

Istruzioni di installazione
ed esercizio

Instructions for installation
and service

Istruzioni di installazione,
esercizio e manutenzione per
sganciatori di massima corrente
elettronici a microprocessori

Instructions for installation, service
and maintenance of solid-state
overcurrent releases
with microprocessors

Annex PI 3-15 I/E 4-91

SACE PR1

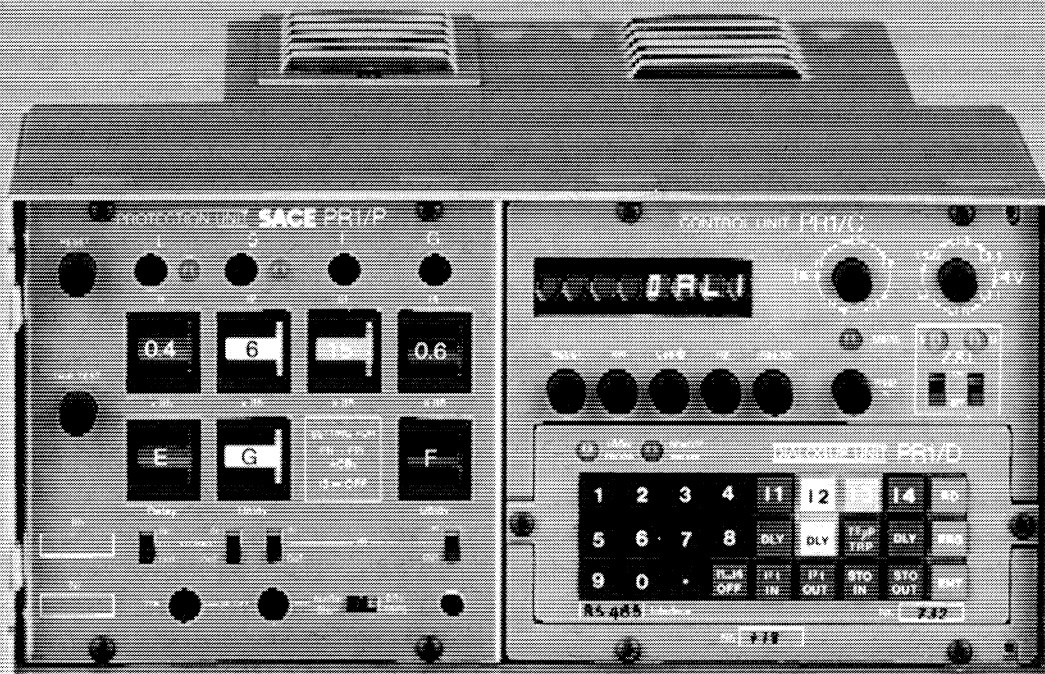


ABB SACE

ABB
ASEA BROWN BOVERI

1. Unità di protezione PR1/P (fig. 1)

1.1. Generalità

L'unità PR1 è stata realizzata per poter essere montata sugli interruttori tripolari e tetrapolari della serie F. Il PR1 è composto da quattro unità:

- Unità di protezione – PR1/P
- Unità amperometrica – PR1/A
- Unità di controllo – PR1/C
- Unità di dialogo – PR1/D

L'unità base è quella di protezione (PR1/P); le altre tre sono opzionali.

Il sistema è modulare; ciò significa che i moduli opzionali possono essere aggiunti dal cliente e in tempi diversi. Le possibili combinazioni sono:

- PR1/P
- PR1/PA
- PR1/PC
- PR1/PCD

L'unità di protezione realizza le quattro classiche funzioni di protezione: la funzione di protezione da sovraccarico a tempo lungo inverso "L", la funzione di protezione da corto circuito a tempo breve inverso o fisso "S", la funzione di protezione istantanea da corto circuito "I" e la funzione di protezione da guasto verso terra a tempo breve inverso o fisso "G".

Ciascuna funzione di protezione può essere esclusa. Le funzioni "L", "S" e "G" rispondono al valore efficace della forma d'onda di corrente rilevata.

L'unità di protezione PR1/P si autoalimenta attraverso i trasformatori amperometrici (TA) montati sull'interruttore: non è quindi richiesta una alimentazione ausiliaria.

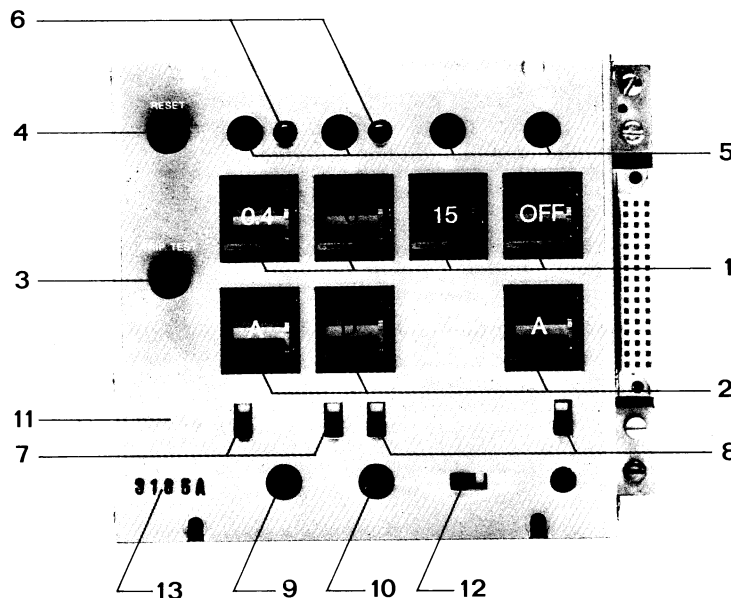


Fig. 1 – Unità di protezione PR1/P

Legenda

- 1 Selettori di regolazione delle soglie delle correnti di intervento
- 2 Selettori di regolazione dei tempi di intervento
- 3 Pulsante di prova di apertura
- 4 Pulsante di ripristino delle segnalazioni di guasto
- 5 Indicatori magnetici di intervento
- 6 Indicatore luminoso di preallarme e di allarme per sovracorrente
- 7 Selettori per la scelta del tempo di ripristino (protezioni "L" - "S")
- 8 Selettori per la scelta della caratteristica di intervento (protezioni "S" - "G")
- 9 Indicatore magnetico di temperatura limite (con possibilità di sola segnalazione o di segnalazione intervento interruttore)
- 10 Indicatore magnetico di malfunzionamento del microprocessore (con possibilità di sola segnalazione o di segnalazione intervento interruttore)
- 11 Corrente nominale dello sganciatore
- 12 Selettore di scelta "solo allarme" o "apertura interruttore" in caso di temperatura limite o malfunzionamento del microprocessore
- 13 Numero di matricola dell'unità PR1/P

1. PR1/P protection unit (fig. 1)

1.1. General description

The PR1 unit has been designed for mounting on F series three-pole and four-pole circuit-breakers.

The PR1 consists of four units:

- Protection unit – PR1/P
- Ammeter unit – PR1/A
- Control unit – PR1/C
- Dialogue unit – PR1/D

The base unit is the protection unit (PR1/P); the other three are optional.

The system is modular, which means that the optional modules can be added by the customer and at different times. Possible combinations are:

- PR1/P
- PR1/PA
- PR1/PC
- PR1/PCD

The protection unit carries out the four classical protection functions: protection function "L" against overload at inverse long time, protection function "S" against short-circuit at inverse or fixed short time, instantaneous protection function "I" against short-circuit and protection function "G" against earth fault at inverse or fixed short time. Each protection function can be excluded.

The "L", "S" and "G" functions meet the r.m.s. value for the form of the current wave determined.

The PR1/P protection unit is self-supplied through the current transformers (CT) mounted on the circuit-breaker: an auxiliary supply is not therefore required.

Fig. 1 – PR1/P protection unit

Caption

- 1 Adjustment selectors for tripping current thresholds
- 2 Adjustment selectors for tripping times
- 3 Pushbutton for opening test
- 4 Pushbutton for reset of fault signals
- 5 Magnetic indicators for tripping
- 6 Luminous warning and alarm signals for overcurrent
- 7 Selectors for resetting time selection (protections "L" - "S")
- 8 Selectors for selection of tripping characteristic (protections "S" - "G")
- 9 Maximum temperature magnetic indicator (with possibility of just a signal or of circuit-breaker tripping indication)
- 10 Microprocessor malfunction magnetic indicator (with possibility of just a signal or of circuit-breaker tripping indication)
- 11 Rated current of release
- 12 Selector for selecting "alarm only" or "circuit-breaker opening" in case of maximum temperature or microprocessor malfunction
- 13 PR1/P unit serial number

1.2. Funzione di protezione da sovraccarico a tempo lungo inverso "L"

1.2.1. Le soglie

Attraverso il selettore superiore blu (1) (fig. 1) si può impostare la soglia di intervento della funzione di protezione "L". Questa soglia di corrente è denominata I_1 ed è funzione della corrente nominale (I_{th}) del trasformatore amperometrico (TA) montato sull'interruttore.

I valori programmabili attraverso questo selettore sono i seguenti:

0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 0.95 1.00

Nel caso non si volesse questa funzione di protezione, sul selettore è prevista la posizione OFF.

1.2.2. Le curve

Attraverso il selettore inferiore blu (2) (fig. 1) si può impostare la curva di intervento della funzione di protezione "L". Le curve possibili sono 5 e sono individuate da lettere (vedere fig. 2).

La curva viene individuata attraverso il tempo di intervento a $6 \times I_1$:

1.2. Protection function "L" against overload at inverse long time

1.2.1. Thresholds

The tripping threshold of protection function "L" can be selected using the upper blue selector (1) (fig. 1).

This current threshold is called I_1 and is the function of the rated current (I_{th}) of the current transformer (CT) mounted on the circuit-breaker.

The values which can be programmed with this selector are as follows:

0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 0.95 1.00

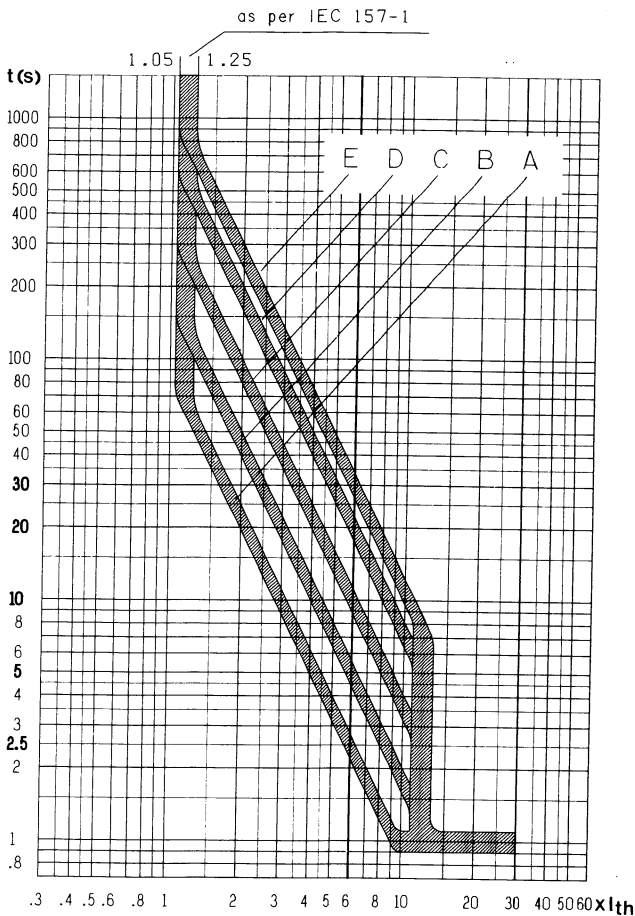
The selector can be positioned in the OFF position if this protection function is not required.

1.2.2. Curves

The time-current curve of protection function "L" can be set using the lower blue selector (2) (fig. 1).

There are 5 possible curves which are identified by letters A to E (see fig. 2).

The curve is identified by means of the tripping time at $6 \times I_1$:



Curva Curve	Tempo di intervento a $6 \times I_1$ Tripping time at $6 \times I_1$
A	2.5 s
B	5.0 s
C	10.0 s
D	20.0 s
E	30.0 s

Fig. 2 – Curve tempo-corrente della funzione di protezione "L"

Fig. 2 – Protection function "L" time-current curves

1.2.3. Memoria termica

Attraverso il selettore "O.C. STORAGE" (7) (fig. 1) a 2 posizioni relativo alla memoria termica della funzione di protezione "L", è possibile scegliere di avere (selettore in posizione "IN") o di non avere (selettore in posizione "OUT") la memoria termica.

1.2.3. Thermal memory

By means of the two-position "O.C. STORAGE" selector (7) (fig. 1) for the thermal memory of protection function "L", it is possible to connect the thermal memory (selector in "IN" position), or to disconnect it (selector in "OUT" position).

1.3. Funzione di protezione da corto circuito a tempo breve "S"

1.3.1. Le soglie

Attraverso il selettore superiore giallo (1) (fig. 1), si può impostare la soglia di intervento della funzione di protezione "S".

Questa soglia di corrente è denominata I_2 ed è funzione della corrente I_{th} .

I valori programmabili attraverso questo selettore sono i seguenti:

1.0 1.5 2.0 3.0 4.0 6.0 8.0

Nel caso non si volesse questa funzione di protezione, sul selettore è prevista la posizione OFF.

1.3.2. Le curve

Attraverso il selettore inferiore giallo (2) (fig. 1), si può impostare la curva di intervento della funzione di protezione "S".

Le curve possibili sono 7 e sono individuate da lettere (vedere fig. 3).

La curva viene individuata attraverso il tempo minimo di intervento:

1.3. Protection function "S" against short-circuit with short time

1.3.1. Thresholds

Using the upper yellow selector (1) (fig. 1), the trip threshold of the protection function "S" can be set.

This current threshold is called I_2 and is a function of the I_{th} current.

The values which can be programmed by means of this selector are as follows:

1.0 1.5 2.0 3.0 4.0 6.0 8.0

When this protection function is not required the selector can be placed in the OFF position.

1.3.2. Curves

By means of the lower yellow selector (2) (fig. 1), the tripping curve of protection function "S" can be set.

There are 7 possible curves which are identified by letters (see fig. 3).

The curve is identified by means of the minimum tripping time:

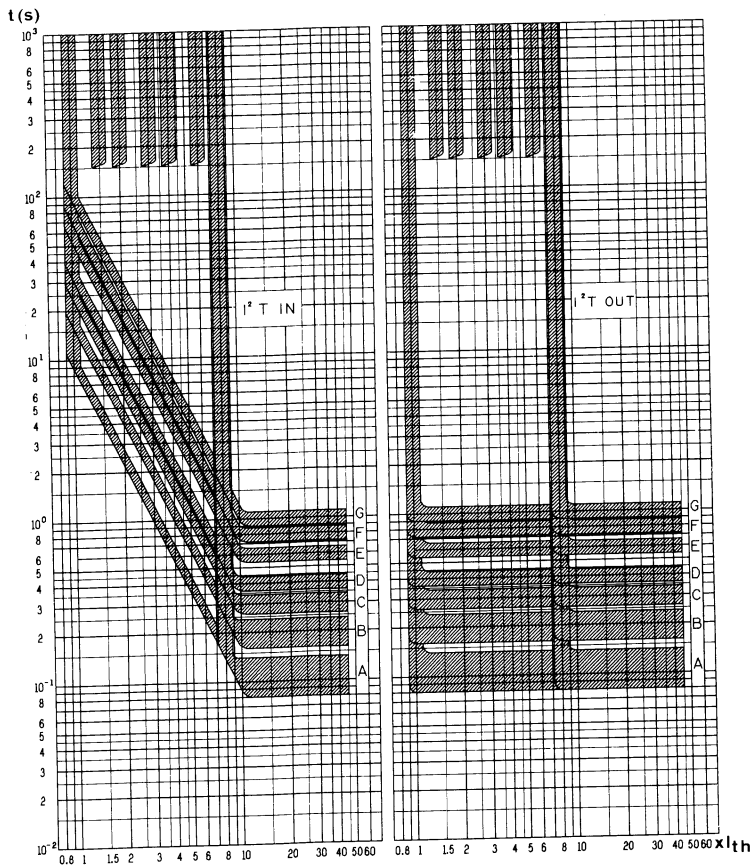


Fig. 3 – Curve tempo-corrente della funzione di protezione "S"

Fig. 3 – Protection function "S" time-current curves

Curva Curve	Tempo di intervento minimo Minimum tripping time
A	0.1 s
B	0.2 s
C	0.3 s
D	0.4 s
E	0.6 s
F	0.8 s
G	1.0 s

1.3.3. Curve tempo-dipendenti o tempo-indipendenti

Attraverso il selettore a 2 posizioni " I^2t " (8) (fig. 1) relativo al tipo di curva di intervento della funzione "S" desiderata, è possibile scegliere di avere delle curve di intervento tempo-dipendenti secondo la funzione $[I^2t]=\text{costante}$ (selettore in posizione "IN") o tempo-indipendenti (selettore in posizione "OUT").

1.3.3. Time-dependent or time-independent curves

Using the two-position selector " I^2t " (8) (fig. 1) for the type of time-current curve of the desired function "S", time-dependent tripping curves can be selected according to the function $[I^2t]=\text{constant}$ ("IN" position), or time-independent ones ("OUT" position).

1.3.4. Memoria termica

Attraverso il selettore "O.C. STORAGE" (7) (fig. 1) a 2 posizioni relativo alla memoria termica della funzione "S", è possibile scegliere di avere (selettore in posizione "IN") o di non avere (selettore in posizione "OUT") la memoria termica.

1.3.4. Thermal memory

Using the two-position "O.C. STORAGE" selector (7) (fig. 1) for the function "S" thermal memory, the thermal memory can be selected ("IN" position) or disconnected ("OUT" position).

1.4. Funzione di protezione da corto circuito ad intervento istantaneo "I"

1.4.1. Le soglie

Attraverso il selettore superiore rosso (1) (fig. 1) si può impostare la soglia di intervento della funzione di protezione "I".

Questa soglia di corrente è denominata I₃ ed è funzione della corrente I_{th}.

I valori programmabili attraverso questo selettore sono i seguenti:

1.5 2.0 3.0 4.0 6.0 8.0 10.0 15.0

Nel caso non si volesse questa funzione di protezione, sul selettore è prevista la posizione OFF (fig. 4).

1.4. Protection function "I" instantaneous trip against short-circuit

1.4.1. Thresholds

Using the upper red selector (1) (fig. 1) it is possible to set the tripping threshold of protection function "I".

This current threshold is called I₃ and is the function of current I_{th}.

The values which can be programmed using this switch are as follows:

1.5 2.0 3.0 4.0 6.0 8.0 10.0 15.0

The selector can be put in the OFF position if this function is not required (fig. 4).

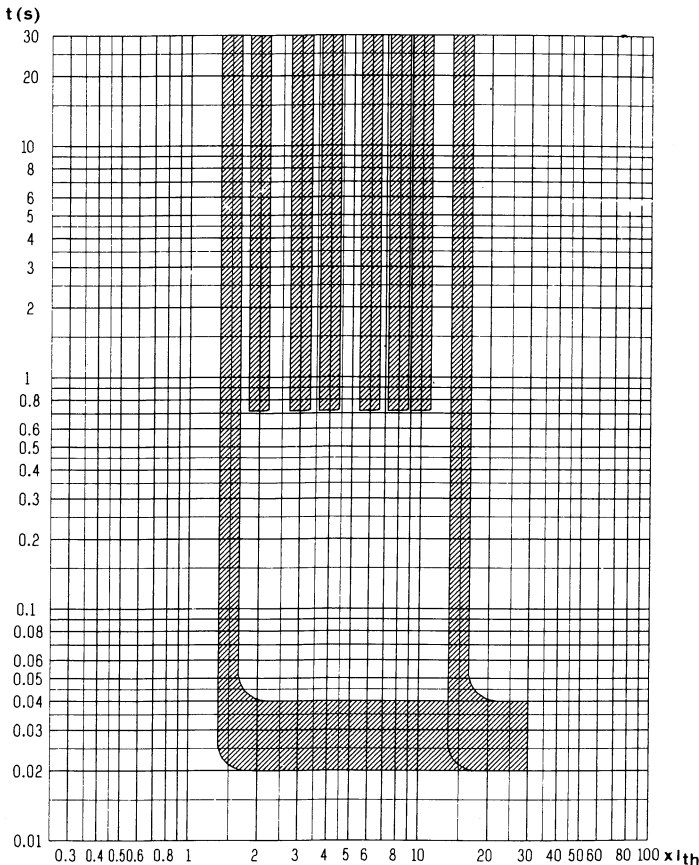


Fig. 4 – Curve tempo-corrente della funzione di protezione "I"

Fig. 4 – Time-current curves of protection function "I"

1.5. Funzione di protezione da guasto a terra "G"

1.5.1. Le soglie

Attraverso il selettore superiore verde (1) (fig. 1) si può impostare la soglia di intervento della funzione di protezione "G".

Questa soglia di corrente è denominata I₄ ed è funzione della corrente I_{th}.

I valori programmabili attraverso questo selettore sono i seguenti:

0.2 0.3 0.4 0.6 0.8 1.0

Nel caso non si volesse questa funzione di protezione, sul selettore è prevista la posizione OFF.

1.5. Protection function "G" against earth fault

1.5.1. Thresholds

Using the upper green selector (1) (fig. 1) it is possible to set the tripping threshold of protection function "G".

This current threshold is called I₄ and is the function of current I_{th}.

The values which can be programmed using this switch are as follows:

0.2 0.3 0.4 0.6 0.8 1.0

The selector can be positioned in the OFF position if this function is not required.

1.5.2. Le curve

Attraverso il selettore inferiore verde (2) (fig. 1) si può impostare la curva di intervento della funzione di protezione "G".
Le curve possibili sono 6 e sono individuate da lettere (vedere fig. 5).
La curva viene individuata attraverso il tempo minimo di intervento:

1.5.2. Curves

Using the lower green selector (2) (fig. 1) it is possible to set the time-current curve of protection function "G".
There are 6 possible curves and these are identified by letters (see fig. 5).
The curve is identified by the shortest tripping time:

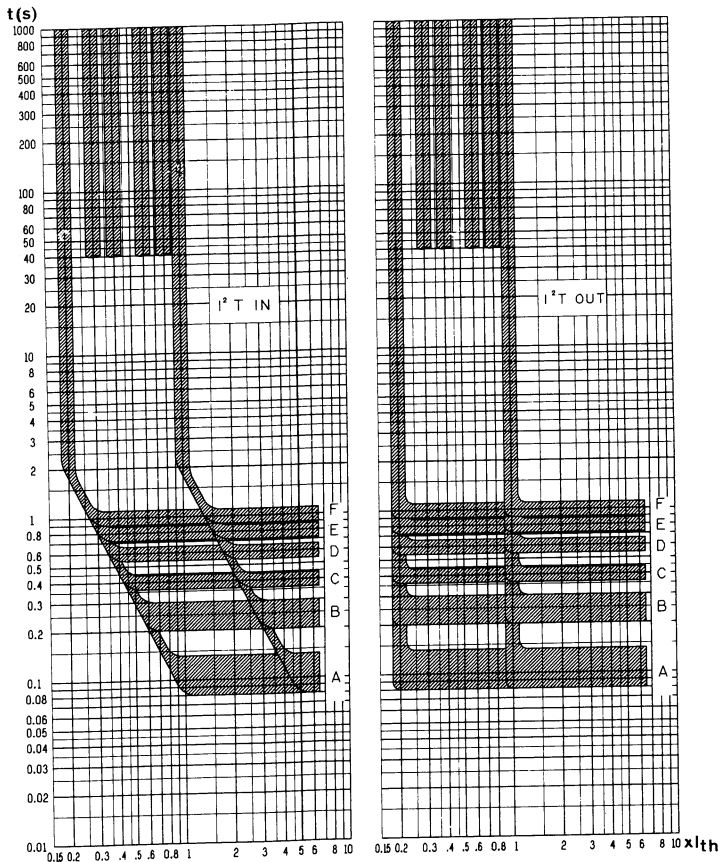


Fig. 5 – Curve tempo-corrente della funzione di protezione "G"

Fig. 5 – Time-current curves of protection function "G"

Curva Curve	Tempo di intervento minimo Shortest tripping time
A	0.10 s
B	0.25 s
C	0.40 s
D	0.60 s
E	0.80 s
F	1.00 s

1.5.3. Curve tempo-dipendenti o tempo-indipendenti

Attraverso il selettore "I²t" (8) (fig. 1) a due posizioni relativo al tipo di curva di intervento della funzione "S" desiderata, è possibile scegliere di avere delle curve di intervento tempo-dipendenti secondo la funzione $[I^2t]=\text{costante}$ (selettore in posizione "IN") o tempo-indipendenti (selettore in posizione "OUT").

1.5.3. Time-dependent or time-independent curves

Using the two-position "I²t" selector (8) (fig. 1) for the type of time-current curve of the desired function "S", time-dependent tripping curves according to the function $[I^2t]=\text{constant}$ (selector in the "IN" position) or time-independent curves (selector in the "OUT" position) can be chosen.

1.6. Indicazioni di stato

1.6.1. Preallarme

Si definisce stato di preallarme la condizione in cui la corrente nell'interruttore è compresa fra il 90% ed il 115% della soglia I1.

Quando lo sganciatore PR1/P misura una corrente che soddisfa questa condizione, il LED relativo allo stato della funzione di protezione L lampeggia con luce rossa oppure si accende di luce verde (6) (fig. 1).

Si noti che questo stato non presuppone un sovraccarico, ma solo una condizione di prossimità ad un eventuale sovraccarico.

1.6. Status indications

1.6.1. Pre-alarm

The pre-alarm status is when the current in the circuit-breaker is between 90% and 115% of the I1 threshold. When the PR1/P release measures a current which meets this condition, the LED for the state of function of protection "L" flashes red or lights up green (6) (fig. 1).

It must be noted that this condition does not mean an overload, but just a condition near a possible overload.

1.6.2. Sovraccarico

Relativamente alla funzione "L", la Norma IEC 157-1 definisce il 105% della soglia I1 come valore massimo di non intervento e il 125% come valore minimo di sicuro intervento.

Lo sganciatore PR1/P considera sovraccarico un valore di corrente maggiore o uguale al 115% di I1; di conseguenza se misura una corrente che soddisfa questa condizione, ne dà indicazione attraverso il LED relativo allo stato della funzione di protezione "L" (6) (fig. 1) che si accende di una luce fissa rossa.

Si considera invece sovraccarico per le funzioni di protezione "S" ed "I" e guasto verso terra per la funzione "G", la condizione in cui la corrente misurata è maggiore o uguale alla relativa soglia impostata.

Quando lo sganciatore PR1/P misura una corrente che soddisfa questa condizione per la funzione "S", il LED relativo allo stato di questa funzione si accende con una luce fissa rossa (6).

1.6.3. Intervento dello sganciatore

Per ciascuna funzione di protezione è previsto un indicatore magnetico (5) (fig. 1) che si porta nella posizione di colore giallo quando la funzione di protezione interessata dal sovraccarico giunge a fine temporizzazione e provoca l'apertura dell'interruttore.

1.6.4. Sovratemperatura

Qualora la temperatura in prossimità del microprocessore superasse la soglia di 70°C l'apposito indicatore magnetico (9) (fig. 1) si porta nella posizione di colore giallo.

Se la temperatura dovesse scendere sotto questo valore di soglia l'indicatore si riporta automaticamente nella posizione di colore nero.

E' importante rimarcare che tali temperature non possono essere provocate dal funzionamento dello sganciatore ma solo dall'ambiente esterno.

1.6.5. Malfunzionamento del microprocessore

Lo sganciatore PR1/P è provvisto di un sistema di controllo del corretto funzionamento del microprocessore.

Qualora il microprocessore dovesse avere dei malfunzionamenti, l'apposito indicatore magnetico (10) (fig. 1) si porta nella posizione di colore giallo.

1.7. Reset degli indicatori magnetici

Sul frontale dell'unità di protezione è previsto un pulsante (4) (fig. 1) che permette di riportare gli indicatori magnetici nella posizione di colore nero anche in condizione di interruttore aperto, quindi in condizione di mancanza di energia.

L'energia necessaria a questa operazione è fornita da un accumulatore a 9 Vcc che viene automaticamente caricato dall'alimentatore dello sganciatore.

In ogni caso tutti gli indicatori magnetici vengono riportati nella posizione di colore nero alla richiusura dell'interruttore e quando la corrente nello stesso è sufficiente ad alimentare lo sganciatore ($0.15 \times I_{th}$).

1.8. Selettore di allarme o apertura interruttore in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore

Attraverso un selettore (12) (fig. 1) è possibile scegliere se dare semplicemente l'indicazione di allarme (selettore in posizione "ALARM ONLY") o se provocare anche l'apertura dell'interruttore (selettore in posizione "BRK TRIPS") nel caso di condizione di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore.

In mancanza dell'unità PR1/C è necessario mantenere questo selettore nella posizione "ALARM ONLY".

1.6.2. Overload

With regard to the function "L", the IEC 157-1 Standard defines 105% of the I1 threshold as the maximum value for non-trip and 125% as the minimum value for definite trip.

The PR1/P release considers an overload a current value higher or equal to 115% of I1. Consequently, if it measures a current which meets this condition, this is indicated by means of the LED relative to the state of function of protection "L" (6) (fig. 1) which lights up red.

On the contrary, an overload for protection functions "S" and "I" and earth fault for function "G", is considered when the measured current is higher or equal to the relative set threshold.

When the PR1/P release measures a current which meets this condition for function "S", the LED relative to the state of this function lights up red (6).

1.6.3. Release tripping

For each protection function there is a magnetic indicator (5) (fig. 1) which goes to the yellow position when the protection function involved in the overload gets to the end of timing and makes the circuit-breaker open.

1.6.4. Overtemperature

If the temperature near the microprocessor exceeds the 70°C threshold, the special magnetic indicator (9) (fig. 1) goes to the yellow position.

If the temperature goes below this threshold value, the indicator automatically goes back to the black position.

It is important to point out that these temperatures cannot be caused by the release tripping, but only by external ambient conditions.

1.6.5. Microprocessor malfunction

The PR1/P release is provided with a system for controlling correct operation of the microprocessor.

If the microprocessor operates incorrectly, the special magnetic indicator (10) (fig. 1) goes to the yellow position.

1.7. Magnetic indicators reset

On the front of the protection unit there is a pushbutton (4) (fig. 1) which enables the magnetic indicators to be put back into the black position even with the circuit-breaker open and therefore completely without energy.

The energy required for this operation is supplied by an accumulator battery at 9 Vdc which is automatically charged by the release feeder.

In any case, all the magnetic indicators are taken back to the black position when the circuit-breaker is closed again and when the current is sufficient to supply the release ($0.15 \times I_{th}$).

1.8. Selector for alarm or circuit-breaker opening in case of overtemperature or microprocessor malfunction

By means of a selector (12) (fig. 1), it is possible to select either just the alarm indication ("ALARM ONLY" position) or to make the circuit-breaker open as well ("BRK TRIPS" position) in case of overtemperature or microprocessor malfunction.

When there is no PR1/C unit, it is necessary to keep this selector in the "ALARM ONLY" position.

1.9. Pulsante di test di apertura dell'interruttore da parte dello sganciatore

Il pulsante denominato "TRIP TEST" (3) (fig. 1) permette il test di apertura dell'interruttore da parte dello sganciatore. Premendo questo pulsante si esegue il test della circuiteria dedicata al comando del solenoide di apertura, del solenoide stesso e della parte meccanica dell'interruttore dedicata all'apertura.

Ovviamente, se la prova va a buon fine, il risultato è l'apertura dell'interruttore.

Per questa prova viene utilizzato come sorgente di energia l'accumulatore interno allo sganciatore: per questo motivo non è necessario che ci sia corrente nell'interruttore.

Si tenga conto che eventuali fallimenti delle prove dopo lunghi tempi di inattività dell'interruttore possono essere provocati dal fatto che l'accumulatore sia scarico.

1.10. Note sulla memoria termica

Lo sganciatore PR1/P è dotato di due memorie termiche, una per la funzione "L" e una per la funzione "S".

La prima si basa sul parametro τ_l che è il tempo di intervento della curva scelta a $1.25 \times I_{th}$.

La seconda si basa sul parametro τ_s che è il tempo di intervento della curva scelta a $1.5 \times I_{th}$.

Per entrambe, il tempo di intervento dello sganciatore è sicuramente il 100% dopo che è trascorso un tempo di $3 \times \tau$ dall'ultimo sovraccarico o dall'ultimo intervento.

Il PR1/P è dotato di due strumenti per realizzare questa memoria termica; il primo lavora solamente quando lo sganciatore è alimentato (ricorda sovraccarichi che non sono durati fino a provocare l'intervento dello sganciatore) mentre il secondo lavora anche quando lo sganciatore non è alimentato (riduce gli eventuali tempi di intervento in caso di immediata richiusura).

Automaticamente è lo sganciatore PR1/P che decide quale delle due utilizzare in funzione delle varie situazioni.

1.11. Note sul valore efficace

Lo sganciatore PR1/P elabora il valore efficace delle forme d'onda rilevate dai trasformatori amperometrici.

Il fattore di cresta considerato accettabile varia in funzione del valore di corrente nell'interruttore secondo la seguente tabella:

Fattore di cresta Peak factor	Corrente nell'interruttore Current in the circuit-breaker
3	$I < 3 \times I_{th}$
2	$3 \times I_{th} < I < 6 \times I_{th}$
1.5	$6 \times I_{th} < I < 8 \times I_{th}$
1.42	$8 \times I_{th} < I < 10 \times I_{th}$

Qualora la forma d'onda avesse un fattore di cresta superiore, l'errore di elaborazione introdotto sarà tanto maggiore quanto maggiore è la differenza dai valori di cresta dichiarati.

Le funzioni di protezione "L", "S" e "G" eseguono le rispettive elaborazioni sulla base del valore efficace delle correnti secondarie dei TA.

La funzione di protezione da corto circuito istantaneo "I", per ragioni di incompatibilità fra il tempo di intervento e il tempo di calcolo del valore efficace, tiene conto del valore di picco $\sqrt{2}$: considera quindi la forma d'onda sinusoidale.

1.9. Pushbutton for testing circuit-breaker opening by the release

The pushbutton called "TRIP TEST" (3) (fig. 1) allows the circuit-breaker opening test by the release to be carried out. By pressing this button it is possible to test all the circuits for control of the tripping coil, of the tripping itself coil and of the mechanical part of the circuit-breaker for opening. Of course, if the test is satisfactory, the result is circuit-breaker opening.

The accumulator battery inside the release is used as the energy source for this test and this is why it is not necessary for there to be current in the circuit-breaker.

It must be considered that any test failures after long periods of circuit-breaker inactivity may be due to a discharged accumulator battery.

1.10. Notes on thermal memory

The PR1/P release is fitted with two thermal memories, one for function "L" and one for function "S".

The former is based on the τ_l parameter which is the tripping time of the curve selected at $1.25 \times I_{th}$.

The latter is based on the τ_s parameter which is the tripping time of the curve selected at $1.5 \times I_{th}$.

For both, the release tripping time is certainly 100% after a time of $3 \times \tau$ has passed since the last overload or since the last trip.

The PR1/P is fitted with two instruments to make up this thermal memory; the first only works when the release is supplied (it memorizes overloads which did not last long enough to cause release tripping) while the second works even when the release is not supplied (it reduces any tripping times in case of immediate reclosing).

The PR1/P release automatically decides which of the two thermal memories is to be used in different situations.

1.11. Notes on r.m.s. value

The PR1/P release processes the r.m.s. value of the wave forms taken from the current transformers.

The peak factor considered acceptable varies in relation to the current value in the circuit-breaker, according to the following table:

If the wave form has a higher peak factor, the processing error introduced will be higher the higher the difference in the peak factors declared.

The protection functions "L", "S" and "G" carry out the relative processing on the basis of the r.m.s. value of the CT secondary currents.

The protection function "I" against instantaneous short-circuit takes into account the peak value $\sqrt{2}$, because of incompatibility between the tripping time and the r.m.s. value calculation time: it therefore takes the sinusoidal wave form into consideration.

1.12. Test diagnostico

Per lo sganciatore PR1/P è prevista la possibilità di un test diagnostico di tutte le funzioni di protezione e dei relativi tempi di intervento attraverso un apposito apparecchio di test.

Il test deve essere eseguito inserendo il connettore dell'apparecchio di test al posto del connettore di connessione dello sganciatore PR1/P con i TA.

1.12. Diagnostic test

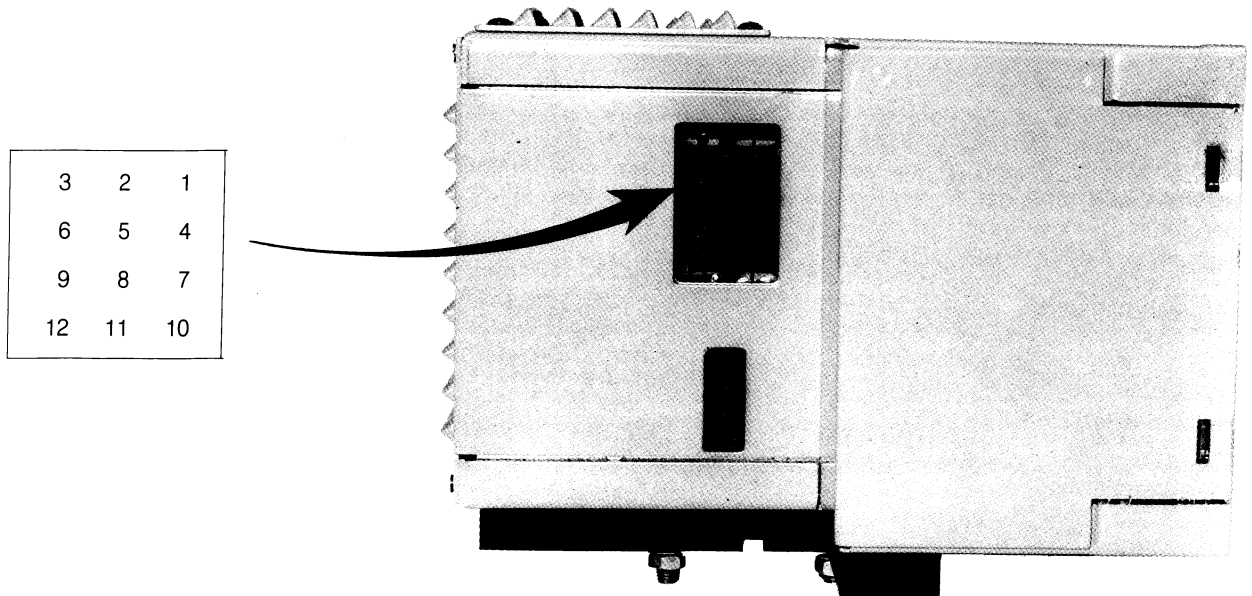
Using special testing equipment, it is possible to carry out a diagnostic test for all the protection functions and the relative tripping times of the PR1/P release. This test must be carried out by inserting the test device connector in place of the connection connector of the PR1/P release with the CTs.

1.13. Il connettore per i trasformatori amperometrici

In fig. 6 è riportata la disposizione dei terminali del connettore XK⁽¹⁾ attraverso il quale vengono connessi i trasformatori amperometrici allo sganciatore PR1/P:

1.13. Connector for current transformers

The fig. 6 shows the layout of the connector terminals XK⁽¹⁾, through which the current transformers are connected to the PR1/P release:



3- Fine TA su L1	2-	1- Fine TA su Ne	3- End CT on L1	2-	1- End CT on Ne
6- Inizio TA su L1	5- Sre (Scattato relè)	4- Comune Sre	6- Begin. CT on L1	5- Tre (Tripped relay)	4- Common Tre
9- Fine TA su L2	8-	7- Inizio TA su Ne	9- End CT on L2	8-	7- Begin. CT on Ne
12- Inizio TA su L2	11- Fine TA su L3	10- Inizio TA su L3	12- Begin. CT on L2	11- End CT on L3	10- Begin. CT on L3

Fig. 6 – Connettore visto sul lato sinistro del PR1/P

Fig. 6 – Connector seen from the left side of the PR1/P

1.14. Il connettore per il solenoide di apertura

Attraverso il solenoide di apertura, organo attuatore, lo sganciatore PR1/P provoca l'apertura dell'interruttore. Ci si deve quindi accertare che il connettore polarizzato bipolare X0⁽¹⁾ sia inserito nella apposita sede.

1.14. Connector for the tripping coil

By means of the opening solenoid, which is the activating element, the PR1/P release makes the circuit-breaker open. It must be checked that the two-pole polarized connector X0⁽¹⁾ is inserted in its seat.

(1) Il nome del connettore fa riferimento allo schema elettrico degli interruttori della serie F.

(1) The name of the connector refers to the electric diagram of F series circuit-breakers.

1.15. Note

Lo sganciatore PR1/P è fornito di un accumulatore 9 V - 100 mA/h.

In quanto accumulatore, non è necessaria la sostituzione e la ricarica avviene automaticamente quando nell'interruttore scorre una corrente superiore a $0.10 \times I_{th}$.

In mancanza dell'unità PR1/C, è possibile che per correnti inferiori a $0.15 \times I_{th}$ gli indicatori magnetici girino nella posizione gialla senza motivo.

L'unità PR1/P è autoalimentata e l'energia sufficiente ad alimentare lo sganciatore è disponibile solo per valori di corrente superiori a $0.15 \times I_{th}$.

Condizioni di energia insufficiente possono provocare false interpretazioni di guasto ma è comunque garantita l'inibizione dell'intervento e quindi non sono possibili interventi intempestivi a patto che si rispetti la prescrizione di paragrafo 1.8.

In basso a sinistra dell'unità di protezione PR1/P (fig. 1) si trovano due dati importanti: il numero di matricola dell'unità PR1/P (13) e il valore della corrente nominale dei trasformatori amperometrici montati sull'interruttore definita come I_{th} (11).

1.15. Notes

The PR1/P release is provided with a 9 V - 100 mA/h accumulator battery. Since it is an accumulator battery, it does not need to be replaced and is automatically recharged when there is a current higher than $0.10 \times I_{th}$ in the circuit-breaker.

When there is no PR1/C unit, the magnetic indicators may turn to the yellow position for no reason when there are currents lower than $0.15 \times I_{th}$.

The PR1/P unit is self-supplied and the energy required to supply the release is only available for current values higher than $0.15 \times I_{th}$.

Insufficient energy may cause false interpretations of a fault, but tripping is prevented in any case, and therefore unwarranted trips are not possible as long as the instructions in paragraph 1.8. are followed.

At the bottom on the left of the PR1/P protection unit (fig. 1) there are two pieces of information: the serial number of the PR1/P unit (13) and the rated current value defined as I_{th} (11) of the current transformers mounted on the circuit-breaker.

2. Unità di controllo PR1/C (fig. 7)

2.1. Generalità

La base dell'unità di controllo e il plug per l'unità di controllo, sono le due sotto-unità che costituiscono l'unità di controllo PR1/C.

Questa unità deve essere affiancata dall'unità di protezione PR1/P.

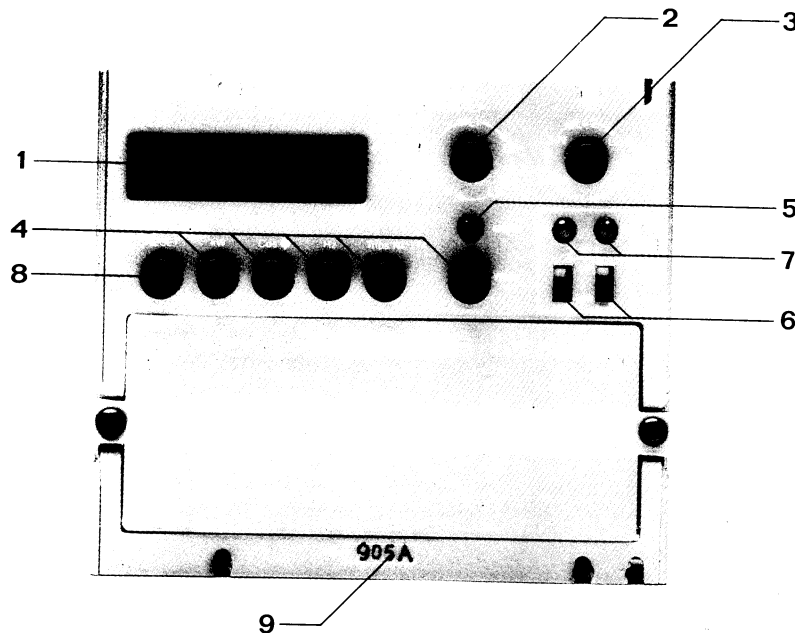


Fig. 7 – Unità di controllo PR1/C

Legenda

- 1 Visualizzatore luminoso a LED delle grandezze
- 2 Selettore per le misure di corrente (3 fasi, Neutro e corrente di terra)
- 3 Selettore delle misure di tensione
- 4 Pulsanti per le misure
- 5 Indicatore luminoso di necessità di manutenzione dei contatti principali
- 6 Selettori di inserzione selettività di zona
- 7 Indicatori di selettività di zona inserita
- 8 Pulsante di ripristino dell'unità di controllo e dell'unità di protezione (agisce anche in sostituzione della posizione 4 di fig. 1)
- 9 Numero di matricola dell'unità PR1/C

2. PR1/C control unit (fig. 7)

2.1. General description

The base of the control unit and the plug for the control unit are the two sub-units which make up the PR1/C control unit.

This unit must be supported up by the PR1/P protection unit.

Fig. 7 – PR1/C control unit

Caption

- 1 LED display for measurements
- 2 Selector for current measurements (3-phase, Neutral and earth current)
- 3 Selector for voltage measurements
- 4 Measurement pushbuttons
- 5 Signal lamp warning that main contacts need servicing
- 6 Zone selectivity insertion selectors
- 7 Indicators for zone selectivity inserted
- 8 Pushbutton for resetting the control unit and the protection unit (it also works in place of position 4 of fig. 1)
- 9 PR1/C unit serial number

2.2. Alimentazione ausiliaria

E' richiesta una alimentazione ausiliaria di 220 Vca o di 110 Vca; la scelta delle due alimentazioni viene fatta attraverso ponticelli posti sul fondo dell'unità PR1/C (fig. 8).

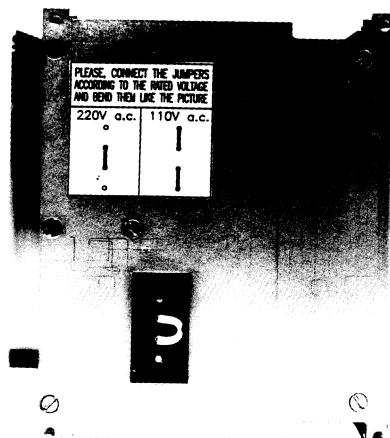


Fig. 8 – Alimentazione ausiliaria 220/110 Vca

2.2. Auxiliary supply

A 220 Vac or 110 Vac auxiliary supply is required. The choice between the two supplies is made through jumpers placed at the bottom of the PR1/C unit (fig. 8).

Fig. 8 – 220/110 Vac auxiliary supply

2.3. Il display

Sull'unità PR1/C è disponibile un display alfanumerico ad 8 cifre sul quale vengono visualizzate tutte le grandezze elettriche misurate (1) (vedi fig. 7).

Attraverso i pulsanti di richiesta, vengono visualizzate le varie misure; se non si fa nessuna richiesta viene visualizzata la corrente sulla fase più caricata.

2.3.1. Le correnti

Attraverso il pulsante di richiesta delle correnti (2) (fig. 7) è possibile avere sul display le seguenti misure:

IL1	corrente sulla fase L1
IL2	corrente sulla fase L2
IL3	corrente sulla fase L3
INe	corrente di Neutro
G	corrente verso Terra

Premendo ripetutamente questo pulsante verranno visualizzate sequenzialmente le grandezze sopra descritte intervallate dalla corrente sulla fase più caricata.

Rilasciando il pulsante torna sul display la corrente sulla fase più caricata.

2.3.2. Le tensioni

Attraverso il pulsante di richiesta della tensione (3) (fig. 7) è possibile avere sul display le seguenti misure:

VL1-L2	tensione fra le fasi L1 ed L2
VL2-L3	tensione fra le fasi L2 ed L3
VL3-L1	tensione fra le fasi L3 ed L1
VL1-Ne	tensione fra le fasi L1 ed il Neutro
VL2-Ne	tensione fra la fase L2 ed il Neutro
VL3-Ne	tensione fra la fase L3 ed il Neutro

Premendo ripetutamente questo pulsante verranno visualizzate sequenzialmente le grandezze sopra descritte intervallate dalla corrente sulla fase più caricata.

2.3.3. Il fattore di potenza

Attraverso il pulsante di richiesta del fattore di potenza $\cos\phi$ (4) (fig. 7), è possibile avere sul display la misura relativa.

Il campo numerico può essere preceduto dalla lettera M nel caso di carico monofase e da un segno + o - che indica rispettivamente se la potenza è fornita al carico o restituita dallo stesso.

Si noti che la misura del fattore di potenza è corretta nel caso di carico simmetrico e nel caso di correnti con forme d'onda che intersecano la linea di zero con pendenza non nulla.

2.3.4. La potenza attiva

Attraverso il pulsante di richiesta della potenza attiva kW (4) (fig. 7) è possibile avere sul display la misura relativa.

L'indicazione è del tipo:

X nnnkW

dove X è una delle seguenti lettere con il relativo significato:

M	il carico è monofase
F	la potenza è fornita al carico dal generatore
R	la potenza è restituita dal carico al generatore
nnnn	è il campo numerico di indicazione e kW l'unità di misura.

2.3. Display

The PR1/C unit is provided with an 8-figure alphanumerical display on which all the measured electrical parameters are displayed (1) (see fig. 7).

The various measurements are displayed by means of the request pushbuttons. If no request is made, the current of the most loaded phase is displayed.

2.3.1. Currents

By means of the current request pushbutton (2) (fig. 7), it is possible to have the following measurements on the display:

IL1	current on L1 phase
IL2	current on L2 phase
IL3	current on L3 phase
INe	Neutral current
G	Earth current

If this button is pressed repeatedly, the above mentioned measurements will be displayed in sequence, starting with the current on the most loaded phase.

By releasing the pushbutton, the current on the most loaded phase returns to the display.

2.3.2. Voltages

By means of the voltage request pushbutton (3) (fig. 7), it is possible to have the following measurements on the display :

VL1-L2	voltage between L1 and L2 phases
VL2-L3	voltage between L2 and L3 phases
VL3-L1	voltage between L3 and L1 phases
VL1-Ne	voltage between Neutral and L1 phases
VL2-Ne	voltage between Neutral and L2 phases
VL3-Ne	voltage between Neutral and L3 phases

By pressing this button repeatedly, the above mentioned measurements will be displayed in sequence, starting from the current on the most loaded phase.

2.3.3. Power factor

By means of the power factor $\cos\phi$ request pushbutton (4) (fig. 7), it is possible to have the relative measurement on the display.

The numerical range can be preceded either by the letter M, in the case of single-phase load, or by + or - which indicate whether the power is supplied to or given back by the load respectively.

It must be noted that the measurement of the power factor is correct in the case of a symmetrical load and in case of currents with wave shapes that intersect the zero line with a gradient different from null.

2.3.4. Active power

By means of the active power request pushbutton kW (4) (fig. 7) it is possible to have the relative measurement on the display.

Indication is of the following type:

X nnnkW

where X is one of the following letters with the relative meaning:

M	the load is single-phase
F	the power is supplied to the load by the generator
R	the power is given back by the load to the generator
nnnn	is the numerical field of indication and kW is the unit of measurement.

La misura della potenza attiva vale in caso di sistemi simmetrici e squilibrati purchè sia montato anche il TA sul Neutro. Dopo la riaccensione dell'unità PR1/C o un reset dell'unità stessa, la misura è significativa non prima di 2 minuti.

Active power measurement is valid in the case of symmetrical and unbalanced systems provided that the CT is also mounted on the Neutral. After switching the PR1/C unit on again or resetting the unit itself, the measurement is valid, but not until two minutes have passed.

2.3.5. Il numero di operazioni meccaniche dell'interruttore

Attraverso il pulsante di richiesta del numero di operazioni meccaniche Trips (4) (fig. 7) è possibile avere sul display l'indicazione relativa. Rilasciando il pulsante torna sul display la corrente sulla fase più caricata.

2.3.5. Number of circuit-breaker trips

By means of the number of mechanical Trips request pushbutton (4) (fig. 7), it is possible to have the relative indication on the display. By releasing the pushbutton, the current on the most loaded phase returns to the display.

2.3.6. Usura dei contatti dell'interruttore

Attraverso il pulsante di richiesta dell'usura contatti dell'interruttore Wear % (4) (fig. 7) è possibile avere sul display l'indicazione relativa.

Rilasciando il pulsante torna sul display la corrente sulla fase più caricata.

Il LED di indicazione manutenzione Maint. (5) si accende quando l'usura dei contatti è superiore all'80%.

2.3.6. Wear on circuit-breaker contacts

By means of Wear % request pushbutton (4) (fig. 7), it is possible to have the relative indication on the display. By releasing the pushbutton, the current on the most loaded phase returns to the display.

The maintenance indication LED (5) lights up when the wear on the contacts is over 80%.

2.4. Le misure

2.4.1. Le correnti e l'usura dei contatti dell'interruttore

- Le correnti sono misurate dall'unità PR1/P e trasferite all'unità PR1/C come valore relativo alla corrente del trasformatore amperometrico. E' quindi necessario impostare la corrente nominale del trasformatore amperometrico montato sull'interruttore. Questa impostazione deve essere fatta attraverso quattro bit del dip-switch descritto alla fine del paragrafo.
- L'usura dei contatti è calcolata sulla base delle correnti assolute interrotte. Ad ogni apertura è associato un peso di usura che dipende dalla corrente interrotta e dal tipo di interruttore in questione. E' quindi necessario impostare il tipo di interruttore e ciò deve essere fatto attraverso i quattro bit restanti del dip-switch descritto di seguito:

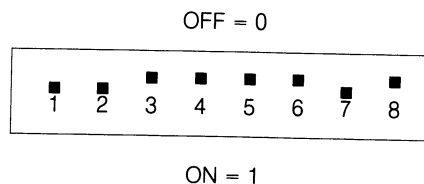
2.4. Measurements

2.4.1. Currents and wear on circuit-breaker contacts

- Currents are measured by the PR1/P unit and transferred to the PR1/C unit as the relative value of the amperometric current transformer current. It is therefore necessary to set the rated current of the current transformer mounted on the circuit-breaker. This setting must be carried out using four bits of the dip-switch described at the end of this paragraph.
- The wear on the contacts is calculated on the basis of the unlimited interrupted currents. With each opening there is a certain weight of wear, which depends on the interrupted current and on the type of circuit-breaker involved. It is therefore necessary to set the type of circuit-breaker and this must be done using the four remaining bits of the dip-switch described below:

	Trasf. amper. Current transformer				Interr. Circuit-breaker				
	1	2	3	4	5	6	7	8	
250 A	0	0	0	0	0	0	0	0	F1
400 A	1	0	0	0	1	0	0	0	F2
800 A	0	1	0	0	0	1	0	0	F3
1250 A	1	1	0	0	1	1	0	0	F4
1600 A	0	0	1	0	0	0	1	0	F5
2000 A	1	0	1	0	1	0	1	0	F6
2500 A	0	1	1	0					
3000 A	1	1	1	0					
3200 A	0	0	0	1					
3600 A	1	0	0	1					
4000 A	0	1	0	1					
5000 A	1	1	0	1					
6300 A	0	0	1	1					

Es.:
TA - CT = 1250 A
INT. - C.B. = F5



2.4.2. Le tensioni

Le misure di tensione sono possibili solo collegando al PR1/C tre trasformatori di misura di tensione (TV); questi trasformatori devono avere un rapporto di trasformazione 100 ed essere in grado di pilotare un carico resistivo di 448 kΩ.

ABB SACE è in grado di fornire una unità contenente una terna di TV con le seguenti caratteristiche:

Campo di tensione misurabile	110 V...660 V
Tensione secondaria	1.1 V...6.6 V
Resistenza di carico	≥ 10 kΩ
Classe 1.0 nel campo	110 V...660 V
Classe 0.5 nel campo	350 V...450 V
Isolamento Primario/Secondario	4000 V
Isolamento Primario/Massa	4000 V
Isolamento Secondario/Massa	4000 V
Schermo elettrostatico fra Primario e Secondario	
Attraverso questa terna di TV si misurano le seguenti tre tensioni:	

VL1-L3

VL2-L3

VNe-L3

mentre le altre tre tensioni vengono calcolate supponendo il sistema simmetrico ed equilibrato secondo le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned} VL1-L2 &= [VL1-L3 \times \sin(30^\circ)] + [VL2-L3 \times \sin(30^\circ)] \\ VL1-Ne &= [VL1-L3 \times \sin(60^\circ)] - [VNe-L3 \times \sin(30^\circ)] \\ VL2-Ne &= [VL2-L3 \times \cos(30^\circ)] - [VNe-L3 \times \cos(60^\circ)] \end{aligned}$$

2.4.3. Il fattore di potenza

Per descrivere il sistema di misura del fattore di potenza, sono necessarie le seguenti definizioni:

$\varphi 1$ = sfasamento fra la tensione VL1-L3 e la corrente IL1

$\varphi 2$ = sfasamento fra la tensione VL2-L3 e la corrente IL2

φNe = sfasamento fra la tensione VNe-L3 e la corrente INe

Nel caso di carico trifase viene calcolato il fattore di potenza trifase come media aritmetica fra $\varphi 1$ e $\varphi 2$:

$$\varphi = (\varphi 1 + \varphi 2) \times 0.5$$

Questa misura del fattore di potenza trifase, vale solo in caso di carico simmetrico.

Nel caso di carico monofase, il fattore di potenza monofase può essere visualizzato solo se è fra uno dei tre misurati ($\varphi = \varphi 1$, $\varphi = \varphi 2$, $\varphi = \varphi Ne$).

2.4.4. La potenza attiva

Il calcolo della potenza attiva si esegue completamente su grandezze misurate e viene così calcolata:

$$P = [VL1-L3 \times I1 \times \cos(\varphi 1)] + [VL2-L3 \times I2 \times \cos(\varphi 2)] + [VNe-L3 \times INe \times \cos(\varphi Ne)]$$

questo tipo di misura realizza una "inserzione Aron" per la misura della potenza attiva anche in caso di sistemi asimmetrici e squilibrati.

2.4.2. Voltages

Voltage measurements are only possible when three voltage measuring transformers (VT) are connected to the PR1/C; these transformers must have a transforming ratio of 100 and be able to direct a 448 kΩ resistive load.

ABB SACE is able to supply a unit containing a set of three VTs with the following characteristics:

Measurable voltage range	110 V...660 V
Secondary voltage	1.1 V...6.6 V
Load resistance	≥ 10 kΩ
1.0 class in the range	110 V...660 V
0.5 class in the range	350 V...450 V
Prim./Second. insulation	4000 V
Prim./Earth insulation	4000 V
Second./Earth insulation	4000 V
Electrostatic shield between Prim./Second.	
The following three voltages are measured using this set of three VTs:	

VL1-L3

VL2-L3

VNe-L3

while the other three voltages are calculated by assuming there is a symmetrical and balanced system according to the following expressions:

$$\begin{aligned} VL1-L2 &= [VL1-L3 \times \sin(30^\circ)] + [VL2-L3 \times \sin(30^\circ)] \\ VL1-Ne &= [VL1-L3 \times \sin(60^\circ)] - [VNe-L3 \times \sin(30^\circ)] \\ VL2-Ne &= [VL2-L3 \times \cos(30^\circ)] - [VNe-L3 \times \cos(60^\circ)] \end{aligned}$$

2.4.3. Power factor

To describe the power factor measuring system, the following definitions are necessary:

$\varphi 1$ = phase displacement between VL1-L3 voltage and IL1 current

$\varphi 2$ = phase displacement between VL2-L3 voltage and IL2 current

φNe = phase displacement between VNe-L3 voltage and INe current

In the case of three-phase load the three-phase power factor is calculated as the arithmetical mean between $\varphi 1$ and $\varphi 2$:

$$\varphi = (\varphi 1 + \varphi 2) \times 0.5$$

This measurement of the three-phase power factor is only valid in case of symmetrical load.

In case of single-phase load, the single-phase power factor can only be displayed if it is in one of the three measured loads ($\varphi = \varphi 1$, $\varphi = \varphi 2$, $\varphi = \varphi Ne$).

2.4.4. Active power

Active power calculation is carried out completely on measured parameters and is calculated as follows:

$$P = [VL1-L3 \times I1 \times \cos(\varphi 1)] + [VL2-L3 \times I2 \times \cos(\varphi 2)] + [VNe-L3 \times INe \times \cos(\varphi Ne)]$$

this kind of measurement realizes an "Aron insertion" for active power measurement even in the case of asymmetrical and unbalanced systems.

2.4.5. Il numero di operazioni meccaniche dell'interruttore

Per operazione meccanica dell'interruttore si intende un ciclo completo di apertura e chiusura. Le operazioni meccaniche vengono aggiornate in seguito ad ogni apertura. Il numero di operazioni meccaniche comprende sia le aperture dovute all'intervento della protezione sia le aperture di manovra dell'interruttore.

2.4.6. Nota sulle misure

Tutte le misure previste ed in particolar modo il numero di operazioni meccaniche e l'usura dei contatti possono essere fatte solo se l'unità PR1/C è alimentata. In mancanza di alimentazione ausiliaria, l'unità PR1/C non è in grado di rilevare grandezze e tantomeno di aggiornare il contamanovre e l'usura dei contatti dell'interruttore.

Inoltre, nel caso si prelevi l'alimentazione ausiliaria a valle dell'interruttore, quest'ultima mancherà proprio al momento dell'eventuale apertura; non sarà quindi possibile rilevare le misure fatte dall'unità PR1/C relativamente al guasto, aggiornare il contamanovre e permettere il calcolo dell'usura dei contatti dell'interruttore.

Di conseguenza non è ammesso prelevare l'alimentazione ausiliaria a valle dell'interruttore.

2.5. L'uscita in corrente $0 \div 20 \text{ mA}/600 \Omega$

L'unità PR1/C è in grado di fornire anche una uscita analogica in corrente $0 \div 20 \text{ mA}$ in grado di pilotare un carico resistivo $\leq 600 \Omega \text{ min.}$

Questa uscita analogica fornisce il valore della corrente sulla fase più caricata; si tenga conto che il fondo scala (20 mA) viene raggiunto in caso di corrente primaria pari alla corrente nominale del trasformatore amperometrico montato sull'interruttore.

Nessuno dei terminali dell'uscita in questione può essere collegato ad una massa.

2.6. I relè di segnalazione

L'unità PR1/C fornisce 9 contatti (svincolati da qualunque potenziale) di segnalazione con il seguente significato:

- 1 – Unità di protezione in stato di preallarme
- 2 – Funzione di protezione "L" in fase di temporizzazione
- 3 – Funzione di protezione "S" in fase di temporizzazione
- 4 – Funzione di protezione "I" in fase di temporizzazione
- 5 – Funzione di protezione "G" in fase di temporizzazione
- 6 – L'unità di protezione ha provocato l'apertura dell'interruttore
- 7 – Il microprocessore dell'unità di protezione è guasto
- 8 – Rilevata una temperatura $\geq 70^\circ\text{C}$ nell'unità di protezione
- 9 – L'usura dei contatti ha raggiunto il 100%

La chiusura del contatto 2 è sempre accompagnata dalla chiusura del contatto 1.

La chiusura del contatto 6 è accompagnata dalla chiusura della coppia di contatti 1 e 2 oppure dalla chiusura dei contatti 3, 4 o 5 per spiegare qual'è la funzione di protezione che ha provocato l'intervento.

2.7. La selettività di zona

Si definisce zona la parte di impianto compresa fra due interruttori in cascata.

La filosofia della selettività di zona consiste nella comunicazione fra i vari interruttori in cascata in modo da individuare la "Zona del Guasto" o più precisamente l'interruttore interessato dal guasto. Individuato precisamente questo interruttore ci si può svincolare dalla selettività cronometrica impostata ed intervenire in tempi decisamente più brevi; nel caso del PR1 il tempo di intervento elettronico è di 50 ms.

2.4.5. Number of circuit-breaker trips

By circuit-breaker trip a complete opening and closing cycle is intended. Trips are updated after each opening. The number of trips includes both the openings due to protection tripping and to circuit-breaker openings.

2.4.6. Notes on measurements

All the foreseen measurements and in particular the number of trips and wear on the contacts can be only carried out if the PR1/C unit is supplied. If there is no auxiliary supply, the PR1/C unit cannot take measurements or update the operation counter and the wear on the circuit-breaker contacts.

Besides this, if the auxiliary supply is taken from the load side of the circuit-breaker, this supply will be missing right at any opening time, so it will not be possible to take the measurements carried out by the PR1/C unit regarding the fault or to update the operation counter and allow calculation of the wear on the circuit-breaker contacts.

It is therefore not allowed to take the auxiliary supply from the load side of the circuit-breaker.

2.5. Output with $0 \div 20 \text{ mA}/600 \Omega$

The PR1/C unit can also supply an analogue output with $0 \div 20 \text{ mA}$ current able to direct a $\leq 600 \Omega \text{ min.}$ resistive load.

This analogue output supplies the current value on the most loaded phase. It must be considered that full scale (20 mA) is reached when the primary current is equal to the rated current of the amperometric transformer mounted on the circuit-breaker.

None of the terminals of this output can be connected to earth.

2.6. Signalling relays

The PR1/C unit supplies 9 signalling contacts (which are independent of any potential) with the following meaning:

- 1 – Protection unit in pre-alarm condition
- 2 – Protection function "L" in timing phase
- 3 – Protection function "S" in timing phase
- 4 – Protection function "I" in timing phase
- 5 – Protection function "G" in timing phase
- 6 – The protection unit has caused circuit-breaker opening
- 7 – The protection unit microprocessor is faulty
- 8 – A temperature of $\geq 70^\circ\text{C}$ has been measured in the protection unit
- 9 – Contact wear has reached 100%

Contact 2 closing is always accompanied by contact 1 closing.

Contact 6 closing is accompanied by couple 1 and 2 contacts closing or by contacts 3, 4 or 5 closing, in order to explain which protection function has caused the trip.

2.7. Zone selectivity interlocking (Z.S.I.)

Zone is the part of the installation between two cascade circuit-breakers.

The philosophy of zone selectivity interlocking (Z.S.I.) consists of communication between different cascade circuit-breakers in order to locate the "Fault Area" or more precisely, the circuit-breaker which is involved by the fault. When this circuit-breaker is definitely located it is possible to get out of the set timed selectivity and to have a much shorter delay trip. In the case of the PR1, the electronic trip time is 50 ms.

La selettività di zona non è un coordinamento fra sganciatori ma un coordinamento fra funzioni di protezione. Questo tipo di filosofia ha senso solo nel caso delle funzioni di protezione "S" e "G", e nel caso non sia inserita la funzione I²t.

Con gli sganciatori della serie PR1 la selettività di zona si può realizzare con dei semplici cablaggi fra sganciato e sganciato senza nessuna unità esterna.

Attraverso il filo di comunicazione, ciascun interruttore che sente un guasto lo comunica a quello a monte; la zona del guasto è quella immediatamente a valle dell'interruttore che sente il guasto ma non riceve alcuna comunicazione dagli interruttori a valle; questo è l'interruttore che inequivocabilmente deve aprire.

2.7.1. Funzione "S"

La realizzazione della selettività di zona per la funzione "S" si ottiene connettendo fra loro tutte le uscite di selettività di zona della funzione "S" degli sganciatori appartenenti alla stessa zona e portando questo segnale all'ingresso di selettività di zona della funzione "S" dello sganciato immediatamente a monte.

Si deve inoltre portare nella posizione ON il selettore della selettività di zona (6) (fig. 7) (Z.S.I.) dello sganciato interessato; questa operazione è confermata dall'accendersi del relativo LED giallo (7).

Tutto ciò deve essere ripetuto per ogni interruttore che si vuole interessare a questo tipo di selettività.

Se l'operazione di cablaggio è stata svolta correttamente, devono risultare vuoti tutti gli ingressi di selettività di zona della funzione "S" degli ultimi interruttori della catena e tutte le uscite degli interruttori in testa a ciascuna catena.

Nel caso sia inserito il modo I²t (8) (fig. 1) della funzione "S", la selettività di zona viene ignorata anche se correttamente cablata e impostata.

2.7.2. Funzione "G"

La realizzazione della selettività di zona per la funzione "G" si ottiene connettendo fra loro tutte le uscite di selettività di zona della funzione "G" degli sganciatori appartenenti alla stessa zona e portando questo segnale all'ingresso di selettività di zona della funzione "G" dello sganciato immediatamente a monte. Si deve inoltre portare nella posizione ON il selettore della selettività di zona (6) (fig. 7) (Z.S.I.) dello sganciato interessato; questa operazione è confermata dall'accendersi del relativo LED giallo.

Tutto ciò deve essere ripetuto per ogni interruttore che si vuole interessare a questo tipo di selettività. Se l'operazione di cablaggio è stata svolta correttamente, devono risultare vuoti tutti gli ingressi di selettività di zona della funzione "G" degli ultimi interruttori della catena e tutte le uscite degli interruttori in testa a ciascuna catena.

Nel caso sia inserito il modo I²t (8) (fig. 1) della funzione "G", la selettività di zona viene ignorata anche se correttamente cablata e impostata.

2.8. I Reset

Sull'unità PR1/C sono presenti due pulsanti di Reset; il primo sul fronte ed il secondo sul lato destro dell'unità stessa, accanto ai connettori. Il primo pulsante (8) (fig. 7) serve a ripristinare le funzioni di misura, i contatti ausiliari dello sganciato, l'indicatore magnetico che indica la funzione che ha provocato l'intervento dopo un eventuale sgancio. Questo pulsante esegue un Reset Hardware sul microprocessore dell'unità PR1/P e sul microprocessore dell'unità PR1/C.

Zone selectivity interlocking is not a coordination between releases, but co-ordination between protection functions. This kind of philosophy is only meaningful in the case of protection functions "S" and "G" and if I²t function is not inserted.

With the PR1 series releases, zone selectivity interlocking can be realized using simple wirings between one release and another without any external unit.

By means of the communication wire, each circuit-breaker which senses a fault informs the supply side one; the fault zone is the one immediately to the load side of the circuit-breaker which senses the fault but does not receive any communication from the load side circuit-breakers. This is the circuit-breaker which must unequivocally open.

2.7.1. Function "S"

Function "S" zone selectivity interlocking is obtained by connecting all the function "S" Z.S.I. outputs of the circuit-breakers in the same zone and taking this signal to the function "S" Z.S.I. input of the release immediately to the supply side.

Besides this, the Z.S.I. selector of the relative release must be put in the ON position (6) (fig. 7) (Z.S.I.). This operation is confirmed by the relative yellow LED (7) lighting up. All this must be repeated for each circuit-breaker which is to be involved in this kind of selectivity.

If the wiring operation has been carried out correctly, all the function "S" Z.S.I. inputs of the last circuit-breakers in the chain and all the outputs of the circuit-breakers at the beginning of each chain must be no-load.

If the I²t (8) (fig. 1) mode of function "S" is inserted, zone selectivity is ignored even if it is correctly wired and set.

2.7.2. Function "G"

Function "G" zone selectivity interlocking is obtained by connecting all the function "G" Z.S.I. outputs of the releases in the same zone and taking this signal to the function "G" Z.S.I. input of the release immediately to the supply side. The zone selectivity selector of the relative release must also be put in the ON position (6) (fig. 7) (Z.S.I.). This operation is confirmed by the relative yellow LED lighting up.

All this must be repeated for each circuit-breaker which is to be involved in this kind of selectivity.

If the wiring operation has been performed correctly, all the function "G" Z.S.I. inputs of the last circuit-breakers in the chain and all the outputs of the circuit-breakers at the beginning of the chain must be no-load.

If the I²t (8) (fig. 1) mode of function "G" is inserted, zone selectivity is ignored even if it is correctly wired and set.

2.8. Resets

There are two Reset pushbuttons on the PR1/C unit: the first on the front and the second on the right side of the unit itself, near the connectors. The first pushbutton (8) (fig. 7) is to reset the measuring functions, the circuit-breaker auxiliary contacts and the magnetic indicator showing which function caused the operation after a trip. This pushbutton carries out a Hardware Reset on the PR1/P unit microprocessor and on the PR1/C unit microprocessor.

Il secondo pulsante si trova all'interno del foro (0) indicato in fig. 9:

The second pushbutton is inside the hole (0) shown in fig. 9:

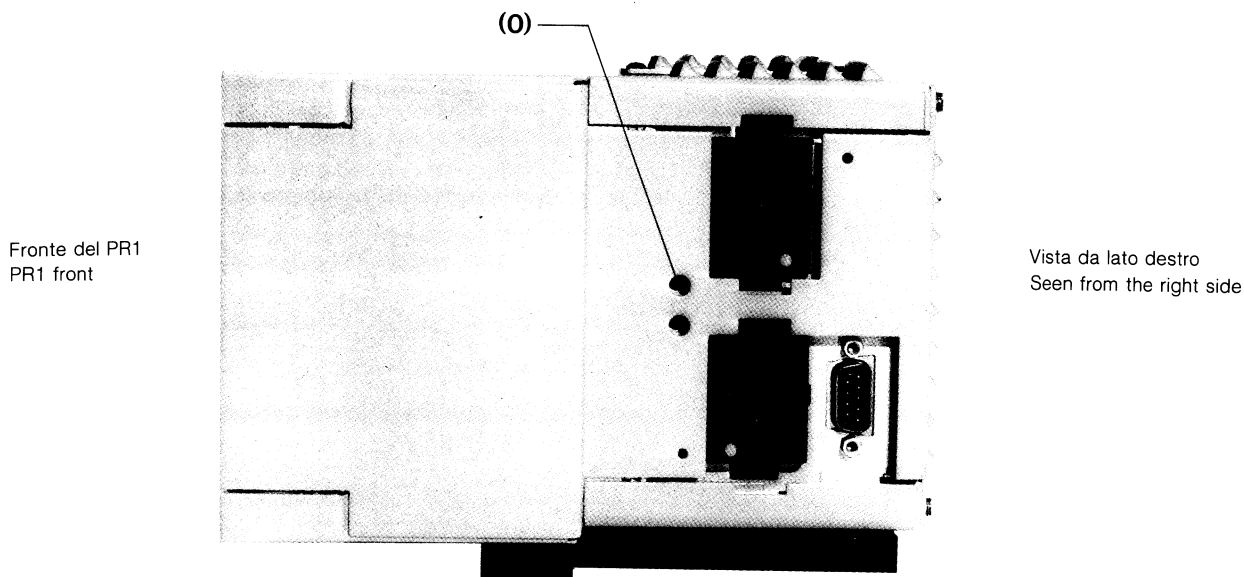


Fig. 9 – Pulsanti di Reset sull'unità PR1/C

Fig. 9 – Reset pushbuttons on the PR1/C unit

Questo pulsante deve essere utilizzato nel caso si voglia azzerare il numero di manovre meccaniche e la percentuale di usura dei contatti.

Per eseguire questa operazione è necessario premere il pulsante all'interno di questo foro per almeno 2 secondi e successivamente il pulsante di Reset sul frontale (8) (fig. 7). Sono previste altre due possibilità di Reset.

La prima si ottiene montando un pulsante fra i terminali 10B e 13C del connettore X3 ed è equivalente all'operazione svolta dal pulsante di Reset sul fronte dell'unità PR1/C. La seconda è invece un'operazione di Reset da parte dell'unità centrale da quadro o di impianto; questa operazione è possibile solo attraverso la via di comunicazione seriale. Questo Reset è un Reset Hardware per il solo microprocessore dell'unità PR1/P.

This pushbutton must be used to reset the number of mechanical operations and the percentage of contact wear. To carry out this operation the pushbutton inside this hole must be pressed for at least 2 seconds and then the Reset button on the front (8) (fig. 7).

There are two other Reset possibilities.

The first is obtained by mounting a pushbutton between terminals 10B and 13C of connector X3 and this is equivalent to the operation of the Reset button on the front of the PR1/C unit. The second, on the other hand, is a Reset operation carried out by the central switchboard or installation unit. This operation is only possible by means of serial communication way. This Reset is a Hardware Reset for the PR1/P unit microprocessor only.

2.9. Il connettore X3⁽¹⁾

Il connettore X3 (fig. 10) si trova accanto all'unità PR1/C e permette la connessione fra i connettori di questa unità e il mondo esterno.

Questo connettore si trova con il maschio sulla parte mobile dell'interruttore e con la femmina sulla parte fissa. La connessione elettrica fra le due parti è garantita quando l'interruttore si trova nelle posizioni di TEST o di INSERITO.

Il cablaggio della parte femmina di questo connettore è lasciata all'utente.

Per permettere il calcolo delle manovre e dell'usura contatti è necessario cablare i terminali 1C e 2A del connettore X3 con un contatto ausiliario dell'interruttore (Q1...Q5) che sia chiuso ad interruttore chiuso. Il contatto ausiliario utilizzato a tale scopo non è disponibile per altri impieghi.

Per permettere al PR1 la lettura dello stato delle molle (cariche/scariche), è necessario cablare i terminali 2B e 2A del connettore X3 con i terminali 5 e 6 dei contatti striscianti dell'interruttore. La coppia di terminali 5 e 6 dei contatti ausiliari se utilizzata a tale scopo, non è disponibile per altri impieghi; si tenga conto che tale cablaggio è utile nel solo caso sia presente anche l'unità PR1/D.

Per permettere al PR1 la lettura dello stato dell'interruttore (test/inserito), è necessario cablare i terminali 2C e 2A del connettore X3 con i terminali 25 e 26 oppure, 29 e 30 oppure, 35 e 36 oppure, 39 e 40 dei contatti striscianti dell'interruttore. La coppia di terminali dei contatti ausiliari utilizzata a tale scopo, non è disponibile per altro; si tenga conto che tale cablaggio è utile nel solo caso sia presente anche l'unità PR1/D.

2.9. Connector X3⁽¹⁾

The connector X3 (fig. 10) is placed near the PR1/C unit and enables connection between the unit connectors and the outside world.

It is placed with the male on the moving part of the circuit-breaker and with the female on the fixed part. Electrical connection between the two parts is guaranteed when the circuit-breaker is in the TEST or CONNECTED positions.

Wiring of the female part of the connector is left up to the user.

In order to permit the operations and contact wear, it is necessary to wire terminals 1C and 2A of connector X3 to an auxiliary contact (Q1...Q5) of the circuit-breaker which must be closed with the circuit-breaker closed. The auxiliary contact used for this purpose is not available for other uses.

In order to let the PR1 read the state of the springs (charged/discharged), it is necessary to wire terminals 2B and 2A of connector X3 with terminals 5 and 6 of the sliding contacts of the circuit-breaker. If the pair of terminals 5 and 6 of the auxiliary contacts is used for this purpose, it will not be available for other uses. It must be remembered that this wiring is only useful when the PR1/D unit is present.

In order to let the PR1 read the state of the circuit-breaker (test/connected), it is necessary to wire terminals 2C and 2A of the connector X3 with terminals 25 and 26 or 29 and 30, or 35 and 36 or 39 and 40 of the sliding contacts of the circuit-breaker. The pair of terminals of the auxiliary contacts used for this purpose is not available for other uses. It must be considered that this wiring is only useful if the PR1/D unit is present.

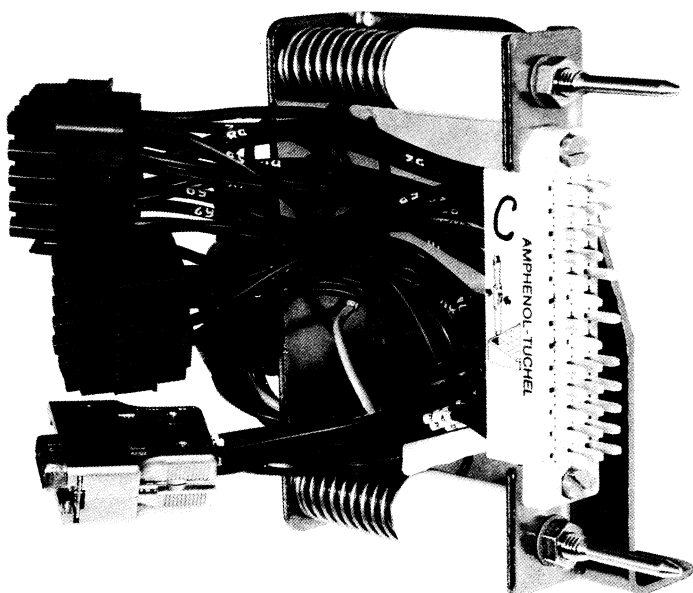


Fig. 10 – Connettore X3

Descriviamo i terminali del connettore X3⁽¹⁾ (fig. 10):

- 6B Contatto libero di indicazione di stato di preallarme
- 7A Contatto libero di indicazione di funzione "L" in fase di temporizzazione
- 5C Contatto libero di indicazione di funzione "S" in fase di temporizzazione
- 9A Contatto libero di indicazione di funzione "I" in fase di temporizzazione
- 9C Contatto libero di indicazione di funzione "G" in fase di temporizzazione
- 8B Contatto libero di indicazione di sganciatore intervenuto
- 7C Comune per i terminali 6B, 7A, 5C, 9A, 9C e 8B

- 12C Contatto libero di indicazione di microprocessore guasto
- 12B Contatto libero di indicazione di temperatura $\geq 70^{\circ}\text{C}$
- 11A Contatto libero di indicazione di usura contatti pari al 100%
- 11B Comune per i terminali 12C, 12B e 11A

- 3A Uscita per la selettività di zona della funzione "S"
- 4A Ingresso per la selettività di zona della funzione "S"
- 3B Uscita per la selettività di zona della funzione "G"
- 12A Ingresso per la selettività di zona della funzione "G"
- 3C Comune per i terminali 3A, 4A, 3B e 12A

- 10C Uscita in corrente $0 \div 20 \text{ mA} - 600 \Omega$
- 13C Ingresso di Reset
- 11C Ingresso trasformatore di misura di tensione (VT)⁽²⁾
- 13B Ingresso trasformatore di misura di tensione (VT)⁽²⁾
- 13A Ingresso trasformatore di misura di tensione (VT)⁽²⁾
- 10B Comune per i terminali 10C, 13C, 11C, 13B e 13A

- 4B Ingresso alimentazione ausiliaria
- 5A Ingresso alimentazione ausiliaria

- 1C Ingresso stato contatti interruttore (chiusi/aperti)
- 2B Ingresso stato molle (cariche/scariche)
- 2C Ingresso stato interruttore (test/inserito)
- 2A Comune per i terminali 1C, 2B e 2C.

- 1A Terminale positivo della trasmissione seriale (A della BAG)
- 1B Terminale negativo della trasmissione seriale (B della BAG)

- 4C Ponticello per l'abilitazione della trasmissione seriale
- 5B Ponticello per l'abilitazione della trasmissione seriale

(1) Il nome del connettore fa riferimento allo schema elettrico degli interruttori della serie F.
 (2) Per la corretta connessione vedere lo schema elettrico degli interruttori della serie F.

13C	13B	13A
12C	12B	12A
11C	11B	11A
10C	10B	10A
9C	9B	9A
8C	8B	8A
7C	7B	7A
6C	6B	6A
5C	5B	5A
4C	4B	4A
3C	3B	3A
2C	2B	2A
1C	1B	1A

Fig. 10 – Connector X3

Following is the description of connector X3⁽¹⁾ terminals (fig. 10):

- 6B Free contact signalling the pre-alarm condition
- 7A Free contact signalling function "L" in timing phase
- 5C Free contact signalling function "S" in timing phase
- 9A Free contact signalling function "I" in timing phase
- 9C Free contact signalling function "G" in timing phase
- 8B Free contact signalling release tripped
- 7C Common for terminals 6B, 7A, 5C, 9A, 9C and 8B

- 12C Free contact signalling microprocessor faulty
- 12B Free contact signalling temperature $\geq 70^{\circ}\text{C}$
- 11A Free contact signalling contact wear equal to 100%
- 11B Common for terminals 12C, 12B and 11A

- 3A Output for function "S" Z.S.I.
- 4A Input for function "S" Z.S.I.
- 3B Output for function "G" Z.S.I.
- 12A Input for function "G" Z.S.I.
- 3C Common for terminals 3A, 4A, 3B and 12A

- 10C Output in $0 \div 20 \text{ mA} - 600 \Omega$ current
- 13C Reset input
- 11C Input for voltage measuring transformers (VT)⁽²⁾
- 13B Input for voltage measuring transformers (VT)⁽²⁾
- 13A Input for voltage measuring transformers (VT)⁽²⁾
- 10B Common for terminals 10C, 13C, 11C, 13B and 13A

- 4B Input for auxiliary supply
- 5A Input for auxiliary supply

- 1C Input for state of circuit-breaker contacts (open/closed)
- 2B Input for state of springs (charged/discharged)
- 2C Input for state of circuit-breaker (test/connected)
- 2A Common for terminals 1C, 2B and 2C

- 1A Positive terminal of serial transmission (A of BAG)
- 1B Negative terminal of serial transmission (B of BAG)

- 4C Jumper for the serial transmission enabling
- 5B Jumper for the serial transmission enabling

(1) The name of the connector refers to the electrical wiring diagram for F series circuit-breakers.
 (2) For correct connection see the electrical wiring diagram for F series circuit-breakers.

3. Unità di dialogo PR1/D (fig. 11)

3.1. Generalità

L'unità di dialogo PR1/D richiede la presenza dell'unità di controllo PR1/C e della unità di protezione PR1/P.

Sul fronte dell'unità di dialogo si trova una tastiera attraverso la quale è possibile impostare o leggere la programmazione elettronica.

Attraverso la interfaccia seriale RS485 secondo un protocollo interno ABB, l'unità di dialogo PR1/D permette la comunicazione con unità centrali di gestione del quadro (BAG del sistema INSUM) o con unità centrali di gestione dell'impianto (Computer o Personal Computer).

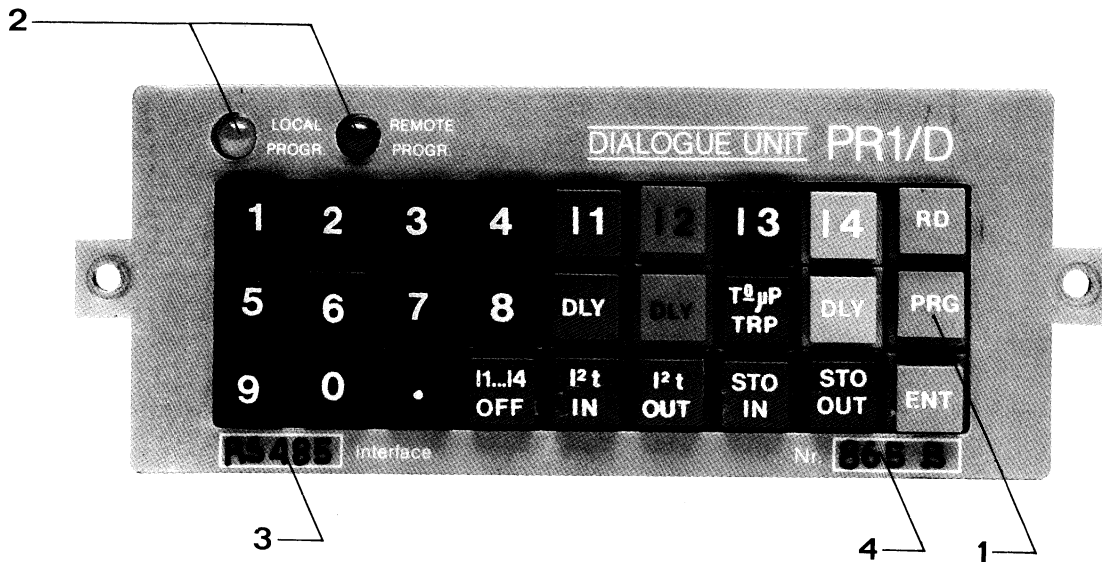


Fig. 11 - Unità di dialogo PR1/D

Legenda

- 1 Tastiera di programmazione locale e di lettura
- 2 Segnalazione di predisposizione programmazione locale - remota (a distanza)
- 3 Interfaccia seriale di comunicazione con l'unità centrale
- 4 Numero di matricola dell'unità PR1/D

3.2. I modi di lavoro LOCAL e REMOTE

Il modo di lavoro LOCAL dell'unità di dialogo inibisce la comunicazione dei dati all'unità centrale.

Il modo di lavoro REMOTE dell'unità di dialogo permette invece la comunicazione dei dati all'unità centrale.

Il modo di lavoro LOCAL si imposta NON MONTANDO il ponticello fra i terminali 4C e 5B del connettore X3⁽¹⁾ Il modo di lavoro REMOTE si imposta MONTANDO il ponticello fra i terminali 4C e 5B del connettore X3.

Si noti che dopo ogni operazione di inserzione o disinserzione del ponticello descritto è necessario premere il pulsante RESET sul fronte dell'unità di controllo PR1/C (8) (fig. 7).

I due LED sul fronte dell'unità di dialogo (2) (fig. 11) danno informazione sulla presenza o meno del ponticello descritto ma per garantirne l'acquisizione da parte dell'unità di dialogo è necessaria l'operazione di Reset sopra citata.

Si consiglia di montare questo ponticello in modo da rendere agevole in caso di manutenzione le operazioni di inserzione e disinserzione (per esempio con un commutatore).

(1) Il nome del connettore fa riferimento allo schema elettrico degli interruttori della serie F.

3. PR1/D dialogue unit (fig. 11)

3.1. General description

The PR1/D dialogue unit requires the presence of the PR1/C control unit and the PR1/P protection unit.

There is a keyboard on the front of the dialogue unit with which it is possible to set or read the electronic programming.

By means of the RS485 serial interface according to an ABB internal protocol, the PR1/D dialogue unit allows communication with central units for running switchboards (BAG of the INSUM system) or with central units for running the installation (Computer or Personal Computer).

Fig. 11 - PR1/D dialogue unit

Caption

- 1 Keyboard for local or reading programming
- 2 Signalling for preparing local/remote programming (remote control)
- 3 Serial interface for communication with the central unit
- 4 PR1/D unit serial number

3.2. LOCAL and REMOTE operating methods

The LOCAL operating method of the dialogue unit prevents data communication to the central unit.

However, the REMOTE operating method of the dialogue unit allows data communication to the central unit.

The LOCAL operating method is set by NOT MOUNTING the jumper between terminals 4C and 5B of connector X3⁽¹⁾.

The REMOTE operating method is set by MOUNTING the jumper between terminals 4C and 5B of connector X3.

It should be noted that, after each connection and disconnection of the above jumper, it is necessary to press the RESET button on the front of the PR1/C control unit (8) (fig. 7). The two LEDs on the front of the dialogue unit (2) (fig. 11) give information about the presence or absence of the above jumper, but in order to guarantee that it is taken up by the dialogue unit, the above mentioned Reset operation is necessary.

It is advisable to mount this jumper so as to facilitate connection and disconnection operations (for instance with a change-over switch) in case of maintenance.

(1) The name of the connector refers to the electrical diagram for F series circuit-breakers.

3.3. La programmazione elettronica e la programmazione manuale

Il PR1 dà la possibilità di impostare due diverse programmazioni dei parametri di protezione; la prima viene definita programmazione manuale ed è quella che si può fare attraverso i selettori sull'unità PR1/P, la seconda viene definita programmazione elettronica ed è quella che si può fare attraverso la tastiera dell'unità di dialogo o da una delle unità centrali precedentemente descritte.

La programmazione elettronica risiede in una MEMORIA NON VOLATILE, cioè in una memoria che è in grado di mantenere i dati anche in mancanza di alimentazione.

Nel caso si avessero le sole unità di protezione e di controllo è disponibile la programmazione manuale, mentre quando si avesse anche l'unità di dialogo sono disponibili entrambe le programmazioni.

La scelta di una programmazione piuttosto dell'altra avviene automaticamente attraverso il tipo di mascherina frontale montata.

Nel caso si monti la mascherina frontale trasparente anche sui selettori dell'unità di protezione, si seleziona la programmazione manuale.

Nel caso si monti la mascherina con copertura opaca sui selettori dell'unità di protezione, si seleziona la programmazione elettronica; infatti, contrariamente alla prima, la seconda mascherina è provvista di una spinetta che entrando nel foro in basso a destra dell'unità di protezione preme un pulsante interno. Questa operazione dice all'unità di protezione che si desidera selezionare la programmazione elettronica.

E' importante notare che anche nel caso fosse impostata la programmazione elettronica e dovesse mancare l'alimentazione ausiliaria, il PR1 non rimane senza programmazione perchè diventa operativa la programmazione manuale.

Di conseguenza si consiglia di impostare una programmazione manuale con valori prossimi a quelli previsti per la programmazione elettronica.

3.4. La tastiera

La tastiera (1) (fig. 11) permette di leggere o impostare la programmazione elettronica.

L'operazione di lettura della programmazione elettronica è sempre possibile, l'operazione di programmazione è invece possibile solo quando è impostato il modo di lavoro LOCAL.

3.4.1. Lettura dei parametri della programmazione elettronica

3.4.1.1. Le soglie

Per leggere le soglie delle varie funzioni di protezione è innanzitutto necessario premere il tasto <RD>, successivamente il tasto <I1>, <I2>, <I3> o <I4> (fig. 11).

Sul display comparirà il valore della soglia richiesta dopodichè tornerà l'indicazione della corrente sulla fase più caricata.

3.4.1.2. Le curve

Per leggere le curve delle varie funzioni di protezione è innanzitutto necessario premere il tasto <RD> (fig. 11), successivamente il tasto <DLY> relativo alla funzione interessata: <DLY> blu per la funzione "L", <DLY> giallo per la funzione "S", <DLY> verde per la funzione "G".

La curva della funzione "L" viene fornita attraverso il suo tempo di intervento a 6xI1.

La curva della funzione "S" viene fornita attraverso il suo tempo di intervento minimo cioè, il tempo nella zona di tempo fisso.

La curva della funzione "G" viene fornita attraverso il suo tempo di intervento minimo cioè, il tempo nella zona di tempo fisso.

3.3. Electronic and manual programming

The PR1 makes it possible to set two different types of programming for the protection parameters. The first is called manual programming and can be done through the selectors on the PR1/P unit, the second is called electronic programming and can be done through the dialogue unit keyboard or from one of the central units described previously.

Electronic programming is in a NON VOLATILE MEMORY, i.e. a memory which is capable of keeping data even when there is a power supply failure.

If there are only the protection and control units, manual programming is available, whereas when there is also the dialogue unit both types of programming are available.

The choice of one programme rather than the other is carried out automatically according to the type of front template mounted.

If the transparent front template is mounted on the protection unit selectors too, manual programming is selected.

If the template with opaque covering is mounted on the protection unit selectors, electronic programming is selected. In fact, contrary to the first template, the second is provided with a small plug which, when inserted in the hole on the bottom right of the protection unit, presses an internal pushbutton. This operation tells the protection unit that electronic programming is to be selected.

It is important to note that even when electronic programming is set and the auxiliary supply is missing, the PR1 does not remain without programming because manual programming becomes operative.

It is therefore advisable to set manual programming with values close to those provided for electronic programming.

3.4. Keyboard

The keyboard (1) (fig. 11) makes it possible to read or set electronic programming.

Reading the electronic programming is always possible, but programming is only possible when the LOCAL operating method is set.

3.4.1. Reading electronic programming parameters

3.4.1.1. Thresholds

In order to read the thresholds of the various protection functions, it is first necessary to press key <RD> and then keys <I1>, <I2>, <I3> or key <I4> (fig. 11).

The value of the threshold requested will appear on the display and then indication of the current on the most loaded phase will return.

3.4.1.2. Curves

In order to read the curves of the various protection functions, it is first necessary to press key <RD> (fig. 11), then key <DLY> relative to the function involved: blue <DLY> for function "L", yellow <DLY> for function "S" and green <DLY> for function "G".

The function "L" curve is provided by means of its tripping time at 6xI1.

The function "S" curve is provided by means of its lowest tripping time, i.e. the time in the fixed time zone.

The function "G" curve is provided by means of its lowest tripping time, i.e. the time in the fixed time zone.

3.4.1.3. Curve tempo-dipendenti o tempo-indipendenti

Per leggere se le curve della funzione "S" o della funzione "G" sono impostate come tempo-dipendenti o tempo-indipendenti è innanzitutto necessario premere il tasto <RD> (fig. 11), successivamente o il tasto <I²t IN> o il tasto <I²t OUT> ed infine, il tasto <I2> se si richiede l'informazione per la funzione "S" o il tasto <I4> se si richiede l'informazione per la funzione "G". Sul display compariranno le scritte INVERSE o FIX con ovvio significato.

3.4.1.4. Memoria termica

Per leggere se la memoria termica della funzione "S" o della funzione "G" è inserita o esclusa è innanzitutto necessario premere il tasto <RD> (fig. 11), successivamente o il tasto <STO IN> o il tasto <STO OUT> ed infine, il tasto <I1> se si richiede l'informazione per la funzione "L" il tasto <I2> se si richiede l'informazione per la funzione "S". Sul display compariranno le scritte IN o OUT con ovvio significato.

3.4.1.5. Allarme o apertura interruttore in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore

Per leggere se è impostato il semplice allarme o l'intervento dell'interruttore in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore è innanzitutto necessario premere il tasto <RD> e successivamente il tasto <T° µP TRP> (fig. 11).

Sul display compariranno le scritte ALARM o TRIPS con ovvio significato.

3.4.2. Programmazione dei parametri della programmazione elettronica

Per la programmazione dei parametri attraverso la tastiera si raccomanda di seguire le sequenze descritte successivamente; nel caso si compia qualche errore nella sequenza dei tasti o si vogliono inserire valori non previsti, il display darà indicazione ERROR. In questo caso è necessario riprendere la programmazione dall'inizio. Prima dell'operazione di programmazione è consigliabile premere il pulsante RESET sul fronte dell'unità PR1/C (8) (fig. 7). Come verifica si consiglia di leggere l'ultimo parametro inserito seguendo le indicazioni descritte. È comunque obbligatorio impostare tutti i parametri anche quelli delle funzioni che si vogliono escludere.

3.4.2.1. Le soglie

Per impostare le soglie delle varie funzioni di protezione è innanzitutto necessario premere il tasto <PRG> (fig. 11), successivamente il tasto I1 o I2 o I3 o I4 in funzione della soglia che si vuole impostare, il valore numerico della soglia o il tasto <I1...I4 OFF> se si vuole escludere la funzione ed infine il tasto <ENT>.

La soglia I1 può assumere valori compresi fra 0.40 e 1.00 con definizione 0.01

La soglia I2 può assumere valori compresi fra 1.00 e 8.00 con definizione 0.01

La soglia I3 può assumere valori compresi fra 1.5 e 15.0 con definizione 0.1.

La soglia I4 può assumere valori compresi fra 0.20 e 1.00 con definizione 0.01.

3.4.1.3. Time-dependent or time-independent curves

In order to read whether function "S" curves or function "G" curves are planned as time-dependent or time-independent, it is first necessary to press key <RD> (fig. 11), then either keys <I²t IN> or <I²t OUT> and, finally key <I2> if information about "S" function is required or <I4> key if the information for "G" function is required.

The words INVERSE or FIX will appear on the display and their meaning is obvious.

3.4.1.4. Thermal memory

In order to read whether function "S" or function "G" thermal memories are inserted or excluded, it is first necessary to press key <RD> (fig. 11), then either key <STO IN> or <STO OUT> and, finally, key <I1> if information about function "L" is required or key <I2> if information about function "S" is required.

The words IN or OUT will appear on the display and their meaning is obvious.

3.4.1.5. Alarm or circuit-breaker opening in case of overtemperature or microprocessor malfunction

In order to read whether just the alarm or circuit-breaker tripping is set for overtemperature or microprocessor malfunction, it is first necessary to press key <RD> and then key <T° µP TRP> (fig. 11).

The words ALARM or TRIPS will appear on the display and their meaning is obvious.

3.4.2. Programming of electronic programming parameters

To programme the parameters using the keyboard the sequences described below must be followed. If a mistake is made in the sequence of keys or if unforeseen values are to be inserted, the display will show ERROR. In this case it is necessary to start programming from the beginning again. Before programming, it is advisable to press the RESET button on the front of the PR1/C unit (8) (fig. 7). As a check, it is advisable to read the last parameter inserted following the instructions given. All the parameters must be set, even those for the functions which are to be excluded.

3.4.2.1. Thresholds

In order to set the thresholds of the various protection functions, it is first necessary to press key <PRG> (fig. 11), and then either key I1, or I2, or I3, or I4 according to the threshold to be set, the numerical number of the threshold or key <I1...I4 OFF> key if the function is to be excluded and finally key <ENT>.

The I1 threshold can have values from 0.40 to 1.00 with 0.01 definition.

The I2 threshold can have values from 1.00 to 8.00 with 0.01 definition.

The I3 threshold can have values from 1.5 to 15.0 with 0.1 definition.

The I4 threshold can have values from 0.20 to 1.00 with 0.01 definition.

Esempi

- si voglia impostare la soglia di intervento della funzione "L" (I1) con il valore 0.53:

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<I1>	I1= _ . _ _
<0>	I1=0 . _ _
<.>	I1=0 . _ _
<5>	I1=0.5 _
<3>	I1=0.53
<ENT>	
<RD>	READ ?
<I1>	0.53xITH

Examples

- the tripping threshold of function "L" (I1) has to be set with value 0.53:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<I1>	I1= _ . _ _
<0>	I1=0 . _ _
<.>	I1=0 . _ _
<5>	I1=0.5 _
<3>	I1=0.53
<ENT>	
<RD>	READ ?
<I1>	0.53xITH

- si voglia impostare la soglia di intervento della funzione "I" (I3) con il valore 9:

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<I3>	I3= _ _ . _
<0>	I3=0 _ . _
<9>	I3=09 . _
<.>	I3=09 . _
<0>	I3=09.0
<ENT>	
<RD>	READ ?
<I3>	9.0xITH

- the tripping threshold of function "I" (I3) has to be set with value 9:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<I3>	I3= _ _ . _
<0>	I3=0 _ . _
<9>	I3=09 . _
<.>	I3=09 . _
<0>	I3=09.0
<ENT>	
<RD>	READ ?
<I3>	9.0xITH

- si voglia escludere la funzione "G":

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<I4>	I4= _ _ . _
<I1...I4 OFF>	I4 = OFF
<ENT>	
<RD>	READ ?
<I4>	OFF

- function "G" has to be excluded:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<I4>	I4= _ _ . _
<I1...I4 OFF>	I4 = OFF
<ENT>	
<RD>	READ ?
<I4>	OFF

3.4.2.2. Le curve

Per impostare le curve di intervento delle varie funzioni di protezione è innanzitutto necessario premere il tasto <PRG> (fig. 11), successivamente il tasto <DLY> blu o <DLY> giallo o <DLY> verde in funzione della curva che si vuole impostare, il valore numerico del tempo di intervento ed infine il tasto <ENT>.

Il valore numerico del tempo di intervento della funzione "L" deve essere il tempo di intervento desiderato per una sovracorrente di 6xI1; questo parametro può assumere valori compresi fra 2.5 s e 30 s con definizione 0.5 s.

Il valore numerico del tempo di intervento della funzione "S" deve essere il tempo minimo di intervento; questo è esattamente il tempo di intervento per le curve tempo-indipendenti ed invece il tempo a cui finisce la funzione I²t per le curve tempo-dipendenti (si faccia riferimento alle curve di intervento). Questo parametro può assumere valori compresi fra 0.10 s e 1 s con definizione 0.01 s.

Il valore numerico del tempo di intervento della funzione "G" deve essere il tempo minimo di intervento; questo è esattamente il tempo di intervento per le curve tempo-dipendenti ed invece il tempo a cui deve finire la funzione I²t per le curve tempo-dipendenti (si faccia riferimento alle curve di intervento).

Questo parametro può assumere valori compresi fra 0.10 s e 1 s con definizione 0.01 s.

3.4.2.2. Curves

In order to set the tripping curves of the various protection functions, it is first necessary to press key <PRG> (fig. 11), then either the blue key <DLY> or the yellow key <DLY> or the green key <DLY>, according to the curve to be set, then the tripping time numerical value and finally key <ENT>.

The tripping time numerical value of function "L" must be the tripping time required for a 6xI1 overcurrent. This parameter can have values from 2.5 s to 30 s with 0.5 s definition.

The tripping time numerical value of function "S" must be the lowest tripping time. This is precisely the tripping time for time-independent curves and is the time when the I²t function for time-dependent curves ends (see the tripping curves).

This parameter can have values from 0.10 s to 1 s with 0.01 s definition.

The tripping time numerical value of function "G" must be the lowest tripping time. This is precisely the tripping time for time-dependent curves and is the time when the I²t function for time-dependent curves must end (see the tripping curves).

This parameter can have values from 0.10 s to 1 s with 0.01 s definition.

Esempio

- si voglia impostare la curva della funzione "L" con intervento di 9.5 s a 6xI1:

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<DLY> blu	DL= _ _ . _ S
<0>	DL=0 _ _ . _ S
<9>	DL=09 _ _ . _ S
<.>	DL=09 _ . _ S
<5>	DL=09 . 5S
<ENT>	
<RD>	READ ?
<DLY> blu	9.5S _ 6x

Example

- curve of function "L" has to be set at 9.5 s with 6xI1 trip:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<DLY> blue	DL= _ _ . _ S
<0>	DL=0 _ _ . _ S
<9>	DL=09 _ _ . _ S
<.>	DL=09 _ . _ S
<5>	DL=09 . 5S
<ENT>	
<RD>	READ ?
<DLY> blue	9.5S _ 6x

3.4.2.3. Curve tempo-dipendenti o tempo-indipendenti

Per impostare la tempo dipendenza o la tempo indipendenza delle curve delle funzione "S" e/o "G" è innanzitutto necessario premere il tasto <PRG> (fig. 11), successivamente il tasto <I²t IN> o il tasto <I²t OUT> a seconda che si voglia inserire o disinserire la tempo dipendenza, il tasto <I2> o il tasto <I4> a seconda che ci si voglia riferire alla funzione "S" o alla funzione "G" ed infine il tasto <ENT>.

Esempio

- si voglia impostare la curva a tempo dipendente per la funzione "G":

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<I ² t IN>	I ² T IN?
<I4>	I ² T IN
<ENT>	
<RD>	READ?
<I ² t IN> o <I ² t OUT>	TIME?
<I4>	INVERSE

3.4.2.3. Time-dependent or time-independent curves

To set time dependence or time independence of function "S" and/or "G" curves, it is first necessary to press key <PRG> (fig. 11), then either key <I²t IN> or key <I²t OUT> according to whether time dependence is to be inserted or disconnected, and either key <I2> or key <I4> according to whether it is function "S" or function "G" and finally key <ENT>.

Example

- time-dependent curve for function "G" has to be set:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<I ² t IN>	I ² T IN?
<I4>	I ² T IN
<ENT>	
<RD>	READ?
<I ² t IN> or <I ² t OUT>	TIME?
<I4>	INVERSE

3.4.2.4. Memoria termica

Per inserire o disinserire la memoria termica per le funzioni "L" e/o "S" è innanzitutto necessario premere il tasto <PRG> (fig. 11), successivamente il tasto <STO IN> o il tasto <STO OUT> a seconda che si voglia inserire o disinserire la memoria termica, il tasto <I1> o il tasto <I2> a seconda che ci si voglia riferire alla funzione "L" o alla funzione "S" ed infine il tasto <ENT>.

Esempio

– si voglia inserire la memoria termica per la funzione "L"

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<STO IN>	STO IN?
<I1>	STO IN
<ENT>	
<RD>	READ?
<STO IN> o <STO OUT>	OC STO
<I1>	IN

3.4.2.4. Thermal memory

In order to insert or disconnect the thermal memory for function "L" and/or "S", it is first necessary to press key <PRG> (fig. 11), then either key <STO IN> or key <STO OUT> according to whether the thermal memory is to be inserted or disconnected, then either key <I1> or key <I2> according to whether it is function "L" or function "S" and finally key <ENT>.

Example

– function "L" thermal memory has to be inserted:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<STO IN>	STO IN?
<I1>	STO IN
<ENT>	
<RD>	READ?
<STO IN> or <STO OUT>	OC STO
<I1>	IN

3.4.2.5. Allarme o apertura interruttore in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore

Per impostare l'intervento o la semplice indicazione di allarme in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore è innanzitutto necessario premere il tasto <PRG>, successivamente il tasto <T° µP TRP>. Sul display compare l'opzione inserita ALARM o TRIPS. Se la si vuole cambiare, premere ancora il tasto <T° µP TRP> e poi il tasto <ENT> altrimenti, direttamente il tasto <ENT>.

Esempio

– si voglia impostare l'opzione ALLARME:

Sequenza dei tasti	Sul display compare
<PRG>	PROGRAM?
<T° µP TRP>	ALARM o TRIPS
<T° µP TRP>	AL TRIPS
<T° µP TRP>	ALARM
<ENT>	
<READ>	READ ?
<T° µP TRP>	ALARM

3.4.2.5. Alarm or circuit-breaker opening in case of overtemperature or microprocessor malfunction

To set either trip or just the alarm indication in case of overtemperature or microprocessor malfunction, it is first necessary to press key <PRG>, then key <T° µP TRP>. The display shows the option, ALARM or TRIPS, inserted. If this is to be changed, press key <T° µP TRP> again and then key <ENT>, or key <ENT> directly.

Example

– the ALARM option has to be set:

Key sequence	The display shows
<PRG>	PROGRAM?
<T° µP TRP>	ALARM or TRIPS
<T° µP TRP>	AL TRIPS
<T° µP TRP>	ALARM
<ENT>	
<READ>	READ ?
<T° µP TRP>	ALARM

3.5. La trasmissione seriale

La trasmissione seriale lavora solo se l'unità PR1/D è stata impostata nel modo REMOTE secondo la procedura già descritta.

L'interfaccia seriale utilizzata è conforme allo standard RS485 e di conseguenza le connessioni devono essere realizzate rispettando le norme di questo standard IEC. Lo standard RS485 definisce un sistema di comunicazione seriale differenziale, multi-point in anello di corrente che può accettare un Master e fino a 32 Slave.

In questa configurazione il Master è l'unità centrale da quadro (BAG del sistema INSUM) o l'unità centrale di impianto; gli Slave sono gli interruttori della serie F o le unità d'utenza MSG del sistema INSUM; di conseguenza una unità centrale può gestire fino a 32 interruttori o un insieme di interruttori ed MSG tale che la loro somma non superi 32.

Come cavo di connessione per la comunicazione, si consiglia un doppino avvolto schermato con lo schermo connesso a massa dalla parte dell'interruttore.

Il protocollo utilizzato è un protocollo interno ABB.

La filosofia di comunicazione prevede che nessuna unità Slave possa prendere l'iniziativa di comunicare; ciascuno Slave può comunicare solo se interpellato dal Master di sistema. Di conseguenza ciascun PR1 deve essere individuato attraverso un indirizzo; questo deve essere impostato attraverso 5 bit del dip-switch presente sull'unità di dialogo PR1/D e descritto alla fine del seguente paragrafo. Non è permesso avere più unità Slave (PR1 o MSG) con lo stesso indirizzo.

Il PR1 può comunicare con diverse velocità di trasmissione, da un minimo di 150 Baud (bits/s) ad un massimo di 19200 Baud; nel caso di PR1 che comunichino con l'unità centrale da quadro BAG l'unica velocità di trasmissione possibile è 9600 Baud.

La velocità di trasmissione deve essere impostata con i tre bits restanti del dip-switch descritto di seguito:

3.5. Serial transmission

Serial transmission only works if the PR1/D unit has been set to REMOTE operation according to the procedure described previously.

The serial interface used complies with standard RS485 and therefore the connections must be realized following this IEC standard. Standard RS485 defines a differential serial multi-point in current loop communication system which can accept a Master and up to 32 Slaves.

In this layout, the Master is the central switchboard unit (BAG of the INSUM system) or the central installation unit; the Slaves are the F series circuit-breakers or the MSG user units of the INSUM system.

A central unit can therefore control up to 32 circuit-breakers or a group of circuit-breakers and MSGs where their total does not exceed 32.

As the connection cable for communication, it is advisable to use a wound and shielded duplex cable with the shield connected to earth on the circuit-breaker side.

The protocol used is an internal ABB protocol.

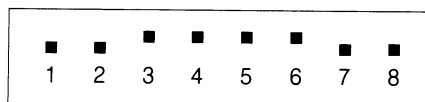
With communication philosophy no Slave unit can take communication initiative; each Slave can only communicate if consulted by the system Master. Each PR1 must therefore be identified by an address. This must be set using 5 bits of the dip-switch on the PR1/D dialogue unit and described at the end of the following paragraph. It is not possible to have more than one Slave unit (PR1 or MSG) with the same address.

The PR1 can communicate at different transmission speeds, from a minimum of 150 Baud (bits/s) to a maximum of 19200 Baud. In the case of PR1s which communicate with the central switchboard unit BAG the only possible transmission speed is 9600 Baud.

Transmission speed must be set using the three remaining bits of the dip-switch described below:

	Indirizzo del PR1/D PR1/D address					Baud rate			
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	150 Baud
2	1	0	0	0	0	1	0	0	300 Baud
3	0	1	0	0	0	0	1	0	600 Baud
4	1	1	0	0	0	1	1	0	1200 Baud
5	0	0	1	0	0	0	0	1	2400 Baud
6	1	0	1	0	0	1	0	1	4800 Baud
7	0	1	1	0	0	0	1	1	9600 Baud
8	1	1	1	0	0	1	1	1	19200 Baud
9	0	0	0	1	0				
10	1	0	0	1	0				
11	0	1	0	1	0				
12	1	1	0	1	0				
13	0	0	1	1	0				
14	1	0	1	1	0				
15	0	1	1	1	0				
16	1	1	1	1	0				

Es.:
ADD = 4
B.R. = 9600 Baud
OFF = 0



ON = 1

	Indirizzo del PR1/D PR1/D address				
	1	2	3	4	5
17	0	0	0	0	1
18	1	0	0	0	1
19	0	1	0	0	1
20	1	1	0	0	1
21	0	0	1	0	1
22	1	0	1	0	1
23	0	1	1	0	1
24	1	1	1	0	1
25	0	0	0	1	1
26	1	0	0	1	1
27	0	1	0	1	1
28	1	1	0	1	1
29	0	0	1	1	1
30	1	0	1	1	1
31	0	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1

3.5.1. I parametri trasmessi

L'unità di dialogo è in grado di trasmettere all'unità centrale di quadro o di sistema le seguenti informazioni relative allo stato dell'interruttore:

- INTERRUTTORE APERTO / CHIUSO
- INTERRUTTORE INSERITO / SEZIONATO IN POS. DI TEST
- MOLLE CARICHE / SCARICHE

le seguenti informazioni relative allo stato della protezione:

- MICROPROCESSORE FUNZIONANTE / GUASTO
- TEMPERATURA NELLA NORMA / SOVRATEMPERATURA
- PREALLARME
- FUNZIONE "L" IN FASE DI TEMPORIZZAZIONE
- FUNZIONE "S" IN FASE DI TEMPORIZZAZIONE
- FUNZIONE "I" IN FASE DI TEMPORIZZAZIONE (CORTO CIRCUITO)
- FUNZIONE "G" IN FASE DI TEMPORIZZAZIONE (GUASTO VERSO TERRA)
- SCATTATO RELE' PROVOCATO DALLA FUNZIONE "L"
- SCATTATO RELE' PROVOCATO DALLA FUNZIONE "S"
- SCATTATO RELE' PROVOCATO DALLA FUNZIONE "I"
- SCATTATO RELE' PROVOCATO DALLA FUNZIONE "G"

le seguenti misure fatte dall'unità di controllo PR1/C:

- CORRENTE SULLA FASE L1
- CORRENTE SULLA FASE L2
- CORRENTE SULLA FASE L3
- CORRENTE DI NEUTRO
- CORRENTE DI TERRA
- TENSIONE FRA LE FASI L1 ED L2
- TENSIONE FRA LE FASI L2 ED L3
- TENSIONE FRA LE FASI L3 ED L1
- TENSIONE FRA LA FASE L1 ED IL NEUTRO
- TENSIONE FRA LA FASE L2 ED IL NEUTRO
- TENSIONE FRA LA FASE L3 ED IL NEUTRO
- POTENZA ATTIVA ASSORBITA O RESTITUITA DAL CARICO
- FATTORE DI POTENZA TRIFASE
- FREQUENZA
- NUMERO DI MANOVRE MECCANICHE DELL'INTERRUTTORE
- PERCENTUALE DI USURA CONTATTI

inoltre:

- CORRENTE SULLA FASE PIU' CARICATA
- STATO DEI DUE SELETTORI DELLA SELETTIVITA' DI ZONA
- PARAMETRI DELLA PROGRAMMAZIONE ELETTRONICA

3.5.1. Parameters transmitted

The dialogue unit is able to transmit the following information regarding the status of the circuit-breaker to the central switchboard unit or to the installation unit:

- CIRCUIT-BREAKER OPEN / CLOSED
- CIRCUIT-BREAKER CONNECTED / ISOLATED IN TEST POS.
- SPRINGS CHARGED / DISCHARGED

the following information regarding the state of protection:

- MICROPROCESSOR WORKING / OUT OF ORDER
- TEMPERATURE REGULAR / OVERTEMPERATURE
- PRE-ALARM
- FUNCTION "L" IN TIMING PHASE
- FUNCTION "S" IN TIMING PHASE
- FUNCTION "I" IN TIMING PHASE (SHORT-CIRCUIT)
- FUNCTION "G" IN TIMING PHASE (EARTH FAULT)
- TRIPPED RELAY CAUSED BY FUNCTION "L"
- TRIPPED RELAY CAUSED BY FUNCTION "S"
- TRIPPED RELAY CAUSED BY FUNCTION "I"
- TRIPPED RELAY CAUSED BY FUNCTION "G"

the following measurements taken by the PR1/C control unit:

- CURRENT ON PHASE L1
- CURRENT ON PHASE L2
- CURRENT ON PHASE L3
- NEUTRAL CURRENT
- EARTH CURRENT
- VOLTAGE BETWEEN PHASES L1 AND L2
- VOLTAGE BETWEEN PHASES L2 AND L3
- VOLTAGE BETWEEN PHASES L3 AND L1
- VOLTAGE BETWEEN PHASE L1 AND NEUTRAL
- VOLTAGE BETWEEN PHASE L2 AND NEUTRAL
- VOLTAGE BETWEEN PHASE L3 AND NEUTRAL
- ACTIVE POWER ABSORBED OR GIVEN BACK BY THE LOAD
- THREE-PHASE POWER FACTOR
- FREQUENCY
- NUMBER OF CIRCUIT-BREAKER MECHANICAL OPERATIONS
- PERCENTAGE OF CONTACT WEAR

and also:

- CURRENT ON THE MOST LOADED PHASE
- STATE OF THE TWO ZONE SELECTIVITY SWITCHES
- ELECTRONIC PROGRAMMING PARAMETERS

3.5.2. I parametri ricevuti

L'unità di dialogo è in grado di ricevere dall'unità centrale di quadro o di impianto tutti i parametri della PROGRAMMAZIONE ELETTRONICA.

3.5.3. I comandi ricevuti

L'unità di dialogo è in grado di ricevere dall'unità centrale di quadro o di impianto i seguenti comandi:

- APRI L'INTERRUTTORE
- CHIUDI L'INTERRUTTORE

3.6. La chiusura e l'apertura da unità centrale

Per permettere la chiusura o l'apertura da unità centrale vengono utilizzati due contatti attraverso i quali si opera sulle bobine di chiusura e di apertura. Per permettere queste operazioni l'utente deve eseguire i cablaggi descritti sullo schema elettrico per gli interruttori della serie F.

Si abbia cura di eseguire i cablaggi descritti nel solo caso sia presente l'unità PR1/D e si voglia effettivamente utilizzare questo servizio.

3.5.2. Parameters received

The dialogue unit is able to receive all the ELECTRONIC PROGRAMMING parameters from the central switchboard unit or from the central installation unit.

3.5.3. Commands received

The dialogue unit is able to receive the following commands from the central switchboard unit or from the central installation unit:

- OPEN THE CIRCUIT-BREAKER
- CLOSE THE CIRCUIT-BREAKER

3.6. Closing and opening from central unit

Two contacts are used to allow closing or opening from the central unit. By means of these it is possible to operate on the closing and opening coils. To make these operations possible, the user must carry out the wirings described in the electrical diagram for F series circuit-breakers.

The above mentioned wirings must only be performed if the PR1/D unit is fitted and this service is really going to be used.

4. Unità amperometrica PR1/A (fig. 12)

4.1 Generalità

L'unità amperometrica PR1/A deve essere affiancata all'unità di protezione ed è alternativa alle unità PR1/C e PR1/C/D.

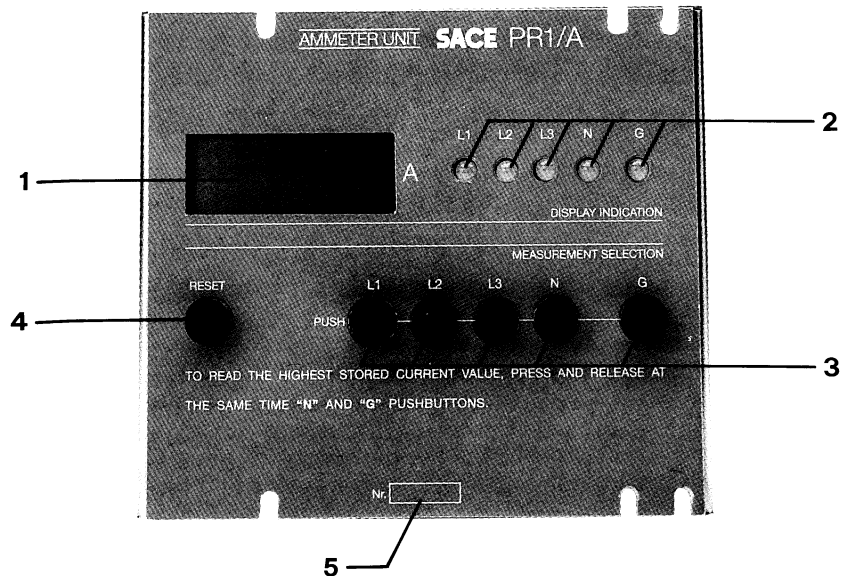


Fig. 12 – Unità amperometrica PR1/A

Legenda

- 1 Visualizzatore luminoso ad LCD delle grandezze
- 2 Indicatori luminosi delle correnti misurate
- 3 Pulsanti di richiesta delle correnti (3 fasi, Neutro e corrente di terra)
- 4 Pulsante di ripristino dell'unità amperometrica e dell'unità di protezione (agisce anche in sostituzione della posizione 4 di fig. 1)
- 5 Numero di matricola dell'unità PR1/A.

4.2. Alimentazione ausiliaria

È richiesta una alimentazione ausiliaria di 220 Vac o di 110 Vac; la scelta delle due alimentazioni viene fatta, come per l'unità PR1/C, attraverso ponticelli posti sul fondo dell'unità PR1/A (fig. 8 pag. 12).

4.3. Il display e i leds di indicazione di fase

Sull'unità PR1/A è disponibile un display numerico ad LCD a 4 cifre sul quale vengono visualizzati i valori numerici delle correnti misurate (1) (fig. 12).

Sulla destra del display vi sono 5 led (2) la cui accensione dà il significato al valore numerico visualizzato: vi è infatti un led per ciascuna fase, un led per la corrente di Neutro e un led per la corrente di terra.

Attraverso i pulsanti di richiesta (3), vengono visualizzate le varie correnti; se non si fa nessuna richiesta viene visualizzata la corrente sulla fase più caricata e si accende il led relativo.

4. PR1/A ammeter unit (fig. 12)

4.1. General description

The PR1/A ammeter unit must be mounted together with the protection unit and is alternate to the PR1/C and PR1/C/D units.

Fig. 12 – PR1/A ammeter unit

Caption

- 1 LCD display for measurements
- 2 Signal lamp of the measured currents
- 3 Requested pushbuttons of the currents (3-phase, Neutral and earth-current)
- 4 Pushbutton for resetting the ammeter unit and the protection unit (it also works in place of position 4 of fig. 1).
- 5 PR1/A unit serial number.

4.2. Auxiliary supply

A 220 Vac or 110 Vac auxiliary supply is required; the selection of the two supplies occurs, as for the PR1/C units, through jumpers located at the bottom of the PR1/A unit (fig. 8 page 12).

4.3. Phase indication leds and display

The PR1/A unit features a digital LCD display with 4 digits to indicate numeric values of measured currents (1) (fig. 12).

At right side of this display there are 5 leds (2) which light up to give sense to the displayed numeric value: as a matter of fact, a led is provided for each phase, a led for the Neutral current and a led for the earth current.

The various current values are displayed by means of request pushbuttons (3); if no request is made, the current value of the most loaded phase will be displayed and the corresponding led will light up.

4.3.1. Le correnti di esercizio

Attraverso i relativi pulsanti di richiesta (3) è possibile avere sul display le seguenti misure:

IL1	corrente sulla fase L1
IL2	corrente sulla fase L2
IL3	corrente sulla fase L3
INe	corrente di Neutro
G	corrente verso terra

In corrispondenza della richiesta si accende il led che indica la fase in oggetto. Rilasciando il pulsante torna sul display la corrente sulla fase più caricata e si accende il led relativo alla fase stessa.

4.3.2. La corrente massima di esercizio

Premendo contemporaneamente i pulsanti "N" e "G" si ha l'immediata accensione di tutti i led che indicano l'acquisizione della richiesta; al rilascio contemporaneo dei due pulsanti, si ha sul display l'indicazione numerica del massimo valore di corrente di fase che è stato memorizzato dall'ultima attivazione del pulsante "Reset" (4) dell'unità amperometrica e l'accensione del led relativo alla fase cui è riferito. Ogni volta che viene premuto il pulsante "Reset" (4) dell'unità amperometrica, viene cancellato il valore massimo memorizzato fino al quel momento e ricomincia una nuova elaborazione del valore massimo.

4.4. La misura di corrente

Tutte le correnti sono misurate dall'unità PR1/P e vengono trasferite all'unità PR1/A come valore relativo alla corrente del trasformatore amperometrico.

E' quindi necessario impostare la corrente nominale del trasformatore amperometrico montato sull'interruttore. Questa impostazione deve essere fatta attraverso quattro bits del dipswitch qui descritto:

4.3.1. Operating currents

Through the corresponding request pushbuttons (3) it is possible to have the following measures displayed:

IL1	current on L1 phase
IL2	current on L2 phase
IL3	current on L3 phase
INe	Neutral current
G	Earth current

In response to the request, the led indicating the subject phase will light up. Release of the pushbutton will cause the current on the most loaded phase to reappear in display and the led related to the same phase to light up.

4.3.2. Maximum operating current

If the "N" and "G" pushbuttons are depressed simultaneously, all leds indicating the request acquisition will light up; on the simultaneous release of these two pushbuttons, the display will indicate, in digitized form, the maximum phase current value that was stored after the last activation of the ammeter unit "Reset" pushbutton (4), and the led related to the concerned phase will light up.

Whenever the "Reset" pushbutton (4) of the ammeter unit is depressed, the maximum value stored until that moment will be erased, and a new processing of the maximum value will recommence.

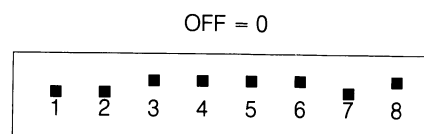
4.4. Current measuring

All currents are measured by the PR1/P unit and are transferred to the PR1/A unit as a value of the amperometric transformer current.

It is, therefore, necessary to enter the rated current of the amperometric transformer mounted on the circuit-breaker. This entry should be carried out via four bits of the dip-switch described below:

	Trasf. amper. Current transformer				Interr. Circuit- breaker			
	1	2	3	4	5	6	7	8
250 A	0	0	0	0				
400 A	1	0	0	0				
800 A	0	1	0	0				
1250 A	1	1	0	0				
1600 A	0	0	1	0				
2000 A	1	0	1	0				
2500 A	0	1	1	0				
3000 A	1	1	1	0				
3200 A	0	0	0	1				
3600 A	1	0	0	1				
4000 A	0	1	0	1				
5000 A	1	1	0	1				
6300 A	0	0	1	1				

Es.:
TA - CT = 1250 A
INT. - C.B. = F5



La posizione dei bit 5-6-7-8 non ha significato.
 Si noti che la corrente massima visualizzabile è 9999 A; nel caso di valori superiori sul display comparirà l'indicazione "-----".
 Il valore di corrente minimo visualizzabile è $0.075 \times I_{th}$; per valori inferiori l'unità amperometrica indicherà 0 A.

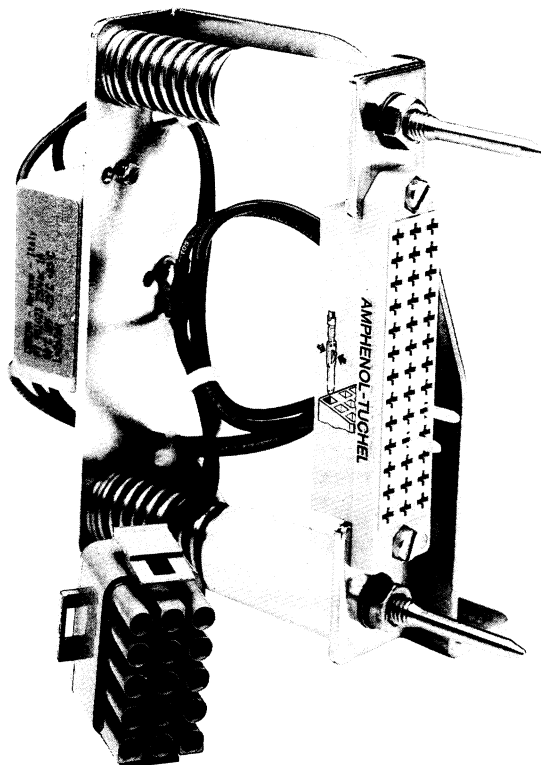
The location of bits 5-6-7-8 has no meaning.
 It should be noted that the maximum current capable of being displayed is 9999 A; in the case of higher values the display will show "-----".
 The minimum current value that can be displayed is $0.075 \times I_{th}$; in case of lower values, the ammeter unit will indicate 0 A.

4.5. Il connettore X3⁽¹⁾

Il connettore X3 (fig. 13) si trova accanto all'unità PR1/A e permette la connessione all'alimentazione ausiliaria.
 Questo connettore si trova con il maschio sulla parte mobile dell'interruttore e con la femmina sulla parte fissa. La connessione elettrica fra le due parti è garantita quando l'interruttore si trova nelle posizioni di TEST o di INSERITO. Il cablaggio della parte femmina di questo connettore è lasciata all'utente.

4.5. Connector X3⁽¹⁾

The X3 connector (fig. 13) is located near the PR1/A unit and allows the connection to the auxiliary power supply.
 This connector has its male portion placed on the moving part of the circuit-breaker and its female portion on the circuit-breaker fixed part. The electrical connection between the two portions is assured when the circuit-breaker is in the TEST or CONNECTED positions.
 Wiring of the female portion of this connector is left to the user.



13C	13B	13A
12C	12B	12A
11C	11B	11A
10C	10B	10A
9C	9B	9A
8C	8B	8A
7C	7B	7A
6C	6B	6A
5C	5B	5A
4C	4B	4A
3C	3B	3A
2C	2B	2A
1C	1B	1A

Fig. 13 – Connettore X3

Fig. 13 – Connector X3

Descriviamo i terminali del connettore X3⁽¹⁾:

- 4B Ingresso alimentazione ausiliaria
- 5A Ingresso alimentazione ausiliaria

Description of the X3⁽¹⁾ connector terminals:

- 4B Entry of auxiliary supply
- 5A Entry of auxiliary supply

(1) Il nome del connettore fa riferimento allo schema elettrico degli interruttori della serie F.

(1) The connector name refers to the electrical diagram of the F series circuit-breakers.

Appendice

A.1. Principali dati tecnici

- Temperatura di lavoro -25.....+ 70 °C
- Temperatura di magazzino -40.....+ 90 °C
- Umidità relativa 5 %.....90% senza condensazione

- Sollecitazioni meccaniche:
 - Vibrazioni in accordo con IEC 68-2-6
 - shock test FC
 - in accordo con IEC 68-2-27
 - test EA

- Grado di protezione IP 50 con la mascherina trasparente nel fronte

- Compatibilità elettromagnetica in accordo con IEC 801-3

- Alimentazione ausiliaria 100....130 Vca - 50/60 Hz
200....250 Vca - 50/60 Hz

- Medium time between faults (MTBF): 40.000 o 45.000 ore a 70 °C

- Caratteristiche dai relé di segnalazione:
 - isolamento: 1.000 Veff.contatto/contatto
 - 4.000 Veff contatto/bobina
 - massima corrente interrotta 8 A
 - massima tensione interrotta 380 V
 - massimo carico interrotto 300 W - 2500 VA

Appendix

A.1. Main technical data

- Operating temperature -25.....+ 70 °C
- Storage temperature -40.....+ 90 °C
- Relative humidity 5 %.....90% without condensation

- Mechanical stresses:
 - Vibrations in compliance with
 - shocks IEC 68-2-7 FC Test
 - in compliance with
 - IEC 68-2-27 EA Test

- Degree of protection IP 50 with transparent front template

- Electromagnetic compatibility in compliance with IEC 801-3

- Auxiliary supply 100....130 Vac - 50/60 Hz
200....250 Vac - 50/60 Hz

- Medium time between faults (MTBF): 40,000 or 45,000 hours at 70° C

- Characteristics of signalling relays:
 - insulation: 1.000 Veff. contact/contact
 - 4.000 Veff. contact/coil
 - maximum interrupted current 8 A
 - maximum interrupted voltage 380 V
 - maximum interrupted load 300 W - 2500 VA

A.2. Curve tempo-corrente

Da notare che queste curve sono basate su prove di laboratorio, infatti, i tempi di risposta sono riferiti all'intervento elettronico dello sganciatore PR1.

Per ottenere il tempo totale di apertura dell'interruttore, devono essere aggiunti circa 15 ÷ 20 msec (dovuti al ritardo introdotto dal meccanismo di comando dell'interruttore) al tempo di intervento dell'elemento elettronico rilevato dalla curva.

A.2. Time-current curves

It must be noted that these curves are based on the laboratory typical data i.e. all the response times are based on the pure electronic response of the PR1 release.

To obtain the total tripping time, a delay of 15 ÷ 20 msec due to the mechanical response delay of the circuit-breaker must be added to the value read on the curve.

Indice	Pag.	Index	Page.
1.	3	1.	3
1.1.	3	1.1.	3
1.2.	4	1.2.	4
1.2.1.	4	1.2.1.	4
1.2.2.	4	1.2.2.	4
1.2.3.	4	1.2.3.	4
1.3.	5	1.3.	5
1.3.1.	5	1.3.1.	5
1.3.2.	5	1.3.2.	5
1.3.3.	5	1.3.3.	5
1.3.4.	5	1.3.4.	5
1.4.	6	1.4.	6
1.4.1.	6	1.4.1.	6
1.5.	6	1.5.	6
1.5.1.	7	1.5.1.	7
1.5.2.	7	1.5.2.	7
1.5.3.	7	1.5.3.	7
1.6.	7	1.6.	7
1.6.1.	7	1.6.1.	7
1.6.2.	8	1.6.2.	8
1.6.3.	8	1.6.3.	8
1.6.4.	8	1.6.4.	8
1.6.5.	8	1.6.5.	8
1.7.	8	1.7.	8
1.8.	8	1.8.	8
1.9.	9	1.9.	9
1.10.	9	1.10.	9
1.11.	9	1.11.	9
1.12.	10	1.12.	10
1.13.	10	1.13.	10
1.14.	10	1.14.	10
1.15.	11	1.15.	11
2.	12	2.	12
2.1.	12	2.1.	12
2.2.	12	2.2.	12
2.3.	13	2.3.	13
2.3.1.	13	2.3.1.	13
2.3.2.	13	2.3.2.	13
2.3.3.	13	2.3.3.	13
2.3.4.	13	2.3.4.	13
2.3.5.	14	2.3.5.	14
2.3.6.	14	2.3.6.	14
2.4.	14	2.4.	14
2.4.1.	14	2.4.1.	14
2.4.2.	15	2.4.2.	15
2.4.3.	15	2.4.3.	15
2.4.4.	15	2.4.4.	15
2.4.5.	16	2.4.5.	16
2.4.6.	16	2.4.6.	16
2.5.	16	2.5.	16
2.6.	16	2.6.	16
2.7.	16	2.7.	16
2.7.1.	17	2.7.1.	17
2.7.2.	17	2.7.2.	17
2.8.	17	2.8.	17
2.9.	18	2.9.	18

3.	Unità di dialogo PR1/D	20	3.	PR1/D dialogue unit	20
3.1.	Generalità	20	3.1.	General description	20
3.2.	I modi di lavoro LOCAL e REMOTE	20	3.2.	LOCAL and REMOTE operating methods	20
3.3.	La programmazione elettronica e la programmazione manuale	21	3.3.	Electronic and manual programming	21
3.4.	La tastiera	21	3.4.	Keyboard	21
3.4.1.	Lettura dei parametri della programmazione elettronica	21	3.4.1.	Reading electronic programming parameters	21
3.4.1.1.	Le soglie	21	3.4.1.1.	Thresholds	21
3.4.1.2.	Le curve	21	3.4.1.2.	Curves	21
3.4.1.3.	Curve tempo-dipendenti o tempo-indipendenti	22	3.4.1.3.	Time-dependent or time-independent curves	22
3.4.1.4.	Memoria termica	22	3.4.1.4.	Thermal memory	22
3.4.1.5.	Allarme o apertura interruttore in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore	22	3.4.1.5.	Alarm or circuit-breaker opening in case of overtemperature or microprocessor malfunction	22
3.4.2.	Programmazione dei parametri della programmazione elettronica	22	3.4.2.	Programming of electronic programming parameters	22
3.4.2.1.	Le soglie	22	3.4.2.1.	Thresholds	22
3.4.2.2.	Le curve	24	3.4.2.2.	Curves	24
3.4.2.3.	Curve tempo-dipendenti o tempo-indipendenti	24	3.4.2.3.	Time-dependent or time-independent curves	24
3.4.2.4.	Memoria termica	25	3.4.2.4.	Thermal memory	25
3.4.2.5.	Allarme o apertura interruttore in caso di sovratemperatura o malfunzionamento del microprocessore	25	3.4.2.5.	Alarm or circuit-breaker opening in case of overtemperature or microprocessor malfunction	25
3.5.	La trasmissione seriale	26	3.5.	Serial transmission	26
3.5.1.	I parametri trasmessi	27	3.5.1.	Parameters transmitted	27
3.5.2.	I parametri ricevuti	28	3.5.2.	Parameters received	28
3.5.3.	I comandi ricevuti	28	3.5.3.	Commands received	28
3.6.	La chiusura e l'apertura da unità centrale	28	3.6.	Closing and opening from the central unit	28
4.	Unità amperometrica PR1/A	29	4.	PR1/A ammeter unit	29
4.1.	Generalità	29	4.1.	General description	29
4.2.	Alimentazione ausiliaria	29	4.2.	Auxiliary supply	29
4.3.	Il display e i Led di indicazione di fase	29	4.3.	Phase indication leds and display	29
4.3.1.	Le correnti di esercizio	30	4.3.1.	Operating currents	30
4.3.2.	La corrente massima di esercizio	30	4.3.2.	Maximum operating current	30
4.4.	La misura di corrente	30	4.4.	Current measuring	30
4.5.	Il connettore X3	31	4.5.	Connector X3	31
Appendice			Appendix		
A.1.	Principali dati tecnici	32	A.1.	Main technical data	32
A.2.	Curve tempo-corrente	32	A.2.	Time-current curves	32