



NC20

BANK CAPACITOR PROTECTION RELAY

LA SOLUZIONE COMPLETA PER LA PROTEZIONE DI BANCHI CONDENSATORI

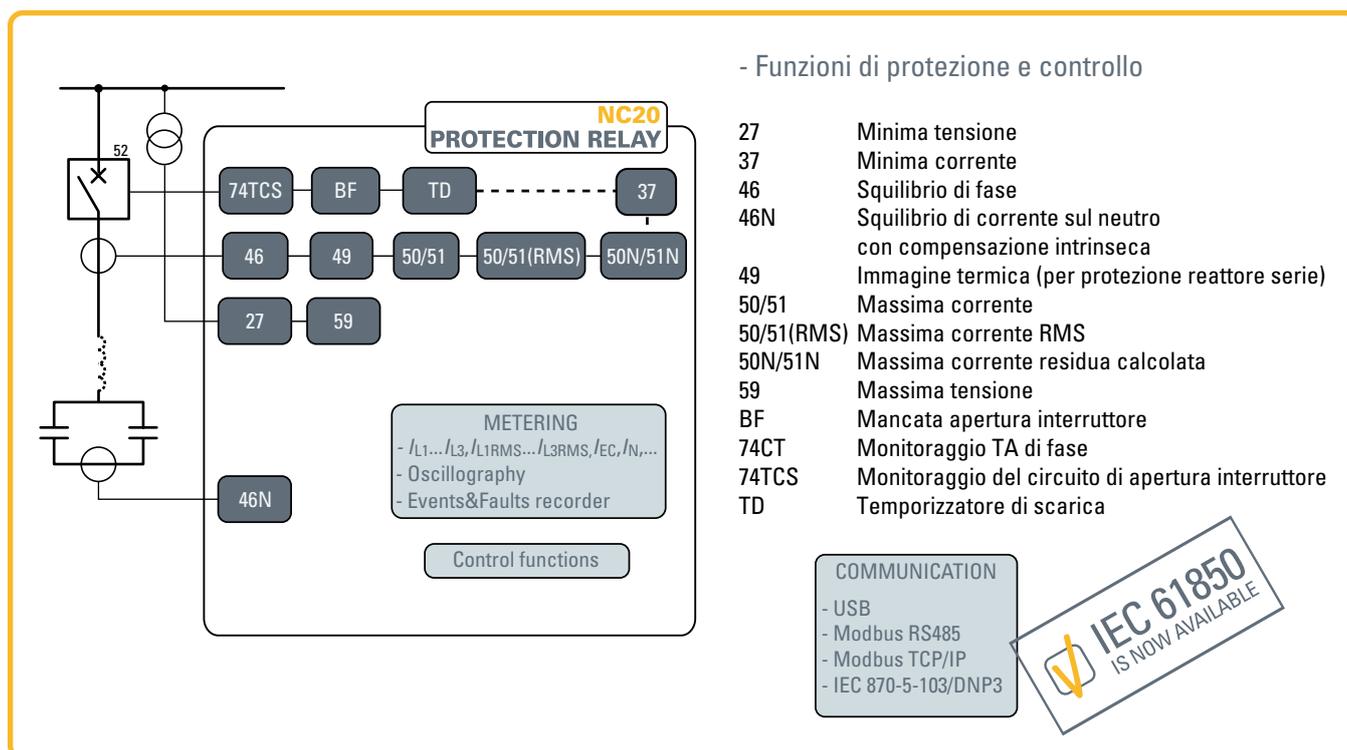
— Applicazioni

Il relè di protezione NC20 può essere impiegato a protezione di banchi condensatori e di filtri. I banchi condensatori possono avere la seguente configurazione:

- singolo con collegamento a stella con centro stella a terra
- singolo con collegamento a stella con centro stella a isolato (con resistore in uscita al trasformatore voltmetrico avente funzione di generare la corrente di misura per la protezione di squilibrio sul neutro)
- doppio con collegamento a stella con centro stella isolato.

I banchi possono essere dotati di fusibili interni, esterni oppure senza fusibili. Le protezioni sono dotate di un sistema di compensazione dello squilibrio intrinseco.

Le protezioni 37, 49 e 50/51 (RMS) sono basate sulla misura del vero valore efficace delle tre correnti di fase (fondamentale ed armoniche fino all'undicesimo ordine)



— **Ingressi di misura**

- Tre correnti di fase ed un ingresso di corrente di squilibrio sul neutro, con corrente nominale indipendentemente selezionabile a 1 A o 5 A mediante microinterruttori.
- Tre tensioni di fase, con tensione nominale programmabile nel campo 50...130 V ($U_R=100V$).

— **Caratteristiche costruttive**

In funzione della configurazione hardware richiesta, il relè NC20 può essere fornito in varie custodie adatte al montaggio desiderato (montaggio incassato, sporgente, a rack e con pannello operatore separato).

— **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. L'utente può programmare la funzione di ogni relè finale in accordo ad una struttura a matrice (tripping matrix).

— **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 previste.

— **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.



— **Circuiti di blocco**

Sono presenti un circuito d'entrata ed un circuito di uscita di blocco. I circuiti d'uscita di diverse protezioni Pro_N, collegati in parallelo, devono essere collegati all'ingresso di blocco di una protezione installata a monte. Il circuito di uscita funziona come un contatto di un relè il cui stato viene acquisito dalla protezione a monte. Per collegamenti di elevata lunghezza, quando è richiesto un elevato isolamento ed una elevata immunità EMC, è disponibile un convertitore a fibra ottica (BFO).

— **Aggiornamento firmware**

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

— **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).

— **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.



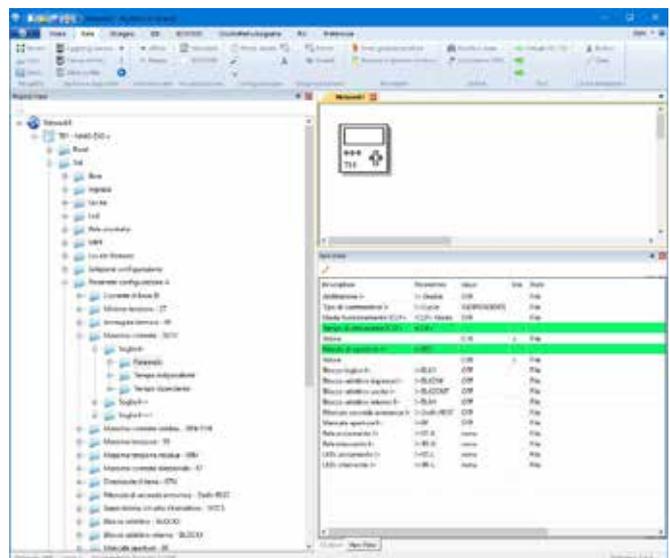
— **Comunicazione**

Sono presenti le seguenti interfacce:

- Una porta locale USB posta sul frontale, utilizzabile per la comunicazione con il sw di parametrizzazione ThyVisor.
- Due porte di comunicazione poste in morsettiera per i collegamenti a bus di campo:
 - RS485 con protocollo ModBus® RTU, IEC 60870-5-103 o DNP3.
 - Ethernet (RJ45 o fibra ottica) con protocollo ModBus/TCP o IEC61850.

— **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, comune a tutta la famiglia di protezioni Pro_N. Sono previsti due livelli di sessione (User o Administrators) con accesso a dati critici consentito tramite password.



— 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 sui fili pilota (interruzione o corto circuito)
- Guasti interruttore (CB)
- Guasti sw (anomalie al boot e run-time, EEPROM checksum, BUS dati, ecc..).

— Misure

Le misure delle correnti, delle tensioni 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. E' calcolato inoltre il valore RMS delle correnti di fase considerando il contributo della componente fondamentale e delle armoniche fino all'undicesimo ordine.

Sulla base delle misure dirette, vengono calcolati i valori relativi agli sfasamenti, alla corrente residua calcolata, al tasso di distorsione armonica, alla media (fissa e mobile), al minimo (minimum demand) e massimo (peak demand) delle correnti di fase. Le misure possono essere visualizzate con riferimento ai valori nominali od espresse direttamente in ampère e volt.

— Registrazioni

I seguenti dati sono memorizzati in memoria non volatile:

Eventi (SER)

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.

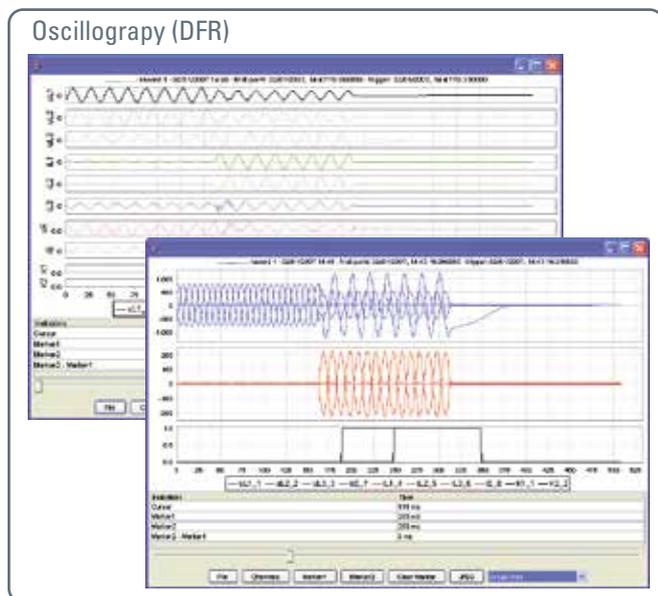
- Guasti (SFR)

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:

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



— Misura e controllo

Sono implementate diverse funzioni predefinite:

- Comando e diagnostica interruttore
 - Attivazione di due banchi di taratura
 - Monitoraggio dei TA di fase (74CT)
 - Selettività logica
 - Avviamento a freddo (CLP) con blocco o modifica tarature
 - Supervisione del circuito di scatto (74TCS)
 - Telescatto
 - Sincronizzazione
- E' possibile inoltre realizzare logiche programmabili configurabili dall'utente (PLC) conformemente al protocollo IEC 61131-3.

Interruttore

Sono disponibili diverse funzioni diagnostiche, misura e controllo:

- Può essere impostata una soglia indicativa dell'usura dei contatti; quando la sommatoria delle correnti interrotte (ΣI o ΣI^2) oppure il numero di manovre di apertura supera la soglia viene emesso un segnale di allarme.

- Se il tempo di apertura è troppo elevato viene emesso un segnale di allarme.
- Fallita apertura (BF); lo stato dell'interruttore è verificato mediante i contatti 52a-52b e/o la misura delle correnti.
- Controllo; i comandi di apertura chiusura possono essere emessi localmente oppure mediante comando remoto
- Supervisione del circuito di scatto (74TCS).

Ingressi/uscite virtuali

Mediante i programmi applicativi ThySetter e ThyVisor è possibile definire il tipo di funzionamento ed i collegamenti tra otto uscite (Virtual Output - VOUT1...8) e dieci ingressi virtuali (Virtual Inputs - VIN1...VIN10) utilizzando i protocolli di comunicazione RPC oppure IEC 61850 su rete Ethernet. Il sistema consente di:

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

Gli I/O virtuali possono essere utilmente impiegati per:

- Trasmettere informazioni tra protezioni installate a distanza.
- Realizzare la selettività logica accelerata
- Il comando interruttore, la selezione del banco di regolazione, lo scatto remoto, ecc...

Selettività logica

Allo scopo di realizzare sistemi di protezione selettivi, alcune funzioni di protezione possono essere bloccate (logica accelerata).

La selettività logica può essere realizzata mediante

- circuiti d'entrata e di uscita di blocco,
- relè finali e ingressi logici,
- ingressi ed uscite virtuali con messaggi su rete Ethernet.

Allo scopo di assicurare la massima affidabilità, il relè esegue il controllo continuo del filo pilota (continuità e corto circuito) mediante l'emissione periodica di un impulso sul circuito di uscita di breve durata in modo da non essere interpretato come blocco emesso dalla protezione a valle.

Qualora venga rilevato un segnale di blocco in permanenza (o meglio, avente una durata superiore al massimo tempo impostato), viene segnalato un allarme ad indicare un cortocircuito sul filo pilota.

Avviamento a freddo (Cold Load Pickup - CLP)

La funzione consente di evitare gli interventi intempestivi in occasione di sovracorrenti transitorie che si presentano al momento della alimentazione di un carico dopo un lungo periodo di pausa.

Sono previsti due tipi di funzionamento:

- Ogni soglia può essere bloccata per un tempo programmabile.
- Ogni soglia può essere incrementata per un tempo programmabile.

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 μ s)	5 kV		
Resistenza d'isolamento	>100 M Ω		
— 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 $^{\circ}$ C		
Temperatura di immagazzinaggio	-40...+85 $^{\circ}$ C		
Umidità relativa	10...95 %		
Pressione atmosferica	70...110 kPa		
— Certificazioni			
Norma di prodotto	EN50263		
Conformità CE			
• 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
Rete:	
• RS485	1200...57600 bps
• Ethernet 100BaseT	100 Mbps
Protocollo	ModBus [®] RTU/IEC 60870-5-103/DNP3, TCP/IP, IEC61850

CIRCUITI D'INGRESSO

— Alimentazione ausiliaria U_{aux}	
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
Potenza assorbita:	
• Massima (relè energizzati, Ethernet TX)	10 W (20 VA)
• Massima (relè energizzati, Ethernet FX)	15 W (25 VA)
— Circuiti d'entrata amperometrici di fase	
Corrente nominale I_n	1 A o 5 A selezionabile con DIP Switches
Sovraccarico permanente	25 A
Sovraccarico termico (1s)	500 A
Potenza assorbita (per ogni fase)	≤ 0.002 VA ($I_n = 1$ A) ≤ 0.04 VA ($I_n = 5$ A)
— Circuito d'entrata di corrente di squilibrio sul neutro	
Corrente nominale I_{Nn}	1 A o 5 A selezionabile con DIP Switch
Sovraccarico permanente	25 A
Sovraccarico termico (1s)	500 A
Potenza assorbita	≤ 0.006 VA ($I_{En} = 1$ A) ≤ 0.12 VA ($I_{En} = 5$ A)
Circuiti d'entrata voltmetrici	
Tensione di riferimento U_R	100 V
Tensione nominale U_n	50...130 V selezionabile da sw
Sovraccarico permanente	1.3 U_R
Sovraccarico termico (1s)	2 U_R
Potenza assorbita (per ogni fase)	≤ 0.5 VA
— Ingressi logici	
Numero	2
Tipo	libero da potenziale
Campo d'impiego	19...265 Vca/19...300 Vdc
Massima corrente assorbita, energizzato	3 mA
— Circuiti di blocco (selettività logica)	
Numero	1
Tipo	alimentato da circuito interno isolato
Massima corrente assorbita, energizzato	5 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
Potere d'interruzione:	
• 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

— Circuiti di blocco (selettività logica)	
Numero	1
Tipo	fotoaccoppiatore
— 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
Corrente nominale di fase del relè (I_n)	1 A, 5 A

Corrente nominale primaria dei TA di fase (I_{np})	1 A...10 kA
Corrente nominale di squilibrio sul neutro del relè (I_{Nn})	1 A, 5 A
Corrente nominale primaria TA sul neutro (I_{Nnp})	1 A...10 kA
Tensione nominale concatenata del relè (U_n)	50...130 V
Tensione nominale primaria TV di linea (U_{np})	50 V...500 kV

— Compensazione - 46N

Corrente di compensazione (I_c)	0.01...0.50 I_{Nn}
Argomento corrente di compensazione (Ph_{Ic})	0...359 °
Consenso compensazione automatica	ON/OFF

— 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

— Corrente di base IB

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

— Protezione termica con sonde termometriche - 26

Allarme	
• Soglia allarme 26 θ_{ALx} ($x=1...8$)	0...200 °C
• Tempo intervento $t_{\theta ALx}$ ($x=1...8$)	0...100 s

Intervento

• Soglia intervento 26 θ_x ($x=1...8$)	0...200 °C
• Tempo intervento $t_{\theta x}$ ($x=1...8$)	0...100 s

Nota - La funzione è disponibile nel momento in cui viene abilitato il modulo MPT collegato al Thybus

— Minima tensione - 27

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

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

$U<_{inv}$ = regolazione soglia d'intervento

— Minima corrente - 37^[1]

Soglia $I<$

• Logica di funzionamento	OR ^[2]
---------------------------	-------------------

Tempo indipendente

• Prima soglia 37 tempo indipendente ($I<_{def}$)	0.05...1.00 I_n
• Tempo intervento $I<_{def}$ ($t_{I<_{def}}$)	0.04...200.0 s

Soglia $I<<$

• Logica di funzionamento	AND ^[3]
---------------------------	--------------------

Tempo indipendente

• Prima soglia 37 tempo indipendente ($I<<_{def}$)	0.05...1.00 I_n
• Tempo intervento $I<<_{def}$ ($t_{I<<_{def}}$)	0.04...200.0 s

Nota [1] - La protezione 37 è basata sulla misura RMS delle tre correnti di fase (il calcolo RMS considera il contributo della componente fondamentale e delle armoniche fino all'undicesimo ordine)

Nota [2] - Si ha l'avviamento della soglia $I<_{def}$ quando il valore di almeno una delle tre correnti di fase si riduce al disotto della soglia impostata.

Nota [3] - Si ha l'avviamento della soglia $I<<_{def}$ quando il valore di tutte le tre correnti di fase si riduce al disotto della soglia impostata.

— Temporizzatore di scarica (TD)

Tempo di scarica TD (t_D)	0.1...100.0 min
-------------------------------	-----------------

Nota - Se abilitato il conteggio del tempo di scarica è avviato allo scatto della seconda soglia della protezione di minima corrente 37 ($I<<$).

— Squilibrio di fase - 46

Soglia $I_2>$

• Tempo di attivazione $I_2CLP>$ ($t_{2CLP>}$)	0.00...100.0 s
• Ritardo di ripristino $I_2>$ ($t_{2>RES}$)	0.00...100.0 s

Tempo indipendente

• Prima soglia 46 tempo indipendente ($I_2>_{def}$)	1...150 %
• Soglia $I_2>_{def}$ durante CLP ($I_2CLP>_{def}$)	1...150 %
• Tempo intervento $I_2>_{def}$ ($t_{2>_{def}}$)	0.05...60.0 s

Soglia $I_2>>$

• Tempo di attivazione $I_2CLP>>$ ($t_{2CLP>>}$)	0.00...100.0 s
• Ritardo di ripristino $I_2>>$ ($t_{2>>RES}$)	0.00...100.0 s

Tempo indipendente

• Seconda soglia 46 tempo indipendente ($I_2>>_{def}$)	1...150 %
• Soglia $I_2>>_{def}$ durante CLP ($I_2CLP>>_{def}$)	1...150 %
• Tempo intervento $I_2>>_{def}$ ($t_{2>>_{def}}$)	0.05...60.0 s

— Squilibrio di corrente sul neutro - 46N

Soglia $I_{N>AL}$

• Tempo di attivazione $I_{NCLP>AL}$ ($t_{NCLP>AL}$)	0.00...100.0 s
--	----------------

Tempo indipendente

• Soglia allarme 46N tempo indipendente ($I_{N>ALdef}$)	0.01...1.00 I_{Nn}
• Soglia $I_{N>ALdef}$ durante CLP ($I_{NCLP>ALdef}$)	0.01...1.00 I_{Nn}
• Tempo intervento $I_{N>ALdef}$ ($t_{N>ALdef}$)	0.03...500 s

Soglia $I_{N>}$

• Tipo di caratteristica $I_{N>}$ ($I_{N>Curve}$)	DEFINITE IEC/BS A, B, C ANSI/IEEE MI, VI, EI
---	--

• Tempo di attivazione $I_{NCLP>}$ ($t_{NCLP>}$)	0.00...100.0 s
--	----------------

Tempo indipendente

• Prima soglia 46N tempo indipendente ($I_{N>def}$)	0.01...2.00 I_{Nn}
• Soglia $I_{N>def}$ durante CLP ($I_{NCLP>def}$)	0.01...2.00 I_{Nn}
• Tempo intervento $I_{N>def}$ ($t_{N>def}$)	0.03...50.0 s

Tempo dipendente

• Prima soglia 46N tempo dipendente ($I_{N>inv}$)	0.01...1.00 I_{Nn}
• Soglia $I_{N>inv}$ durante CLP ($I_{NCLP>inv}$)	0.01...1.00 I_{Nn}
• Tempo intervento $I_{N>inv}$ ($t_{N>inv}$)	0.02...60.0 s

Soglia $I_{N>>}$

• Tempo di attivazione $I_{NCLP>>}$ ($t_{NCLP>>}$)	0.00...100.0 s
--	----------------

Tempo indipendente

• Seconda soglia 46N tempo indipendente ($I_{N>>def}$)	0.01...2.00 I_{Nn}
• Soglia $I_{N>>def}$ durante CLP ($I_{NCLP>>def}$)	0.01...2.00 I_{Nn}
• Tempo intervento $I_{N>>def}$ ($t_{N>>def}$)	0.03...50.0 s

— Immagine termica - 49

Configurazioni comuni:

• Immagine termica iniziale $\Delta\theta_{IN}$ (Dth_{IN})	0.0...1.0 $\Delta\theta_B$
• Coefficiente di riduzione all'inserzione (K_{INR})	1.0...3.0
• Costante di tempo termica τ (T)	1...200 min
• Tempo di attivazione $DthCLP$ (t_{dthCLP})	0.00...100.0 s

Allarme $DthAL1$

• Prima soglia allarme 49 $\Delta\theta_{AL1}$ (Dth_{AL1})	0.3...1.0 $\Delta\theta_B$
--	----------------------------

Allarme $DthAL2$

• Seconda soglia allarme 49 $\Delta\theta_{AL2}$ (Dth_{AL2})	0.5...1.0 $\Delta\theta_B$
--	----------------------------

Intervento $Dth>$

• Soglia intervento 49 $\Delta\theta$ ($Dth>$)	1.100...1.300 $\Delta\theta_B$
--	--------------------------------

Nota - La protezione 49 è basata sulla misura RMS delle tre correnti di fase (il calcolo RMS considera il contributo della componente fondamentale e delle armoniche fino all'undicesimo ordine)

— Massima corrente - 50/51 Fondamentale

Soglia $I_{>>>}$

- Tempo di attivazione $I_{CLP>>>}$ ($t_{CLP>>>}$) 0.00...100.0 s
- Ritardo di ripristino $I_{>>>}$ ($t_{>>>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Seconda soglia 50/51 tempo indipendente ($I_{>>>def}$) 0.100...40.0 I_n
- Soglia $I_{>>>def}$ durante CLP ($I_{CLP>>>def}$) 0.100...40.0 I_n
- Tempo intervento $I_{>>>def}$ ($t_{>>>def}$) 0.03...10.00 s

Soglia $I_{>>>>}$

- Tempo di attivazione $I_{CLP>>>>}$ ($t_{CLP>>>>}$) 0.00...100.0 s
- Ritardo di ripristino $I_{>>>>}$ ($t_{>>>>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

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

— Massima corrente - 50/51 RMS [1]

Soglia $I_{>AL}$

- Tempo di attivazione $I_{CLP>AL}$ ($t_{CLP>A}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Prima soglia 50/51 tempo indipendente ($I_{>ALdef}$) 0.100...10.00 I_n
- Soglia $I_{>ALdef}$ durante CLP ($I_{CLP>ALdef}$) 0.100...10.00 I_n
- Tempo intervento $I_{>ALdef}$ ($t_{>ALdef}$) 0.04...200 s

Soglia $I_{>}$

- Tipo di caratteristica $I_{>}$ ($I_{>}Curve$) **INDIPENDENTE**
IEC/BS A, B, C, ANSI/IEEE MI, VI, EI, CAPACITOR [2]
- Tempo di attivazione $I_{CLP>}$ ($t_{CLP>}$) 0.00...100.0 s
- Ritardo di ripristino $I_{>}$ ($t_{>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Prima soglia 50/51 tempo indipendente ($I_{>def}$) 0.100...10.00 I_n
- Soglia $I_{>def}$ durante CLP ($I_{CLP>def}$) 0.100...10.00 I_n
- Tempo intervento $I_{>def}$ ($t_{>def}$) 0.04...200 s

Tempo dipendente

- Prima soglia 50/51 tempo dipendente ($I_{>inv}$) 0.100...10.00 I_n
- Soglia $I_{>inv}$ durante CLP ($I_{CLP>inv}$) 0.100...10.00 I_n
- Tempo intervento $I_{>inv}$ ($t_{>inv}$) 0.02...60.0 s

Nota [1] - La protezione 50/51 RMS è basata sulla misura RMS delle tre correnti di fase (il calcolo RMS considera il contributo della componente fondamentale e delle armoniche fino all'undicesimo ordine)

Nota [2] - La formula generale relativa alla curva CAPACITOR è:

$$t = \frac{t_{>inv} \cdot 50000}{[1.1 \cdot (I_{RMS}/I_{>inv})^{17} - 1]} + 0.1$$

dove:

t = tempo d'intervento (in secondi)

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

I_{RMS} = corrente misurata

$I_{>inv}$ = regolazione soglia d'intervento

— Massima corrente residua - 50N/51N

Soglia $I_E>$

- Tipo di caratteristica $I_E>$ ($I_E>Curve$) **INDIPENDENTE**
IEC/BS A, B, C, ANSI/IEEE MI, VI, EI

- Tempo di attivazione $I_{ECLP>}$ ($t_{ECLP>}$) 0.00...100.0 s
- Ritardo di ripristino $I_E>$ ($t_{E>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Prima soglia 50N/51N tempo indipendente ($I_E>def$) 0.100...10.00 I_n
- Soglia $I_E>def$ durante CLP ($I_{ECLP>def}$) 0.100...10.00 I_n
- Tempo intervento $I_E>def$ ($t_{E>def}$) 0.04...200 s

Tempo dipendente

- Prima soglia 50N/51N tempo dipendente ($I_E>inv$) 0.100...10.00 I_n
- Soglia $I_E>inv$ durante CLP ($I_{ECLP>inv}$) 0.100...10.00 I_n
- Tempo intervento $I_E>inv$ ($t_{E>inv}$) 0.02...60.0 s

Soglia $I_E>>>$

- Tempo di attivazione $I_{ECLP>>>}$ ($t_{ECLP>>>}$) 0.00...100.0 s
- Ritardo di ripristino $I_E>>>$ ($t_{E>>>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Seconda soglia 50N/51N tempo indipendente ($I_E>>>def$) 0.100...40.0 I_n
- Soglia $I_E>>>def$ durante CLP ($I_{ECLP>>>def}$) 0.100...40.0 I_n
- Tempo intervento $I_E>>>def$ ($t_{E>>>def}$) 0.03...10.00 s

Soglia $I_E>>>>$

- Tempo di attivazione $I_{ECLP>>>>}$ ($t_{ECLP>>>>}$) 0.00...100.0 s
- Ritardo di ripristino $I_E>>>>$ ($t_{E>>>>RES}$) 0.00...100.0 s

Tempo indipendente

- Terza soglia 50N/51N tempo indipendente ($I_E>>>>def$) 0.100...40.0 I_n
- Soglia $I_E>>>>def$ durante CLP ($I_{ECLP>>>>def}$) 0.100...40.0 I_n
- Tempo intervento $I_E>>>>def$ ($t_{E>>>>def}$) 0.03...10.00 s

Nota - La corrente residua I_{EC} è calcolata mediante somma vettoriale delle tre correnti di fase.

— Massima tensione - 59

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/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

Nota [1] - La formula generale relativa alle curve a tempo inverso è:

$$t = \frac{0.5 \cdot t_{U>inv}}{[(U/U_{>inv}) - 1]}$$

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

— Diagnostica interruttore

- Soglia conteggio aperture ($N.Open$) 0...10000
- Soglia sommatoria correnti interrotte ($SumI$) 0...5000 I_n
- Tempo di apertura per calcolo $\Sigma I^2 t$ (t_{break}) 0.05...1.00 s
- Soglia sommatoria $I^2 t$ interrotte ($SumI^2 t$) 0...5000 $I_n^2 \cdot s$
- Massimo tempo di apertura ammesso ($t_{break>}$) 0.05...1.00 s

— Stato diagnostica filo pilota

- Periodicità impulsi di diagnostica BLOUT1 ($PulseBLOUT1$)
OFF - 0.1-1-5-10-60-120 s
- Intervallo di controllo impulsi di diagnostica BLIN1 ($PulseBLIN1$)
OFF - 0.1-1-5-10-60-120 s

— Mancata apertura - BF

- Soglia di corrente di fase per BF ($I_{BF>}$) 0.05...1.00 I_n
- Soglia di corrente di terra per BF ($I_{EBF>}$) 0.01...2.00 I_n
- Tempo intervento BF (t_{BF}) 0.06...10.00 s

— Monitoraggio TA - 74CT

- Soglia 74CT ($S<$) 0.10...0.95
- Soglia di massima corrente 74CT (I^*) 0.10...1.00 I_n
- Tempo intervento $S<$ ($t_{S<}$) 0.03...200 s

— Blocco selettivo - BLOCK2

Blocco selettivo IN:

- Tempo massimo di attivazione BLIN per funzioni di fase (t_{B-IPH}) 0.10...10.00 s
- Tempo massimo di attivazione BLIN per funzioni di terra (t_{B-IE}) 0.10...10.00 s

Blocco selettivo OUT:

- Tempo di ricaduta BLOUT per funzioni di fase (t_{F-IPH}) 0.00...1.00 s
- Tempo di ricaduta BLOUT per funzioni di terra (t_{F-IE}) 0.00...1.00 s
- Tempo di ricaduta BLOUT per funzioni di fase e terra ($t_{F-IPH/IE}$) 0.00...1.00 s

MISURE E REGISTRAZIONI

— Misure

Dirette:

- Frequenza f
- RMS della componente fondamentale correnti di fase I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}
- Valore RMS delle correnti di fase ⁽¹⁾ $I_{L1RMS}, I_{L2RMS}, I_{L3RMS}$
- RMS della componente fondamentale tensioni di fase U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}
- Valore RMS della corrente di squilibrio sul neutro I_N
- Sfasamento di I_N rispetto a I_{L1} (φ_N) Phi_N

Calcolate:

- Immagine termica $D\theta$
- Valore RMS della corrente di squilibrio compensata I_{NC}
- Sfasamento di I_{NC} rispetto a I_{L1} (φ_{NC}) Phi_{NC}
- RMS della componente fondamentale della corrente residua calcolata I_{EC}
- Corrente massima tra $I_{L1RMS}, I_{L2RMS}, I_{L3RMS}$ $I_{Lmax-RMS}$
- Corrente minima tra $I_{L1RMS}, I_{L2RMS}, I_{L3RMS}$ $I_{Lmin-RMS}$
- Corrente media tra $I_{L1RMS}, I_{L2RMS}, I_{L3RMS}$ I_{L-RMS}
- Tensione massima tra $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$ U_{Lmax}
- Tensione media tra $U_{L1}-U_{L2}-U_{L3}$ U_L
- Tensione massima tra $U_{12}-U_{23}-U_{31}$ U_{max}
- Tasso di distorsione armonica percentuale $THD_{-L1}, THD_{-L2}, THD_{-L3}$

Mediate di fase:

- Medie fisse correnti di fase $I_{L1FIX}, I_{L2FIX}, I_{L3FIX}$
- Medie mobili correnti di fase $I_{L1ROL}, I_{L2ROL}, I_{L3ROL}$
- Massimi delle correnti di fase $I_{L1MAX}, I_{L2MAX}, I_{L3MAX}$
- Minimi delle correnti di fase $I_{L1MIN}, I_{L2MIN}, I_{L3MIN}$

Nota [1] - Il calcolo RMS considera il contributo della componente fondamentale e delle armoniche fino all'undicesimo ordine

— 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/spegnimento alimentazione Power ON/Power OFF

Dati registrati:

- Contatore (azzerabile da ThyVisor) $0...10^9$
- Causa ingresso logico/scatto/modifica taratura/Pw ON/OFF
- Riferimento temporale Data e ora

— 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) $0...10^9$
- Riferimento temporale Data e ora
- Causa guasto Funzione intervenuta
- RMS della componente fondamentale correnti $I_{L1r}, I_{L2r}, I_{L3r}, I_{Nr}, I_{NCr}, I_{ECr}$
- Valore RMS delle correnti di fase $I_{L1RMS-r}, I_{L2RMS-r}, I_{L3RMS-r}$
- Immagine termica $D\theta_{-r}$
- Corrente residua I_{Er}
- RMS della componente fondamentale tensioni $U_{L1r}, U_{L2r}, U_{L3r}$
- Sfasamento di I_N rispetto a I_{L1} (φ_N) Phi_{Nr}
- Sfasamento di I_{NC} rispetto a I_{L1} (φ_{NC}) Phi_{NCr}
- Stato ingressi $N1, IN2...INx$
- Stato uscite $K1...K6...K10$
- Informazioni causa guasto (fase sede di guasto) $L1, L2, L3$
- Riferimento temporale Data e ora

— Oscillografia (DFR)

- Formato COMTRADE
- Numero di registrazioni funzione dell'impostazione ⁽¹⁾
- 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 $N1, IN2...INx$
- Trigger da uscite $K1...K6...K10$
- Comunicazione ThyVisor

Set canali campionati:

- Valore istantaneo delle correnti $i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}, i_N$
- Valore istantaneo delle tensioni u_{L1}, u_{L2}, u_{L3}

Set canali di misura (Analog 1...12):

- Frequenza f
- RMS della componente fondamentale correnti $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_N, I_{NC}, I_{EC}$
- Valore RMS delle correnti di fase $I_{L1RMS}, I_{L2RMS}, I_{L3RMS}$
- RMS della componente fondamentale tensioni U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}
- Sfasamento di I_N rispetto a I_{L1} (φ_N) Phi_N
- Sfasamento di I_{NC} rispetto a I_{L1} (φ_{NC}) Phi_{NC}

Set canali digitali (Digital 1...12):

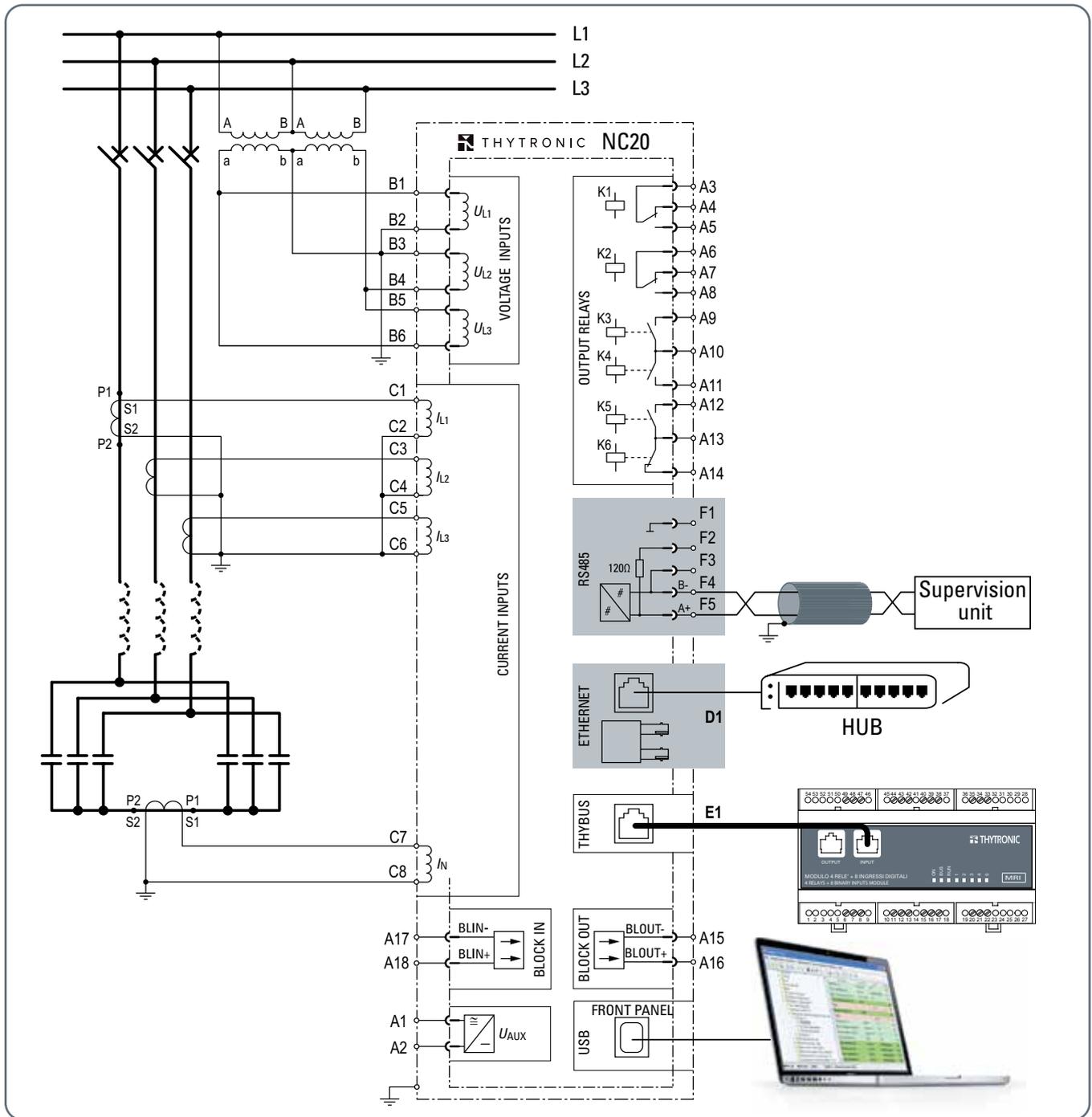
- Stato ingressi $N1, IN2...INx$
- Stato uscite $K1...K6...K10$

Nota [1] - Esempio, con impostazione:

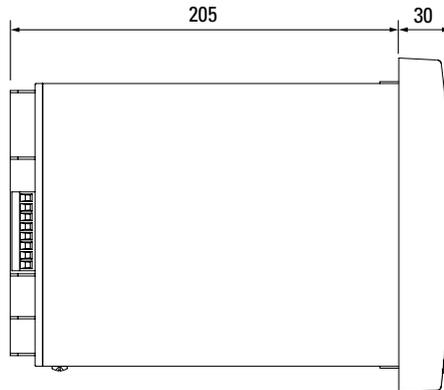
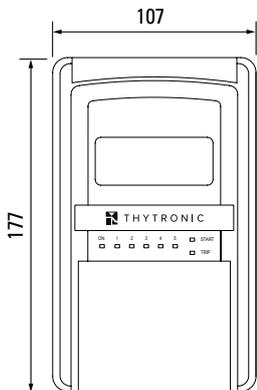
- Tempo Pre-trigger 0.25 s
- Tempo Post-trigger 0.25 s
- Canali campionati $i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}, i_N, u_{L1}, u_{L2}, u_{L3}$
- Canali di misura $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_{L1RMS}, I_{L2RMS}, I_{L3RMS}, I_N$
- Canali digitali $K1, K2, K3, K4, K5, K6, IN1, IN2$

possono essere memorizzate circa 110 registrazioni se $f = 50$ Hz

— Esempio schema d'inserimento



DIMENSIONI



DIMA FORATURA INCASSO

