



SCK4N

Dispositivo di parallelo automatico e controllo di sincronismo Automatic synchronizing and synchro-check relay

L'unità SCK4N appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-N e svolge funzioni di dispositivo di parallelo automatico (assieme all'unità CU90N) e di relè per la verifica delle condizioni di sincronismo in sistemi elettrici di media tensione e alta tensione.

Da parte dell'operatore sono selezionabili uno o più dei seguenti modi funzionali:

The unit SCK4N belongs to SIGMA-N digital protection line and it performs functions as automatic synchronizing and coupler device (jointly with the CU90N) and as synchro-check relay in high voltage or medium voltage systems.

The user can select one or more of the functional modes listed below:

MODI FUNZIONALI		OPERATING MODES		ANSI
Lancio di tensione	LT			25
Parallelo sincrono	PS	Voltage check - dead bus	LT	25
Parallelo asincrono	PA	Synchro-check	PS	25
		Synchronizer	PA	

Tutte le funzioni dell'unità sono programmabili utilizzando i tasti sul pannello frontale o attraverso interfaccia seriale RS485 utilizzando un personal computer portatile con programma di set-up ; è anche possibile programmare l'unità attraverso un sistema di controllo e supervisione.

Modi funzionali - l'unità SCK4N gestisce i seguenti modi funzionali :

- lancio di tensione (LT)
- parallelo sincrono (PS)
- parallelo asincrono (PA)

Possono essere selezionati uno o più modi operativi; nella seconda ipotesi la selezione della modalità operativa viene effettuata automaticamente dal dispositivo in funzione dei valori rilevati sull'impianto.

Il comando di chiusura interruttore di parallelo può essere inviato direttamente all'interruttore (comando impulsivo) o ad una unità di controllo che provvede a gestire la chiusura dell'interruttore (comando continuo di abilitazione).

All the functions of the unit are fully programmable by front panel keyboard or through a RS485 serial interface using a personal computer with set-up program; furthermore the relay can be programmed through a remote control and monitoring system.

Operating modes - the SCK4N unit manages the following functional modes:

- voltage check - dead bus (LT)
- synchro-check (PS)
- automatic synchronizer (PA)

It can be selected one or more operating modes; in the last case the selection of the operating mode is done automatically by the relay as function of the measured parameters.

The closing command to the circuit breaker (CB) can be selected as impulsive (to command directly the circuit breaker or a lock-out relay) or continuous to a control unit that manages the CB (parallel enabled).

Relè d'uscita - il dispositivo SCK4N dispone di 4 relè d'uscita (2 relè di comando - R1 e R2 - 2 relè configurabili comando o segnalazione - R3 e R4) associabili alle varie funzioni quali:

- comando di chiusura interruttore di parallelo
- comandi di aumenta e diminuisci al regolatore di velocità del motore primo del generatore
- segnalazione attivazione modi funzionali
- soglie su misure

Ogni relè può essere configurato come "normalmente eccitato" o "normalmente diseccitato".

Ingressi digitali - sono disponibili 3 ingressi digitali optoisolati con funzioni di:

- abilitazione/disabilitazione soglie e funzioni
- abilitazione/disabilitazione tensioni misurate
- abilitazione/disabilitazione comandi al regolatore velocità
- temporizzatore addizionale su comandi interruttore
- registrazione misure parametri su evento esterno
- monitoraggio stato filo pilota

Visualizzazione misure - l'operatore può selezionare sul display la visualizzazione continua di uno dei parametri misurati o calcolati (in valori primari). Le misure possono essere inviate ad un controllore esterno.

Eventi - registrazione di 8 eventi su COMANDO interruttore di parallelo o di STATO. Gli eventi di COMANDO memorizzano i valori dei parametri misurati, la data e ora, lo stato degli ingressi digitali; con gli eventi di STATO vengono registrate analoghe informazioni su comando da ingresso digitale.

Autodiagnosi - monitoraggio continuo delle funzioni del microprocessore, elettronica di acquisizione, alimentatore e comandi dei relè finali, con segnalazione di anomalia tramite LED e relè di uscita R5 "normalmente eccitato"; l'indicazione del tipo di guasto viene riportata sul display.

Totalizzatori - sono disponibili registri totalizzatori parziali e totali per i comandi all'interruttore di parallelo.

Comunicazione seriale - l'interfaccia seriale RS485 può comunicare in locale con un PC portatile o in remoto con un sistema di supervisione; per la comunicazione remota è disponibile un modulo opzionale per fibra ottica.

In alternativa il dispositivo può essere collegato ad una porta RS485 di un controllore intelligente (master) e rendere disponibili le misure dei parametri elettrici acquisiti.

Il protocollo di comunicazione può essere selezionato tra **MODBUS** o **STANDARD**.

Alimentatore - un unico alimentatore permette l'impiego del relè con qualsiasi tensione ausiliaria (indifferentemente Vcc o Vca).

Output relays - the SCK4N controls 4 output relays (2 tripping relays - R1 and R2 - 2 relays configurable as tripping or signalling relays - R3 and R4) that can be assigned to functions such as:

- circuit breaker closing command
- increase/decrease commands to the speed governor
- operating mode start-up
- thresholds on measured parameters

Each relay can be configured as "normally energized" or "normally de-energized".

Digital inputs - 3 opto-insulated digital inputs are available for the following functions:

- on/off thresholds or operating modes
- selection of voltages
- on/off commands to speed governor
- on/off additional timers on circuit breaker closing commands
- recording of measures on external event
- pilot wire fault monitoring

Display of measures - the user can select the continuous display of one of the measured or computed parameters (primary values). All measures can be transmitted to an external controller.

Events - recording of 8 COMMAND or STATUS events. On COMMAND event the recording covers the measured parameters, time and date, and digital input status; on STATUS events equivalent information is recorded on external command (digital input).

Self-diagnosis - continuous monitoring of microprocessor functions, acquisition channels, power supply and output relay drivers. Detected fault conditions are reported by a LED on front panel and by the R5 output relay drop off; a fault code is shown on front panel display.

Counters - partial and total counters of circuit breaker closing commands are available.

Communication - the serial interface RS485 can communicate with a personal computer or a remote control and monitoring system; for remote communication an optional fibre optic interface is available.

When the SCK4N relay is connected to a RS485 port of an external controller (master), the relay can transfer to the controller all the measured parameters.

The communication protocol can be selected as **MODBUS** or **STANDARD**.

Power supply - the standard power supply operates within the full range of auxiliary supply (Vdc and Vac), without selection or set-ups.

MODALITA' FUNZIONALI

Il comando di parallelo può essere continuo (durante il permanere delle condizioni di sincronismo) o impulsivo (durata **Tcom**). Il comando viene emesso quando la condizione di sincronismo permane per un tempo minimo programmabile (**Tlt**, **Tps**, **Tpa**).

LANCIO DI TENSIONE - questo modo funzionale è previsto per l'interconnessione di due sistemi (sbarre o linee) di cui almeno uno fuori tensione; non vengono effettuati controlli di fase o di sincronismo.

In sede di programmazione può essere definita la direzionalità o meno del lancio di tensione.

PARALLELO SINCRONO - questo modo funzionale è previsto per l'interconnessione di due sistemi (sbarre o linee) ambedue in tensione; vengono effettuati controlli di sincronismo (fase e ampiezza) tra le tensioni.

Il comando all'interruttore di parallelo è abilitato quando verificate le seguenti condizioni soglie (sui moduli):

- differenza tensioni minore di **DU<**
- sfasamento minore di **Φs<**
- scorrimento minore di **Ss<**

PARALLELO ASINCRONO - questo modo funzionale è previsto per l'interconnessione di una macchina sincrona ad un sistema di sbarre o una linea; vengono effettuati controlli di fase e ampiezza e sincronismo tra le tensioni.

Il comando all'interruttore di parallelo è abilitato quando verificate le seguenti soglie (sui moduli):

- differenza tensioni minore di **DU<**
- scorrimento minore di **Sa<**
- derivata scorrimento (opzionale) minore di **dSa<**
- derivata negativa dello sfasamento tra le due tensioni

Per evitare sollecitazioni eccessive al macchinario elettrico il comando all'interruttore è emesso con un certo anticipo calcolato in funzione dello scorrimento e del tempo di chiusura dell'interruttore per garantire il parallelo alla condizione di effettivo sincronismo.

Possono essere programmati 2 relè di uscita per inviare i comandi al regolatore di velocità (**AUM**, **DIM**); il tempo tra due comandi successivi può essere programmato a tempo **INDIPENDENTE (Ti)** o **DIPENDENTE (inverso o esponenziale I/E)**.

Sono disponibili due soglie (abilitabili) di minimo scorrimento **Sx<** e di sfasamento eccessivo **Φx>** che provocano l'emissione forzata dei comandi **AUM/DIM** con temporizzazione **Tx** a tempo indipendente per evitare condizioni di stand-by del sistema di parallelo.

E' disponibile una soglia di massimo scorrimento per inibire l'emissione dei comandi **AUM/DIM**.

OPERATING MODES

The closing command signal to the circuit breaker can be selected as continuous (active as far as it is present the synchronized condition) or impulsive (length **Tcom**). The command is issued when the synchronized condition is present for a programmable delay (**Tlt**, **Tps**, **Tpa**).

VOLTAGE CHECK - DEAD BUS - this operating mode is used to connect two electrical systems (bus-bars or lines) of which at least one of them is dead (without voltage); no synchro-check functions are performed. The energizing direction can be programmed.

SYNCHRO-CHECK - this operating mode is used to connect two electrical systems (bus-bars or lines) both energized; the relay check the synchronism condition between the two voltages. The closing command is delivered when verified the following conditions (thresholds on modules):

- voltage difference lower than **DU<**
- phase-angle difference lower than **Φs<**
- voltage slipping lower than **Ss<**

SYNCHRONIZER - this operating mode is used to connect a synchronous generator to an electrical systems (bus-bars or lines): the relay check the voltage difference and the synchronism condition between the two voltages. The closing command is delivered when verified the following conditions (thresholds on modules):

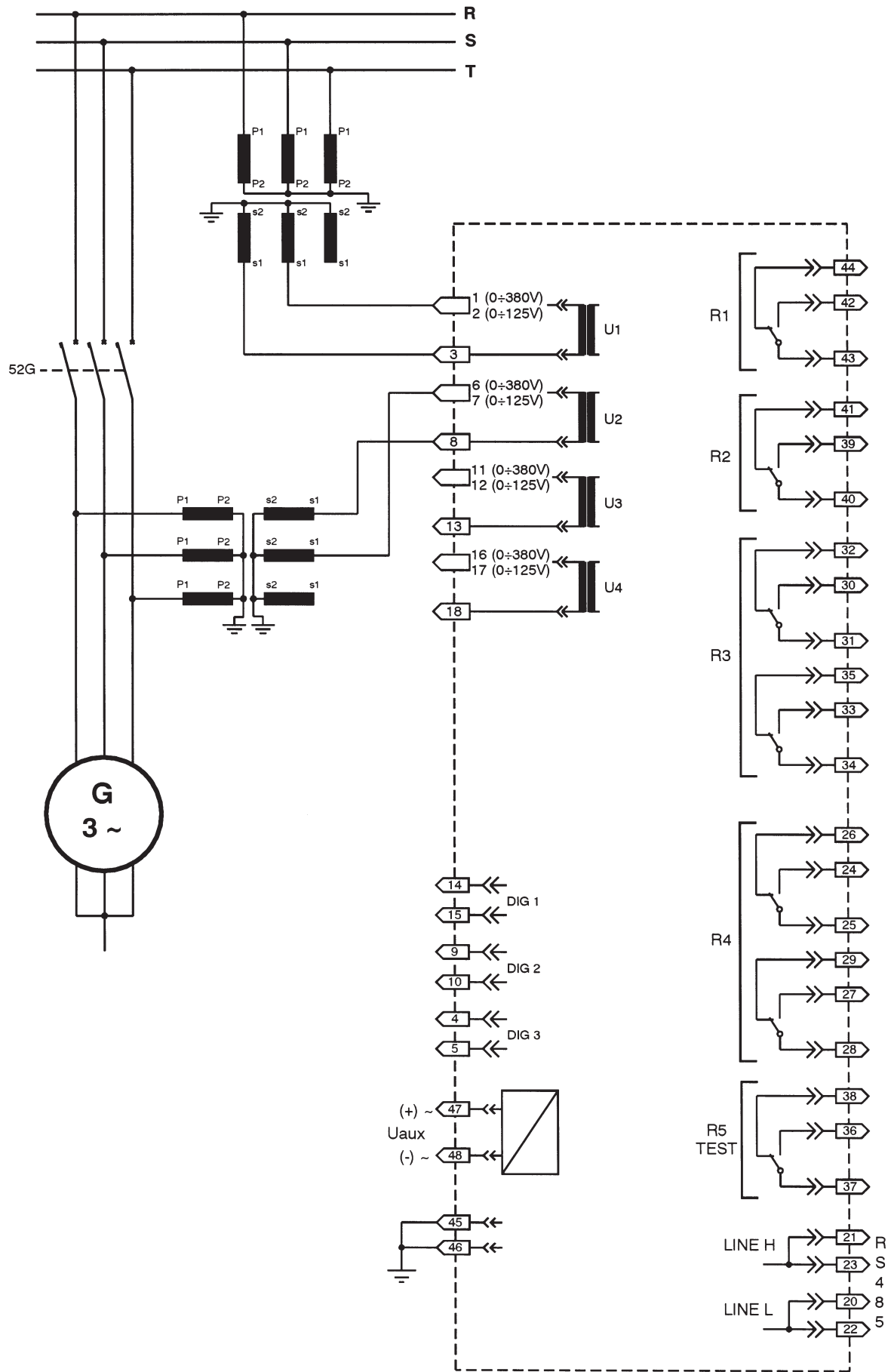
- voltage difference lower than **DU<**
- voltage slipping lower than **Sa<**
- voltage slipping derivative (optional) lower than **dSa<**
- negative phase-angle derivative between the two voltages

To avoid excessive stress to the generator the closing command signal to the circuit breaker is delivered with lead condition computed as function of the voltage slipping and of the circuit breaker operating time to close on synchronized condition.

Two output relays can be programmed to deliver commands to the speed governor (**AUM** - accelerate, **DIM** - decelerate); the time delay between two commands can be programmed as time **DEFINITE (Ti)** or time **DEPENDENT (inverse time or exponential time I/E)**.

Two thresholds are available (voltage slipping lower than **Sx<** and/or phase-angle difference greater than **Φx>**) to force the delivery of **AUM/DIM** commands with **Tx** independent timing to avoid stand-by condition of the paralleling system.

A maximum voltage slipping threshold is available to inhibit **AUM/DIM** command delivery.



Inserzione / Insertion

Fig. 1

Tabella A / Table A

Regolazioni / Settings

		Soglia / parametro	Threshold / parameter	Regolazione Setting	Risoluzione Resolution	
LT - PS PA	U>	Presenza tensione	Voltage presence	0.30 ÷ 2.00 Un	0.01 Un	
	U>>	Massima tensione (blocco funzionale)	Overvoltage (function inhibition)	0.30 ÷ 2.00 Un	0.01 Un	
	Tcom	Durata comando chiusura	Closing command length	0.10 ÷ 0.99 s	0.01 s	
LT	U<	Assenza tensione	Voltage absence	0.01 ÷ 0.99 Un	0.01 Un	
	Tlt	Ritardo emissione comando	Time delay on command issue	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s	
	TAlt	Ritardo addizionale comando	Additional delay on command	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s	
PS	DUs<	Differenza tra le tensioni	Voltage difference	0.01 ÷ 0.99 Un	0.01 Un	
	Ss<	Scorrimento tra le tensioni	Voltage slipping	0.02 ÷ 0.20 %	0.01 %	
	Φs<	Sfasamento tra le tensioni	Phase-angle between voltages	0° ÷ 90°	1°	
	Tps	Ritardo emissione comando	Time delay to command issue	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s	
	TApS	Ritardo addizionale comando	Additional delay on command	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s	
PA	DUa<	Differenza tra le tensioni	Voltage difference	0.01 ÷ 0.99 Un	0.01 Un	
	Sa<	Scorrimento tra le tensioni	Voltage slipping	0.04 ÷ 2.00 %	0.01 %	
	Tpa	Ritardo emissione comando	Time delay to command issue	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s	
	TApa	Ritardo addizionale comando	Additional delay on command	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s	
	dSa>	Derivata dello scorrimento tra le tensioni misurate	Voltage slipping derivative	ON / OFF	-	
	$dSa< = Ks \cdot (Tk - Tmnv - 0.04) \% / s$					
	Ks	Costante programmabile	Programmable constant	0.8 ÷ 9.9 %/s ²	0.1 %/s ²	
	Tk	Tempo base	Time base	0.30 ÷ 0.99 s	0.01 s	
	Tmnv	Tempo manovra interruttore	Circuit breaker operating time	0.02 ÷ 0.59 s	0.01 s	
	COMANDI AUM/DIM		AUM/DIM COMMANDS			
	Treg	Durata comandi	Commands length	0.10 ÷ 9.99 s	0.01 s	
	Ti	Intervallo tra 2 comandi successivi (tempo indipendente)	Time delay between two commands (definite time)	0.05 ÷ 99.99 s	0.01 s	
	Tim	Intervallo minimo tra 2 comandi successivi (tempo indipendente)	Minimum time delay between two successive e commands (definite time)	0.05 ÷ 99.99 s	0.01 s	
	k	Selezione curva caratteristica Costante caratteristica	Time dependent curve selection Characteristic time constant	I, E 1 ÷ 200 s	- 1 s	
	Emissione forzata comandi		Forced command issue			
Sx<	Scorrimento troppo basso	Too low voltage slipping	0.02 ÷ 0.20%	0.01 %		
Φx>	Sfasamento eccessivo	High phase-angle difference	0° ÷ 90°	1°		
Tx	Intervallo tra 2 comandi	Time delay between commands	0.05 ÷ 99.9 s	0.01 s		
Inibizione comandi		Command inhibition				
Sm>	Massimo scorrimento	Excessive voltage slipping	OFF / 0.50 ÷ 30.0%	0.1 %		
Rapporto di ricaduta / Drop-off ratio			≥ 0.95 oppure / or ≤ 1.05			
Relè di uscita / Output relays R1, R2, R3, R4			Configurabili / programmable - COM - comando parallelo - circuit breaker command AUM/DIM - aumenta/diminuisci - accelerate/decelerate STAR/TRIP - avviamento/scatto soglie - start/trip thresholds normalmente ON/OFF - normally ON/OFF			

Tutti i relè sono progettati e costruiti in accordo alle seguenti normative:

All protection relays have been designed and manufactured in compliance with the following specifications:

IEC 255, CENELEC EN50081-2 and EN50082-2, UNIPEDA NORM(SPEC) 13, ENEL REMC(01) and ENEL REMC(2)

Tabella B / Table B

Errori / Errors

	Elementi metrici Measuring modules				Temporizzatori Timers	
	Un	f	s	Φ	Indipendenti Definite	Dipendenti Dependent
f : frequenza / frequency s : scorrimento / voltage slipping Φ: angolo / angle						
Errore relativo Relative error	≤ 1% SV + 0.1% Un	≤ 7.5 mHz	≤ 0.02%	≤ 0.4°	≤ 3% SV + 20 ms	≤ 5 CI + 20 ms
Errore di fedeltà Consistency error	≤ 0.5% SV + 0.1% Un	≤ 2.5 mHz	≤ 0.01%	≤ 1°	≤ 1% SV +20 ms	–
Variazione errore per variazioni di frequenza ≤ 5% Variation of relative error as frequency varies ≤ 5%	≤ 0.5% SV + 0.1% Un	–	–	–	–	≤ 2 CI + 20 ms
Variazione errore con fattore di distorsione ≤ 5% Variation of relative error with distortion factor ≤ 5%	≤ 0.5% SV +0.1% Un	≤ 2.5 mHz	≤ 0.01%	≤ 0.1°	–	≤ 2 CI +20 ms
Variazione errore relativo per variazioni temperatura nel campo di funzionamento Variation of relative error as temperature varies within the operating range	≤ 0.5% SV +0.1% Un	≤ 2.5 mHz	≤ 0.01%	≤ 0.1°	≤ 0.5% SV +10 ms	≤ 1 CI +10 ms
Variazione errore relativo per variazioni Uaux nel campo di funzionamento Variation of relative error as Uaux varies within the the operating range	≤ 0.2% SV +0.1% Un	≤ 2.5 mHz	≤ 0.01%	≤ 0.1°	≤ 0.5% SV +10 ms	≤ 1 CI +10 ms

SV - sul valore / on value

CI - indice di classe / class index

Tabella C / Table C

Selezione modelli / Models selection

Codice Code	Montaggio Mounting	Tensione nominale Rated voltage Un	Tensione ausiliaria Auxiliary supply
SCK4N - RK	Rack 19" - 4U	57.7 - 63.6 - 72.2 - 100 - 110 - 125 V 190 - 220 - 230 - 380 - 400 V	24 ÷ 320 Vdc ± 20% 48 ÷ 230 Vac ± 20%
SCK4N - CS	Custodia da incasso Flush mounting	programmabile / programmable	per tutti i codici for alla codes

Opzione / option - 50E : Inglese/English, 50 Hz
Opzione / option - 60E : Inglese/English, 60 Hz

Montaggio a rack : 6 unità per ogni rack 19" - 4U
Rack mounting : 6 units for each 19" rack - 4U

Caratteristiche tecniche - Technical data

Ingressi di misura

Tensione nominale (Un)
programmabile
Sovraccaricabilità permanente
Sovraccaricabilità 1 s
Frequenza nominale
Tensione primaria TV

Measuring inputs

Rated voltage (Un) 57,73 - 63,6 - 72,2 - 100 - 110 V
programmable 125 - 190 - 220 - 230 - 380 - 400 V
Thermal withstand continuously 2 Un
Thermal withstand for 1 s 2 Un
Rated frequency 50 / 60 Hz
Primary VT's voltage 1 - 999999 V

Caratteristiche contatti uscita

Numero relè (nota 1)
Corrente nominale
Tensione nominale
Configurazione contatti
Potere di interruzione (nota 2)
- relè di comando (R1, R2)
- relè di segnalazione (R3, R4, R5)
I contatti dei relè R3 e R4 possono essere configurati come segnalazione o comando
Vita meccanica

Output contacts ratings

Number of relays (note 1) 4 + 1
Rated current 5 A
Rated voltage 250 V
Contact configuration scambio / change over
Breaking capability (note 2)
- tripping relays (R1, R2) 0.5 A
- signalling relays (R3, R4, R5) 0.2 A
The output contacts of R3 and R4 relays can be configured as signalling or tripping relays
Mechanical life > 10⁶

Ingressi digitali

Numero di ingressi
Tensione controllo esterna
Corrente assorbita (tipica)

Digital inputs

Number of inputs 3
External control voltage come / as Uaux
Typical current (sink) 2 mA

Canale di comunicazione

Standard
Protocollo di comunicazione
Velocità di trasmissione
Opzionale

Data transmission

Standard RS-485 half duplex
Communication protocol MOD-BUS ASCII
Transmission speed 300 - 9600 baud selectable
Optional fibre optic module

Alimentazione ausiliaria

Gamma alimentazione
Frequenza (Vac)
Consumi (min/max)

Auxiliary supply

Range 24 ÷ 320 Vdc ± 20%
48 ÷ 230 Vac ± 20%
Frequency (Vac) 47 ÷ 63 Hz
Burdens (min/max) 5 / 10 W

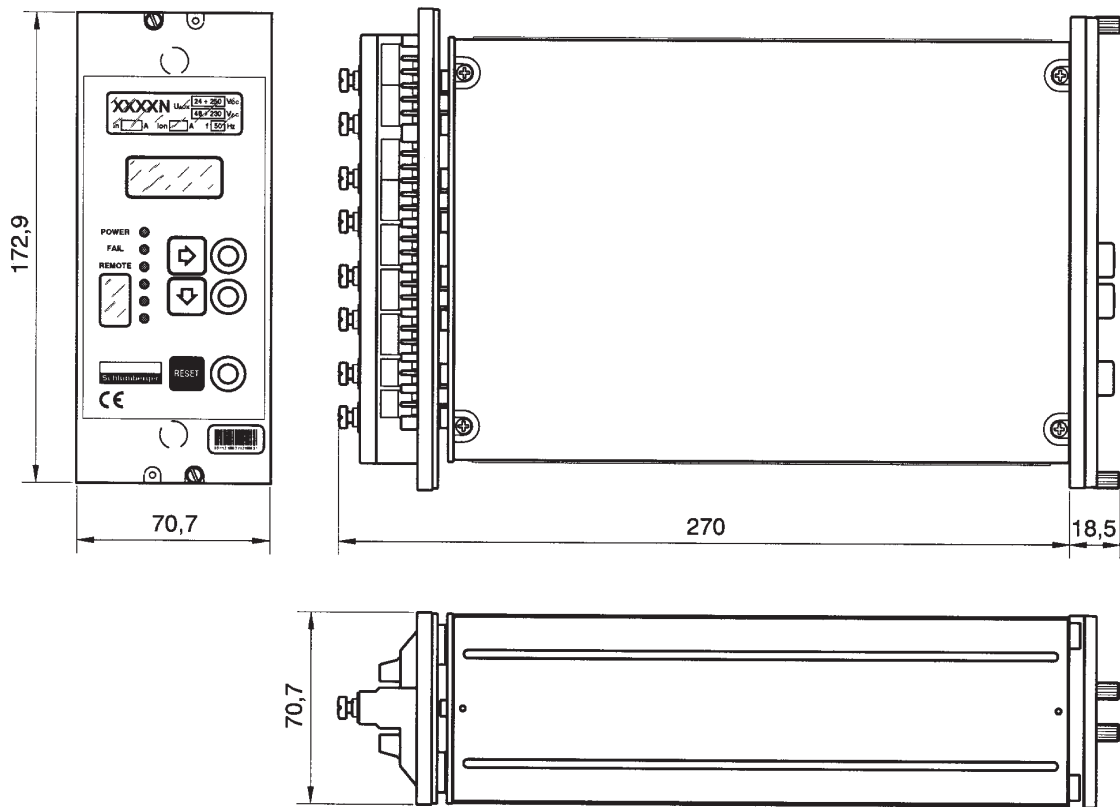
Condizioni ambientali

Funzionamento
Trasporto e immagazzinamento
Umidità relativa
(senza condensa)
Grado di protezione per montaggio incassato
(opzionale)
Peso

Environmental conditions

Operation - 10 / +60 °C
Transport and storage - 25 / +80 °C
Relative humidity
(without condensation) < 95%
Protection degree for flus mounting IP 52
(optional) (IP 54)
Weight 2.5 kg

Nota 1) - Il relè addizionale R5 segnala anomalie delle protezioni rilevate dal self-test
Note 1) - The additional relay R5 is controlled by self-test program
Nota 2) - Potere di interruzione a 110 Vcc , L/R 40 ms , 100.000 manovre
Note 2) - Breaking capability at 110 Vdc , L/R 40 ms , 100.000 operations



Dimensioni meccaniche / Case outlines

**Dima montaggio da incasso
Flush mounting panel cut - out**

Montaggio incassato / Flush mounting
Dimensioni pannello frontale trasparente:
Transparent front panel sizes:
208 x 89,5 mm

