



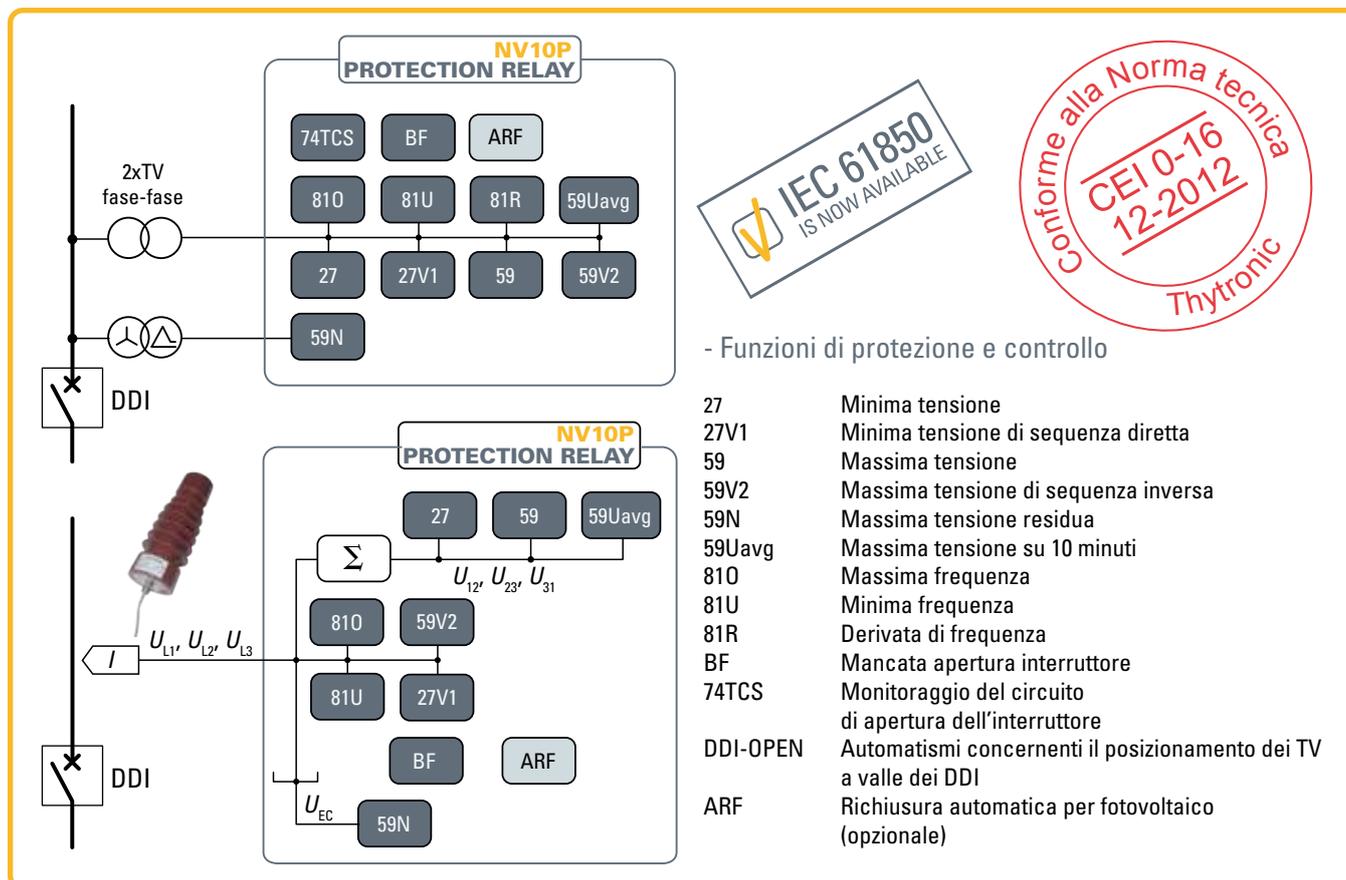
NV10P

LoM PROTECTION RELAY

LA SOLUZIONE COMPLETA PER LA PROTEZIONE D'INTERFACCIA
CONFORME A NORMA CEI 0-16 ED. III 12-2012

— Applicazioni

Il relè di protezione NV10P può essere impiegato in AT, MT e BT a protezione di reti e macchine elettriche, distacco carichi e separazione di utenti attivi dalla rete elettrica. In particolare il relè è impiegabile come protezione di interfaccia degli Utenti allacciati alla rete di distribuzione MT in accordo ai requisiti indicati nella Norma CEI 0-16 ed. III 12-2012. Esso comprende in un'unica apparecchiatura tutte le protezioni che ogni Utente attivo deve installare per interrompere il funzionamento in parallelo alla rete di distribuzione pubblica in occasione di guasti o di funzionamenti anomali di quest'ultima. In tal modo viene impedito che, per mancanza di alimentazione dalla rete di distribuzione, l'Utente attivo continui ad alimentare la rete stessa con valori di tensione e frequenza non consentiti, che in caso di guasto sulla rete di distribuzione l'Utente attivo possa continuare ad alimentare il guasto stesso e che in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori del Distributore, il/i generatore/i possa/no trovarsi in discordanza di fase con la rete di distribuzione.



— Caratteristiche costruttive

In funzione della configurazione hardware richiesta, il relè può essere fornito in varie custodie adatte al montaggio desiderato (montaggio incassato, sporgente, a rack e con pannello operatore separato) e con le connessioni ai segnali d'entrata adatti per TV induttivi (morsetti a vite) oppure per sensori V-Sensor (prese RJ45 per il collegamento ai cavi integrati nei sensori).

— Ingressi di misura per TV induttivi o inserzione diretta

Tre tensioni di fase, con tensione nominale programmabile nel campo 50...130 V ($U_R = 100V$) o 200...520 V ($U_R = 400V$) e un ingresso di tensione residua, con tensione nominale programmabile nel campo 50...130 V ($U_{ER} = 100 V$).

— Ingressi di misura per sensori V-Sensor e ThySensor

Tre tensioni di fase, con tensione nominale di 20/ $\sqrt{3}$ kV (primari); la misura della tensione residua è ottenuta con calcolo vettoriale dalle misure delle tensioni di fase.

— Relè finali

Sono disponibili sei relè finali (due con contatto di scambio, tre con un contatto in chiusura ed uno con un contatto in apertura); essi possono essere individualmente programmati come modalità di funzionamento (normalmente eccitato, diseccitato o impulsivo) e modalità di ripristino (manuale o automatico). Ad ogni relè è associato un temporizzatore che consente di regolare il tempo minimo di attivazione.

— Ingressi logici

Sono disponibili due ingressi logici con stato di attivazione programmabile (attivo ON o attivo OFF) ed associato temporizzatore regolabile (attivo su transizione OFF/ON oppure ON/OFF). Ad ogni ingresso può essere associato una delle diverse funzioni predefinite.

— Modularità

Allo scopo di ampliare i circuiti di I/O, il relè può essere dotato di moduli aggiuntivi esterni:

- MRI - Relè finali e LED
- MID16 - Ingressi logici
- MCI - Convertitori di corrente 4...20 mA
- MPT - Ingressi per otto termosonde Pt100.

— Misura e controllo

Sono implementate diverse funzioni predefinite:

- Attivazione di due banchi di taratura
- Telescatto
- Gestione segnali di consenso volmetrico remoto sia con protocollo RPC che IEC61850.
- Comando e diagnostica interruttore:
 - Fallita apertura (BF) in cui lo stato dell'interruttore è verificato mediante i contatti 52a-52b
 - Controllo; i comandi di apertura chiusura possono essere emessi localmente oppure mediante comando remoto; in particolare NV10P può operare la richiusura automatica in sicurezza (è richiesto il modulo sw opzionale NV10P-ARF)
 - Supervisione del circuito di scatto (74TCS).

È possibile inoltre realizzare logiche programmabili configurabili dall'utente (PLC) conformemente al protocollo IEC 61131-3.

— Profili di regolazione multipli (A,B)

Sono disponibili due gruppi di regolazione indipendenti; la commutazione da un profilo all'altro è attivabile mediante comando da tastiera, ingresso logico oppure da comunicazione (ThyVisor).

— 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.

Le anomalie riguardano:

- Guasti hw (alimentazione ausiliaria, interruzione delle bobine dei relè finali, modulo MMI, ecc...)
- Guasti interruttore (CB)
- Guasti sw (anomalie al boot e run-time, EEPROM checksum, BUS dati, ecc..).

— Aggiornamento firmware

L'impiego di memorie flash consente l'aggiornamento in campo.

— MMI (Man Machine Interface)

Il pannello operatore frontale comprende una tastiera a membrana, un display alfanumerico LCD retro illuminato e otto LED. Il led verde ON acceso indica la presenza di alimentazione ausiliaria ed il corretto funzionamento (autodiagnostica), due LED sono dedicati all'avviamento ed all'intervento (giallo per Start e rosso per Trip) e cinque LED di colore rosso sono programmabili dall'utente.

— Misure

Le misure delle tensioni di fase/concenate e residua e lo stato logico degli ingressi sono disponibili a display e su interfacce di comunicazione. I segnali d'ingresso sono campionati 24 volte per periodo ed il valore RMS della componente fondamentale è elaborato mediante l'impiego di algoritmi DFT (Discrete Fourier Transform) e filtraggio numerico. Le misure possono essere visualizzate con riferimento ai valori nominali od espresse direttamente in volt.

— Registrazioni

- Eventi: al cambio di stato di un ingresso logico o di un relè finale, vengono registrati in una memoria di tipo circolare gli ultimi 300 eventi.
- Guasti: a seguito di un intervento (avviamento e/o scatto), oppure da trigger esterno (ingresso logico), vengono registrati in una memoria di tipo circolare gli ultimi 20 guasti.
- Contascatti.

— Oscillografia (DFR)

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

- Valori istantanei per analisi transitoria
- Valore RMS dei segnali misurati per analisi su lunghi intervalli di tempo (trends)
- Stato dei segnali digitali (ingressi logici e segnali di uscita).

Nota - La funzione di registrazione oscillografica richiede la licenza Tutte le registrazioni sono memorizzate in memoria non-volatile

— Comunicazione

Sono presenti le seguenti interfacce:

- Una porta locale USB posta sul frontale, utilizzabile per la parametrizzazione, lettura e modifica delle tarature, lettura degli stati logici, degli eventi, delle misure e per i comandi di test e reset;
- Due porte di comunicazione poste in morsettiera per i collegamenti a bus di campo:
 - RS485 con protocollo ModBus® RTU, IEC 60870-5-103, DNP3.
 - Ethernet (RJ45 o fibra ottica) con protocollo ModBus/TCP e IEC61850.

— Capacità di ricevere segnali su protocollo CEI EN 61850

È definito un insieme di segnali finalizzati al governo della rete di distribuzione in presenza di Generazione Diffusa (GD).

Questi segnali, trasmessi dal Distributore ed uguali per tutti gli utenti attivi possono essere utilizzati direttamente dalla Protezione di Interfaccia grazie al protocollo implementato nel dispositivo NV10P (IEC61850 embedded) oppure possono essere acquisiti da ingressi logici dopo essere "convertiti" in contatti puliti da un dispositivo esterno per:

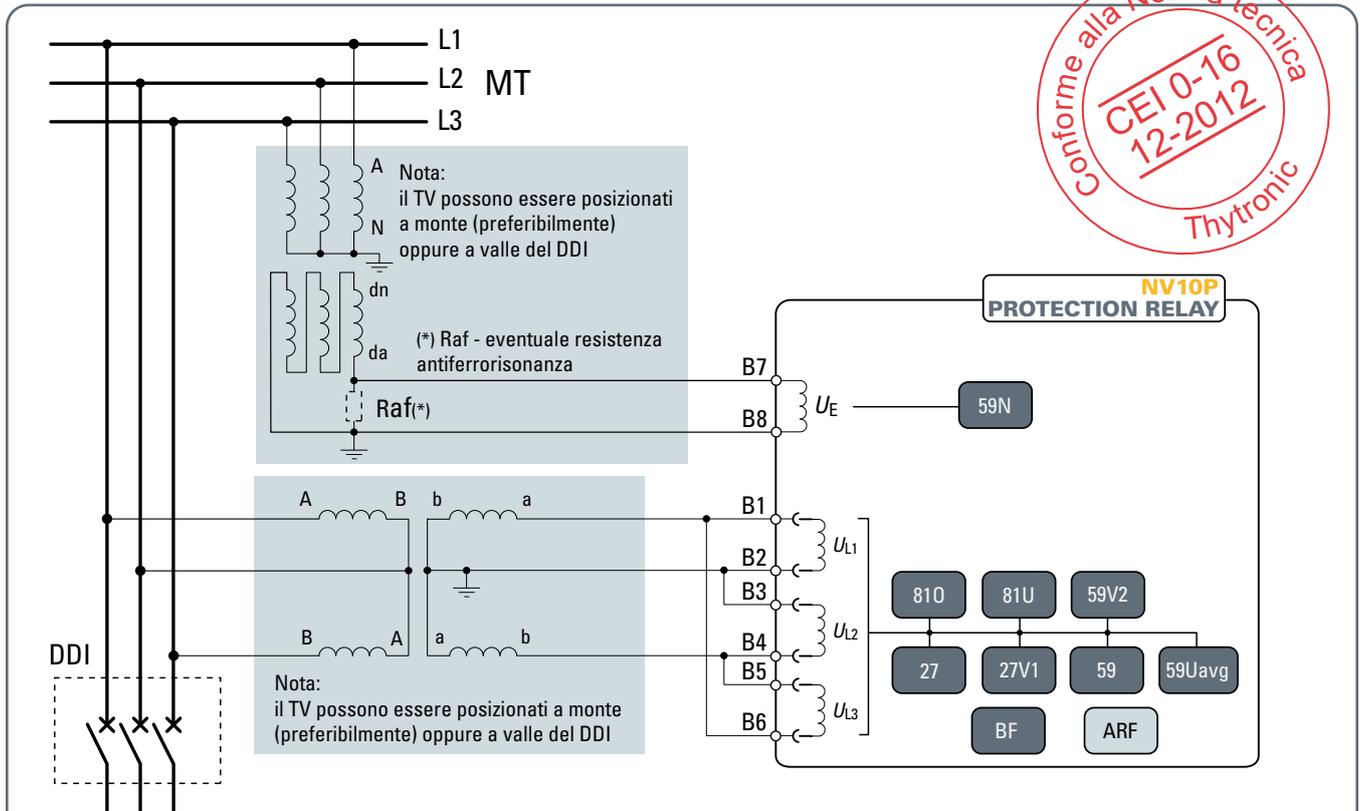
- comandare l'apertura del dispositivo di interfaccia (DDI) in caso di ricezione del relativo segnale di teledistacco assegnando ad un ingresso la funzione *Remote Trip*,
- abilitare/inibire le soglie restrittive di frequenza assegnando ad un ingresso la funzione *Consenso f<-f>*.

— Programmazione e regolazione

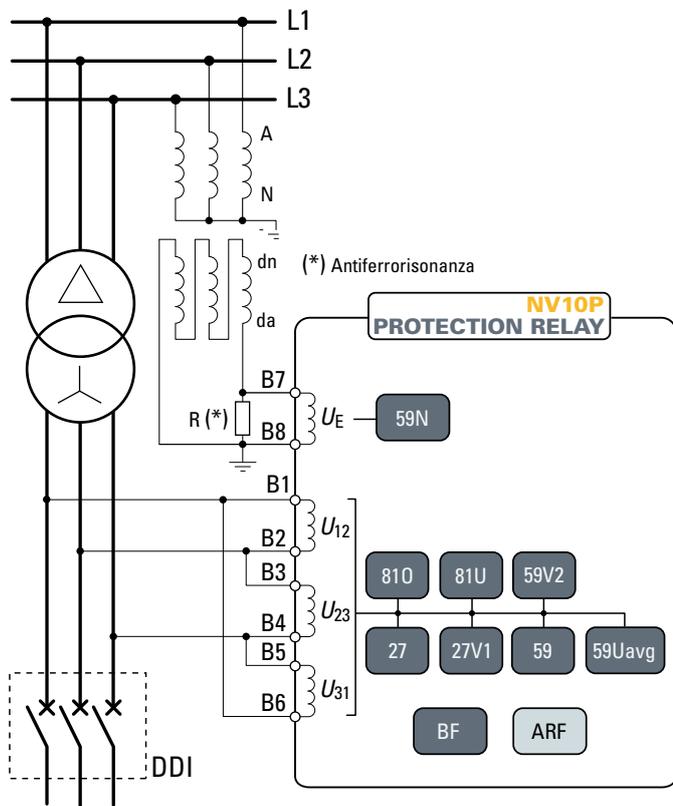
Tutte le fasi di programmazione, lettura e modifica delle regolazioni e visualizzazione delle misure possono essere effettuate mediante pannello frontale (MMI) oppure utilizzando un Personal Computer con l'ausilio del software ThyVisor

RELE' NV10P CON INGRESSI DI MISURA PER TV INDUTTIVI

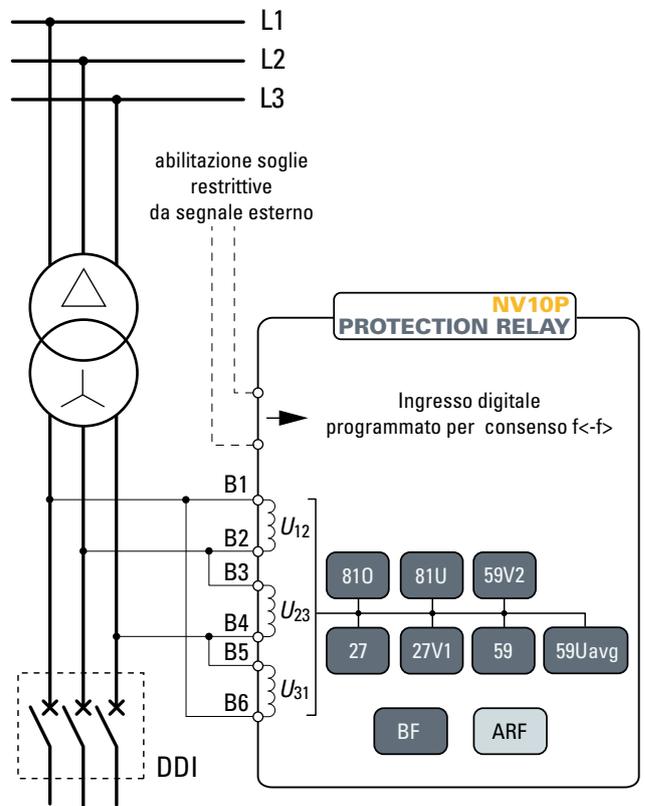
APPLICAZIONE PER PROTEZIONE D'INTERFACCIA CONFORME ALLA NORMA CEI 0-16 ED. III 12-2012



Misura delle tensioni d'entrata fase-fase mediante due TV collegati a "V" e misura della tensione residua mediante TV a triangolo aperto



Misura diretta delle tensioni d'entrata fase-fase in BT e misura della tensione residua mediante TV a triangolo aperto in MT



Misura diretta delle tensioni d'entrata fase-fase e consenso f<-f> da contatto indicante l'attivazione della funzione 59N di un dispositivo remoto (in cabina secondaria del Distributore o nell'impianto MT utente)

— **Ingressi voltmetrici**

- Tre ingressi connessi sulle tre tensioni concatenate (da n. 2 TV fase-fase nelle versioni NV10P-J... oppure inserzione diretta in BT nelle versioni NV10P-U...)
- Un ingresso di tensione residua (connesso sul secondario di TV stella-triangolo aperto)

— **Misure**

- Tre tensioni concatenate U_{12} , U_{23} , U_{31}
- Tensione residua U_E
- Valore efficace delle tre tensioni concatenate su 10 minuti con aggiornamento ogni tre secondi
- Frequenza f (sulle tre tensioni concatenate)
- Tensione di sequenza diretta U_1 (calcolata sulle tre tensioni concatenate) $U_1 = (U_{L1} + e^{j120^\circ} \cdot U_{L2} + e^{-j120^\circ} \cdot U_{L3})/3$

con $e^{j120^\circ} = -1/2 - j\sqrt{3}/2$, $e^{-j120^\circ} = -1/2 + j\sqrt{3}/2$.

- Tensione di sequenza inversa U_2 (calcolata sulle tre tensioni concatenate)

$$U_2 = (U_{L1} + e^{-j120^\circ} \cdot U_{L2} + e^{j120^\circ} \cdot U_{L3})/3$$

con $e^{j120^\circ} = -1/2 - j\sqrt{3}/2$, $e^{-j120^\circ} = -1/2 + j\sqrt{3}/2$.

— **Ingressi logici**

I due ingressi logici, oltre alle tradizionali assegnazioni, possono essere programmati per:

- Acquisizione dello stato dei contatti ausiliari dell'interruttore d'interfaccia 52a o 52b (per rinalzo contro la mancata apertura dell'interruttore BF e funzione di richiusura automatica ARF dell'interruttore di interfaccia per impianti fotovoltaici)
- *Consenso f<-f>*, da contatto esterno indicante l'attivazione della funzione 59N di dispositivo esterno (installato in cabina secondaria del Distributore o remotamente nell'impianto utente), oppure, con logica invertita, per impiego futuro da contatto indicante lo stato di presenza/assenza rete di comunicazione del Distributore).
- *Remote trip* (per comando di tele-scatto da contatto)

FUNZIONI DI PROTEZIONE

— **Minima tensione - 27**

Minima tensione tripolare in logica OR, basata sul valore RMS della componente fondamentale delle tre tensioni concatenate, a due soglie a tempo indipendente.

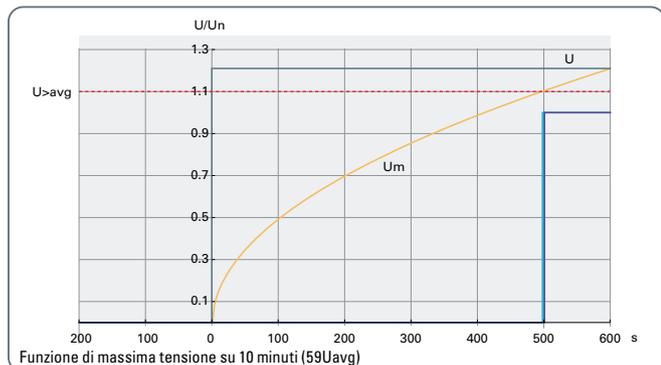
— **Massima tensione - 59**

Massima tensione tripolare in logica OR, basata sul valore RMS della componente fondamentale delle tre tensioni concatenate, ad una soglia a tempo indipendente.

— **Massima tensione su 10 minuti - 59Uavg**

Massima tensione tripolare in logica OR, basata sulla misura del valore RMS delle tre tensioni concatenate su 10 minuti, ad una soglia a tempo indipendente.

Si acquisiscono i valori efficaci delle tensioni U_{12} , U_{23} , U_{31} ogni 0.2 secondi; separatamente per ciascuna fase, i valori acquisiti vengono aggregati su 10 minuti (600 s) eseguendo la radice quadrata della media aritmetica degli ultimi 600/0,2=3000 valori al quadrato. L'aggiornamento su 10 minuti è aggiornata ogni 3 s.



Nota - La descrizione della protezione 59Uavg si applica ai relè NV10P con versione sw 2.70 e successive

— **Minima e massima frequenza - 81U e 81O**

Minima e massima frequenza con misura di sulle tre tensioni concatenate, ciascuna a due soglie a tempo indipendente. Insensibilità ai transitori di frequenza di durata minore o uguale a 40 ms.

Funzionamento nel campo di tensione in ingresso compreso tra $0,2 U_n$ e $1,15 U_n$ e inibizione per tensioni in ingresso inferiori a $0,2 U_n$.

La seconda soglia di ciascuna protezione è sempre attiva.

La prima soglia è disabilitabile da comando locale protetto da usi impropri (abilitazione/disabilitazione soglia da tastiera o da programma di comunicazione ThyVisor).

La prima soglia viene attivata/disattivata rispettivamente in assenza/presenza del segnale di integrità della rete di comunicazione del Distributore (da ingresso digitale impostato con logica invertita e funzione *Consenso f<-f>* oppure da interfaccia di comunicazione con protocollo IEC 61850).

Per lo scatto della prima soglia di ciascuna protezione possono essere abilitati uno o più dei seguenti consensi:

- avviamento della seconda soglia di massima tensione residua 59N interna al relè di protezione (programmando ON il parametro $f<\&UE>>$, $f>\&UE>>$)
- avviamento di massima tensione residua 59N da contatto esterno acquisito dall'ingresso digitale programmato con funzione *Consenso f<-f>* (programmando ON il parametro $f<\&DIGIN$, $f>\&DIGIN$)
- perdita rete di comunicazione da contatto esterno acquisito dall'ingresso digitale programmato con funzione *Consenso f<-f>* e logica invertita (programmando ON il parametro $f<\&DIGIN$, $f>\&DIGIN$)
- avviamento di minima tensione di sequenza diretta 27V1 (programmando ON il parametro $f<\&27V1$, $f>\&27V1$)
- avviamento di massima tensione di sequenza inversa 59V2 (programmando ON il parametro $f<\&59V2$, $f>\&59V2$)
- avviamento di prima soglia di minima tensione 27 (programmando ON il parametro $f<\&U<$, $f>\&U<$)
- perdita rete di comunicazione da messaggio Goose IEC 61850 programmando il parametro $f<\&rete61850-KO$, $f>\&rete61850-KO$

— **Massima tensione residua - 59N**

Massima tensione residua a due soglie a tempo indipendente.

— **Minima tensione di sequenza diretta - 27V1**

Minima tensione di sequenza diretta, con tensione di sequenza diretta calcolata dalle tre tensioni concatenate, ad una soglia a tempo indipendente.

— **Massima tensione di sequenza inversa - 59V2**

Massima tensione di sequenza inversa, con tensione di sequenza diretta calcolata dalle tre tensioni concatenate, ad una soglia a tempo indipendente.

— **Rinalzo contro la mancata apertura del DDI - BF**

L'avviamento del temporizzatore della protezione di mancata apertura dell'interruttore si verifica se sono entrambe soddisfatte le seguenti condizioni:

- Intervento e avviamento di funzioni di protezione interne al relè (intervento delle soglie associate alla protezione di mancata apertura dell'interruttore) o, se abilitato, dall'intervento di protezioni esterne associate ad un ingresso logico del relè.
- Lo stato dei contatti ausiliari 52a e 52b dell'interruttore corrisponde allo stato di interruttore chiuso
- Sia i trasduttori di tensione residua sia quelli per tensione e frequenza, sono di norma da installare a monte del DDI.

— **Posizionamento dei trasduttori di tensione e frequenza**

Per i soli generatori statici (ed asincroni non autoeccitati), è ammesso installarli a valle del DDI; in tal caso le protezioni sono disabilitate con DDI aperto (ad evitare che il SPI impedisca la chiusura del DDI) e alla chiusura del DDI, i tempi di intervento delle soglie $f>>$, $f<<$, $UE>>$ vengono contratti per un tempo regolabile dopo la chiusura del DDI.

— **Richiusura automatica del DDI per impianti fotovoltaici - ARF**

Funzione opzionale.

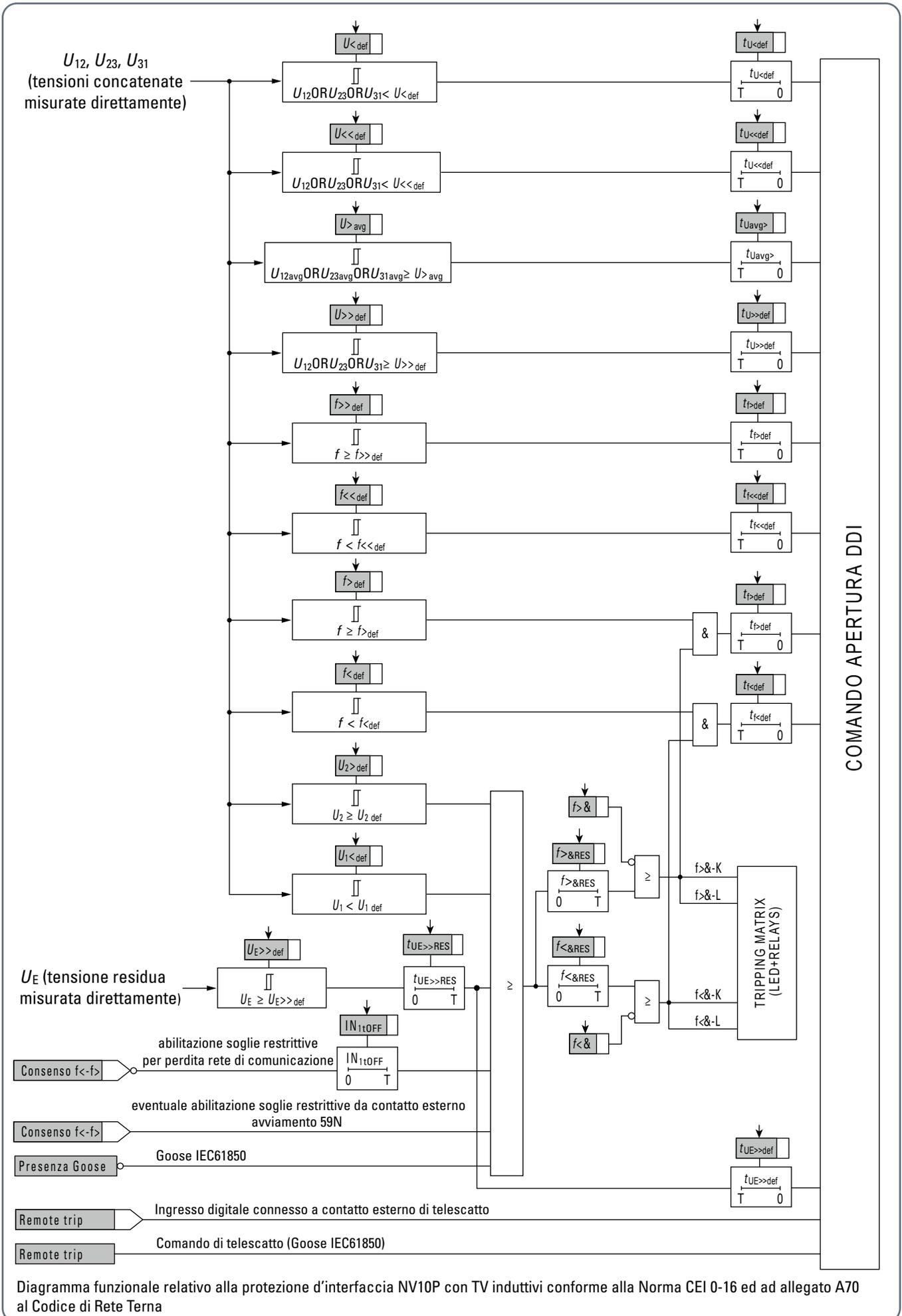
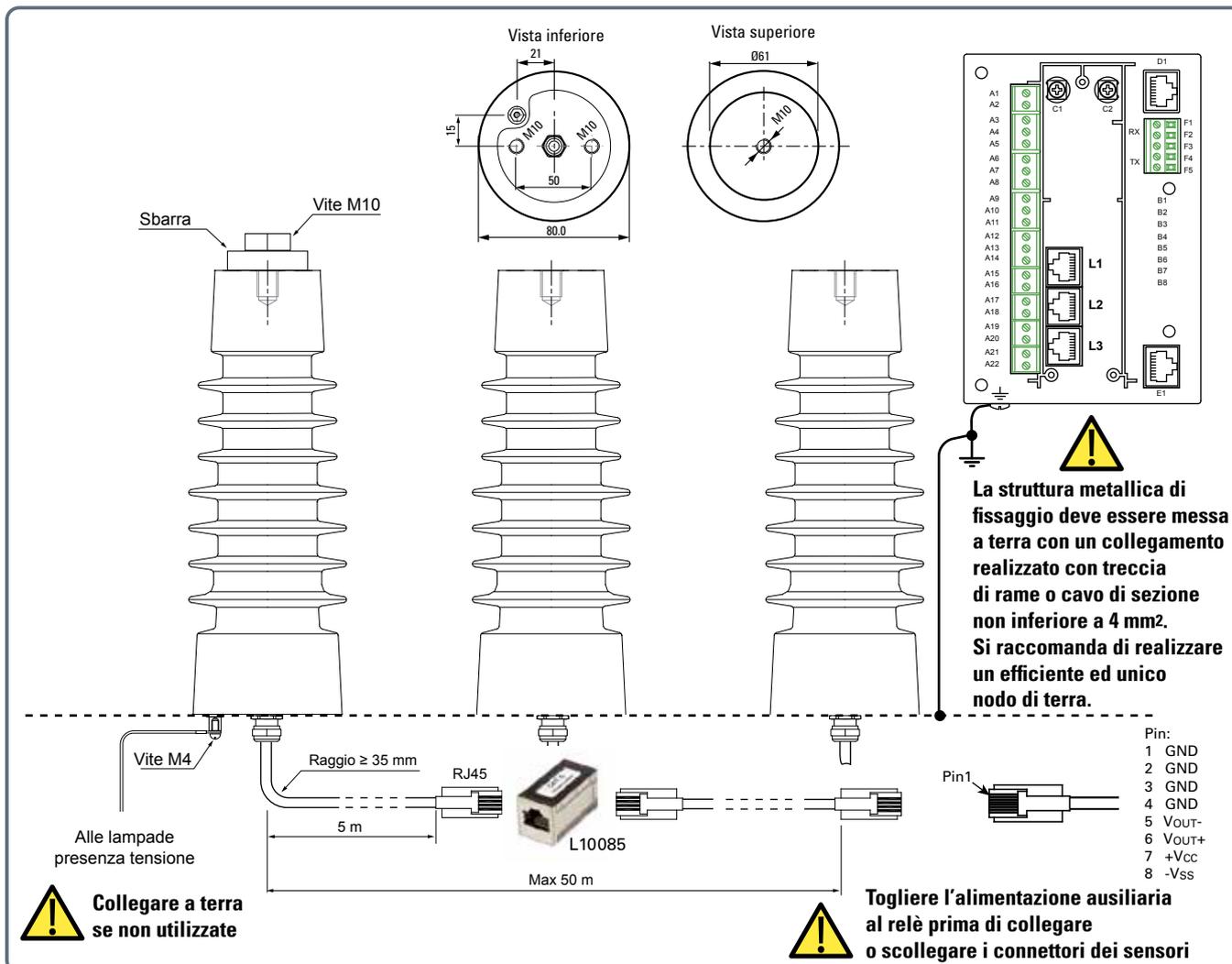
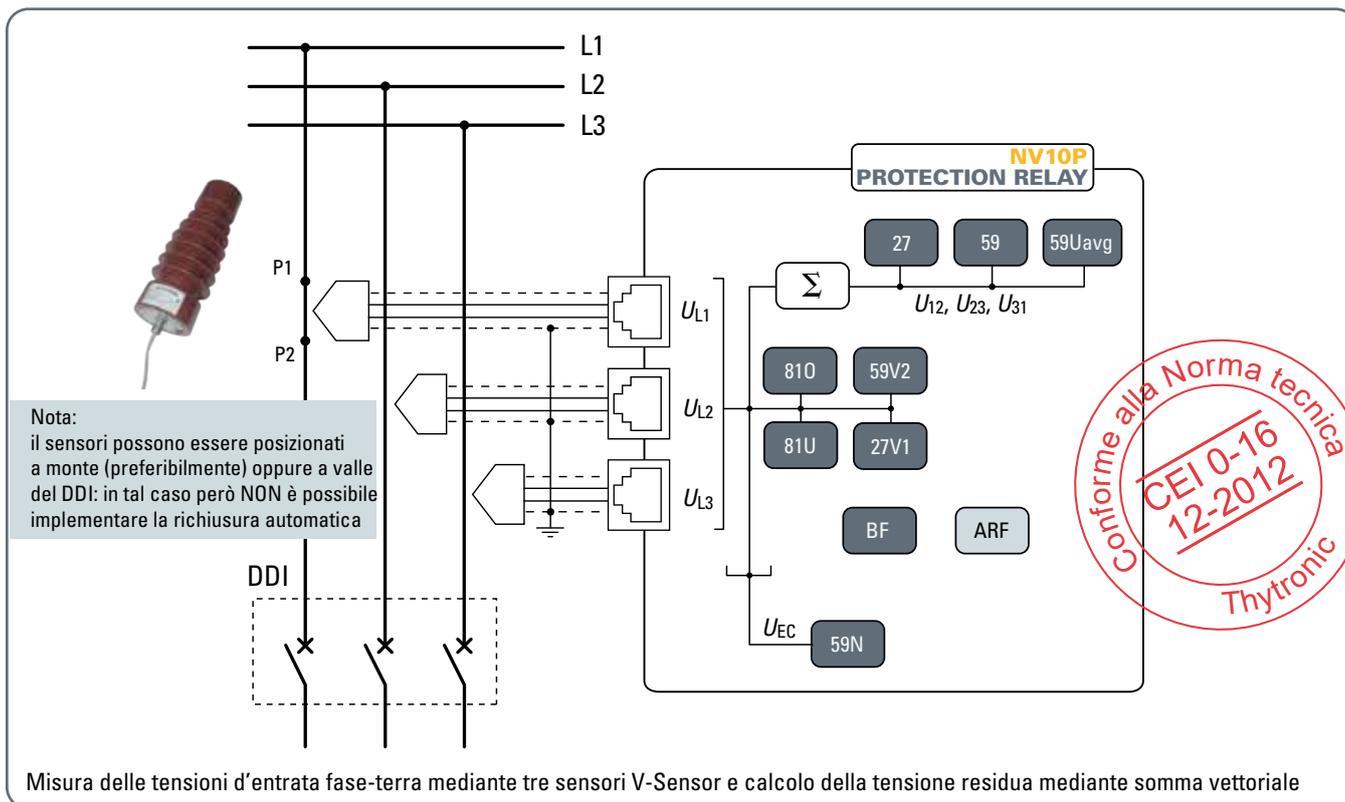


Diagramma funzionale relativo alla protezione d'interfaccia NV10P con TV induttivi conforme alla Norma CEI 0-16 ed ad allegato A70 al Codice di Rete Terna

RELE' NV10P CON INGRESSI DI MISURA PER SENSORI VOLTMETRICI

APPLICAZIONE PER PROTEZIONE D'INTERFACCIA CONFORME ALLA NORMA CEI 0-16 ED. III 12-2012



Ingressi voltmetrici

Tre ingressi connessi sulle tre tensioni di fase (da n. 3 sensori V-Sensor o ThySensor con inserzione fase-terra).

Misure

- Tre tensioni di fase U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} (misura diretta)
- Tre tensioni concatenate U_{12} , U_{23} , U_{31} calcolate

$$U_{12}=|\vec{U}_{L1}-\vec{U}_{L2}|, U_{23}=|\vec{U}_{L2}-\vec{U}_{L3}|, U_{31}=|\vec{U}_{L3}-\vec{U}_{L1}|$$

- Tensione residua calcolata U_{EC}

$$U_{EC}=|\vec{U}_{L1}+\vec{U}_{L2}+\vec{U}_{L3}|$$

- Valore efficace delle tre tensioni concatenate su 10 minuti con aggiornamento ogni tre secondi
- Frequenza f (sulle tre tensioni di fase)
- Tensione di sequenza diretta U_1 (calcolata sulle tre tensioni di fase) $U_1=(U_{L1}+e^{+j120^\circ} \cdot U_{L2}+e^{-j120^\circ} \cdot U_{L3})/3$

con $e^{-j120^\circ}=-1/2-j\sqrt{3}/2$, $e^{+j120^\circ}=-1/2+j\sqrt{3}/2$.

- Tensione di sequenza inversa U_2 (calcolata sulle tre tensioni di fase) $U_2=(U_{L1}+e^{-j120^\circ} \cdot U_{L2}+e^{+j120^\circ} \cdot U_{L3})/3$

con $e^{+j120^\circ}=-1/2-j\sqrt{3}/2$, $e^{-j120^\circ}=-1/2+j\sqrt{3}/2$.

Ingressi logici

I due ingressi logici, oltre alle tradizionali assegnazioni, possono essere programmati per:

- Acquisizione dello stato dei contatti ausiliari dell'interruttore d'interfaccia 52a o 52b (per rinalzo contro la mancata apertura dell'interruttore BF e funzione di richiusura automatica ARF dell'interruttore di interfaccia per impianti fotovoltaici)
- *Consenso f<-f>*, da contatto esterno indicante l'attivazione della funzione 59N di dispositivo esterno (installato in cabina secondaria del Distributore o remotamente nell'impianto utente), oppure, con logica invertita, per impiego futuro da contatto indicante lo stato di presenza/assenza rete di comunicazione del Distributore).
- *Remote trip* (per comando di tele-scatto da contatto)

FUNZIONI DI PROTEZIONE

Minima tensione - 27

Minima tensione tripolare in logica OR, basata sul valore RMS della componente fondamentale delle tre tensioni concatenate, a due soglie a tempo indipendente.

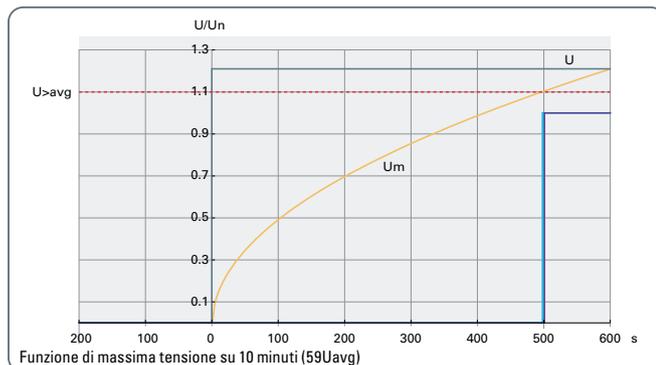
Massima tensione - 59

Massima tensione tripolare in logica OR, basata sul valore RMS della componente fondamentale delle tre tensioni concatenate, ad una soglia a tempo indipendente.

Massima tensione su 10 minuti - 59Uavg

Massima tensione tripolare in logica OR, basata sulla misura del valore RMS delle tre tensioni concatenate su 10 minuti, ad una soglia a tempo indipendente.

Si acquisiscono i valori efficaci delle tensioni U_{12} , U_{23} , U_{31} ogni 0.2 secondi; separatamente per ciascuna fase, i valori acquisiti vengono aggregati su 10 minuti (600 s) eseguendo la radice quadrata della media aritmetica degli ultimi 600/0,2=3000 valori al quadrato. L'aggregazione su 10 minuti è aggiornata ogni 3 s.



Nota - La descrizione della protezione 59Uavg si applica ai relè NV10P con versione sw 2.70 e successive

Minima e massima frequenza - 81U e 81O

Minima e massima frequenza con misura di frequenza sulle tre tensioni di fase, ciascuna a due soglie a tempo indipendente. Insensibilità ai transitori di frequenza di durata minore o uguale a 40 ms.

Funzionamento nel campo di tensione in ingresso compreso tra 0,2 U_n e 1,15 U_n e inibizione per tensioni in ingresso inferiori a 0,2 U_n .

La seconda soglia di ciascuna protezione è sempre attiva.

La prima soglia è disabilitabile da comando locale protetto da usi impropri (abilitazione/disabilitazione soglia da tastiera o da programma di comunicazione ThyVisor).

La prima soglia viene attivata/disattivata rispettivamente in assenza/presenza del segnale di integrità della rete di comunicazione del Distributore (da ingresso digitale impostato con logica invertita e funzione *Consenso f<-f>* oppure da interfaccia di comunicazione con protocollo IEC 61850).

Per lo scatto della prima soglia di ciascuna protezione possono essere abilitati uno o più dei seguenti consensi:

- avviamento della seconda soglia di massima tensione residua 59N interna al relè di protezione (programmando ON il parametro $f<\&UE>>$, $f>\&UE>>$)
- avviamento di massima tensione residua 59N da contatto esterno acquisito dall'ingresso digitale programmato con funzione *Consenso f<-f>* (programmando ON il parametro $f<\&DIGIN$, $f>\&DIGIN$)
- perdita rete di comunicazione da contatto esterno acquisito dall'ingresso digitale programmato con funzione *Consenso f<-f>* e logica invertita (programmando ON il parametro $f<\&DIGIN$, $f>\&DIGIN$)
- avviamento di minima tensione di sequenza diretta 27V1 (programmando ON il parametro $f<\&27V1$, $f>\&27V1$)
- avviamento di massima tensione di sequenza inversa 59V2 (programmando ON il parametro $f<\&59V2$, $f>\&59V2$)
- avviamento di prima soglia di minima tensione 27 (programmando ON il parametro $f<\&U<$, $f>\&U<$)
- perdita rete di comunicazione da messaggio Goose IEC 61850 programmando il parametro $f<\&rete61850-KO$, $f>\&rete61850-KO$

Massima tensione residua - 59N

Massima tensione residua con tensione residua calcolata dalle tre tensioni di fase, a due soglie a tempo indipendente.

Minima tensione di sequenza diretta - 27V1

Minima tensione di sequenza diretta, con tensione di sequenza diretta calcolata dalle tre tensioni di fase, ad una soglia a tempo indipendente.

Massima tensione di sequenza inversa - 59V2

Massima tensione di sequenza inversa, con tensione di sequenza diretta calcolata dalle tre tensioni di fase, ad una soglia a tempo indipendente.

Rinalzo contro la mancata apertura del DDI - BF

L'avviamento del temporizzatore della protezione di mancata apertura dell'interruttore si verifica se sono entrambe soddisfatte le seguenti condizioni:

- Intervento e avviamento di funzioni di protezione interne al relè (intervento delle soglie associate alla protezione di mancata apertura dell'interruttore) o, se abilitato, dall'intervento di protezioni esterne associate ad un ingresso logico del relè.
- Lo stato dei contatti ausiliari 52a e 52b dell'interruttore corrisponde allo stato di interruttore chiuso

Posizionamento dei sensori di tensione

Per i soli generatori statici (ed asincroni non autoeccitati), è ammesso installarli a valle del DDI; in tal caso le protezioni sono disabilitate con DDI aperto (ad evitare che il SPI impedisca la chiusura del DDI) e alla chiusura del DDI, i tempi di intervento delle soglie $f>>$, $f<<$, $UE>>$ vengono contratti per un tempo regolabile dopo la chiusura del DDI.

Richiusura automatica del DDI per impianti fotovoltaici - ARF

Funzione opzionale.

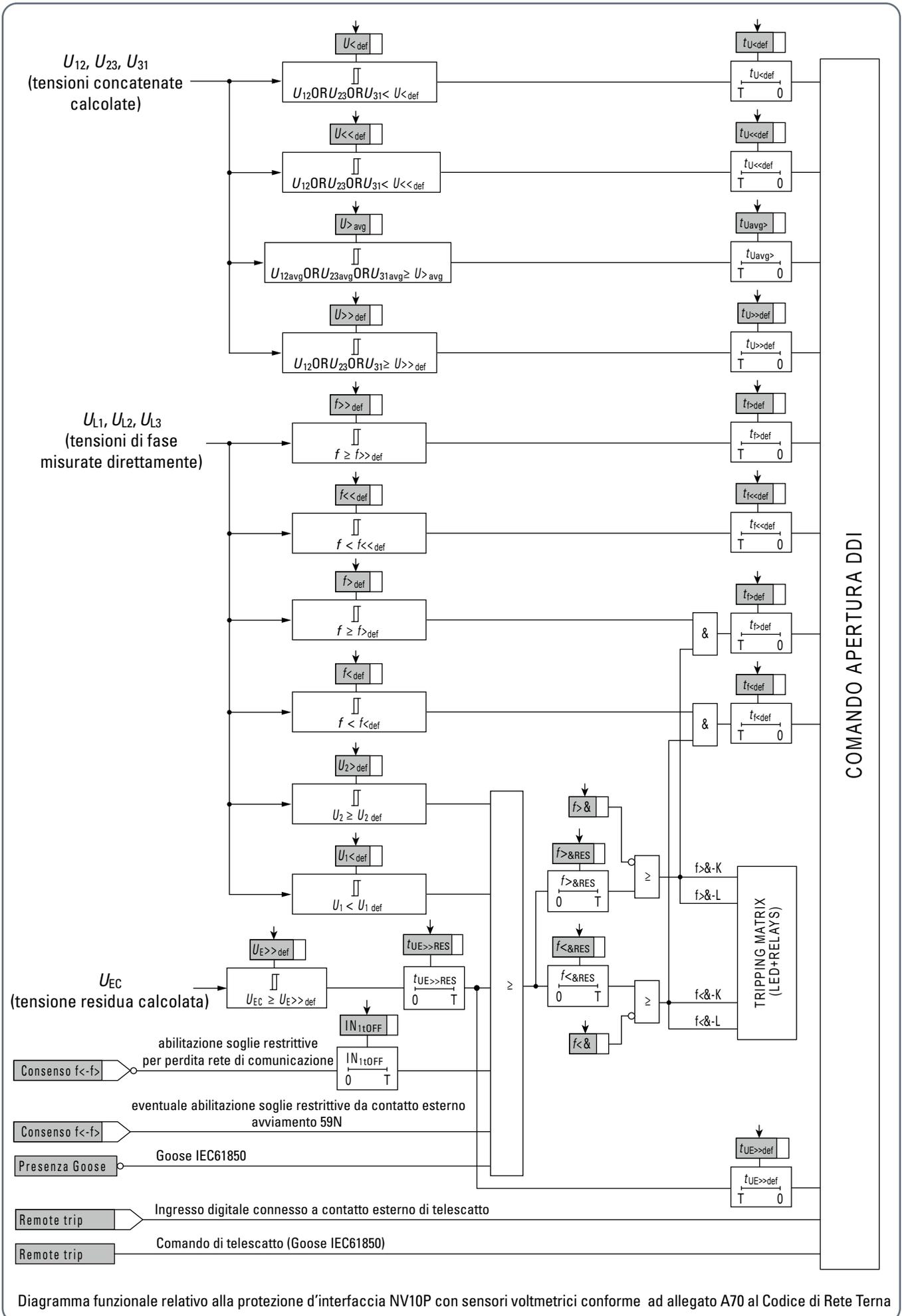


Diagramma funzionale relativo alla protezione d'interfaccia NV10P con sensori voltmetrici conforme ad allegato A70 al Codice di Rete Terna

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALI

— Caratteristiche meccaniche	
Montaggio:	incassato, sporgente, rack o con pannello operatore separato
Massa (montaggio incassato)	2.0 kg
— Prove di isolamento	
Norme di riferimento	EN60255-5
Prova a 50 Hz	2 kV 60 s
Prova ad impulso (1.2/50 μs)	5 kV
Resistenza d'isolamento	>100 MΩ
— Immunità ai buchi di tensione	
Norme di riferimento	EN61000-4-29
— Immunità ai disturbi (EMC)	
Onda oscillatoria smorzata 1 MHz	EN60255-22-1 1 kV-2.5 kV
Scarica elettrostatica	EN60255-22-2 8 kV
Treni d'impulsi veloci (5/50 ns)	EN60255-22-4 4 kV
Campo elettromagnetico condotto	EN60255-22-6 10 V
Campo elettromagnetico irradiato	EN60255-4-3 10 V/m
Impulso ad alta energia	EN61000-4-5 2 kV
Campo magnetico a 50 Hz	EN61000-4-8 1 kA/m
Onda oscillatoria smorzata	EN61000-4-12 2.5 kV
Ring wave	EN61000-4-12 2 kV
Disturbi condotti di modo comune	EN61000-4-16 10 V
— Emissione	
Norme di riferimento	EN61000-6-4 (ex EN50081-2)
Emissione condotta 0.15...30 MHz	Classe A
Emissione irradiata 30...1000 MHz	Classe A
— Prove climatiche	
Norme di riferimento	IEC60068-x, ENEL R CLI 01, CEI 50
— Prove meccaniche	
Norme di riferimento	EN60255-21-1, 21-2, 21-3
— Prescrizioni per la sicurezza	
Norme di riferimento	EN61010-1
Grado d'inquinamento	3
Tensione di riferimento	250 V
Categoria di sovratensione	III
Tensione impulsiva di prova	5 kV
Norme di riferimento	EN60529
Grado di protezione:	
• Frontale	IP52
• Lato posteriore, connettori	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	EN50263
<i>Conformità CE</i>	
• Direttiva EMC	89/336/EEC
• Direttiva Bassa tensione	73/23/EEC
Prove di tipo	IEC 60255-6

INTERFACCE DI COMUNICAZIONE

Locale PC USB	Type B
<i>Rete:</i>	
• RS485	1200...57600 bps
• Ethernet 100BaseT	100 Mbps
Protocollo	ModBus® RTU/IEC 60870-5-103/DNP3, TCP/IP, IEC61850

CIRCUITI D'INGRESSO

— Alimentazione ausiliaria Uaux	
Valore (campo) nominale	24...48 Vca/cc - 115...230 Vca/110...220 Vcc
Campo d'impiego (per ciascuno dei valori nominali sopra indicati)	19...60 Vca/cc - 85...265 Vca/75...300 Vcc
<i>Potenza assorbita:</i>	
• Massima (relè energizzati, Ethernet TX)	10 W (20 VA)
• Massima (relè energizzati, Ethernet FX)	15 W (25 VA)
— Circuiti d'entrata voltmetrici per TV induttivi o inserzione diretta	
Tensione di riferimento U_R	100 V o 400 V selezionabile all'ordine
Tensione nominale U_n	50...130 V o 200...520 V selezionabile da sw
Sovraccarico permanente / termico (1 s)	1.3 $U_R / 2 U_R$
Potenza assorbita (per ogni fase)	≤ 0.5 VA
— Circuito d'entrata di tensione residua per TV induttivi	
Tensione di riferimento U_{ER}	100 V
Tensione nominale U_{En}	50...130 V selezionabile da sw
Sovraccarico permanente/ termico (1s)	1.3 $U_{ER} / 2 U_{ER}$
Potenza assorbita	≤ 0.5 VA
— Circuiti d'entrata per sensori voltmetrici V-Sensor	
Tensione nominale secondaria (con $U_{np} = 20/\sqrt{3}$ kV)	1.0 V
Connessioni	presa RJ45
— Valori primari dei sensori voltmetrici V-Sensor	
Tensione nominale primaria U_{np}	20/ $\sqrt{3}$ kV
Fattore di sovratensione permanente	1.8
— Ingressi logici	
Numero	2
Tipo	libero da potenziale
Campo d'impiego	19...265 Vac/19...300 Vdc
Massima corrente assorbita, energizzato	3 mA

CIRCUITI D'USCITA

— Relè finali K1...K6	
Numero	6
• Tipo di contatti K1, K2	scambio (SPDT, type C)
• Tipo di contatti K3, K4, K5	chiusura (SPST-NO, type A)
• Tipo di contatti K6	apertura (SPST-NC, type B)
Corrente nominale	8 A
Tensione nominale/max tensione commutabile	250 Vca/400 Vca
<i>Potere d'interruzione:</i>	
• Corrente continua (L/R = 40 ms)	50 W
• Corrente alternata ($\lambda = 0,4$)	1250 VA
Potere di chiusura (Make)	1000 W/VA
Massima corrente istantanea (0,5 s)	30 A
— LED	
Numero	8
• ON/fail (verde)	1
• Start (giallo)	1
• Trip (rosso)	1
• Programmabili (rosso)	5

PROGRAMMAZIONE DI BASE

— Valori nominali	
Frequenza nominale del relè (f_n)	50, 60 Hz
Tensione nominale del relè (U_n)	50...130 V o 200...520 V
Tensione nominale di fase del relè (E_n) ^[1]	$E_n = U_n/\sqrt{3}$
Tensione nominale primaria TV di linea (U_{np})	50 V...500 kV
Tensione nominale residua del relè (misura diretta) (U_{En})	50...130 V
Tensione nominale residua del relè (calcolata) (U_{ECN})	$U_n \cdot \sqrt{3}$ 50...130 V
Tensione nominale primaria concatenata TV residua	$\cdot \sqrt{3}$ (U_{Enp})
	50 V...500 kV

Nota [1] Solo per versioni con ingressi voltmetrici da sensori V-Sensor e ThySensor

- **Temporizzatori associati agli ingressi logici**
 Ritardo acquisizione OFF/ON (IN1 t_{ON} , IN2 t_{ON}) 0.00...100.0 s
 Ritardo acquisizione ON/OFF (IN1 t_{OFF} , IN2 t_{OFF}) 0.00...100.0 s
 Logica DIRETTA/INVERSA
- **Temporizzatori relè finali**
 Durata minima impulso 0.000...0.500 s

FUNZIONI DI PROTEZIONE

- **Minima tensione - 27 (per versioni con TV induttivi)**
Configurazioni comuni:
 • Logica di funzionamento 27 (Logic27) AND/OR
 - Soglia $U_{<}$**
 • Tipo di caratteristica $U_{<}$ ($U_{<}Curve$) INDIPENDENTE
 DIPENDENTE^[1]
 - Tempo indipendente**
 • Prima soglia 27 tempo indipendente ($U_{<def}$) 0.05...1.10 U_n
 • Tempo intervento $U_{<def}$ ($t_{U_{<def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo dipendente**
 • Prima soglia 27 tempo dipendente ($U_{<inv}$) 0.05...1.10 U_n
 • Tempo intervento $U_{<inv}$ ($t_{U_{<inv}}$) 0.10...100.0 s
 - Soglia $U_{<<}$**
Tempo indipendente
 • Seconda soglia 27 tempo indipendente ($U_{<<def}$) 0.05...1.10 U_n
 • Tempo intervento $U_{<<def}$ ($t_{U_{<<def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo di avviamento (start time) protezione 27** ≤ 0.04 s
- Nota [1] - La formula generale relativa alle curve a tempo inverso è:
 $t = 0.75 \cdot t_{U_{<inv}} / [1 - (U/U_{<inv})]$, dove:
 t = tempo d'intervento (in secondi)
 $t_{U_{<inv}}$ = regolazione tempo d'intervento (in secondi)
 U = tensione misurata
 $U_{<inv}$ = soglia d'intervento

- **Minima tensione - 27 (per versioni con sensori V-Sensor)**
Configurazioni comuni:
 • Tipo di misura tensione per 27 (U_{type27}) U_{ph-ph}/U_{ph-n}
 • Logica di funzionamento 27 (Logic27) AND/OR
 - Soglia $U_{<}$**
 • Tipo di caratteristica $U_{<}$ ($U_{<}Curve$) INDIPENDENTE
 DIPENDENTE^[1]
 - Tempo indipendente**
 • Prima soglia 27 tempo indipendente ($U_{<def}$) 0.05...1.10 U_n/E_n
 • Tempo intervento $U_{<def}$ ($t_{U_{<def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo dipendente**
 • Prima soglia 27 tempo dipendente ($U_{<inv}$) 0.05...1.10 U_n/E_n
 • Tempo intervento $U_{<inv}$ ($t_{U_{<inv}}$) 0.10...100.0 s
 - Soglia $U_{<<}$**
Tempo indipendente
 • Seconda soglia 27 tempo indipendente ($U_{<<def}$) 0.05...1.10 U_n/E_n
 • Tempo intervento $U_{<<def}$ ($t_{U_{<<def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo di avviamento (start time) protezione 27** ≤ 0.04 s
- Nota [1] - La formula generale relativa alle curve a tempo inverso è:
 $t = 0.75 \cdot t_{U_{<inv}} / [1 - (U/U_{<inv})]$, dove:
 t = tempo d'intervento (in secondi)
 $t_{U_{<inv}}$ = regolazione tempo d'intervento (in secondi)
 U = tensione misurata
 $U_{<inv}$ = soglia d'intervento

- **Minima tensione di sequenza diretta - 27V1 (per versioni con TV induttivi)**
Soglia $U_{1<}$
 • Prima soglia 27V1 tempo indipendente ($U_{1<def}$) 0.05...1.10 U_n
 • Tempo intervento $U_{1<}$ ($t_{U_{1<def}}$) 0.07...100.0 s
Tempo di avviamento (start time) protezione 27V1 ≤ 0.04 s
- **Minima tensione di sequenza diretta - 27V1 (per versioni con sensori V-Sensor)**
Soglia $U_{1<}$
 • Prima soglia 27V1 tempo indipendente ($U_{1<def}$) 0.05...1.10 E_n
 • Tempo intervento $U_{1<}$ ($t_{U_{1<def}}$) 0.07...100.0 s
Tempo di avviamento (start time) protezione 27V1 ≤ 0.04 s

- **Massima tensione - 59 (per versioni con TV induttivi)**
Configurazioni comuni:
 • Logica di funzionamento 59 (Logic59) AND/OR
Soglia $U_{>}$
 • Tipo di caratteristica $U_{>}$ ($U_{>}Curve$) INDIPENDENTE
 DIPENDENTE^[1]
 - Tempo indipendente**
 • Prima soglia 59 tempo indipendente ($U_{>def}$) 0.50...1.50 U_n
 • Tempo intervento $U_{>def}$ ($t_{U_{>def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo dipendente**
 • Prima soglia 59 tempo dipendente ($U_{>inv}$) 0.50...1.50 U_n
 • Tempo intervento $U_{>inv}$ ($t_{U_{>inv}}$) 0.10...100.0 s
 - Soglia $U_{>>}$**
Tempo indipendente
 • Seconda soglia 59 tempo indipendente ($U_{>>def}$) 0.50...1.50 U_n
 • Tempo intervento $U_{>>def}$ ($t_{U_{>>def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo di avviamento (start time) protezione 59** ≤ 0.04 s
- Nota [1] - La formula generale relativa alle curve a tempo inverso è:
 $t = 0.5 \cdot t_{U_{>inv}} / [(U/U_{>inv}) - 1]$, dove:
 t = tempo d'intervento (in secondi)
 $t_{U_{>inv}}$ = regolazione tempo d'intervento (in secondi)
 U = tensione misurata
 $U_{>inv}$ = regolazione soglia d'intervento

- **Massima tensione - 59 (per versioni con sensori V-Sensor)**
Configurazioni comuni:
 • Tipo di misura tensione (U_{type59}) U_{ph-ph}/U_{ph-n}
 • Logica di funzionamento (Logic59) AND/OR
 - Soglia $U_{>}$**
 • Tipo di caratteristica $U_{>}$ ($U_{>}Curve$) INDIPENDENTE
 DIPENDENTE^[1]
 - Tempo indipendente**
 • Prima soglia 59 tempo indipendente ($U_{>def}$) 0.50...1.50 U_n/E_n
 • Tempo intervento $U_{>def}$ ($t_{U_{>def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo dipendente**
 • Prima soglia 59 tempo dipendente ($U_{>inv}$) 0.50...1.50 U_n/E_n
 • Tempo intervento $U_{>inv}$ ($t_{U_{>inv}}$) 0.10...100.0 s
 - Soglia $U_{>>}$**
Tempo indipendente
 • Seconda soglia 59 tempo indipendente ($U_{>>def}$) 0.50...1.50 U_n/E_n
 • Tempo intervento $U_{>>def}$ ($t_{U_{>>def}}$) 0.03...100.0 s
 - Tempo di avviamento (start time) protezione 59** ≤ 0.04 s
- Nota [1] - La formula generale relativa alle curve a tempo inverso è:
 $t = 0.5 \cdot t_{U_{>inv}} / [(U/U_{>inv}) - 1]$, dove:
 t = tempo d'intervento (in secondi)
 $t_{U_{>inv}}$ = regolazione tempo d'intervento (in secondi)
 U = tensione misurata
 $U_{>inv}$ = regolazione soglia d'intervento

- **Massima tensione su 10 minuti - 59Uavg^[1] (per versioni con TV induttivi)**
Configurazioni comuni:
 • Logica di funzionamento (Logic59Uavg) AND/OR
 - Soglia $U_{avg>}$**
Tempo indipendente
 • Prima soglia tempo indipendente ($U_{avg>def}$) 0.50...1.50 U_n
 • Ritardo intervento ($t_{U_{avg>def}}$) 0...1000 s
- Nota [1] - La funzione si basa sulla misura del valore RMS delle tre tensioni concatenate su 10 minuti con aggiornamento ogni tre secondi

- **Massima tensione su 10 minuti - 59Uavg^[1] (per versioni con sensori V-Sensor)**
Configurazioni comuni:
 • Tipo di misura tensione ($U_{type59Uavg}$) U_{ph-ph}/U_{ph-n}
 • Logica di funzionamento (Logic59Uavg) AND/OR
 - Soglia $U_{avg>}$**
Tempo indipendente
 • Prima soglia tempo indipendente ($U_{avg>def}$) 0.50...1.50 U_n/E_n
 • Ritardo intervento ($t_{U_{avg>def}}$) 0...1000 s
- Nota [1] - La funzione si basa sulla misura del valore RMS delle tre tensioni concatenate su 10 minuti con aggiornamento ogni tre secondi

— **Massima tensione residua - 59N (versioni con TV induttivi)**

Configurazioni comuni:

- Tipo di misura tensione residua per 59N - diretta/calcolata (3V0Type59N) U_E/U_{EC}
- Funzionamento 59N da 74VT esterna (74VText59N) OFF/Block

Soglia $U_{E>}$

- Tipo di caratteristica $U_{E>}$ ($U_{E>}Curve$) INDIPENDENTE
DIPENDENTE^[1]

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

Tempo indipendente

- Prima soglia 59N tempo indipendente ($U_{E>}def$) 0.01...0.70 U_{En}

- Tempo intervento $U_{E>}def$ ($t_{U_{E>}def}$) 0.07...100.0 s

Tempo dipendente

- Prima soglia 59N tempo dipendente ($U_{E>}inv$) 0.01...0.50 U_{En}

- Tempo intervento $U_{E>}inv$ ($t_{U_{E>}inv}$) 0.10...100.0 s

Soglia $U_{E>>}$

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

- Seconda soglia 59N tempo indipendente ($U_{E>>}def$) 0.01...0.70 U_{En}

- Tempo intervento $U_{E>>}def$ ($t_{U_{E>>}def}$) 0.07...100.0 s

- Tempo intervento contratto $U_{E>>}def$ ($t_{cU_{E>>}def}$) 0.07...10.00 s

- Tempo attivazione $t_{cU_{E>>}def}$ ($t_{atcU_{E>>}def}$) 1...60 s

- Tempo di avviamento (start time) protezione 59N ≤ 0.04 s

Nota [1] - $t = 0.5 \cdot t_{U_{E>}inv} / [(U_{E(EC)}/U_{E>}inv) - 1]$, dove:

t = tempo d'intervento (in secondi)

$t_{U_{E>}inv}$ = regolazione tempo d'intervento (in secondi)

U_E, U_{EC} = tensione residua (misurata oppure calcolata)

$U_{E>}inv$ = regolazione soglia d'intervento

— **Massima tensione residua - 59N (versioni con sensori V-Sensor)**

Configurazioni comuni:

- Tipo di misura tensione residua per 59N - (3V0Type59N) U_{EC}
- Funzionamento 59N da 74VT esterna (74VText59N) OFF/Block

Soglia $U_{E>}$

- Tipo di caratteristica $U_{E>}$ ($U_{E>}Curve$) INDIPENDENTE
DIPENDENTE^[1]

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

Tempo indipendente

- Prima soglia 59N tempo indipendente ($U_{E>}def$) 0.01...0.70 U_{En}

- Tempo intervento $U_{E>}def$ ($t_{U_{E>}def}$) 0.07...100.0 s

Tempo dipendente

- Prima soglia 59N tempo dipendente ($U_{E>}inv$) 0.01...0.50 U_{En}

- Tempo intervento $U_{E>}inv$ ($t_{U_{E>}inv}$) 0.10...100.0 s

Soglia $U_{E>>}$

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

- Seconda soglia 59N tempo indipendente ($U_{E>>}def$) 0.01...0.70 U_{En}

- Tempo intervento $U_{E>>}def$ ($t_{U_{E>>}def}$) 0.07...100.0 s

- Tempo intervento contratto $U_{E>>}def$ ($t_{cU_{E>>}def}$) 0.07...10.00 s

- Tempo attivazione $t_{cU_{E>>}def}$ ($t_{atcU_{E>>}def}$) 1...60 s

- Tempo di avviamento (start time) protezione 59N ≤ 0.04 s

Nota [1] - $t = 0.5 \cdot t_{U_{E>}inv} / [(U_{EC}/U_{E>}inv) - 1]$, dove:

t = tempo d'intervento (in secondi)

$t_{U_{E>}inv}$ = regolazione tempo d'intervento (in secondi)

U_{EC} = tensione residua calcolata

$U_{E>}inv$ = regolazione soglia d'intervento

— **Massima tensione di sequenza inversa - 59V2 (versioni con TV induttivi)**

Soglia $U_{2>}$

Tempo indipendente

- Prima soglia 59V2 tempo indipendente ($U_{2>}def$) 0.01...0.50 U_n

- Tempo intervento $U_{2>}def$ ($t_{U_{2>}def}$) 0.07...100.0 s

- Tempo di avviamento protezione (start time) 59V2 ≤ 0.04 s

— **Massima tensione di sequenza inversa - 59V2 (versioni con sensori V-Sensor)**

Soglia $U_{2>}$

Tempo indipendente

- Prima soglia 59V2 tempo indipendente ($U_{2>}def$) 0.01...0.50 E_n

- Tempo intervento $U_{2>}def$ ($t_{U_{2>}def}$) 0.07...100.0 s

- Tempo di avviamento (start time) protezione 59V2 ≤ 0.04 s

— **Minima frequenza - 81U**

Soglia $f<$

Tempo indipendente

- Prima soglia 81U tempo indipendente ($f<def$) 0.800...1.000 f_n
- Tempo intervento $f<def$ ($t_{f<}def$) 0.05...100.0 s

Consenso voltmetrico

- Abilitazione consenso voltmetrico $f<$ ($f<&$) ON/OFF

- Consenso $f<$ da avviamento $U_{E>>}$ ($f<&U_{E>>}$) ON/OFF

- Consenso $f<$ da ingresso digitale ($f<&DIGIN$) ON/OFF

- Consenso $f<$ da avviamento $U_{1<}$ ($f<&27V1$) ON/OFF

- Consenso $f<$ da avviamento $U_{2>}$ ($f<&59V2$) ON/OFF

- Consenso $f<$ da avviamento $U_{<}$ ($f<&U_{<}$) ON/OFF

- Consenso $f<$ da rete non connessa ($f<&rete61850-KO$) ON/OFF

- Ritardo di ripristino $f<&$ ($f<&RES$) 0.00...200.0 s

Soglia $f<<$

Tempo indipendente

- Seconda soglia 81U tempo indipendente ($f<<def$) 0.800...1.000 f_n

- Tempo intervento $f<<def$ ($t_{f<<}def$) 0.05...100.0 s

- Tempo intervento contratto $f<<def$ ($t_{cf<<}def$) 0.07...10.00 s

- Tempo attivazione $t_{cf<<}def$ ($t_{atcf<<}def$) 1...60 s

Soglia $f<<<$

Tempo indipendente

- Terza soglia 81U tempo indipendente ($f<<<def$) 0.800...1.000 f_n

- Tempo intervento $f<<<def$ ($t_{f<<<}def$) 0.05...100.0 s

Soglia $f<<<<$

Tempo indipendente

- Quarta soglia 81U tempo indipendente ($f<<<<def$) 0.800...1.000 f_n

- Tempo intervento $f<<<<def$ ($t_{f<<<<}def$) 0.05...100.0 s

- Tempo di avviamento (start time) protezione 81U ≤ 0.03 s

— **Massima frequenza - 81O**

Soglia $f>$

Tempo indipendente

- Prima soglia 81O tempo indipendente ($f>def$) 1.000...1.200 f_n

- Tempo intervento $f>def$ ($t_{f>}def$) 0.05...100.0 s

Consenso voltmetrico

- Abilitazione consenso voltmetrico $f>$ ($f>&$) ON/OFF

- Consenso $f>$ da avviamento $U_{E>>}$ ($f>&U_{E>>}$) ON/OFF

- Consenso $f>$ da ingresso digitale ($f>&DIGIN$) ON/OFF

- Consenso $f>$ da avviamento $U_{1<}$ ($f>&27V1$) ON/OFF

- Consenso $f>$ da avviamento $U_{2>}$ ($f>&59V2$) ON/OFF

- Consenso $f>$ da avviamento $U_{<}$ ($f>&U_{<}$) ON/OFF

- Consenso $f>$ da rete non connessa ($f>&rete61850-KO$) ON/OFF

- Ritardo di ripristino $f>&$ ($f>&res$) 0.00...200.0 s

Soglia $f>>$

Tempo indipendente

- Seconda soglia 81O tempo indipendente ($f>>def$) 1.000...1.200 f_n

- Tempo intervento $f>>def$ ($t_{f>>}def$) 0.05...100.0 s

- Tempo intervento contratto $f>>def$ ($t_{cf>>}def$) 0.07...10.00 s

- Tempo attivazione $t_{cf>>}def$ ($t_{atcf>>}def$) 1...60 s

- Tempo di avviamento (start time) protezione 81O ≤ 0.03 s

— **Derivata di frequenza - 81R**

Soglia $df>$

- Modo di funzionamento ($df>mode$) Modulo/Positiva/Negativa

Tempo indipendente

- Prima soglia 81R tempo indipendente ($df>def$) 0.1...10.0 Hz/s

- Tempo intervento $df>def$ ($t_{df>}def$) 0.00...100.0 s

Soglia $df>>$

- Modo di funzionamento ($df>>mode$) Modulo/Positiva/Negativa

Tempo indipendente

- Seconda soglia 81R tempo indipendente ($df>>def$) 0.1...10.0 Hz/s

- Tempo intervento $df>>def$ ($t_{df>>}def$) 0.00...100.0 s

Soglia $df>>>$

- Modo di funzionamento ($df>>>mode$) Modulo/Positiva/Negativa

Tempo indipendente

- Terza soglia 81R tempo indipendente ($df>>>def$) 0.1...10.0 Hz/s

- Tempo intervento $df>>>def$ ($t_{df>>>}def$) 0.00...100.0 s

Soglia $df>>>>$

- Modo di funzionamento ($df>>>>mode$) Modulo/Positiva/Negativa

Tempo indipendente

- Terza soglia 81R tempo indipendente ($df>>>>def$) 0.1...10.0 Hz/s

- Tempo intervento $df>>>>def$ ($t_{df>>>>}def$) 0.00...100.0 s

Tempo di avviamento (start time) protezione 81R
 ≤ 0.3 s con soglia df : 0.1...0.9 Hz/s
 ≤ 0.2 s con soglia df : 1.0...4.9 Hz/s
 ≤ 0.1 s con soglia df : 4.9...10.0 Hz/s

- Mancata apertura - BF**
 Tempo intervento BF (t_{BF}) 0.06...10.00 s
- Diagnostica interruttore**
 Soglia conteggio aperture (N_{Open}) 0...10000
 Massimo tempo di apertura ammesso ($t_{break>}$) 0.05...1.00 s

MISURE E REGISTRAZIONI

Misure

- Dirette:**
- Frequenza f
 - Tensioni d'ingresso L1, L2, L3 U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}
 - Tensione residua U_E
- Calcolate:**
- Tensioni concatenate calcolate U_{12}, U_{23}, U_{31}
 - Tensione residua calcolata U_{EC}
 - Tensione massima tra $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$ U_{Lmax}
 - Tensione media tra $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$ U_L
 - Tensione media tra U_{12}, U_{23}, U_{31} U_{Lavg}
 - Tensione di sequenza diretta U_1
 - Tensione di sequenza inversa U_2
 - Terza armonica di tensione residua U_{E-3rd}
 - Derivata di frequenza df/dt
- Medie:**
- Medie tensioni (aggiornamento 3 s) $U_{L1avg}, U_{L2avg}, U_{L3avg}$
 - Tensione massima tra $U_{L1avg}, U_{L2avg}, U_{L3avg}$ $U_{Lavgmax}$

Registrazione eventi (SER)

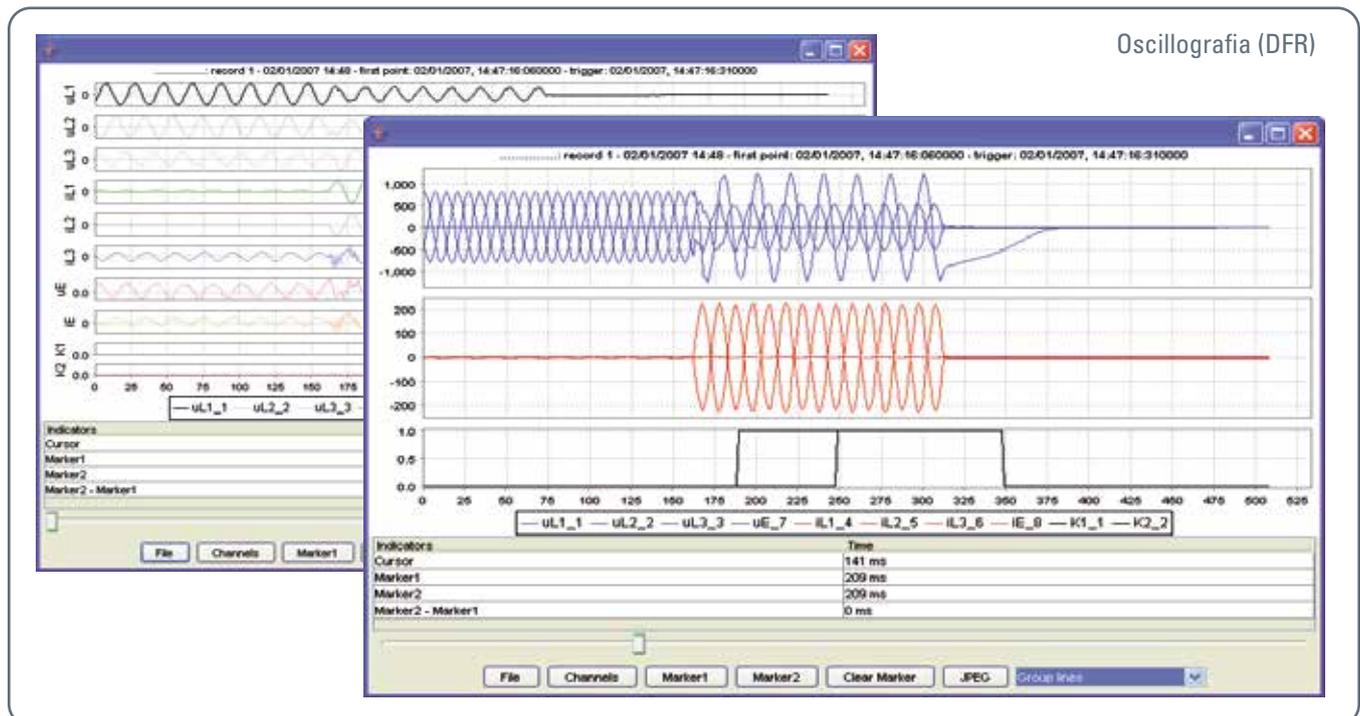
- Numero di eventi 300
 - Modo di registrazione circolare
- Trigger:**
- Avviamento/intervento di una funzione abilitata
 - Cambio stato ingressi (OFF/ON e/o ON/OFF) IN1, IN2...INx
 - Modifica impostazioni (tarature)
 - Accensione/spengimento alimentazione Power ON/Power OFF
- Dati registrati:**
- Contatore (azzerabile da ThyVisor) 0...10⁹
 - Causa ingresso logico/scatto/modifica taratura/Pw ON/OFF Data e ora
 - Riferimento temporale

Registrazione guasti (SFR)

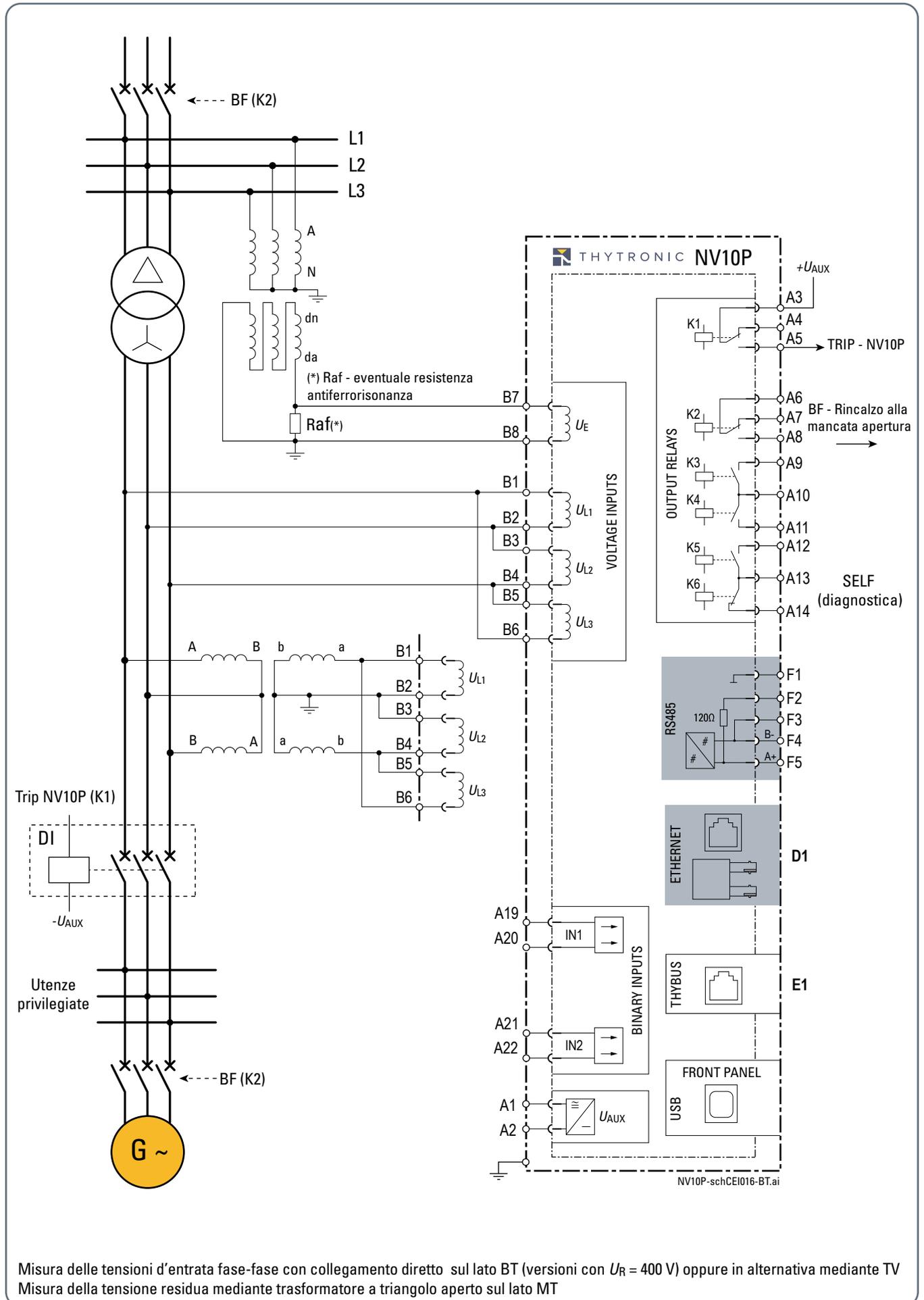
- Numero di guasti 20
 - Modo di registrazione circolare
- Trigger:**
- Trigger esterno (ingresso logico-Trigger guasto) IN1, INx
 - Funzioni di protezione (OFF/ON di un relè associato) scatto
- Dati registrati:**
- Contatore guasti (azzerabile da ThyVisor) 0...10⁹
 - Riferimento temporale Data e ora
 - Causa guasto Protezione intervenuta
 - Tensioni d'ingresso $U_{L1r}, U_{L2r}, U_{L3r}$
 - Tensioni medie $U_{L1avgr}, U_{L2avgr}, U_{L3avgr}$
 - Tensione residua (misurata e calcolata) U_{Er}, U_{ECr}
 - Tensioni di sequenza diretta U_1r
 - Tensioni di sequenza inversa U_2r
 - Frequenza f_r
 - Derivata di frequenza df_r
 - Stato ingressi IN1, IN2...INx
 - Stato uscite K1...K6...K10
 - Informazioni causa guasto (fase sede di guasto) L1, L2, L3

Oscillografia

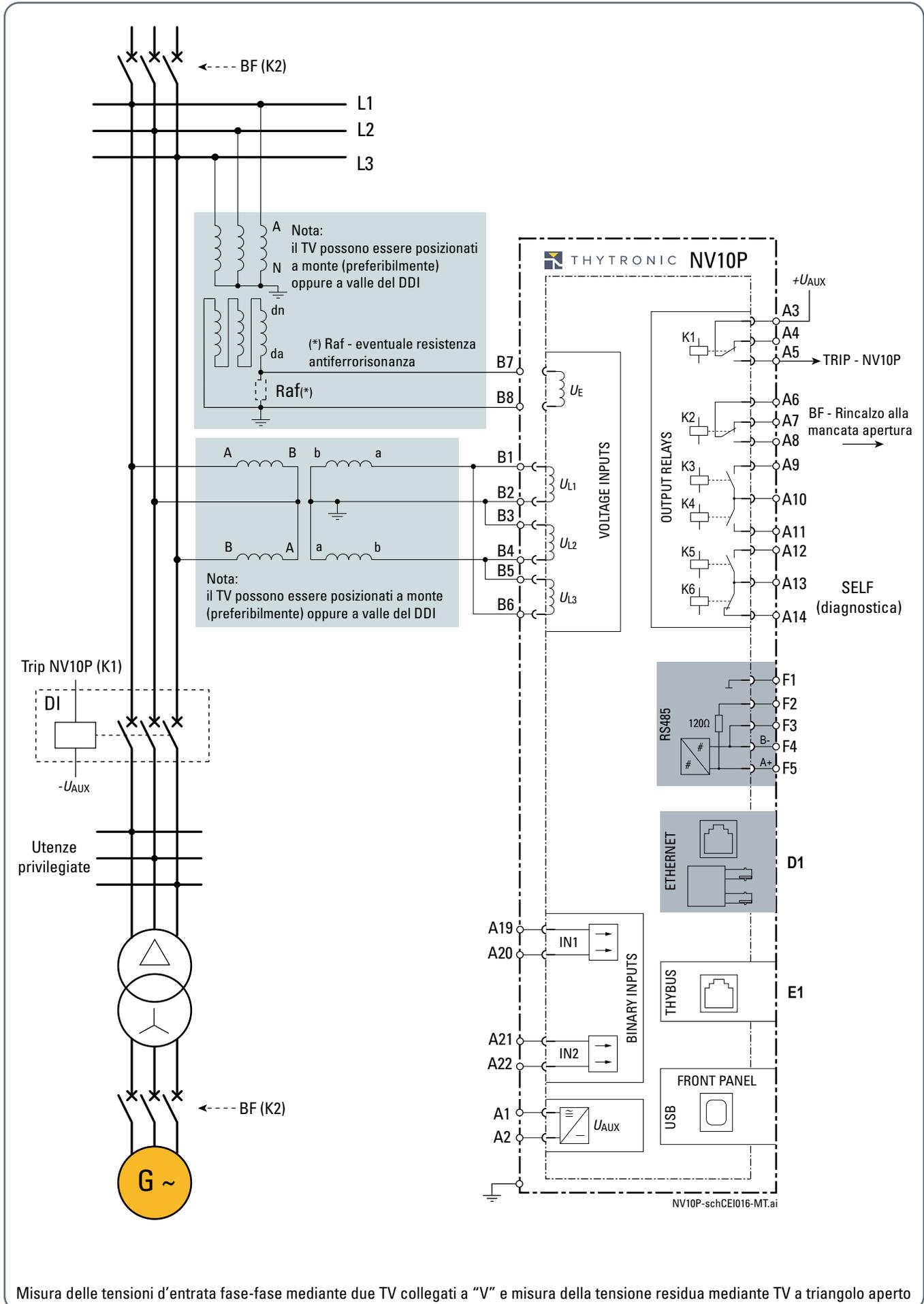
- Formato COMTRADE
 - Numero di registrazioni funzione dell'impostazione
 - Modo di registrazione circolare
 - Frequenza di campionamento 24 campioni per periodo
- Set Trigger:**
- Tempo pre-trigger 0.05...1.00 s
 - Tempo post-trigger 0.05...60.00 s
 - Trigger da ingressi IN1, IN2...INx
 - Trigger da uscite K1...K6...K10
 - Comunicazione ThyVisor
- Set canali campionati:**
- Valore istantaneo delle tensioni $U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}, U_E$
- Set canali di misura (Analog 1...12):**
- Frequenza f
 - Tensioni d'ingresso U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}
 - Tensione residua (misurata e calcolata) U_E, U_{EC}
 - Tensioni di sequenza diretta U_1
 - Tensioni di sequenza inversa U_2
 - Derivata di frequenza df/dt
- Set canali digitali (Digital 1...12):**
- Stato ingressi IN1, IN2...INx
 - Stato uscite K1...K6...K10



— Esempio schema d’inserzione SPI per utenti attivi MT conforme a Norma CEI 0-16 con Dispositivo di Interfaccia in BT

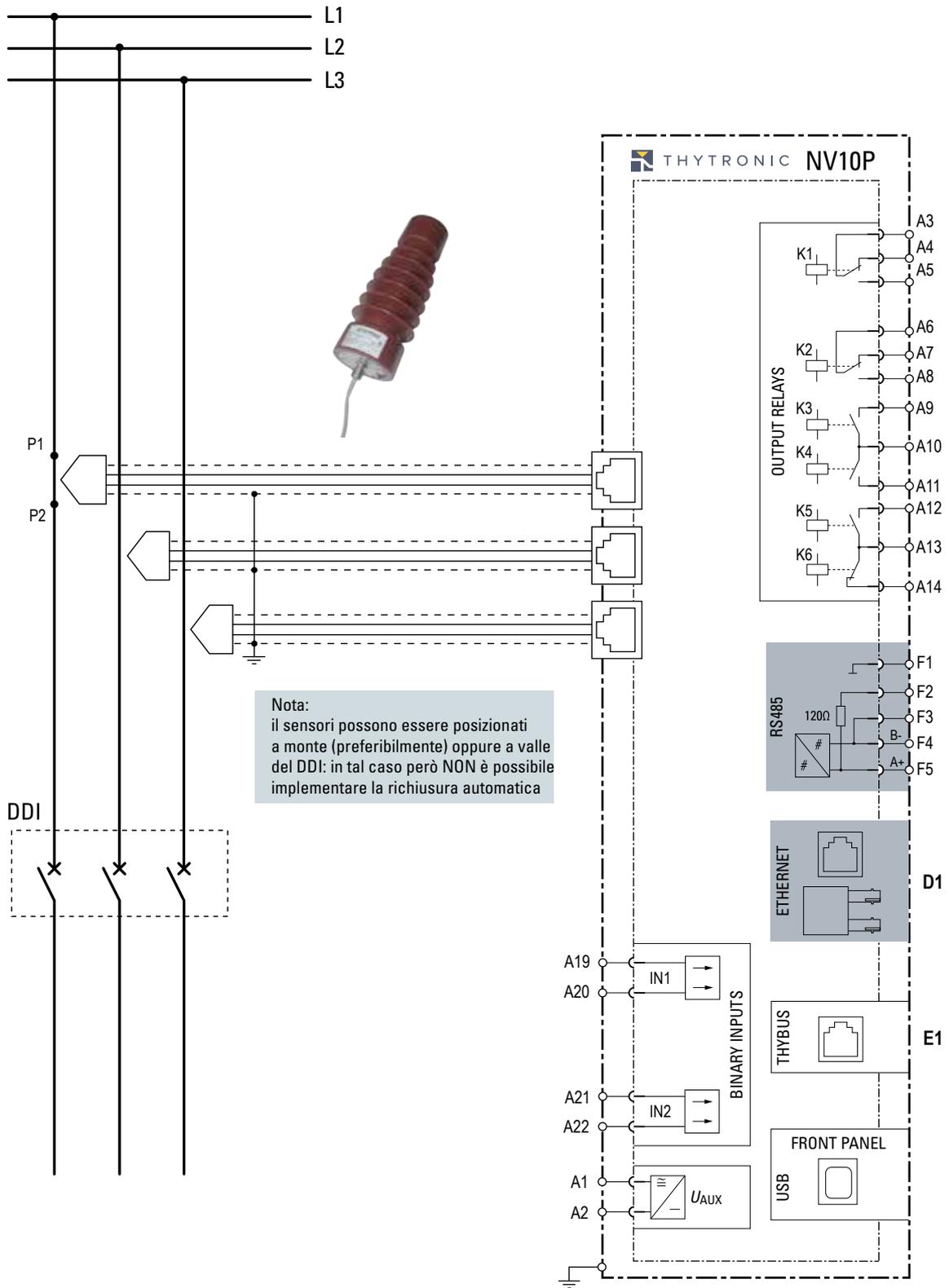


— Esempio schema d’inserzione SPI per utenti attivi MT conforme a Norma CEI 0-16 con Dispositivo di Interfaccia in MT



Misura delle tensioni d’entrata fase-fase mediante due TV collegati a “V” e misura della tensione residua mediante TV a triangolo aperto

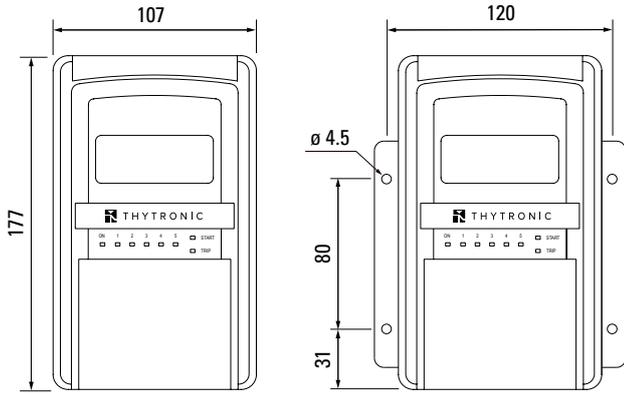
— Esempio schema d’inserzione SPI per utenti attivi MT conforme a Norma CEI 0-16 con sensori voltmetrici V-Sensor



Misura delle tensioni d’entrata fase-terra mediante tre sensori V-Sensor e calcolo della tensione residua mediante somma vettoriale

DIMENSIONI

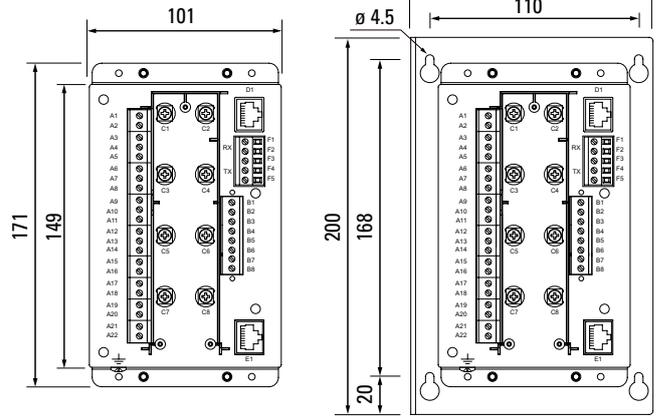
VISTE FRONTALI



MONTAGGIO INCASSATO

MONTAGGIO SPORGENTE

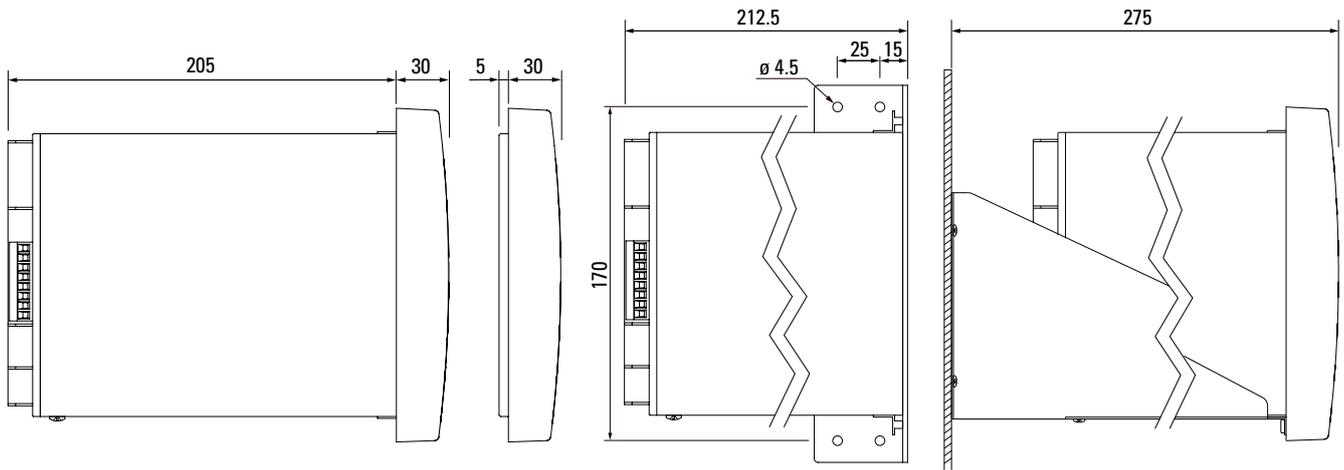
VISTE POSTERIORI



MONTAGGIO INCASSATO

MONTAGGIO SPORGENTE
(Pannello operatore separato)

VISTE LATERALI



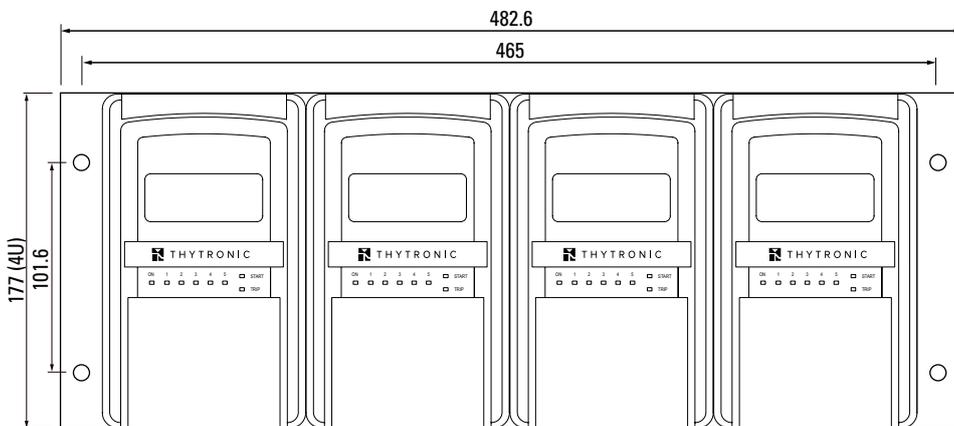
MONTAGGIO INCASSATO

PANNELLO OPERATORE SEPARATO
(Pannello operatore separato)

MONTAGGIO SPORGENTE

MONTAGGIO SPORGENTE

MONTAGGIO RACK



DIMA FORATURA INCASSO

