for measurement of active power and energy with generators

PROTECTION(**):**
 The protective element groups are defined according to the device code

PROTECTIVE FUNCTIONS



DIMENSIONS


In relazione all'evoluzione dei materiali e delle norme tecniche, THYTRONIC si riserva di modificare senza preavviso dati e dimensioni all'interno di questa scheda tecnica

AMPERIA

CUI:RO17366414 - RC:J2005000752229

Silvestru Strapungere 13, Bl. E, Sc. B, Et. 2, 700003 Iasi, jud. Iasi, Romania

Telefon: +40.749.437109

Email: office@amperia.ro - Web: www.amperia.ro

VOLTMAG



THYTRONIC
ENERGY FOR A SAFER FUTURE

Headquarters:

20139 Milano IT

Piazza Mistral, 7

T. +39 02 57495701

F. +39 02 57403763

Factory:

35127 Padova IT

Z.I. Sud - Via dell'artigianato, 26

T. +39 0498947701

F. +39 0498701390

www.thytronic.it

 Proudly made in Italy by Thytronic S.p.A.