



IDG8N

Protezione numerica differenziale a caratteristica percentuale per generatori Digital percentage biased generator differential protection relay

Il relè di protezione IDG8N appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-N e svolge funzioni di relè di protezione differenziale tripolare a caratteristica percentuale per generatori o motori e/o protezione di terra selettiva a caratteristica percentuale.

The multifunction protection relay IDG8N belongs to SIGMA-N digital protection line and it performs function as three-poles percentage biased generator differential protection relay and/or selective earth fault protection relay.

Da parte dell'operatore sono selezionabili una o più delle seguenti funzioni:

The user can select one or more of the functions listed in the table below:

FUNZIONI	FUNCTIONS	ANSI
Protezione differenziale tripolare a caratteristica percentuale per generatori o motori	Three-poles percentage biased differential protection for generators or motors	87G
Protezione di terra selettiva (differenziale a caratteristica percentuale)	Selective earth fault protection (percentage biased differential)	64Ss

Tutte le funzioni della protezione 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 la protezione attraverso un sistema di controllo e supervisione.

All the functions of the relay 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.

Soglie - il relè IDG8N gestisce le seguenti soglie:

- 1 soglia differenziale percentuale 2 rami
- 1 soglia differenziale in valore assoluto
- 1 soglia differenziale percentuale di terra a 2 rami
- 1 soglia differenziale di terra in valore assoluto

Thresholds - the IDG8N relay manages the following thresholds:

- 1 differential percentage biased threshold (two branches)
- 1 absolute value differential threshold
- 1 earth-fault differential percentage biased threshold (two branches)
- 1 absolute value earth-fault differential threshold

In figura 1 è presentata la caratteristica di intervento delle soglie differenziali.

The tripping characteristic for each threshold is presented in figure 1.

Tutte le soglie sono a tempo indipendente e ad ognuna d'esse può venire associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali. Lo scatto della protezione viene segnalato e memorizzato con LED e con messaggio in chiaro sul display.

All the thresholds are definite time and each of them can be combined with an additional timer controlled by the digital inputs. The trip of the relay is shown by LEDs and by a message on the display.

Relè d'uscita - la protezione IDG8N dispone di 4 relè d'uscita (2 relè di comando - R1 e R2 - 2 relè configurabili comando o segnalazione - R3 e R4) associabili alle singole soglie (avviamento o scatto). Ogni relè può essere configurato come "normalmente eccitato" o "normalmente diseccitato".

Ingressi digitali - sono disponibili 6 ingressi digitali optoisolati con funzioni di:

- abilitazione o disabilitazione soglie
- temporizzatore addizionale per soglie a tempo
- indipendente
- 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 di SCATTO o di STATO. Gli eventi di SCATTO memorizzano i valori della soglia intervenuta, la data e ora, i valori delle correnti misurate e lo stato degli ingressi digitali; con gli eventi di STATO su comando di un ingresso digitale vengono registrate analoghe informazioni permettendo la memorizzazione delle grandezze misurate dalla protezione nell'istante di scatto di altre protezioni (per analisi cause di intervento).

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 ogni soglia di scatto

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.

A livello locale l'interfaccia seriale RS485 permette il collegamento di più protezioni in multi-drop (31 max.) rendendo possibile la programmazione coordinata delle protezioni inserite nello stesso armadio.

In alternativa la protezione può essere collegata 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**.

Output relays - the IDG8N 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 each threshold (start or trip relay). Each relay can be configured as "normally energized" or "normally de-energized".

Digital inputs - 6 opto-insulated digital inputs are available for the following functions:

- on/off thresholds
- on/off additional timers on definite time thresholds
- recording of measures and status 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 TRIP or STATUS events. On TRIP event the recording covers the tripping threshold values, time and date, values of the measured currents at fault condition and digital input status.

In the case of STATUS events the recorded information allows an analysis of trips causes of co-operative protection relays.

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 are available for each tripping threshold.

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.

At local level, the RS485 interface allows the multi-drop connection of protection relays (up to 31) for coordinated and easy set-up of protection relays housed in the same cabinet.

When the IDG8N 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**.

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

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

FUNZIONAMENTO PROTEZIONE DIFFERENZIALE

OPERATION OF DIFFERENTIAL THRESHOLDS

La protezione IDG8N svolge funzioni di protezione differenziale a caratteristica percentuale ; la caratteristica di intervento della protezione per la funzione 87G (per la funzione 64Ss è equivalente) è riportata nella figura 1.

The IDG8N relay performs functions as percentage biased differential protection relay; the tripping characteristic for the ANSI 87G function (equivalent characteristic applies to ANSI 64Ss) is presented in figure 1.

Id - **corrente differenziale** - differenza vettoriale tra la corrente entrante e la corrente uscente dall'oggetto protetto

Id - **differential current** - vectorial difference between the input current and the output current of the protected object

Ia - **corrente antagonista** - semi-somma vettoriale della corrente entrante e della corrente uscente, usata per stabilizzare il funzionamento della protezione in caso di guasti esterni alla zona protetta

Ia - **stabilizing current** - half-sum of the vectors of the input and output currents of the protected object

Vengono definite 2 soglie differenziali:

Two differential thresholds are available:

Id> - soglia differenziale a caratteristica percentuale

Id> - percentage biased differential threshold

Id>> - seconda soglia differenziale (in valore assoluto)

Id>> - second differential threshold (absolute value)

Le relazioni che determinano l'intervento della protezione sono le seguenti:

The relay operates when:

soglia Id>>

threshold Id>>

$$| Id | \geq Id>>$$

$$| Id | \geq Id>>$$

soglia Id> - verifica CONTEMPORANEA delle seguenti disequazioni:

threshold Id> - ALL the following disequations are verified:

$$\begin{aligned} | Id | &\geq Ib> \\ | Id | &\geq P1 (| Ia |) \\ | Id | &\geq (P2 (| Ia | - DI) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} | Id | &\geq Ib> \\ | Id | &\geq P1 (| Ia |) \\ | Id | &\geq (P2 (| Ia | - DI) \end{aligned}$$

dove:

where:

- |Id| : modulo della corrente differenziale
- |Ia| : modulo della corrente antagonista
- Ib> : soglia di insensibilità
- P1,P2 : percentuali caratteristiche
- DI : intersezione retta P2 con asse Id/In

- |Id| : module of the differential current
- |Ia| : module of the stabilizing current
- Ib> : insensibility threshold
- P1,P2 : slopes of the tripping characteristic
- DI : intersection P2 straight line with Id/In axis

Le disequazioni indicate definiscono la curva di intervento presentata in figura 1 e vengono verificate per tutte le correnti differenziali (e relative antagoniste) calcolate per ogni corrente di fase (ANSI 87G) e per la corrente omopolare (ANSI 64Ss) .

The listed disequations define the operating characteristic as presented in figure 1 and they are verified with all the differential currents (and their stabilizing currents) related to phase currents (ANSI 87G) and earth current (ANSI 64Ss) .

La soglia differenziale **Id>>** e il secondo ramo della caratteristica di intervento della soglia differenziale **Id>** (**caratteristica P2**) possono essere abilitate (ON) o disabilitate (OFF) .

L'intervento delle soglie differenziali è a tempo indipendente, programmabile da 0.02 a 99.99 s; per ogni soglia può essere programmato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali.

La durata minima di attivazione dei relè associati alle soglie differenziali è programmabile al fine di evitare l'emissione di comandi di durata troppo breve, in caso di saturazione dei TA primari.

PROTEZIONE DIFFERENZIALE DI GENERATORE (ANSI 87G)

Il relè di protezione IDG8N svolge la funzione di protezione differenziale tripolare per generatori o per motori; la caratteristica percentuale di intervento riduce la sensibilità ai guasti esterni alla zona protetta.

L'inserzione del relè è presentata in figura 2; il relè viene inserito tramite TA di uguale rapporto e caratteristiche installati sul collegamento di centro stella del generatore (**I'**) e sul collegamento del generatore verso le sbarre o il trasformatore (**I''**).

PROTEZIONE DIFFERENZIALE CONTRO GUASTI A TERRA (ANSI 64Ss)

Il relè di protezione IDG8N svolge la funzione di protezione differenziale contro guasti a terra per le seguenti applicazioni:

- protezione selettiva contro guasti a terra di statore per generatori con centro stella a terra e funzionanti in parallelo con altri generatori
- protezione selettiva contro guasto a terra per l'avvolgimento a stella di un trasformatore
- protezione contro guasti a terra su bobine di induttanza trasversale

L'inserzione del relè è presentata in figura 3; qualora il collegamento lato sbarre non è previsto in cavo possono essere utilizzati tre TA di fase collegati secondo schema di Holmgreen. I TA devono presentare caratteristiche identiche.

The differential threshold **Id>>** and the second branch of the operating characteristic related to **Id>** threshold (**slope P2**) can be programmed ON/OFF.

All the differential thresholds are definite time (0.02 ÷ 99.99 s) and each of them can be combined with an additional timer controlled by the digital inputs.

The minimum activation time of the output relay is programmable in order to avoid short commands to switchgears when CT's saturate.

GENERATOR DIFFERENTIAL PROTECTION (ANSI 87G)

The protection relay IDG8N has been designed to provide three-poles percentage biased differential protection function to generators and motors; the operating characteristic reduces the sensibility to currents due to fault conditions outside the protected zone.

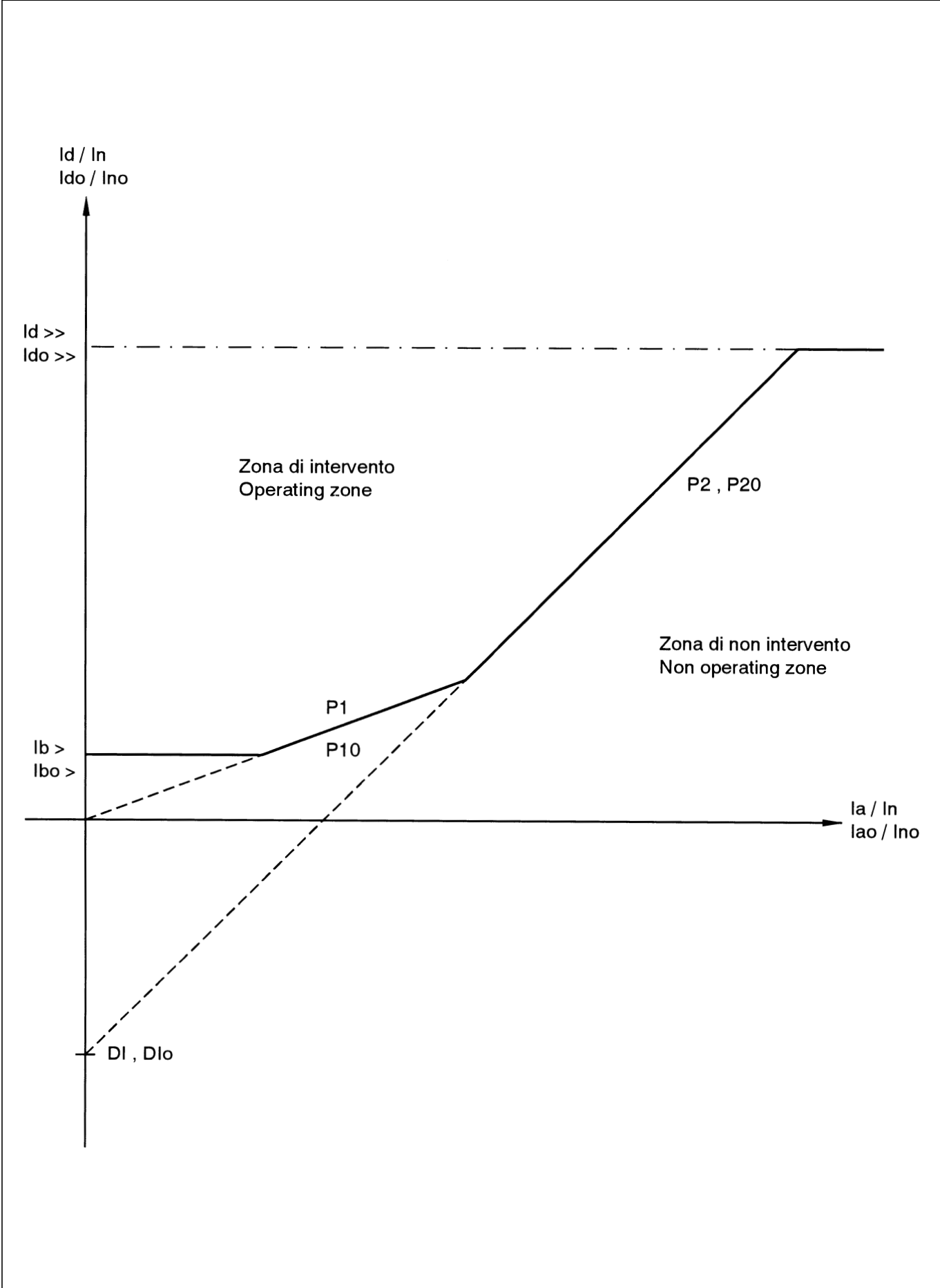
The insertion of the protection relay is presented in figure 2. The CT's installed on the star-point side (**I'**) and on busbars side (**I''**) must have the same ratios and characteristics .

DIFFERENTIAL EARTH FAULT PROTECTION (ANSI 64Ss)

The protection relay IDG8N has been designed to provide differential protection against earth faults in the following applications:

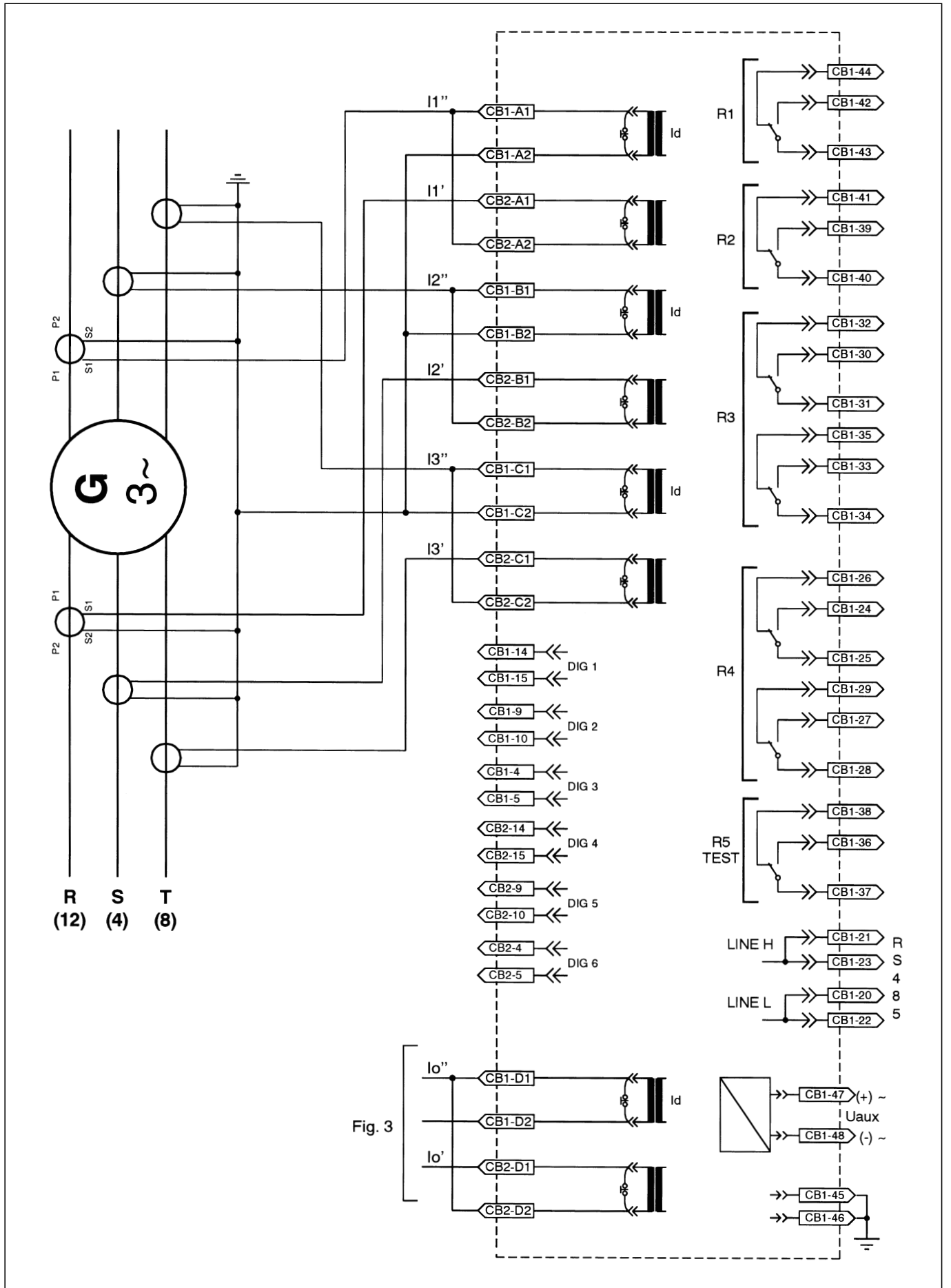
- selective protection against stator earth faults (restricted earth fault protection) for generators with earthed neutral point operating with other generators on the same busbars
- selective protection against earth fault on star connected windings of a transformer
- earth fault protection on reactors

The insertion of the protection relay is presented in figure 3; if connection to busbars is not carried out by cable, it can be used an Holmgreen connection of 3 CT's. All the CT's must have the same characteristics.



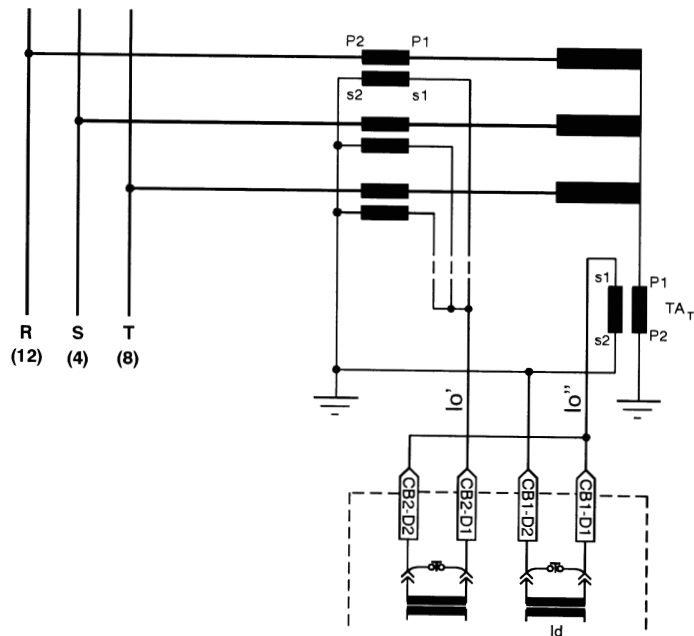
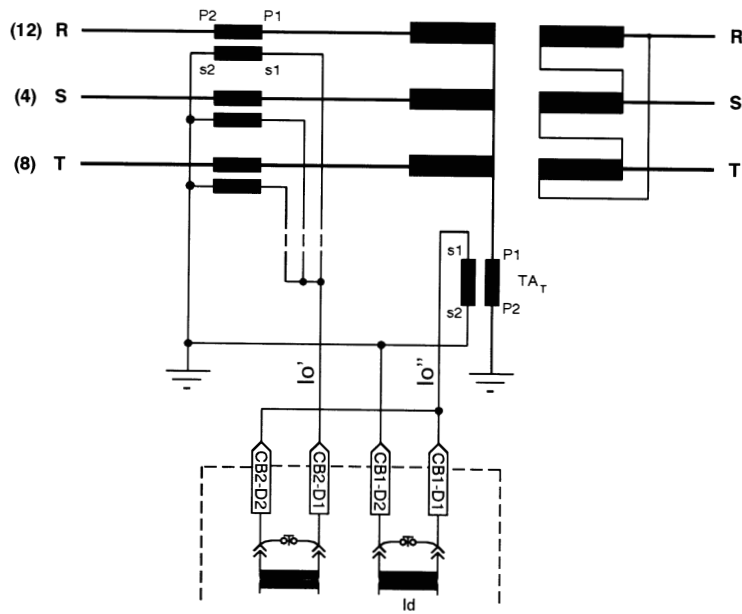
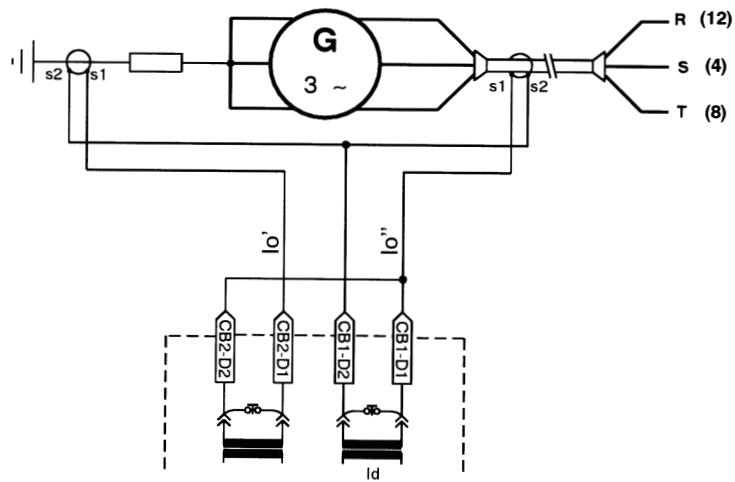
Caratteristica di intervento / Tripping characteristic

fig. 1



Inserzione / Insertion ANSI 87G

fig. 2



Inserzione / Insertion ANSI 64Ss

fig. 3

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:

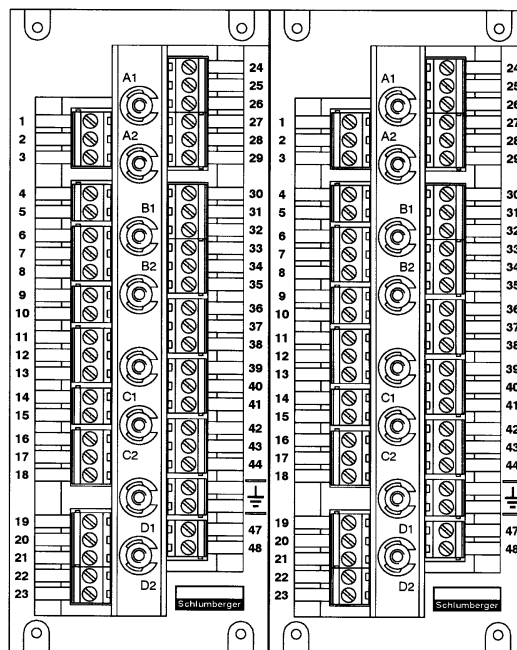
IEC 255, CENELEC EN50081-2 and EN50082-2, UNIPEDE NORM(SPEC) 13, ENEL REMC(01) and ENEL REMC(2)

Compatibilità elettromagnetica

- Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti
- Tenuta ad impulso
- Resistenza d'isolamento
- Onda oscillatoria smorzata
- Transitori veloci
- Scariche elettrostatiche
- Impulsi
- Campo a radiofrequenza
- Emissione a radiofrequenza

Electromagnetic compatibility

- Insulation to ground and between two independent circuits
 - Impulse test voltage
 - Insulation resistance
 - Damped oscillatory wave
 - Fast transient burst
 - Electrostatic discharge
 - Surge
 - Radiated radio frequency field
 - Electromagnetic emission
- | |
|---------------------------|
| 2 kV, 50 Hz / 60 s |
| 5 kV, 1,2 / 50 us - 0,5 J |
| >100 Mohm |
| 2,5 kVp, 0,1 - 1 MHz |
| 4 kVp 5/50 ns |
| 8 kV contact, 15 kV air |
| 4 kV 1,2/50 us - 8/20 us |
| 10 V/m |
| come/as EN 50081 - 2 |



CB2

CB1

Vista dal retro / Rear view

fig. 4

Tabella A / Table A

Regolazioni / Settings

ANSI	SOGLIE / THRESHOLDS			Regolazione Setting	Risoluzione Resolution
87G	Ib>	Soglia di insensibilità	Insensibility threshold	0.04 ÷ 1.00 In	0.01 In
	P1	Caratteristica percentuale primo ramo	Slope of the first percentage branch	0 ÷ 50 %	1 %
	P2	Caratteristica percentuale secondo ramo	Slope of the second percentage branch	0 ÷ 100 %	1 %
	DI	Parametro DI secondo ramo percentuale	Base point of the second branch	0.00 ÷ 20.00 In	0.01 In
	Id>>	Seconda soglia differenziale	Second differential threshold	0.10 ÷ 20.00 In	0.01 In
64Ss	Ibo>	Soglia di insensibilità	Insensibility threshold	0.02 ÷ 1.00 Ion	0.01 Ion
	Po1	Caratteristica percentuale primo ramo	Slope of the first percentage branch	0 ÷ 50 %	1 %
	Po2	Caratteristica percentuale secondo ramo	Slope of the second percentage branch	0 ÷ 100 %	1 %
	DIo	Parametro DI secondo ramo percentuale	Base point of the second branch	0.00 ÷ 2.00 Ion	0.01 Ion
	Ido>>	Seconda soglia differenziale	Second differential threshold	0.10 ÷ 2.00 Ion	0.01 Ion
Tempo indipendente Definite time		Tutte le soglie 87G - 64Ss	All thresholds 87G - 64Ss	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tutte le soglie All thresholds		Durata minima attivazione relè di uscita	Output relay minimum activation time	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tutte le soglie All thresholds		Ritardo addizionale	Additional delay	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s
Rapporto di ricaduta / Drop-off ratio				≥ 0.95	
Tempo di intervento minimo (tipico) / Minimum operating time (typical)				20 ms	
Relè di uscita / Output relays R1, R2, R3, R4			Configurabili con le singole soglie - AVVIAMENTO/SCATTO e normalmente ON/OFF Programmable for each threshold - START/TRIP and normally ON/OFF		
Consumo riferito al valore nominale / Burden referred to rated value				0.3 VA / fase - phase	

Tabella B / Table B
Errori / Errors

	Elementi metrici Measuring modules		Temporizzatori Timers
	Id	Ido	Indipendenti Definite
Errore relativo / Relative error	$\leq 5\% \text{ SV}$ $+ 0.5\% \text{ In}$	$\leq 5\% \text{ SV}$ $+ 0.2\% \text{ Ion}$	$\leq 3\% \text{ SV}$ $+ 20 \text{ ms}$
Errore di fedeltà / Consistency error	$\leq 2\% \text{ SV}$ $+ 0.2\% \text{ In}$	$\leq 2\% \text{ SV}$ $+ 0.2\% \text{ Ion}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 20 \text{ ms}$
Variazione errore per variazioni di frequenza $\leq 5\%$ Variation of relative error as frequency varies $\leq 5\%$	$\leq 2\% \text{ SV}$ $+ 0.2\% \text{ In}$	$\leq 2\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ Ion}$	–
Variazione errore con fattore di distorsione $\leq 5\%$ Variation of relative error with distortion factor $\leq 5\%$	$\leq 2\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ In}$	$\leq 2\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ Ion}$	–
Variazione errore relativo per variazioni temperatura nel campo di funzionamento Variation of relative error as temperature varies within the operating range	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ In}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ Ion}$	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 10 \text{ ms}$
Variazione errore relativo per variazioni Uaux nel campo di funzionamento Variation of relative error as Uaux varies within the operating range	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ In}$	$\leq 1\% \text{ SV}$ $+ 0.1\% \text{ Ion}$	$\leq 0.5\% \text{ SV}$ $+ 10 \text{ ms}$

SV - sul valore / on value

CI - indice di classe / class index

Tabella C / Table C
Selezione modelli / Models selection

Codice Code	Montaggio Mounting	Corrente nominale Rated current		Tensione ausiliaria Auxiliary supply
		In ANSI 87G	Ion ANSI 64Ss	
IDG8N - A5 / RK	Rack 19" - 4U	1A - 5 A programmabile programmable	5 A	24 ÷ 320 Vdc ± 20%
IDG8N - A5 / MR	Mini rack 4U (flush mounting)		5 A	48 ÷ 230 Vac ± 20%
IDG8N - A1 / RK	Rack 19" - 4U		1 A	per tutti i codici for all codes
IDG8N - A1 / MR	Mini rack 4U (flush mounting)		1 A	

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

 Montaggio a rack : 3 unità per ogni rack 19" - 4U
 Rack mounting : 3 units for each 19" rack - 4U

Caratteristiche tecniche - Technical data

Ingressi di misura

Corrente nominale (In)
 Corrente nominale terra (Ion)
 Sovraccaricabilità permanente
 Sovraccaricabilità 1 s
 Frequenza nominale
 Corrente primaria TA

Measuring inputs

Rated phase current (In) 1 A / 5 A programmable ANSI 87G
 Rated earth current (Ion) 1 A / 5 A see table C ANSI 64Ss
 Thermal withstand continuously 4 In / Ion
 Thermal withstand for 1 s 100 In / Ion
 Rated frequency 50 / 60 Hz
 Primary CT's current 1 - 18500 A

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 di 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 6
 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 il montaggio incassato (mini rack)

Environmental conditions

Operation - 10 / +60° C
 Transport and storage - 25 / +80° C
 Relative humidity (without condensation) < 95%
 Protection degree for flush mounting IP 31
 (mini rack)

Peso

Weight

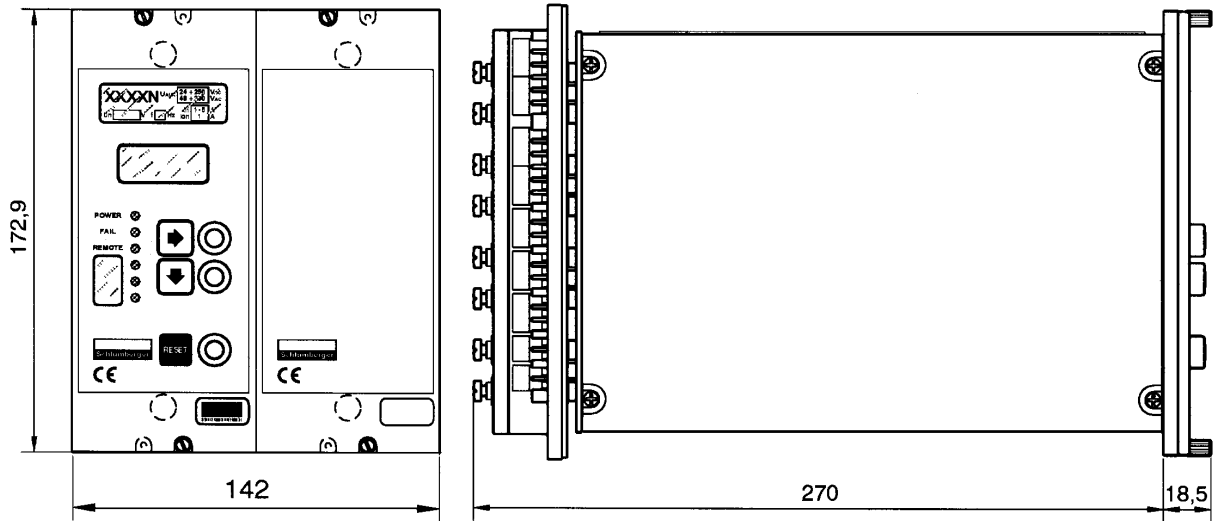
3.5 kg

Nota / Note 1)

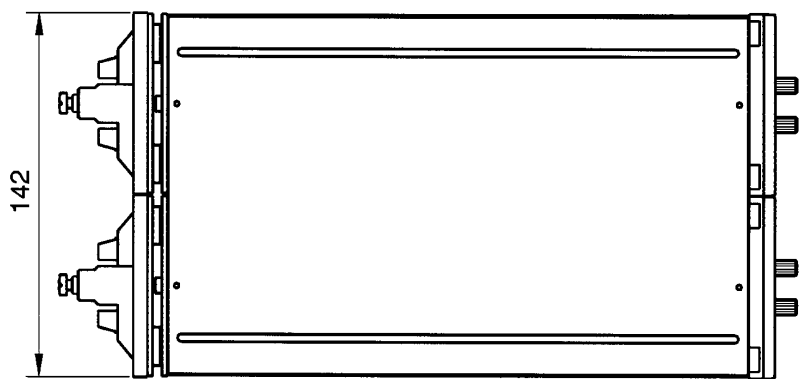
- Il relè addizionale R5 segnala anomalie delle protezioni rilevate dal self-test
- The additional relay R5 is controlled by self-test program

Nota / Note 2)

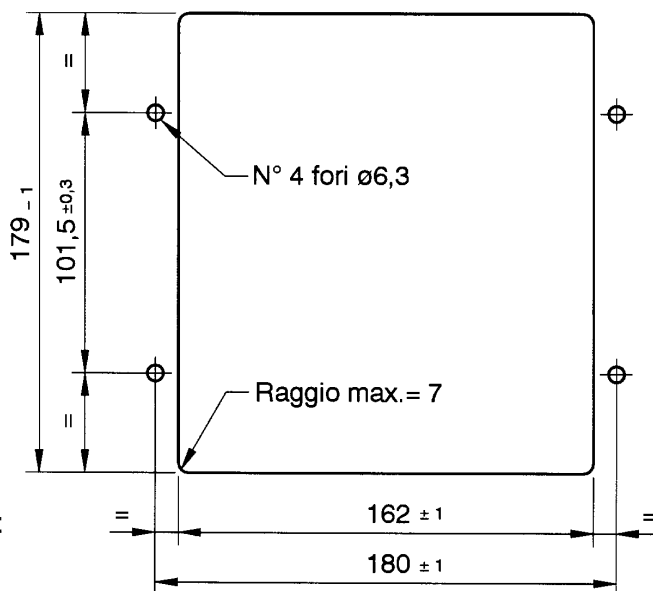
- Potere di interruzione a 110 Vcc, L/R 40 ms, 100.000 manovre
- Breaking capability at 110 Vdc, L/R 40 ms, 100.000 operations



**Dimensioni
meccaniche
Case outlines**



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



Dimensioni frontali mini-rack per incasso
Mini-rack front sizes (flush mounting)
198.2 x 177 (4U) mm