

Istruzioni di installazione  
ed esercizio  
Installation and service  
instructions

Manuale di istruzioni per apparecchio  
di prova per sganciatori di  
sovracorrente elettronici S1 - AR1 - S2  
- S2/MM - PR1

Instruction manual for S1 - AR1 - S2 -  
S2/MM - PR1 solid state overcurrent  
release testing equipment

LI TS1 I/E 1/93 601168/004

**SACE TS1**

**ABB SACE**

  
**ABB**

## Indice

1. Descrizione generale
2. Descrizione delle prove eseguibili con interruttore sezionato
3. Descrizione delle prove eseguibili con interruttore in esercizio
4. Operazioni preliminari
5. Procedura di prova e controlli degli sganciatori di massima corrente con interruttore sezionato
6. Procedure di prova e controlli degli sganciatori di massima corrente con interruttore in esercizio
7. Procedure di prova e controlli degli sganciatori di massima corrente mediante oscilloscopio con interruttore sezionato e/o in esercizio
8. Descrizione delle figure
9. Istruzioni specifiche
10. Tabella dei valori di prova

## Appendice

Istruzioni per la prova dello sganciatore "PR1" mediante l'apparecchio di prova "TS1"

## Index

1. General description
2. Description of the tests which can be carried out with the circuit-breaker isolated
3. Description of the tests which can be carried out with the circuit-breaker in service
4. Preliminary operations
5. Overcurrent release testing and checking procedures with circuit-breaker isolated
6. Overcurrent release testing and checking procedures with circuit-breaker in service
7. Overcurrent release testing and checking procedures using an oscilloscope with circuit-breaker isolated and/or in service
8. Description of the figures
9. Special instructions
10. Table of test values

## Appendix

Instructions for the test of "PR1" release through the testing equipment "TS1"

## ATTENZIONE - ATTENZIONE

Prima di eseguire qualsiasi operazione di prova e di controllo mediante l'apparecchio di prova "TS1", leggere attentamente le procedure e le istruzioni riportate nei capitoli seguenti. L'uso dell'apparecchio di prova "TS1", soprattutto in caso di prove con interruttore in esercizio, è riservato a personale appositamente addestrato e sotto la completa responsabilità di chi opera. A questo scopo fare riferimento a quanto descritto al par. 6.1.

La SACE declina ogni responsabilità per danni alle cose e alle persone in caso di impiego errato dell'apparecchio di prova "TS1" e/o di inadempienza nei confronti delle presenti istruzioni.

### 1. Descrizione generale

#### 1.1. Descrizione dell'apparecchio di prova

L'apparecchio di prova "TS1" consente di eseguire il controllo degli sganciatori di massima corrente elettronici S1, S2 e S2/MM per interruttori NOVOMAX e AR1 e PR1 per interruttori Megamax. Le prove possono essere eseguite senza smontare lo sganciatore di massima corrente dall'interruttore.

## CAUTION - CAUTION

Before carrying out any testing and checking operation using the "TS1" test equipment, read the procedures and instructions given in the following chapters carefully. Especially in the case of tests carried out with the circuit-breaker in service, the use of the "TS1" test equipment is reserved for specially trained personnel and the person operating it is entirely responsible for it. Please refer to para. 6.1 in reference to this.

SACE declines any responsibility for damage to persons or things due to incorrect use of the "TS1" test equipment and/or for these instructions not being carefully followed.

### 1. General description

#### 1.1. Description of the test equipment

The "TS1" test equipment makes it possible to check the S1, S2 and S2/MM solid state overcurrent releases for NOVOMAX circuit-breakers and AR1 and PR1 for Megamax circuit-breakers. The tests can be carried out without dismantling the overcurrent release from the circuit-breaker.

## 1.2. Descrizione del frontale comandi e regolazioni

Il frontale dell'apparecchio di prova "TS1" è serigrafato sempre in lingua inglese e riporta le indicazioni semplificate relative ai selettori, agli strumenti di misura ai pulsanti, alle lampade di segnalazione ecc. presenti. Per maggior chiarezza fare riferimento alla fig. 1 e alla legenda di seguito riportata.

### Legenda fig. 1

- 1) Selettore di prova delle impedenze dei trasformatori di corrente montati nell'interruttore
- 2) Pulsante di arresto della corrente durante la prova dello sganciatore di massima corrente
- 3) Pulsante di avviamento della corrente di prova dello sganciatore di massima corrente
- 4) Pulsante per l'impostazione della corrente di prova dello sganciatore di massima corrente
- 5) Pulsante di ripristino
- 6) Cronometro digitale indicatore dei tempi (tempi di intervento delle correnti di soglia e del tempo di durata del dispositivo antishock)
- 7) Pulsante per il controllo dell'impedenza dei trasformatori di corrente montati nell'interruttore

## 1.2. Description of the front control and regulation panel

The front panel of the "TS1" test equipment is inscribed in English and has simplified indications relative to the selectors, the measuring instruments, the push-buttons, the signalling lamps etc. For further clarification, refer to fig. 1 and the following caption.

### Fig. 1 caption

- 1) Test selector of the current transformer impedances mounted in the circuit-breaker
- 2) Current stop push-button during the test of the overcurrent release
- 3) Overcurrent release test current start push-button
- 4) Push-button for setting the overcurrent release test current
- 5) Resetting push-button
- 6) Digital chronometer indicator (signal trip times and duration of the antishock device)
- 7) Push-button for control of the impedance of the current transformers mounted in the circuit-breaker

- 8) Lampada di segnalazione. Quando è lampeggiante indica che l'apparecchio di prova "TS1" è nelle condizioni per rilevare misure con interruttore in esercizio
- 9) Lampade di segnalazione. Segnalano il tipo di prova o la misura che si sta eseguendo
- 10) Selettore del campo di misura
- 11) Selettore di funzione
- 12) Contenitore degli accessori
- 13) Pulsante di accensione
- 14) Strumento digitale per la misura di tensione, corrente e impedenza
- 15) Connettori per l'utilizzo dello strumento digitale (14) come misuratore di tensione in corrente continua. Può essere utilizzato per la misura di specifici segnali interni della sganciatore di massima corrente in prova
- 16) Selettore delle possibili prove con interruttore sezionato:
- prova dei segnali d'ingresso del neutro, della fase destra, della fase centrale e della fase sinistra dello sganciatore di massima corrente (fino a 0,7 A max)
  - prova di intervento (fino a 1,8 A max)
  - prova di sgancio (da 1,5 A a 9 A max)
  - prova di intervento per protezione contro guasto a terra e prova antishock (solo per sganciatori di massima corrente S2/MM)
- 17) Regolatore della corrente di prova
- 8) Signalling lamp. When this flashes it means that the "TS1" test equipment is ready to take measurements with the circuit-breaker in service.
- 9) Signalling lamps. These indicate the type of test or the measurement being taken
- 10) Measuring field selector
- 11) Function selector
- 12) Accessory container
- 13) Start push-button
- 14) Digital instrument for measuring voltage, current and impedance
- 15) Connectors for using the digital instrument (14) as a voltage measuring device with direct current. It can be used to measure specific internal signals of the overcurrent release under test
- 16) Selector for the tests possible with the circuit-breaker isolated:
- test of the neutral input signals, of the right phase, of the central phase and of the left phase of the overcurrent release (up to 0.7 A max)
  - trip test (up to 1.8 A max)
  - release test (from 1.5 A to 9 A max)
  - trip test for protection against earth fault and antishock test (only for S2/MM overcurrent release)
- 17) Test current regulator

- 18) Terminali (OUT A, OUT B, e COM) per misurare attraverso i selettori A e B (rispettivamente 19 e 20) i vari segnali interni dello sganciatore di massima corrente. I segnali possono essere rilevati a mezzo oscilloscopio oppure con voltmetro digitale esterno oppure con lo strumento digitale (14) funzionante come voltmetro.
- 19)-20) Selettori A e B per la scelta dei segnali da rilevare inviati ai terminali (18)
- 21) Connettore multipolare per il collegamento dei cavi di prova (test cable S1 - AR1; test cable S2-S2/MM e test cable PR1/P)
- 22) Lampada di segnalazione (rossa) di sovraccarico
- 23) Lampade di segnalazione (verdi) di superamento delle soglie logiche (11, 12, 13 e 14) e di intervento (Sre) del solenoide di apertura (SA)
- 24) Lampada di segnalazione (bianca). Indica che si sta provando uno sganciatore di massima corrente S2 o S2/MM di non recente costruzione
- 25) Pulsante e relativa lampada di segnalazione. Con pulsante rilasciato e luce spenta il solenoide di apertura (SA) dello sganciatore di massima corrente è interdetto (non interviene). Ciò per evitare inutili aperture e chiusure dell'interruttore.
- 18) Terminals (OUT A, OUT B, and COM) for measuring the various internal signals of the overcurrent release by means of the selectors A and B (19 and 20 respectively). The signals can be determined using an oscilloscope or an external digital voltmeter or using the digital instrument (14) as a voltmeter
- 19)-20) Selectors A and B for the choice of signals to be taken up and sent to terminals (18)
- 21) Multi-pole connector for connection of the test cables (test cable S1 - AR1; test cable S2-S2/MM and test cable PR1/P)
- 22) Signalling lamp (red) for overload
- 23) Signalling lamps (green) for overrun of logic signals (11, 12, 13 and 14) and for opening solenoid (Sre) intervention
- 24) Signalling lamp (white). This indicates that an S2 or S2/MM overcurrent release not constructed recently is being tested
- 25) Push-button and relative signalling lamp. With the push-button released and the lamp off, the opening solenoid (SA) of the overcurrent release is blocked (it does not intervene). This is to avoid unnecessary openings and closings of the circuit-breaker.

### Note:

- Lo strumento digitale "V-A-K" (14) indica:
  - TEST. CURR.: valore efficace della corrente fornita da "TS1" durante la prova per il controllo dello sganciatore di massima corrente con interruttore SEZIONATO.
  - V sign. (Vp): tensione di picco, funzione della corrente di prova con interruttore SEZIONATO oppure funzione della corrente di linea con interruttore in ESERCIZIO.
  - Batt. V: tensione in corrente continua delle batterie montate negli sganciatori S2 - S2/MM.
  - EXT. V DC: tensione in corrente continua, esterna, collegata ai connettori "DVM EXT. INPUT" (15). La resistenza di ingresso di connettori è  $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ .
  - Z (K $\Omega$ ) dei T.A.: l'impedenza dei trasformatori di corrente montati nell'interruttore per mezzo del pulsante (7) (C.Ts TEST) e del selettore (1) (C.Ts TEST SELECTOR).
- TEST CURR. SETTING (regolatore della corrente di prova 17): permette la regolazione della corrente di prova solo con interruttore SEZIONATO.

### Notes:

- The digital instrument "V-A-K" (14) shows:
  - TEST CURR.: effective value of the current supplied by "TS1" during the test for checking the overcurrent release with the circuit-breaker ISOLATED.
  - Vsign.(Vp): peak voltage, test current function with circuit-breaker ISOLATED, or line current function with circuit-breaker IN SERVICE.
  - Batt. V: direct current voltage of the batteries mounted in the S2 - S2/MM releases.
  - EXT. V DC: external direct current voltage, connected to the "DVM EXT. INPUT" connectors (15). The connector input resistance is  $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ .
  - Z (K $\Omega$ ) of the T.A.: the impedance of the current transformers mounted in the circuit-breaker by means of the push-button (7) (C.Ts TEST) and the selector (1-C.Ts TEST SELECTOR).
- TEST CURR. SETTING (test current regulator, - 17): this allows test current regulation only with the circuit-breaker ISOLATED.

- TEST TIME OVERREACH (lampada di segnalazione rossa di sovraccarico): quando il led rosso si illumina, vuol dire che il tempo limite accettabile (funzione della corrente di prova) è stato raggiunto. Il sistema automatico interno del "TS1" interrompe l'alimentazione all'apparecchio di prova e allo sganciatore di massima corrente in prova.
- LAMPADE DI SEGNALAZIONE (LED) VERDI: quando i led "11 - 12 - 13 - 14" si illuminano, vuol dire che le relative soglie operanti sono state superate. Quando si illumina il led "Sre" vuol dire che il solenoide d'apertura (SA) dello sganciatore di massima corrente è stato eccitato e il cronometro digitale (6) indica il tempo di intervento trascorso.
- LAMPADE DI SEGNALAZIONE (LED) AMBRA LAMPEGGIANTE (8)-(25): segnalano che la prova scelta deve essere eseguita con particolare precauzione secondo le istruzioni indicate nel manuale.
- LAMPADA DI SEGNALAZIONE (LED) BIANCO (24): solamente per sganciatore di massima corrente S2 - S2/MM di non recente costruzione. Segnala che lo sganciatore sotto prova non è di recente costruzione e quindi bisogna utilizzare la scheda-prolunga no. 700645/801.
- TEST TIME OVERREACH (red overload signalling lamp): when the red led lights up it means that the acceptable time limit (function of the test current) has been reached. The automatic internal system of the "TS1" cuts off the supply to the test equipment and overcurrent release under test.
- GREEN SIGNALLING LAMPS (LED): when the "11 - 12 - 13 - 14" leds light up it means that the relative operating signals have been exceeded. When the "Sre" leds light up it means that the opening solenoid (SA) of the overcurrent release has been energized and the digital chronometer (6) shows the trip time which has passed.
- AMBER FLASHING SIGNALLING LAMPS (LED) (8) - (25): these indicate that the test chosen must be carried out taking special care, according to the instructions given in the manual.
- WHITE SIGNALLING LAMP (LED) (24): only for S2 - S2/MM overcurrent releases not constructed recently. It indicates that the release under test was not constructed recently and that the card-extension no. 700645/801 must be used.



- CODICE COLORI delle scritte, delle manopole, dei tappi e dei pulsanti:
  - . NERO/GRIGIO: prove valide per ogni sganciatore tipo S1 - AR1 - S2 - S2/MM
  - . BLU: prove valide solamente per S1 - AR1
  - . ROSSO: prove valide solamente per S2 - S2/MM
  - . GIALLO: prove valide solamente per i trasformatori di corrente (TA)
- La traduzione delle "ISTRUZIONI SPECIFICHE" incise sul frontale del contenitore degli accessori, è al par. 9. Per la traduzione della serigrafia dei comandi vedere fig. 2.

1.3. L'apparecchio di prova è fornito completo di (vedi. fig. 3):

- nr. 1 CAVO DI PROVA PER SGANCIATORI DI MASSIMA CORRENTE S1-AR1 : 700659/801, per il collegamento dello sganciatore sotto prova e dei trasformatori di corrente. Il cavo è completo di connettori per la prova con interruttore SEZIONATO oppure in ESERCIZIO (part. 1-5).
- nr. 1 CAVO DI PROVA PER SGANCIATORI DI MASSIMA CORRENTE S2 - S2/MM : no. 700642/801, per il collegamento dello sganciatore sotto prova e dei trasformatori di corrente.
- nr. 1 CAVO DI PROVA PER SGANCIATORI DI MASSIMA CORRENTE A MICROPROCESSORE PR1/P: no. 701307/801, per il collegamento dello sganciatore sotto prova PR1/P (vedere appendice)

- COLOUR CODE of the inscriptions, knobs, plugs and push-buttons:
  - . BLACK/GREY: tests valid for any S1 - AR1 - S2 S2/MM type release
  - . BLUE: tests valid only for S1 - AR1
  - . RED: tests valid only for S2 - S2/MM
  - . YELLOW: tests valid only for the current transformers (TA)
- The translation of the "SPECIFIC INSTRUCTIONS" on the front of the accessory container is in para. 9. For the translation of the control printing, see fig. 2.

1.3. The test equipment is supplied complete with (see fig. 3):

- nr. 1 TEST CABLE FOR S1-AR1 OVERCURRENT RELEASES: no. 700659/801, for connection of the release under test and the current transformers. The cable is complete with connectors for the test with the circuit-breaker ISOLATED or in SERVICE (details 1-5).
- nr. 1 TEST CABLE FOR S2 - S2/MM OVERCURRENT RELEASES: no.700642/801, for connection of the release under test and the current transformers.
- nr. 1 TEST CABLE FOR PR1/P MICROPROCESSOR BASED OVERCURRENT RELEASES: no. 701307/801, for connection of the PR1/P release under test (see appendix)

Il cavo è completo di adattatore e connettore per la prova con interruttore SEZIONATO oppure in ESERCIZIO. Premendo il pulsante (stabile) sull'adattatore un led color ambra (sull'adattatore) segnala che la prova si può eseguire con interruttore in ESERCIZIO (part. 6-8).

- nr. 1 SCHEDA DI PROLUNGA PER S2 - S2/MM: no. 700645/801 per provare "V.sign - V.ref." negli sganciatori di massima corrente di non recente costruzione e per provare "V. stab. - CMD S.A." sia negli sganciatori di non recente che in quelli di recente costruzione (part. 9-10).
- nr. 1 CORDONE DI ALIMENTAZIONE: no. 700731/801 (part. 11).
- nr. 1 MODULO BY-PASS per S2 - S2/MM: 700388/801 (part. 13).
- nr. 1 ESTRATTORE SCHEDE per S2 - S2/MM: no. 982716/001 (part. 12).
- nr. 1 CAPPuccio-PROTEZIONE PER IL CONNETTORE dell'adattatore del CAVO DI PROVA per S2 - S2/MM: no. 50148. Togliere questo cappuccio prima di collegare il CAVO DI PROVA (part. 8).

The cable is complete with adaptor and connector for the test with the circuit-breaker ISOLATED or in SERVICE. When the push-button (stable) on the adaptor is pressed, an amber coloured led (on the adaptor) signals that the test can be carried out with the circuit-breaker in SERVICE (details 6-8).

- nr. 1 EXTENSION CARD FOR S2 - S2/MM: no. 700645/801 to test the "V. sign. - V. ref." in the overcurrent releases not constructed recently and to test the "V. stab. - CMD S.A." both in releases of recent and not so recent construction (details 9-10).
- nr. 1 SUPPLY CORD : no. 700731/801 (detail 11).
- nr. 1 BY-PASS MODULE for S2 - S2/MM: no. 700388/801 (detail 13).
- nr. 1 CARD EXTRACTOR for S2 - S2/MM: no. 982716/001 (detail 12).
- nr. 1 PROTECTION CAP FOR THE CONNECTOR of the TEST CABLE adaptor for S2 - S2/MM: no. 50148. Remove this cap before connecting the TEST CABLE (detail 8).

- nr. 1 MANUALE D'ISTRUZIONI: completo di TABELLE: 1, 2 e 3.

#### 1.4. Caratteristiche

- Alimentazione: corrente alternata, monofase, 50/60 Hz.  
Valori di tensione di alimentazione selezionabili:

- . 115 V +10%, -15% protetto con fusibili interni ritardati da 5 A.
- . 230 V +10%, -15% protetto con fusibili interni ritardati da 2,5 A.

Potenza assorbita: 160 VA.

- Condizioni ambientali: gamma delle temperature di lavoro: da 0 °C a +45 °C  
tempo di preaccensione: 5 minuti
- Dimensioni globali:  
altezza 190 mm  
larghezza 450 mm  
profondità 315 mm  
peso 13,6 kg (approssimativamente)
- Caratteristiche esecutive (applicabile dopo un tempo di preaccensione di 5 minuti):

- nr. 1 INSTRUCTION MANUAL: no. complete with TABLES: 1, 2 and 3.

#### 1.4. Characteristics

- Supply: alternate current, single phase, 50/60 Hz.  
Selectable supply voltage values:

- . 115 V +10%, -15% protected with 5 A internal delayed fuses
- . 230 V +10%, -15% protected with 2.5 A internal delayed fuses

Power consumption: 160 VA.

- Ambient conditions: range of operation temperatures: from 0 °C to +45 °C.  
prestarting time: 5 minutes
- Overall dimensions:  
height: 190 mm  
width: 450 mm  
depth: 315 mm  
weight: 13.6 kg (approx.)
- Executive characteristics (applicable after a prestarting time of 5 minutes):

- Cronometro digitale "TRIP TIME": indicatore a 7 cifre, basato su un oscillatore al cristallo regolato a 10 kHz dal costruttore mediante laser.
  - Tolleranza della taratura:  $\pm 200$  ppm max ( $\pm 0,02\%$ )
  - Invecchiamento: 10 ppm/anno max.
- Strumento digitale "V-A-K": indicatore a 3,5 digit
  - Tolleranza della misura:
    - TEST CURR. A (r.m.s.) = max.  $\pm 1\%$  della lettura  $\pm 1$  cifra
    - V. sign. (Vp) = max.  $\pm 1,5\%$  della lettura  $\pm 1$  cifra
    - Batt. V/EXT. Vdc (V) = max.  $\pm 1,5\%$  della lettura  $\pm 1$  cifra
    - Z (K $\Omega$ ) = max.  $\pm 1,5\%$  della lettura  $\pm 1$  cifra (per valori di resistenza non induttiva).
  - Indicazione di fuori scala: accensione dei segmenti (a), (d), della quarta cifra (da destra).
- "TRIP TIME" digital chronometer: indicator with 7 figures, based on a crystal oscillator regulated to 10 kHz by the manufacturer by means of a laser.
  - Calibration tolerance:  $\pm 200$  ppm max. ( $\pm 0.02\%$ )
  - Ageing: 10 ppm/year max.
- "V-A-K" digital instrument: indicator with 3.5 digits
  - Measurement tolerance:
    - TEST CURR. A (r.m.s.) = max.  $\pm 1\%$  of the reading  $\pm 1$  figure
    - V. sign (Vp) = max.  $\pm 1.5\%$  of the reading  $\pm 1$  figure
    - Batt. V/EXT. Vdc (V) = max.  $\pm 1.5\%$  of the reading  $\pm 1$  figure
    - Z (K $\Omega$ ) = max.  $\pm 1.5\%$  of the reading  $\pm 1$  figure (for non-inductive resistance values).
  - Indication of out of scale: lighting of the (a) and (d) segments of the fourth figure (from the right).

2. Descrizione delle prove eseguibili con interruttore sezionato (tipo di prova più consigliato)

Prefazione

Questo tipo di prova offre la possibilità, limitatamente ai soli sganciatori di massima corrente S2 - S2/MM, di fare o non fare intervenire l'interruttore per mezzo del pulsante rosso "BRK TRIPS" (stabile) (vedi fig. 1 - part. 25). Nel caso degli sganciatori S1-AR1 l'interruttore interverrà sempre (lampada di segnalazione del pulsante led àmbra lampeggiante).

- 1) Controllo dell'impedenza dei trasformatori di corrente e conseguente individuazione di eventuali interruzioni o corto circuiti negli avvolgimenti secondari o nel cablaggio tra lo sganciatore sotto prova ed i trasformatori di corrente stessi (vedi TABELLA 3).
- 2) Controllo del corretto funzionamento meccanico del sistema di apertura dell'interruttore a mezzo sganciatore di massima corrente (sempre possibile per S1-AR1 premendo il pulsante rosso (25) (vedi fig. 1) (stabile) sul TS1 per gli sganciatori S2 e S2/MM.

2. Description of the tests which can be carried out with the circuit-breaker isolated (type of test most highly recommended)

Introduction

This type of test offers the possibility, limited to S2 - S2/MM overcurrent releases only, of making the circuit-breaker trip or not by means of the red "BRK TRIPS" push-button (stable). In the case of S1-AR1 releases, the circuit-breaker will always trip (signalling lamp of the amber led push-button flashing).

- 1) Control of the current transformer impedance and consequent finding of any interruptions or short circuits in the secondary windings or in the cabling between the release under test and the current transformers themselves (see TABLE 3).
- 2) Control of correct mechanical function of the circuit-breaker opening system by means of overcurrent release (always possible for S1-AR1; pressing the red push-button (23) (see fig. 1) (stable) on the TS1 for S2 and S2/MM releases).

- 3) Controllo dell'efficienza dei ponti raddrizzatori (per S1-AR1) o degli amplificatori d'ingresso (per S2 - S2/MM) entrambi collegati ai trasformatori di corrente dell'interruttore. Controllo dell'efficienza del gruppo alimentatore (dello sganciatore sotto prova) che fornisce energia al gruppo elettronico e al solenoide d'apertura (SA).
- 4) Controllo dei valori interni di corrente secondaria, dei trasformatori di corrente delle soglie d'intervento, impostabili mediante i regolatori I1, I2, I3, I4 (vedi TABELLA 1-2).
- 5) Controllo delle uscite a livello logico (S2 - S2/MM) e dei livelli interni (S1-AR1).
- 6) Controllo dei tempi di intervento, per sovracorrenti nei campi della I1, I2, I3, I4. I tempi d'intervento mostrati sul cronometro digitale (6) sono quelli trascorsi dall'istante in cui la soglia della corrente pre-impostata è superata fino all'istante in cui il solenoide d'apertura (SA) viene eccitato. Allo scopo di conoscere il tempo reale d'intervento dell'interruttore bisogna sommare al tempo dato dal cronometro digitale, il tempo proprio del meccanismo d'apertura dell'interruttore.
- 3) Control of efficiency of the rectifier bridges (for S1-AR1) or of the input amplifiers (for S2 - S2/MM) both connected to the circuit-breaker current transformers. Control of the efficiency of the supplier unit (of the release under test) which supplies energy to the solid state set and the opening solenoid (SA).
- 4) Control of the internal values of the current transformer secondary current of the trip signals, which can be set by means of the I1, I2, I3 and I4 regulators (see TABLES 1-2).
- 5) Control of the logic level outputs (S2 - S2/MM) and of the internal levels (S1-AR1).
- 6) Control of the trip times, for overcurrents in the fields of I1, I2, I3 and I4. The trip times shown on the digital chronometer (6) are the ones passed at the moment when the preset current signal is exceeded until the moment when the opening solenoid (SA) is energized. In order to know the real trip time of the circuit-breaker, the time of the circuit-breaker opening mechanism must be added to the time given by the digital chronometer.

- 7) Controllo del valore di picco della "V. sign.", segnale interno funzione della corrente secondaria dei trasformatori di corrente (vedi TAB. 1-2).
  - 8) Controllo della tensione delle batterie montate nello sganciatore di massima corrente S2 o S2/MM.
  - 9) Controllo protezioni ANTISHOCK negli interruttori protetti con sganciatore di massima corrente S2/MM.
  - 10) Collegandosi ai terminali "OUT A, OUT B, COM" (vedi fig. 1 part. 18) con un oscilloscopio oppure con un voltmetro digitale oppure con il voltmetro incorporato "DVM EXT. INPUT" è possibile controllare segnali interni specifici al fine della ricerca guasti. Le prove con l'oscilloscopio sono utili per l'analisi di guasti in caso di funzionamento errato dello sganciatore sotto prova.
- 7) Control of the peak value of the "V.sign.", the internal function signal of the secondary current of the current transformers (see TABLES 1-2).
  - 8) Control of the voltage of the batteries mounted in the S2 or S2/MM overcurrent release.
  - 9) Control of the ANTISHOCK protections in the circuit-breakers protected by an S2/MM overcurrent release.
  - 10) By connecting an oscilloscope, or a digital voltmeter or the incorporated "DVM EXT. INPUT" voltmeter to the "OUT A, OUT B, COM" terminals, it is possible to control specific internal signals so as to find faults. The tests using an oscilloscope are useful to analyse faults in case of incorrect function of the release under test.

## ATTENZIONE - ATTENZIONE

Prima di eseguire qualsiasi operazione di prova e di controllo mediante l'apparecchio di prova "TS1", leggere attentamente le procedure e le istruzioni riportate nei capitoli seguenti. L'uso dell'apparecchio di prova "TS1", soprattutto in caso di prove con interruttore in esercizio, è riservato a personale appositamente addestrato e sotto la completa responsabilità di chi opera. La SACE declina ogni responsabilità per danni alle cose e alle persone in caso di impiego errato dell'apparecchio di prova "TS1" e/o di inadempienza nei confronti delle presenti istruzioni.

### 3. Descrizione delle prove eseguibili con interruttore in ESERCIZIO

- 1) Controllo del valore di picco della "V. sign.", funzione delle corrente primaria dei trasformatori di corrente o della corrente di carico (vedi TABELLA 1-2).
- 2) Controllo delle uscite a livello logico (per sganciatori S2 - S2/MM) e dei livelli interni (per sganciatori S1-AR1).

## CAUTION - CAUTION

Before carrying out any testing and checking operation using the "TS1" test equipment, read the procedures and instructions given in the following chapters carefully. Especially in the case of tests carried out with the circuit-breaker in service, the use of the "TS1" test equipment is reserved for specially trained personnel and the person operating it is entirely responsible for it. Please refer to para. 6.1. in reference to this.

SACE declines any responsibility for damage to persons or things due to incorrect use of the "TS1" test equipment and/or for these instructions not being carefully followed.

### 3. Description of the tests which can be carried out with the circuit-breaker in SERVICE

- 1) Control of the peak value of the "V. Sign.", function of the primary current of the current transformers or of the load current (see TABLES 1-2).
- 2) Control of the logic level outputs (for S2 - S2/MM releases) and of the internal levels (for S1-AR1 releases).



3) Controllo dei tempi d'intervento in caso di sovracorrenti di linea.

4) Collegandosi ai terminali "OUT A, OUT B, COM" (vedi fig.1 - part. 18) con un oscilloscopio oppure con un voltmetro digitale oppure con il voltmetro incorporato "DVM EXT INPUT" è possibile avere un'indicazione approssimata dell'andamento delle correnti di linea e dei fenomeni derivati, così come un'indicazione approssimata di specifici segnali interni allo sganciatore.

**Nota:** quando si esegue la prova con interruttore in esercizio lo sganciatore assicura ancora la protezione della linea di potenza poiché le correnti, attraverso i trasformatori di corrente, alimentano ancora lo sganciatore di massima corrente. Impostando il "TS1" per questo tipo di prova vengono automaticamente interrotte le seguenti funzioni: C.Ts TEST e C.Ts TEST SELECTOR - BRK TRIPS - TEST SELECTOR - TEST CURR. SETTING, PRESET, START, STOP (vedi fig. 1 - rispettivamente i particolari 7-1-25-16-17-4-3-2).

3) Control of the trip times in case of line overcurrents.

4) By connecting an oscilloscope or a digital voltmeter or the incorporated "DVM EXT INPUT" voltmeter to the "OUT A, OUT B, COM" terminals (see fig. 1 - detail 18), it is possible to obtain an approximate indication of the trend of the line currents and of the derived phenomena, as well as an approximate indication of specific signals inside the release.

**Note:** when the test is carried out with the circuit-breaker in service, the release still ensures power line protection since the currents, through the current transformers, still supply the overcurrent release. By setting the "TS1" for this type of test, the following functions are automatically interrupted: C.Ts TEST and C.Ts TEST SELECTOR - BRK TRIPS - TEST SELECTOR - TEST CURR. SETTING, PRESET, START, STOP (see fig. 1 - details 7-1-25-16-17-4-3-2 respectively).

#### 4. Operazioni preliminari

##### ATTENZIONE - ATTENZIONE

Prima di collegare l'apparecchio di prova "TS1" alla linea, assicurarsi che sia predisposto per la tensione di rete locale. Inoltre assicurarsi che la presa di alimentazione sia effettivamente fornita del polo di terra. Altrimenti collegare efficacemente a terra l'apposito terminale del "TS1".

- Disinserire il "CAVO DI PROVA" dal fronte del "TS1" (se inserito).
- Rilasciare il pulsante rosso "BRK TRIPS" (see fig. 1 - part. 25)
- Rilasciare il pulsante giallo (7) "C.Ts TEST" in posizione "OFF"
- Ruotare a zero il regolatore (17) "TEST CURR. SETTING"
- Ruotare il selettore (11) "FUNCTION" nella posizione "TEST CURR."
- Premere il pulsante di accensione (13) "POWER" in posizione "ON"
- Premere il pulsante (5) "RESET" (instabile). Tutti gli strumenti digitali indicheranno zero e tutti i led gialli "A (r.m.s.)", si illumineranno con intensità ridotta il che indica una situazione normale.

#### 4. Preliminary operations

##### CAUTION - CAUTION

Before connecting the "TS1" test equipment to the line, make sure that it is preset for the local network voltage. Also make sure that the socket is fitted with the earth pole; if not, connect the appropriate terminal of the "TS1" securely to earth.

- Disconnect the "TEST CABLE" from the front of the "TS1" (if connected)
- Release the red push-button "BRK TRIPS" (see fig. 1 - detail 25)
- Release the yellow push-button (7) "C.Ts TEST" to the "OFF" position
- Turn the "TEST CURR. SETTING" regulator (17) to zero
- Turn the "FUNCTION" selector (11) to the "TEST CURR." position
- Press the "POWER" start push-button (13) to the "ON" position
- Press the "RESET" (unstable) push-button (5). All the digital instruments will show zero and all the yellow "A (r.m.s.)" leds will light up with reduced intensity, which indicates that they are OK.

Dopo queste operazioni e controlli preliminari, rilasciare il pulsante (13) "POWER" in posizione "OFF" e collegare il "TS1" allo sganciatore in prova per mezzo del cavo di prova per S1-AR1 o del cavo di prova per S2-S2/MM (vedi fig. 4 per S1-AR1 e figg. 5-6 per S2).

## 5. Procedure di prova e controlli degli sganciatori di massima corrente con interruttore sezionato

### 5.1. Controllo della continuità del cablaggio tra lo sganciatore ed i trasformatori di corrente e controllo del relativo valore dell'impedenza (vedi cap. 2 - rif. 1)

- Accendere il "TS1" con il pulsante (13) "POWER" in posizione ON.
- Premere il pulsante giallo (7 - fig. 1) "C.Ts TEST" in posizione "ON", di conseguenza il led giallo "Z (K $\Omega$ )" si illuminerà.
- Ruotare il selettore (10) "RANGE" nella posizione opportuna in accordo con la tabella 3.
- Premere il pulsante (5) (instabile) "RESET".
- Ruotare in sequenza il selettore (1) "C.Ts. TEST SELECTOR" (giallo) in posizione "Sn - Cn - Ds" e nella posizione "N" (solamente se l'interruttore è tetrapolare). Lo strumento digitale (14) "V-A-K" dovrebbe dare un valore Z (K $\Omega$ ) maggiore o uguale al valore

After these preliminary operations and controls, release the "POWER" push-button (13) to the "OFF" position and connect the "TS1" to the release under test by means of the test cable for S1 or the test cable for S2-S2/MM (see fig. 4 for S1-AR1 and figs. 5-6 for S2).

## 5. Test and control procedures for overcurrent releases with circuit-breaker isolated

### 5.1. Control of cable continuity between the release and the current transformer and control of the relative impedance value (see chap. 2 - ref. 1).

- Turn the "TS1" on with the "POWER" push-button (13) in the ON position.
- Press the yellow "C.Ts TEST" push-button (7 - fig. 1) to the "ON" position, which will make the "Z (K $\Omega$ )" yellow led light up.
- Turn the "RANGE" selector (10) to the appropriate position according to table 3.
- Press the "RESET" (unstable) push-button (5).
- In sequence, turn the "C.Ts. TEST SELECTOR" (yellow) selector (1) to the "Sn - Cn - Ds" position and to the "N" position (only if the circuit-breaker is four-pole). The "V-A-K" digital instrument (14) should show a Z (K $\Omega$ ) value greater or equal to the minimum value

minimo mostrato in tabella 3. In caso contrario (per esempio se il valore di Z è minore del minimo dato o l'indicazione è fuori scala) vuol dire che il trasformatore di corrente in prova è difettoso oppure il cablaggio è interrotto.

## 5.2. Controllo del sistema di intervento meccanico dell'interruttore con sganciatore S1-AR1 (vedi cap. 2 - rif.1).

- Ruotare i selettori (11) e (17) del "TS1" (vedi fig.1) come indicato nel cap. 4.
  - Premere il pulsante (13) "POWER" in posizione "ON"
  - Premere il pulsante (5) (instabile) "RESET".
  - Il lampeggiare del led ambra (25) "BRK TRIPS" segnala "PERICOLO".
- Poichè questo controllo determina l'apertura dell'interruttore, prima di effettuare la prova è necessario:

- A) Assicurarsi che l'interruttore sia adeguatamente ancorato o appoggi su un supporto stabile, in modo da evitare una caduta accidentale causata dalle vibrazioni generate dall'apertura dell'interruttore stesso.
- B) Togliere le mani dall'interruttore!

shown in table 3. If not, (for example, if the Z value is less than the minimum given or if the indication is out of scale) it means that the current transformer under test is defective or that the cabling is interrupted.

## 5.2. Check of the mechanical intervention system of the circuit-breaker with S1-AR1 release (see chap. 2 - ref.1).

- Turn the "TS1" selectors (11) and (17) (see fig.1) as shown in chapter 4.
  - Press the "POWER" push-button (13) to the "ON" position.
  - Press the "RESET" (unstable) push-button (5). Flashing of the "BRK TRIPS" amber led (25) signals "DANGER".
- Since this control determines opening of the circuit-breaker, before carrying out the test it is necessary to:

- A) Make sure that the circuit-breaker is suitably anchored or rests on a stable support, so as to avoid an accidental fall due to the vibrations generated by the opening of the circuit-breaker itself.
- B) Take your hands off the circuit-breaker!

- Disporre l'interruttore in posizione di chiuso e premere il pulsante nero (instabile) "C.B. TRIP TEST" sulla scheda che viene inserita al posto del modulo di controllo degli sganciatori di massima corrente S1-AR1. Il led verde "Sre" (vedi fig. 1 gruppo 23) si accenderà e l'interruttore dovrà aprire comandato dallo sganciatore di massima corrente. Lo stesso succede quando si eseguono le prove elettriche descritte dal paragrafo 5.4.1. al 5.4.5.

### 5.3. Controllo ponti raddrizzatori (per sganciatori di massima corrente S1-AR1), amplificatori d'ingresso (per sganciatore di massima corrente S2 - S2/MM) e gruppo alimentatore (vedi cap. 2 - rif. 3)

- Ruotare il selettore (16) (vedi fig. 1) "TEST SELCTOR (V. Sign. & Trip-Test)" in una qualsiasi tra le 4 posizioni "INPUT AMPLIFIER (V.sign.Test)". Se si seleziona la posizione "N" si predisponga "I1" sullo sganciatore di massima corrente, alla posizione "1xIth".
- Ruotare il selettore (11) "FUNCTION" alla posizione "TEST CURR.". Il led giallo "A" (r.m.s.) si illuminerà.
- Ruotare il selettore (10) "RANGE" su "2A".
- Rilasciare il pulsante giallo (7) "C.Ts

- Place the circuit-breaker in the closed position and press the black (unstable) "C.B. TRIP TEST" push-button on the card, which is inserted in place of the control module of the S1-AR1 overcurrent releases. The "Sre" green led (see fig. 1 - set 23) will light up and the circuit-breaker must open controlled by the overcurrent release. The same happens when the electrical tests described in paragraphs 5.4.1. to 5.4.5. are carried out.

### 5.3. Check rectifier bridges (for S1-AR1 overcurrent releases), input amplifiers (for S2 - S2/MM overcurrent releases) and supplier set (see chap. 2 - ref. 3)

- Turn the "TEST SELECTOR (V.Sign. & Trip-Test)" selector (16) see fig.1) to any of the 4 positions of the "INPUT AMPLIFIER (V.sign. Test)". If the "N" position is selected, preset "I1" on the overcurrent release on the "1ith" position.
- Turn the "FUNCTION" selector (11) to the "TEST CURR." position. The yellow "A" (r.m.s.) led will light up.
- Turn the "RANGE" selector (10) to "2A".
- Release the yellow "C.Ts TEST" push-button (7)

- TEST" in posizione "OFF".
- Rilasciare il pulsante rosso (25) "BRK TRIPS" in posizione "BRK DOES NOT TRIP".
  - Ruotare il regolatore (17) "TEST CURR. SETTING" sullo zero.
  - Rilasciare il pulsante (14) (vedi fig.3) sull'adattatore nella posizione di "TEST" (per S2 - S2/MM).
  - Premere il pulsante (13) (vedi fig.1) "POWER" in posizione "ON".
  - Premere il pulsante (5) "RESET" (instabile).
  - Eseguire la prova in accordo con il punto 2 delle istruzioni specifiche (vedi cap. 9).
  - Premere il pulsante (4) (instabile) "TEST CURR. PRESET".
  - Ruotare lentamente il regolatore (17) "TEST CURR. SETTING" in senso orario fino a che lo strumento digitale (14) "V-A-K" indica 0,250 A.
  - Premere il pulsante (3) (instabile) "TEST CURR. START". L'indicazione dovrebbe essere sempre 0,250 A altrimenti regolare nuovamente "TEST CURR. SETTING".
  - Premere il pulsante (5) (instabile) "RESET".
  - Ruotare il selettore (11) "FUNCTION" sulla posizione "V.sign. (Vp)" e il selettore (10) "RANGE" sulla posizione "2V" per sganciatore di massima corrente S2 - S2/MM oppure sulla posizione "20 V" per gli sganciatori di massima corrente S1-AR1. Il led giallo "V" si illuminerà.

- to the "OFF" position.
- Release the red "BRK TRIPS" push-button (25) to the "BRK DOES NOT TRIP" position
  - Turn the "TEST CURR. SETTING" regulator (17) to zero.
  - Release the push-button (14) (see fig. 3) on the adaptor to the "TEST" position (for S2 - S2/MM)
  - Press the "POWER" push-button (13) (see fig. 1) to the "ON" position.
  - Press the "RESET" (unstable) push-button (5).
  - Carry out the test according to point 2 of the specific instructions (see chap. 9).
  - Press the "TEST CURR. PRESET" push-button (unstable) (4).
  - Turn the "TEST CURR. SETTING" slowly clockwise until the "V-A-K" digital instrument (14) shows 0.250 A.
  - Press the "TEST CURR. START" push-button (unstable) (3). The indication should still be 0.250 A, otherwise regulate the "TEST CURR. SETTING" again.
  - Press the "RESET" (unstable) push-button (5).
  - Turn the "FUNCTION" selector (11) to the "V.sign. (Vp)" position and the "RANGE" selector (10) to the "2V" position for S2-S2/MM overcurrent releases, or to "20V" for S1-AR1 overcurrent releases. The yellow "V" led will light up.

- Premere il pulsante (3) (instabile) "TEST CURR. START". Lo strumento digitale (14) dovrebbe indicare quanto segue: valori identici per ogni posizione Ds-Cn-Sn del selettore (16):

- . i valori possono essere tra 0,093 V e 0,107 V (per S2 e S2/MM)
- . i valori possono essere tra 2,20 V e 2,50 V (per S1-AR1)

per la posizione N del selettore (16):

- . i valori possono essere tra 0,185 V e 0,215 V (per S2 e S2/MM)
- . i valori possono essere tra 4.40V e 6,00V (per S1-AR1)

Se questo non si verifica (per esempio, l'indicazione nella posizione Cn è abbastanza differente dalle altre) vuol dire che i raddrizzatori o gli amplificatori d'ingresso o il gruppo alimentatore presentano difetti.

#### 5.4. Controllo funzionamento dello sganciatore

- Controllo dei livelli interni oppure delle uscite a livello logico per mezzo dei led verdi (gruppo 23 - vedi fig. 1):

- . I1: livello interno (per S1-AR1) e uscita a livello logico (per S2 - S2/MM). Il led segnala che il valore della corrente di prova è maggiore del valore "I1 = ...xIth"

- Press the "TEST CURR. START" push-button (unstable) (3). The digital instrument (14) should show the following: identical values for each Ds-Cn-Sn position of the selector (16):

- . the values can be between 0.093 V and 0.107 V (for S2 and S2/MM)
- . the values can be between 2.20 V and 2.50 V (for S1-AR1)

for the N position of the selector (16):

- . the values can be between 0.185 V and 0.215 V (for S2 and S2/MM)
- . the values can be between 4.40 V and 6.00 V (for S1-AR1).

If this does not happen (for example, the Cn indication is rather different from the others) it means that the rectifiers or the input amplifiers or the supplier set are defective.

#### 5.4. Control of release operation

- Control of the internal levels or of the logic level outputs by means of the green led (set 23 - see fig. 1):

- . I1: internal level (for S1-AR1) and logic level output (for S2 - S2/MM). The led signals that the test current value is greater than the preset value "I1 =

(sovraccarico con intervento ritardato a tempo lungo) pre-impostato nello sganciatore di massima corrente, quindi si ha una condizione di sovraccarico.

...xIth" (overload with long time-delayed trip) in the overcurrent release, therefore there is an overload.

. I2: livello interno (per S1-AR1) e uscita a livello logico (per S2 - S2/MM). Il led segnala che il valore della corrente di prova è maggiore del valore "I1 = ...xIth" (corto circuito con intervento ritardato a tempo breve indipendente) pre-impostato nello sganciatore di massima corrente, quindi si ha una condizione di corto circuito.

. I2: internal level (for S1-AR1) and logic level output (for S2 - S2/MM). the led signals that the test current value is greater than the preset value "I2 = ...xIth" (short circuit with definite short delay trip) in the overcurrent release, therefore there is a short circuit.

. I3: livello interno (per S1-AR1) e uscita a livello logico (per S2 - S2/MM). Il led segnala che il valore della corrente di prova è maggiore del valore "I3 = ...xIth" (corto circuito con intervento istantaneo regolabile) pre-impostato nello sganciatore di massima corrente, quindi si ha una condizione di corto circuito.

. I3: internal level (for S1-AR1) and logic level output (for S2 - S2/MM). The led signals that the test current value is greater than the preset value "I3 = ...xIth" (short circuit with instantaneous adjustable trip) in the overcurrent release, therefore there is a short circuit.

. I4: livello interno (per S1-AR1) e uscita a livello logico (per S2 - S2/MM). Il led segnala che il valore della corrente di prova è maggiore del valore "I4 = ...xIth" (guasto verso terra con intervento

. I4: internal level (for S1-AR1) and logic output level (for S2 - S2/MM). The led signals that the test current value is greater than the preset value "I4 = ...xIth" (earth fault with definite short delay



ritardato a tempo breve indipendente) pre-impostato nello sganciatore di massima corrente, quindi si ha una condizione di guasto a terra.

- . Sre: livello interno (per S1-AR1) e uscita a livello logico (per S2 - S2/MM). Il led segnala che il solenoide d'apertura (SA) è stato eccitato.

Note: l'accensione dei suddetti led indica pure che la tensione dei rispettivi segnali dei livelli interni o delle uscite a livello logico sono di valore corretto.

- Ruotare il selettore (16) "TEST SELECTOR (V. sign. & Trip-Test)" nella posizione "TRIP TEST up to 1,8A" (fasi Sn, Cn in serie) oppure nella posizione "Trip-test 1,5...9A" (fase Ds).
- Ruotare il selettore (11) "FUNCTION" nella posizione "TEST CURR."
- Ruotare il selettore (10) "RANGE" nella posizione "200 mA" oppure "2A" oppure "20 A"
- Rilasciare il pulsante giallo (7) "C.Ts TEST" in "OFF".
- Rilasciare il pulsante rosso (25) "BRK TRIPS" in "BRK DOES NOT TRIP" (questa posizione è operativa solo per gli sganciatori S2 - S2/MM mentre per gli

trip) in the overcurrent release, therefore there is an earth fault.

- . Sre: internal level (for S1-AR1) and logic level output (for S2 - S2/MM). The led signals that the opening solenoid (SA) has been energized.

Note: when these leds light up it also means that the signals of the internal levels or the logic output levels are of the correct value.

- Turn the selector (16) "TEST SELECTOR (V. sign. & Trip-Test)" to the "TRIP TEST up to 1.8 A" position (Sn, Cn in series phases) or to the "Trip-Test 1.5...9 A" (Ds phase) position.
- Turn the selector (11) "FUNCTION" to the "TEST CURR." position.
- Turn the selector (10) "RANGE" to the "200 mA" or "2 A" or "20 A" position.
- Release the yellow push-button (7) "C.Ts TEST" to "OFF".
- Release the red push-button (25) "BRK TRIPS" to "BRK DOES NOT TRIP" (this position is operative only for the S2 - S2/MM releases, whereas for the S1-AR1

sganciatori S1-AR1 l'interruttore interverrà sempre).

- Ruotare il regolatore (17) "TEST CURR. SETTING" sullo zero.
- Rilasciare il pulsante (14) (vedi fig.3) sull'adattatore per gli sganciatori S2 - S2/MM.
- Premere il pulsante (13) (vedi fig.1) "POWER" in "ON".

#### 5.4.1. Controllo dei valori di soglia pre-impostati nello sganciatore di massima corrente della corrente di intervento (vedi cap.2 - rif.4-5)

- Premere il pulsante (5) (vedi fig. 1) (instabile) "RESET".
- Premere il pulsante (3) (instabile) "TEST CURR. START".
- Ruotare lentamente il regolatore (17) "TEST CURR. SETTING" in senso orario fino all'accensione del led I1 (soglia per I1). Tenere presente che l'effettiva soglia della corrente I1 dovrebbe essere compresa tra 1,05 e 1,2 del valore pre-regolato (per esempio se  $I1 = 0,8 \times I_{th}$  la soglia sarà compresa tra 0,84 e 1,00). Questo perchè l'interruttore NON DEVE APRIRE quando è impostato per la massima corrente d'esercizio. Leggere il valore della corrente di prova sullo strumento digitale (14)

releases, the circuit-breaker will always trip).

- Turn the regulator (17) "TEST CURR. SETTING" to zero.
- Release the push-button (14) (see fig. 3) on the adaptor for the S2 - S2/MM releases.
- Press the push-button (13) (see fig. 1) "POWER" to "ON".

#### 5.4.1. Control of the preset signal values (in the overcurrent release) of the trip current (see chap.2 - ref.4-5)

- Press the "RESET" push-button (5) (unstable)
- Press the "TEST CURR. START" push-button (3) (unstable)
- Turn the "TEST CURR. SETTING" regulator (17) slowly clockwise until the I1 (signal for I1) comes on. Remember that the effective signal of the I1 current should be between 1.05 and 1.2 of the pre-regulated value (for example, if  $I1 = 0.8 \times I_{th}$ , the signal will be between 0.84 and 1.00). This is because the circuit-breaker MUST NOT OPEN when it is set for the maximum service current. Read the value of the test current on the digital instrument (14) and compare it with table 1

- e confrontarlo con la tabella 1 (per S2 - S2/MM) oppure con la tabella 2 (per S1-AR1).
- Premere il pulsante (5) (instabile) "RESET".
  - Ruotare il selettore (11) "FUNCTION" nella posizione "V. sign. (Vp)" e il selettore (10) "RANGE" nella posizione "20V" oppure "200V" (per S1-AR1) e sulla e sulla posizione "2 V" oppure "20 V" (per S2 - S2/MM)
  - Premere il pulsante (3) "TEST CURR. START" (instabile).

Leggere il valore "V. sign. (Vp)" sullo strumento digitale (14) e confrontarlo con la tabella 1 o 2. Per controllare le effettive soglie delle correnti I2 e I3 (led 12 e 13) si eseguono le stesse manovre già descritte tenendo presente che le effettive soglie delle correnti I2 e I3 dovrebbero essere come in tabella 1 o 2.

#### 5.4.2. Controllo tempo d'intervento $t_1$ (tempo d'intervento elettronico) - (vedi cap. 2 - rif. 6)

- Impostare i comandi del TS1 secondo quanto descritto al par. 5.4.
- Premere il pulsante (4) (vedi fig. 1) "TEST CURR. PRESET" e ruotare il selettore (17) "TEST CURR. SETTING" fino ad ottenere quel valore della corrente di prova per il quale si sta eseguendo il controllo (si consiglia l'uso dei

(for S2 - S2/MM) or with table 2 (for S1-AR1).

- Press the "RESET" push-button (5) (unstable).
- Turn the "FUNCTION" selector (11) to the "V. sign. (Vp)" position and the "RANGE" selector (10) to the "20V" or "200V" position (for S1-AR1) and to the "2V" or "20V" position (for S2 - S2/MM).
- Press the "TEST CURR. START" push-button (3) (unstable).

Read the value "V. sign. (Vp)" on the digital instrument (14) and compare it with table 1 or 2. To check the effective I2 and I3 (led 12 and 13) current signals, the same operations already described must be carried out, bearing in mind that the effective I2 and I3 current signals should be the same as those in table 1 or 2.

#### 5.4.2. Trip time check of $t_1$ (electronic response time) - (see chap. 2 - ref. 6)

- Set the controls of the TS1 as described in para. 5.4.
- Press the "TEST CURR. PRESET" push-button (4) (see fig.1) and turn the "TEST CURR. SETTING" until the test current values for which the control is being carried out are reached (use of the values shown in tables 1 or 2 is

valori indicati nelle tabelle 1 o 2)

- Premere il pulsante (5) (instabile) "RESET"
- Premere il pulsante (3) "TEST CURR. START": il led 11 (gruppo 23) si illumina e il cronometro digitale (6) inizia il conteggio. La temporizzazione dello sganciatore prosegue fino a quando si illumina il led "Sre". Di conseguenza il cronometro digitale (6) si arresta.

**Note:**

- 1) Si consiglia di verificare il tempo di intervento a valori di corrente non inferiori al 110% del valore di soglia pre-impostata (vedi par. 5.4.1.) poiché eventuali variazioni della tensione di rete possono causare cadute di valori della CORRENTE DI PROVA al di sotto della soglia. In questo caso il cronometro digitale (6) può effettivamente azzerarsi e ripartire di nuovo se il valore di soglia è nuovamente superato causando un'indicazione del tempo di intervento non corretta.
- 2) L'eventuale accensione del led rosso (22) "TEST TIME OVERREACH" indica che il tempo d'intervento sta superando i valori delle curve tempo corrente dello sganciatore di massima corrente in prova. Ciò vuol dire che lo sganciatore è difettoso.

recommended).

- Press the "RESET" push-button (5) (unstable)
- Press the "TEST CURR. START" push-button (3): the 11 led (set 23) lights up and the digital chronometer (6) starts counting. Timing of the release continues until the "Sre" led lights up. The digital chronometer (6) then stops.

**Notes:**

- 1) It is advisable to check the trip time with current values of not less than 110% of the preset signal value (see para. 5.4.1.) since any variation in the network voltage can cause drops in the TEST CURRENT values to below the signal. In this case the digital chronometer (6) can in fact zero itself and start again if the signal value is exceeded again, causing an incorrect indication of the trip time.
- 2) Should the red "TEST TIME OVERREACH" led (22) light up, it indicates that the trip time is exceeding the time current curve values of the overcurrent release under test. This means that the release is defective.

- 3) Se durante la pre-impostazione della corrente di prova, la regolazione del regolatore (17) "TEST CURR. SETTING" non è eseguita velocemente, il led rosso (22) "TIME TEST OVERREACH" si illumina. In questo caso premere il pulsante (5) (instabile) "RESET" e ripetere la regolazione. Evitare di ripetere troppo frequentemente questa operazione in quanto sia lo sganciatore di massima corrente in prova che l'apparecchio "TS1" possono surriscaldare danneggiandosi.
- 4) In caso di più prove (ripetitive o differenti), seguire l'ISTRUZ. SPECIFICA [3] (vedi cap.9).
- 5) Il tempo d'intervento "t1" corrisponde soltanto al tempo di risposta del circuito elettronico (vedi cap. 2 - rif. 6).

#### 5.4.3. Controllo tempi d'intervento t2 e t3 (vedi cap.2 - rif.6)

Regolare i selettori dell'apparecchio di prova "TS1" secondo le istruzioni di par. 5.4. Agire secondo la procedura del par. 5.4.2. tenendo presente che si illumineranno i led verdi 12 oppure 13 (gruppo 23).

- 3) If, during presetting of the test current, the regulation of the "TEST CURR. SETTING" regulator (17) is not carried out fast, the red "TIME TEST OVERREACH" led lights up. In this case, press the "RESET" push-button (5) (unstable) and repeat the regulation. Avoid carrying out this operation too frequently since both the overcurrent release under test and the "TS1" equipment can overheat and be damaged.
- 4) In case of multiple tests (repeated or different) follow the SPECIFIC INSTRUCTION [3] (see chap. 9).
- 5) The "t1" trip time corresponds only to the response time of the electronic circuit (see chap. 2 - ref. 6).

#### 5.4.3. Control of t2 and t3 trip times (see chap. 2 - ref. 6)

Regulate the "TS1" test equipment selectors according to the instructions in para. 5.4. Operate according to the procedure in para. 5.4.2., bearing in mind that either the 12 or the 13 (set 23) green led will light up.

Nota: vedi note 1-2-3-4-5 già specificate al par. 5.4.2.

5.4.4. Controllo del valore di soglia della corrente I4 pre-impostato nello sganciatore di massima corrente.

**AVVERTENZA!:** non è possibile eseguire questa prova sugli sganciatori S1-AR1 con numero di matricola precedente al numero 8512FS0020.

- Ruotare il selettore (16) (vedi fig. 1) "TEST SELECTOR V. sign. & TRIP-TEST" nella posizione "G PROT. TRIP-TEST" (fase Sn)
- Ruotare il selettore (11) "FUNCTION" nella posizione "TEST CURR."
- Ruotare il selettore (10) "RANGE" nella posizione "200 mA" oppure "2 A"
- Premere il pulsante (5) "RESET" e il pulsante (3) "TEST CURR. START" (instabili)
- Ruotare lentamente il regolatore (17) "TEST CURR. SETTING" in senso orario fino a che si illumina il led verde 14 (soglia per I4) (gruppo 23). Leggere il valore della CORRENTE DI PROVA sullo strumento digitale (14) e confrontarlo con la tabella 1 o 2.

Note: see notes 1-2-3-4-5 already specified in para. 5.4.2.

5.4.4. Control of the I4 current signal value preset in the overcurrent release.

**CAUTION!:** it is not possible to carry out this test on the S1-AR1 releases with a serial number prior to number 8512FS0020.

- Turn the "TEST SELECTOR V. sign. & TRIP TEST" selector (16) (see fig. 1) to the position "G PROT. TRIP-TEST" (Sn phase)
- Turn the "FUNCTION" selector (11) to the "TEST CURR." position
- Turn the "RANGE" selector (10) to the "200 mA" or "2 A" position
- Press the "RESET" push-button (5) and the "TEST CURR. START" push-button (3) (unstable)
- Turn the "TEST CURR. SETTING" regulator (17) slowly clockwise until the green 14 led lights up (signal for I4) (set 23). Read the value of the TEST CURRENT on the digital instrument (14) and compare it with table 1 or 2.

**5.4.5. Controllo tensione della batteria (solamente per S2 - S2/MM). (vedi cap. 2 - rif. 8)**

Impostare i controlli dell'apparecchio di prova secondo le istruzioni di par. 5.4. ma con il selettore (11) (vedi fig. 1) "FUNCTION" nella posizione "BATT. V" e il selettore (10) "RANGE" nella posizione "20 V". La tensione della batteria dovrebbe essere compresa tra 9 V e 12 V (per S2) e tra 16 V e 20 V (per S2/MM).

**5.5. Controllo del sistema d'intervento meccanico degli interruttori con sganciatori di massima corrente S2 - S2/MM (vedi cap. 2 - rif. 2)**

- Posizionare i controlli dell'apparecchio di prova "TS1" come descritto al cap. 4 ma con il pulsante rosso (25) (vedi fig. 1) "BRK TRIPS" premuto.
- Premere il pulsante (13) "POWER" nella posizione "ON".
- Premere il pulsante (5) (instabile) "RESET". Il lampeggiare del led color ambra "BRK TRIPS" segnala "PERICOLO". Poichè questo controllo causa l'intervento dell'interruttore, prima di effettuare la prova è necessario:

**5.4.5. Control of the battery voltage (only for S2 - S2/MM) (see chap. 2 - ref. 8)**

Set the controls of the test equipment according to the instructions in para. 5.4. but with the "FUNCTION" selector (11) (see fig. 1) in the "BATT. V" position and the "RANGE" selector (10) in the "20 V" position. The battery voltage should be between 9 V and 12 V (for S2) and between 16 V and 20 V (for S2/MM).

**5.5. Control of the circuit-breaker mechanical intervention system with S2 - S2/MM overcurrent releases (see chap. 2 - ref. 2)**

- Position the "TS1" test equipment controls as described in chap. 4, but with the red "BRK TRIPS" push-button (25) (see fig.1) pressed.
- Press the "POWER" push-button (13) to the "ON" position.
- Press the "RESET" push-button (5) (unstable). Flashing of the amber "BRK TRIPS" led signals "DANGER". Since this control makes the circuit-breaker trip, before carrying out the test, the following are necessary:

A) Assicurarsi che l'interruttore sia adeguatamente ancorato o appoggi su un supporto stabile in modo da evitare una caduta accidentale causata dalle vibrazioni generate dall'apertura dell'interruttore stesso.

B) Togliere le mani dall'interruttore!

- Chiudere l'interruttore e premere il pulsante (instabile) giallo "C.B. TRIP TEST" sul modulo di controllo dello sganciatore di massima corrente S2 o S2/MM. Il led verde "Sre" (gruppo 23 - fig. 1) si illumina e l'interruttore deve aprire per l'eccitazione del solenoide di apertura (SA) presente nello sganciatore di massima corrente. Quanto sopra descritto avviene pure quando si eseguono le prove elettriche descritte ai paragrafi dal 5.4.1. al 5.4.5.

#### 5.6. Controllo funzionale e regolazione del gruppo antiurto (dis. 700459/801) (solamente per S2/MM)

- Collegare l'apparecchio di prova "TS1" con uno sganciatore S2/MM per mezzo del cavo di prova come mostrato in fig. 8.

A) Make sure that the circuit-breaker is suitably anchored or rests on a stable support so as to avoid any accidental fall due to the vibrations generated by opening of the circuit-breaker itself.

B) Take your hands off the circuit-breaker!

- Close the circuit-breaker and press the yellow "C.B. TRIP TEST" push-button (unstable) on the control module of the S2 or S2/MM overcurrent release. The green "Sre" led (set 23 - fig. 1) will light up and the circuit-breaker must open due to energizing of the opening solenoid (SA) in the overcurrent release. The above also occurs when the electrical tests described in paragraphs 5.4.1. - 5.4.5. are carried out.

#### 5.6. Functional control and regulation of the antishock device (dwg. 700459/801) (only for S2/MM)

- Connect the "TS1" test equipment to an S2/MM release by means of the test cable as shown in fig. 8.



- Posizionare i controlli del "TS1" secondo quanto descritto al par. 5.4.6., premere il pulsante rosso (25) (vedi fig.1) "BRK TRIPS" e posizionare il selettore (16) "TEST SELECTOR" in posizione "ANTISHOCK TEST".
- Prima di iniziare le prove ripristinare il "TS1" mediante il pulsante (5) "RESET".
- La tensione della batteria letta sul voltmetro digitale (14) deve essere compresa tra 18 e 20 V. In caso contrario provvedere alla ricarica delle stesse mediante il carica batterie SACE modello BC2-18/8.  
Dopo ogni intervento del gruppo antiurto la tensione di batteria ha un calo che si ristabilisce dopo alcuni secondi.

#### 5.6.1. Predisposizione interruttore in prova

- L'interruttore deve trovarsi inserito nella cella e in posizione sezionato, lasciando però il connettore dei circuiti ausiliari inseriti.
- Togliere lo scudo di protezione dell'interruttore per accedere al gruppo antiurto.
- Portare fuori taratura la sensibilità del gruppo antiurto, ruotando di alcuni giri in senso antiorario la vite di regolazione posta sul gruppo antiurto (vedi fig. 9) (sensibilità più elevata).

- Position the controls as per para. 5.4.6., push the red push button (25) (vedi fig. 1) "BRK TRIPS" and position the "TEST SELECTOR" (16) on "ANTISHOCK TEST".
- Before starting the tests, reset the "TS1" by means of the "RESET" push-button (5).
- The battery voltage read on the digital voltmeter (14) must be between 18 and 20 V. If it is not, recharge the batteries using the BC2-18/8 model SACE battery charger.

Each time the antishock device intervenes, the battery voltage drops and is regained after a few seconds.

#### 5.6.1. Setting up the circuit-breaker under test

- The circuit-breaker must be inserted in the compartment and in the isolated position, but with the auxiliary circuits connector inserted.
- Remove the protective shield of the circuit-breaker to reach the antishock device.
- Take the antishock device sensitivity beyond calibration, by turning the adjustment screw on the antishock device a few times anti-clockwise (see fig. 9) (higher sensitivity).

### 5.6.2. Regolazione del gruppo antiurto sull'interruttore.

- Chiudere l'interruttore in prova e verificare che, in seguito all'urto dei contatti principali, il gruppo antiurto intervenga: il cronometro digitale (6) (vedi fig. 1) dovrebbe memorizzare un tempo compreso tra 200 e 250 msec. Il tempo di intervento può essere regolato mediante l'apposita vite del dispositivo antiurto (vedi fig. 9).
- Ad ogni prova, oltre al tempo rimane memorizzata anche la tensione della batteria. Ripristinare dopo ogni prova.

**Nota:** nel caso che il gruppo antiurto non intervenga, anche dopo alcune chiusure, aumentare gradualmente la sensibilità mediante la regolazione.

- Girare gradualmente la regolazione in senso orario (sensibilità minore) e manovrando ripetutamente l'interruttore, ricercare il punto in cui il gruppo interviene solo una volta su dieci.
- A questo punto fissare le regolazioni con apposita vernice.

### 5.6.2. Adjustment of the antishock device on the circuit-breaker.

- Close the circuit-breaker under test and check that the antishock device intervenes, following the main contact shock: the digital chronometer (6) (see fig. 1) should memorize a time between 200 and 250 msec. The intervention time can be adjusted by means of the special screw on the antishock device (see fig. 9).
- The battery voltage is also memorized, as well as the time, after each test. Reset after each test.

**Note:** when the antishock device does not intervene, even after a few closings, gradually increase the sensitivity by means of the adjustment.

- Gradually turn the adjustment clockwise (less sensitivity) and operating the circuit-breaker repeatedly, find the point where the device only intervenes once out of ten times.
- At this point, fix the adjustments with the special paint.

6. Procedure di prova e controlli degli sganciatori di massima corrente con interruttore in esercizio

ATTENZIONE - ATTENZIONE

Prima di eseguire qualsiasi operazione di prova e di controllo mediante l'apparecchio di prova "TS1", leggere attentamente le procedure e le istruzioni riportate nei capitoli seguenti. L'uso dell'apparecchio di prova "TS1", soprattutto in caso di prove con interruttore in esercizio, è riservato a personale appositamente addestrato e sotto la completa responsabilità di chi opera. La SACE declina ogni responsabilità per danni alle cose e alle persone in caso di impiego errato dell'apparecchio di prova "TS1" e/o di inadempienza nei confronti delle presenti istruzioni.

6.1. Precauzioni

Il controllo degli sganciatori con interruttore "in esercizio" può essere pericoloso in quanto l'interruttore stesso risulta sotto tensione e con corrente circolante dipendente dal funzionamento dell'impianto. Per esempio una accidentale scarsità di isolamento o un improvviso picco di tensione sulla linea dovuto ad una

6. Test procedures and controls of the overcurrent releases with the circuit-breaker in service

CAUTION - CAUTION

Before carrying out any testing and checking operation using the "TS1" test equipment, read the procedures and instructions given in the following chapters carefully. Especially in the case of tests carried out with the circuit-breaker in service, the use of the "TS1" test equipment is reserved for specially trained personnel and the person operating it is entirely responsible for it. Please refer to para. 6.1. in reference to this. SACE declines any responsibility for damage to persons or things due to incorrect use of the "TS1" test equipment and/or for these instructions not being carefully followed.

6.1. Precautions

Control of the releases with the circuit-breaker "in service" can be dangerous since the circuit-breaker itself is supplied with voltage and has circulating current due to function of the installation. Lethal situations for the operator can occur, for example accidental scarcity of insulation or an unexpected peak voltage on the

scarica atmosferica o all'azionamento di carichi altamente induttivi, può determinare situazioni letali per l'operatore.

Similmente una condizione di grave pericolo per l'operatore può essere determinata dall'apertura dell'interruttore per il verificarsi di un corto circuito sull'impianto durante l'esecuzione del controllo dello sganciatore.

E' evidente che non è possibile elencare tutti i casi in cui può risultare pericoloso eseguire questo tipo di prova.

Si raccomanda quindi la MASSIMA PRUDENZA E L'ADDIZIONE DI OGNI ACCORGIMENTO POSSIBILE per evitare eventuali infortuni.

In particolare raccomandiamo quanto segue:

- a) Posizionare l'apparecchio di prova "TS1" il più lontano possibile dall'interruttore.
- b) Assicurarsi che l'apparecchio di prova "TS1" sia collegato a terra in modo efficace.
- c) Effettuare sempre il collegamento tra lo sganciatore in prova e l'apparecchio "TS1" e anche tra il "TS1" e l'oscilloscopio (quando richiesto) con INTERRUOTTORE SEZIONATO IN CELLA o se l'interruttore è di tipo fisso scollegarlo dal lato alimentazione e dal lato carico. Predisporre sempre i controlli del "TS1" per il tipo di prova che si vuole eseguire, prima di dare energia all'interruttore.

line due to an atmospheric discharge or to activation of highly inductive charges.

Similarly the operator can be put in great danger when the circuit-breaker opens due to a short circuit in the installation during control of the release.

Obviously all the cases where carrying out this type of test is dangerous cannot be listed, therefore MAXIMUM CAUTION and ALL POSSIBLE SAFETY MEASURES are recommended so as to avoid any accidents.

In particular the following are recommended:

- a) Position the "TS1" test equipment as far away as possible from the circuit-breaker.
- b) Make sure that the "TS1" test equipment is securely connected to earth.
- c) Always carry out the connection between the release under test and also between the "TS1" equipment and the oscilloscope (when required) with the CIRCUIT-BREAKER ISOLATED IN THE COMPARTMENT or if the circuit-breaker is the fixed type, disconnect it from the supply side and from the load side. Always set the "TS1" controls for the type of test to be carried out before supplying the circuit-breaker.

d) Chiudere il più possibile la porta della cella dove è alloggiato l'interruttore, lasciando solo il passaggio necessario per il cavo di prova. Legare la porta della cella per prevenire aperture inopportune della stessa e schermare il passaggio dei cavi per mezzo di una protezione isolante antifiamma.

#### 6.2. Collegamenti con lo sganciatore sotto prova

Collegare l'apparecchio di prova "TS1" con lo sganciatore di massima corrente per mezzo del "cavo di prova" come mostra la fig. 5.

Collegare l'apparecchio di prova "TS1" con lo sganciatore S2 o S2/MM per mezzo del "cavo di prova" come mostra la fig. 6 o 7, ma con il pulsante nero sull'adattatore premuto per la "prova con interruttore in esercizio".

Dopo aver fatto i collegamenti e acceso il "TS1", il led ambra situato sull'adattatore per S2 - S2/MM si illuminerà e il led ambra situato sopra il pulsante giallo (7) (vedi fig. 1) lampeggerà indicando una situazione di "PERICOLO".

d) Close the door of the compartment where the circuit-breaker is housed as much as possible, only leaving the space necessary for the test cable. Fasten the compartment door to avoid it being opened accidentally and screen the cable passages by means of a flame-proof insulating protection.

#### 6.2. Connections with the release under test

Connect the "TS1" test equipment to the overcurrent release by means of the "test cable" as shown in fig. 5.

Connect the "TS1" test equipment to the S2 or S2/MM release by means of the "test cable" as shown in fig. 6 or 7, but with the black push-button on the adaptor pressed for "test with circuit-breaker in service".

After having made the connections and turned on the "TS1", the amber led on the adaptor for S2 - S2/MM will light up and the amber led situated above the yellow push-button (7) (see fig.1) will flash, showing there is "DANGER".

### 6.3. Possibili controlli con interruttore "in esercizio"

Lo sganciatore di massima corrente è alimentato dalle correnti di linea per mezzo dei trasformatori di corrente, perciò la sua operatività è funzione delle correnti stesse. Di conseguenza le indicazioni: superamento della soglia d'intervento (led 11 - 12 - 13 - 14) (gruppo 23 - fig. 1), valore del tempo d'intervento e interruttore intervenuto (led Sre) si otterranno solamente se i valori delle correnti di linea saranno tali da rendere operativo lo sganciatore di massima corrente.

Praticamente con interruttore "in esercizio" viene tenuto sotto controllo (in particolare con l'oscilloscopio) il comportamento dello sganciatore alle variazioni delle correnti di linea e l'esistenza di fenomeni transitori esistenti sulla linea stessa. Questo tipo di controllo si può compiere collegando la sonda dell'oscilloscopio tra "OUT B" (-) e "OUT A" (+) e regolando il "SELECTOR B" sulla posizione "V. ref." e il "SELECTOR A" sulla posizione "V. sign.". L'uso del "cavo di prova" connesso, come mostrato in fig. 5 (per S1-AR1), fig. 6 oppure 7 (per S2 - S2/MM) disattiva automaticamente i seguenti controlli:

### 6.3. Checks possible with the breaker "in service"

The overcurrent release is supplied by the line currents by means of the current transformers (7) (see fig. 1), therefore its operation is a function of the currents.

Consequently, the indications: trip signal exceeded (11 - 12 - 13 - 14 led) (set 23 - fig.1), trip time value and circuit-breaker tripped (Sre led) will only be obtained if the line current values are high enough to make the overcurrent release operative.

In practice, with the circuit-breaker "in service", the release behaviour (in particular with the oscilloscope) under line current variations and the existence of transitory phenomena on the line itself, is kept under control. This type of control can be made by connecting the oscilloscope probe between "OUT B" (-) and "OUT A" (+) and adjusting the "SELECTOR B" to the position "V. ref." and the "SELECTOR A" to the position "V. sign.".

Use of the "Test cable" connected as shown in fig. 5 (for S1-AR1), fig. 6 or 7 (for S2 - S2/MM) automatically deactivates the following controls:

- pulsante (7) (vedi fig.1) "C.Ts TEST" e (1) "C.Ts TEST SELECTOR".
- pulsante rosso (25) "BREAKER DOES NOT TRIP".
- pulsanti (4) "TEST CURR. PRESET", (3) "TEST CURR. START", (2) "TEST CURR. STOP" (instabili) e regolatore (17) "TEST CURR. SETTING".
- selettore (16) "TEST SELCTOR" (V. sign. & Trip-Test).
- selettore (11) "FUNCTION" solamente nella posizione "TEST CURR.".

Le seguenti funzioni sono ancora operative:

- led 11 - 12 - 13 - 14 - Sre (gruppo 23 - fig.1)
- cronometro digitale (6) "TRIP TIME"
- selettore (11) "FUNCTION" nelle posizioni V. sign. (Vp) (Batt. V/EXT Vdc)
- selettore (10) "RANGE"
- terminali (18) "OSCILLOSCOPE OR DC DVM"
- pulsante BREAKER TRIP TEST (instabile) sulla scheda [3] di fig. 3.
- led bianco (24) "S2 - S2/MM OLD CONSTRUCTION" (solamente per S2 - S2/MM).

Quando l'interruttore è in servizio, il cronometro digitale (6) indica l'effettiva durata del tempo di sovraccarico conteggiando dall'istante in cui la più bassa soglia d'intervento è superata (solitamente la I1) fino all'istante in cui il solenoide d'apertura (SA) è eccitato.

- "C.Ts TEST" and "C.Ts TEST SELECTOR" push-button (7) (see fig.1) and (1)
- red "BREAKER DOES NOT TRIP" push-button (25)
- "TEST CURR. PRESET" (4), "TEST CURR. START" (3), "TEST CURR. STOP" (2) push-buttons (unstable) and "TEST CURR. SETTING" regulator (17).
- "TEST SELECTOR" (V. sign. & Trip-Test) selector (16)
- "FUNCTION" selector (11) only in the "TEST CURR." position.

The following functions are still operative:

- 11 - 12 - 13 - 14 - Sre led (set 23 - fig.1)
- "TRIP TIME" digital chronometer (6)
- "FUNCTION" selector (11) in the V.sign. (Vp) (Batt. V/EXT Vdc) positions
- "RANGE" selector (10)
- "OSCILLOSCOPE OR DC DVM" terminals (18)
- BREAKER TRIP TEST push-button (unstable) on the card [3] of fig. 3.
- white "S2 - S2/MM OLD CONSTRUCTION" led (24) (only for S2 - S2/MM).

When the circuit-breaker is in service, the digital chronometer (6) shows the effective overload time, counting from the moment the lowest trip signal is exceeded (usually I1) until the moment the opening solenoid (SA) is energized.

Per mezzo del selettore (11) "FUNCTION" nella posizione "V. sign. (Vp)" e del selettore (10) "RANGE" nella opportuna posizione lo strumento digitale (14) indica la tensione "V. sing. (Vp)" funzione del valore della massima corrente di linea (tra le tre fasi).

#### 7. Procedure di prova e controlli degli sganciatori di massima corrente mediante oscilloscopio con interruttore sezionato

Tramite l'impiego di un oscilloscopio esterno è possibile verificare la forma d'onda di ogni tensione di uscita dello sganciatore di massima corrente. Questa verifica riveste fondamentale importanza nel caso di funzionamento irregolare dello sganciatore, per definire quale parte di esso risulta difettosa.

Un oscilloscopio a memoria con 3 tracce rende più facile il controllo simultaneo dei segnali del gruppo sganciatore durante la prova.

##### 7.1. Collegamento dell'oscilloscopio

- Collegare il comune di una sonda dell'oscilloscopio al terminale "COM" (vedi fig. 1 - part. 18) del "TS1".
- Collegare le sonde dell'oscilloscopio ai terminali "OUT A" e "OUT B" tenendo presente che questi terminali si trovano rispettivamente

By means of the "FUNCTION" selector (11) in the "V. sign. (Vp)" position and the "RANGE" selector (10) in the appropriate position, the digital instrument (14) shows the "V. sing. (Vp)" voltage function of the maximum line current (between the three phases).

#### 7. Test procedures and controls of the overcurrent releases by means of an oscilloscope and with the circuit-breaker isolated

By using an external oscilloscope it is possible to check the wave form of each output voltage of the overcurrent release. This check is of fundamental importance in determining which part of the release is defective in case of irregular operation of the release.

A 3-track memory oscilloscope makes simultaneous control of the release set signals during the test easier.

##### 7.1. Connection of the oscilloscope

- Connect the common polarity of one probe of the oscilloscope to the "COM" terminal (see fig. 1 - detail 18) of the "TS1".
- Connect the probes of the oscilloscope to the "OUT A" and "OUT B" terminals, bearing in mind that these terminals have the following volta-



alle seguenti tensioni:

11 - 12 - 13 - 14	=	5V max.	per S1-AR1;
		12V max.	per S2 - S2/MM
Sre	=	28V max.	per S1-AR1;
		25V max.	per S2 - S2/MM
VSA	=	28V max.	per S1-AR1
Val.	=	90V max.	per S1-AR1;
		25V max.	per S2 - S2/MM
V. sign.	=	80V max.	per S1-AR1;
		10V max.	per S2 - S2/MM
Vref.	=	2V max.	per S1-AR1;
		6V max.	per S2 - S2/MM
Vstab.	=	10V max.	per S1-AR1;
		16V max.	per S2 - S2/MM
CMD. SA.	=	10V max.	per S2 - S2/MM

Le uscite 11 - 12 - 13 - 14 (selettori A o B) sono già caricate (internamente al "TS1") tramite resistenze di 4,9 K $\Omega$  tra le uscite stesse e il comune. L'uscita "Sre" è caricata tramite una resistenza di 12  $\Omega$  solitamente quando il pulsante rosso (25) è rilasciato nella posizione "BREAKER DOES NOT TRIP".

ges respectively:

11 - 12 - 13 - 14	=	5V max.	for S1-AR1;
		12V max.	for S2 - S2/MM
Sre	=	28V max.	for S1-AR1;
		25V max.	for S2 - S2/MM
VSA	=	28V max.	for S1-AR1
Val.	=	90V max.	for S1-AR1;
		25V max.	for S2 - S2/MM
V. sign.	=	80V max.	for S1-AR1;
		10V max.	for S2 - S2/MM
Vref.	=	2V max.	for S1-AR1;
		6V max.	for S2 - S2/MM
Vstab.	=	10V max.	for S1-AR1;
		16V max.	for S2 - S2/MM
CMD. SA.	=	10V max.	for S2 - S2/MM

The 11 - 12 - 13 - 14 outputs (selectors A or B) are already loaded (inside the "TS1") by means of 4.9 K $\Omega$  resistances between the outputs and the common polarity. The "Sre" output is loaded by means of a 12  $\Omega$  resistance, usually when the red push-button (25) is released to the position "BREAKER DOES NOT TRIP".

## 7.2. Interpretazione delle tracce dell'oscilloscopio

- Uscita 11 = una traccia orizzontale sale rapidamente fino a un certo livello nell'istante in cui la soglia d'intervento (I1) pre-impostata viene superata e ricade al livello precedente nell'istante in cui la corrente diventa minore della soglia pre-impostata nello sganciatore di massima corrente o nell'istante in cui l'interruttore apre.
- Uscita 12 = Andamento come sopra, ma riferito alla soglia pre-impostata (I2)
- Uscita 13 = Andamento come sopra, ma riferito alla soglia pre-impostata (I3)
- Uscita 14 = Andamento come sopra, ma riferito alla soglia pre-impostata (I4)

La partenza dei tempi di intervento avviene in corrispondenza della salita delle tracce 11 - 12 - 13 - 14, mentre una eventuale ricaduta delle stesse anche solo per un attimo provoca l'azzeramento dei tempi d'intervento.

## 7.2. Interpretation of the oscilloscope traces

- Output 11 = a horizontal trace which rises rapidly up to a certain level at the moment in which the preset trip signal (I1) is exceeded and falls back to the previous level as soon as the current is less than the signal preset in the overcurrent release or as soon as the circuit-breaker opens.
- Output 12 = same trend as above, but referred to the preset signal (I2)
- Output 13 = same trend as above, but referred to the preset signal (I3)
- Output 14 = same trend as above, but referred to the preset signal (I4)

The start of trip times occurs in correspondence with the rise in the 11 - 12 - 13 - 14 traces, whereas any drop in the same, even for a moment, causes zeroing of the trip times.

I segnali 11 - 12 - 13 - 14 appariranno all'osciloscopio con una forma d'onda rettangolare per gli sganciatori di massima corrente S1-AR1 e con una forma d'onda a livelli logici per gli sganciatori di massima corrente S2 - S2/MM.:

- Uscita Sre = Questa è la stessa tensione che si presenta tra l'interconnessione (anodo SCR con il solenoide d'apertura SA) e il comune. Nel momento in cui il solenoide di apertura (SA) viene eccitato, questa tensione dovrebbe cadere bruscamente a un valore minore o uguale a +2 V c.c. (fronte negativo). Questo fronte negativo rappresenta l'indicazione logica dell'avvenuto intervento dello sganciatore (Sre).
- Uscita VSA (solo per S1-AR1) = Tensione fornita dai trasformatori di corrente dell'interruttore oppure dal "TS1", raddrizzata con ponte di Graetz e filtrata.
- Uscita V al. = Tensione fornita dai trasformatori di corrente oppure dal "TS1", raddrizzata con ponte di Graetz e filtrata.

The 11 - 12 - 13 - 14 signals will appear on the oscilloscope with a rectangular wave form for the S1-AR1 overcurrent releases and with a logic level wave form for the S2 - S2/MM overcurrent releases:

- Sre output = This is the same voltage as the one between the interconnection (SCR anode with the opening solenoid SA) and the common polarity. At the moment the opening solenoid (SA) is energized, this voltage should fall abruptly to a lesser value or equal to +2Vd.c. (negative front). This negative front represents the logic indication of the release (Sre) having tripped.
- VSA output (only for S1-AR1) = Voltage supplied by the current transformers, or by the "TS1", rectified with a Graetz bridge and filtered.
- V al. output = Voltage supplied by the current transformers or by the "TS1", rectified with a Graetz bridge and filtered.

- Uscita V sign. rispetto a V ref. = Tensione fornita dai trasformatori di corrente oppure dal "TS1" raddrizzata e filtrata. Questa è funzione della corrente di prova con interruttore "SEZIONATO" oppure dalla corrente di linea con interruttore "in esercizio". Questa è la stessa tensione che è anche indicata sullo strumento digitale (14) (vedi fig. 1) del "TS1".
- Uscita V ref. = Tensione positiva in c.c. fornita dall'alimentatore dello sganciatore che è usata come riferimento per la "V sing."
- Uscita V stab = Tensione positiva in c.c. fornita dall'alimentatore dello sganciatore.
- Uscita CMD SA (solo per S2 e S2/MM) = Nell'istante di eccitazione del solenoide d'apertura (SA) questa tensione dovrebbe cadere bruscamente a un valore minore o uguale a +1 V c.c. (fronte negativo). Questo fronte negativo rappresenta l'indicazione logica della conclusione del tempo di intervento.
- V sign. reg. V ref. output = Voltage supplied by the current transformers or by the "TS1" rectified and filtered. This is the function of the test current with the circuit-breaker "ISOLATED" or of the line current with the circuit-breaker "in service". This is the same voltage which is also shown on the digital instrument (14) (see fig. 1) of the "TS1".
- V ref. output = Positive voltage in d.c. supplied by the release feeder which is used as reference for the "V sing."
- V stab. output = Positive voltage in d.c. supplied by the release feeder.
- CMD SA output (only for S2 and S2/MM) = the moment in which the opening solenoid (SA) is energized this voltage should drop abruptly to a lesser value or to one equal to +1 V dc (negative front). This negative front represents the logic indication of the end of the trip time.

## 8. Descrizione delle figure

Fig. 1: mostra il frontale del TS1 completo di contenitore degli accessori

Fig. 2: mostra la serigrafia del frontale del "TS1" tradotta in italiano (per la traduzione delle "SPECIFIC INSTRUCTIONS" vedi par. 9.)

Fig. 3: mostra gli accessori in dotazione

Fig. 4: mostra i collegamenti con gli sganciatori di massima corrente SI-AR1 ad interruttore "SEZIONATO" in cella. Eseguire le seguenti operazioni preliminari prima di fare le connessioni:

- togliere lo scudo frontale dell'interruttore
- togliere la protezione trasparente dello sganciatore
- togliere il frontalino dello sganciatore
- togliere il modulo di controllo dello sganciatore

Quindi procedere come segue:

- disinserire il connettore mobile dei trasformatori di corrente (situato sul lato sinistro dello sganciatore) e accoppiarlo con il connettore (5)

## 8. Description of the figures

Fig. 1: shows the front of the "TS1" complete with the accessory container

Fig. 2: shows the inscription on the front of the "TS1" translated into Italian (for the translation of the "SPECIFIC INSTRUCTIONS" see para.9.

Fig. 3: shows the accessories supplied

Fig. 4: shows the connections to the SI-AR1 overcurrent releases with the circuit-breaker "ISOLATED" in the compartment. Carry out the following preliminary operations before making the connections:

- remove the front shield of the circuit-breaker
- remove the transparent protection of the release
- remove the front panel of the release
- remove the release control module.

Then proceed as follows:

- disconnect the moving connector of the current transformers (placed on the left side of the release) and couple it with the connector (5)

- inserire il connettore (2) del cavo di prova nel connettore dei trasformatori di corrente dello sganciatore
- inserire la scheda (3) nella sede del modulo di controllo e fissarla usando le apposite viti
- inserire la scheda (4) nel connettore interno come mostrato in figura.

Fig. 5: mostra i collegamenti con gli sganciatori di massima corrente S1-AR1 con interruttore sezionabile oppure fisso in cella, pronto per essere messo "IN SERVIZIO" (per maggior chiarezza, l'interruttore è rappresentato estratto).

Eeguire le seguenti operazioni preliminari prima di fare le connessioni:

- togliere la protezione trasparente dello sganciatore
- togliere il frontalino dello sganciatore
- togliere il modulo di controllo dello sganciatore.

Quindi procedere come segue:

- accoppiare il connettore (2) con il connettore (5) nel cavo di prova
- inserire la scheda (3) nella sede del modulo di controllo e fissarla con le apposite viti

- insert the connector (2) of the test cable in the connector of the current transformers of the release
- insert the card (3) in the housing of the control module and fix it using the special screws
- insert the card (4) in the internal connector as shown in the figure

Fig. 5: shows the connections to the S1-AR1 overcurrent releases with draw-out or fixed circuit-breaker in the compartment, ready to be put into "service" (for further clarification the circuit-breaker is shown drawn).

Carry out the following preliminary operations before making the connections:

- remove the transparent protection of the release
- remove the front panel of the release
- remove the control module of the release.

Then proceed as follows:

- couple the connector (2) with connector (5) in the test cable
- insert the card (3) in the housing of the control module and fix it with the special screws

- inserire la scheda (4) nel connettore interno come mostrato in figura.

- insert the card (4) in the internal connector as shown in the figure.

Fig. 6: mostra i collegamenti con gli sganciatori di massima corrente S2 oppure S2/MM (per maggior chiarezza l'interruttore è rappresentato estratto).

Fig. 6: shows the connections to the S2 or S2/MM overcurrent releases (for further clarification the circuit-breaker is shown drawn).

Eeguire le seguenti operazioni preliminari prima di fare le connessioni:

Carry out the following preliminary operations before making the connections:

- togliere la protezione trasparente dello sganciatore
- togliere il modulo di controllo dello sganciatore
- togliere il pannello cieco che sostituisce un modulo "S" o "I" mancanti o il pannello cieco del modulo "F" o il modulo "S" o "I", secondo il caso.

- remove the transparent protection of the release
- remove the control module of the release
- remove the blind panel which replaces a missing "S" or "I" module or the blind panel of module "F" or the "S" or "I" module, as the case may be.

Quindi procedere come segue:

Then proceed as follows:

- inserire il modulo di controllo dello sganciatore nell'adattatore (7)
- inserire il modulo "S" o "I" (se uno dei due è stato tolto) nella scheda di prolunga - (9)
- inserire il connettore a 3 poli (vedi fig. 3 - part. 10) nella relativa sede dell'adattatore (7)
- inserire la scheda di prolunga (9) nel connettore di uno dei moduli "S", "I" o "F".

- insert the control module of the release in the adaptor (7)
- insert the "S" or "I" module (if one of the two has been removed) in the extension card (9)
- insert the 3-pole connector (see fig. 3 - detail 10) in the relative housing on the adaptor (7)
- insert the extension card (9) in the connector of one of the "S", "I" or "F" modules.

- togliere il cappuccio protettivo dal connettore (vedi fig. 3 - part. 8) dell'adattatore (7)
- inserire a fondo la parte più piccola dell'adattatore (7) nella sede del modulo di controllo.

**Nota:** con interruttore in cella "SEZIONATO" il pulsante (stabile) sull'adattatore (vedi fig. 3 - part. 14) deve essere rilasciato. Con interruttore in cella "IN SERVIZIO" il pulsante sull'adattatore deve essere premuto.

**Fig. 7:** mostra i collegamenti con lo sganciatore di massima corrente S2 e S2/MM da eseguirsi solamente nei seguenti casi:

- quando lo sganciatore è di recente costruzione (altrimenti vedi fig. 6)
- quando non c'è bisogno di provare i segnali "V stab." e "CMD. S.A."

Prima di fare i collegamenti togliere il modulo di controllo dello sganciatore. Quindi procedere come segue:

- inserire il modulo di controllo dello sganciatore nell'adattatore (7)
- togliere il cappuccio protettivo dal connettore (vedi fig. 3 - part. 8) dell'adattatore (7)

- remove the protective cap from the connector (see fig. 3 - detail 8) of the adaptor (7).
- fully insert the smallest part of the adaptor (7) in the control module housing.

**Note:** with the circuit-breaker "ISOLATED" in the compartment, the push-button (stable) on the adaptor (see fig. 3 - detail 14) must be released.

With the circuit-breaker "IN SERVICE" in the compartment, the push-button on the adaptor must be pressed.

**Fig. 7:** shows the connections to the S2 and S2/MM overcurrent release to be made only in the following cases:

- when the release is of recent construction (otherwise see fig. 6)
- when it is not necessary to test the "V stab." and "CMD. S.A." signals

Before making the connections, remove the release control module. Then proceed as follows:

- insert the release control module in the adaptor (7)
- remove the protective cap from the connector (see fig. 3 - detail 8) of the adaptor (7)



- inserire a fondo la parte più piccola dell'adattatore nella sede del modulo di controllo dello sganciatore.

Nota: vedi note precedenti in fig. 6.

Fig. 8: mostra i collegamenti con lo sganciatore di massima corrente S2/MM. Interruttore rappresentato in cella in posizione sezionato.

Fig. 9: mostra un particolare di fig. 8 relativo al gruppo antiurto montato in interruttori in esecuzione marina militare (MM).

- fully insert the smallest part of the adaptor (7) in the control module housing of the release.

Note: see the previous note in fig. 6.

Fig. 8: shows the connections to the S2/MM overcurrent release. Circuit-breaker shown in the compartment in the isolated position.

Fig. 9: shows a detail of fig. 8 relative to the antishock device mounted in navy version circuit-breakers (MM).

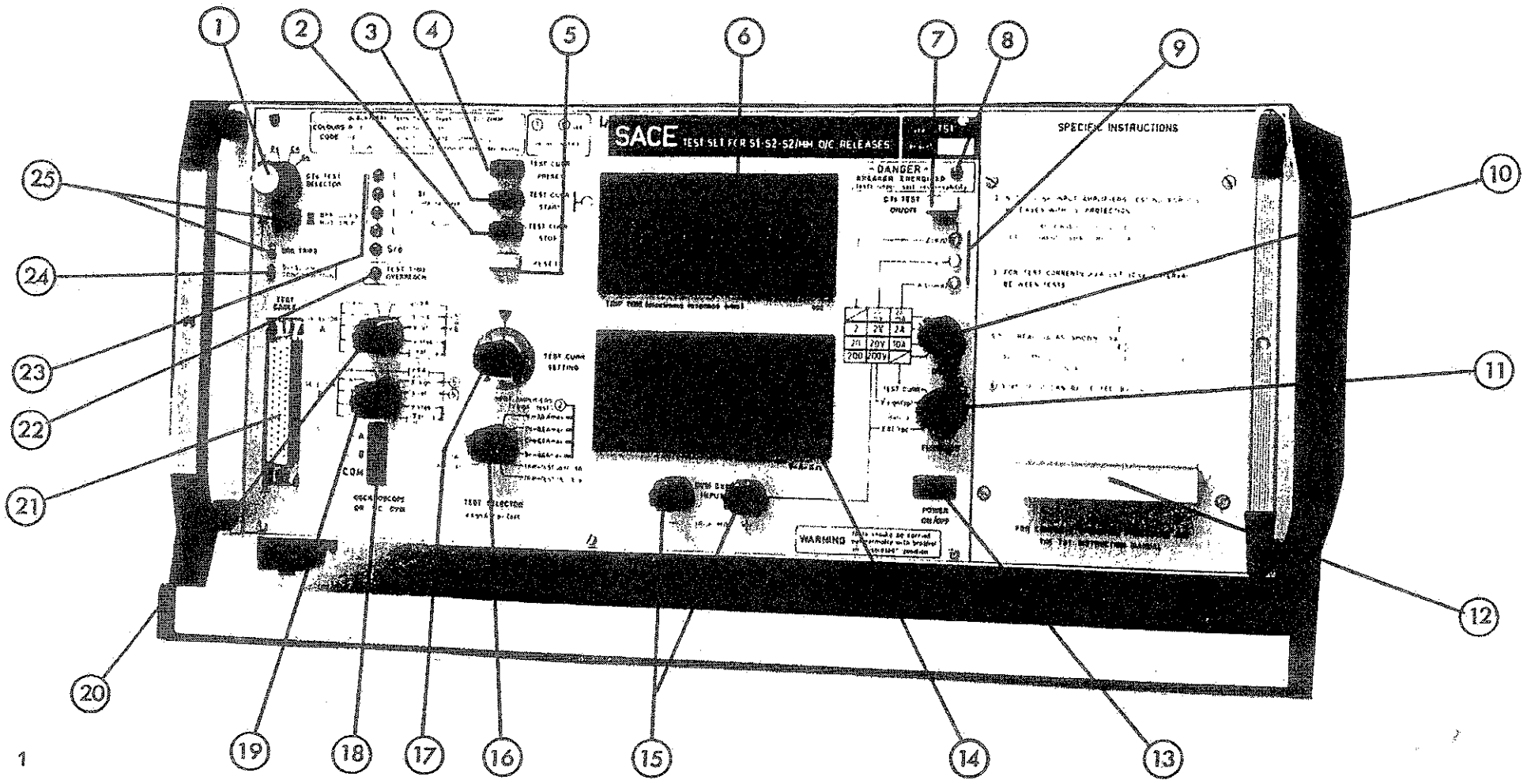


Fig. 1

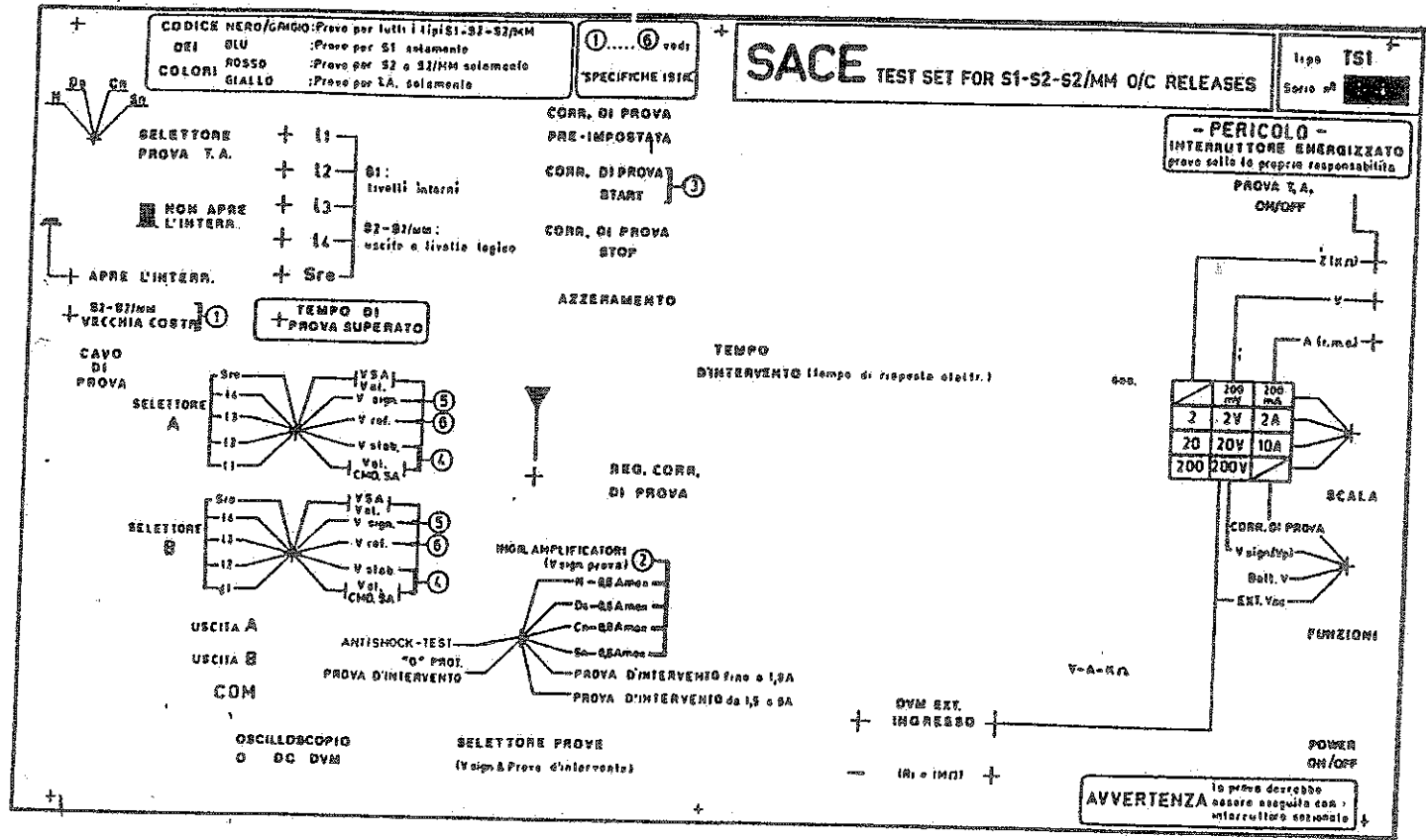
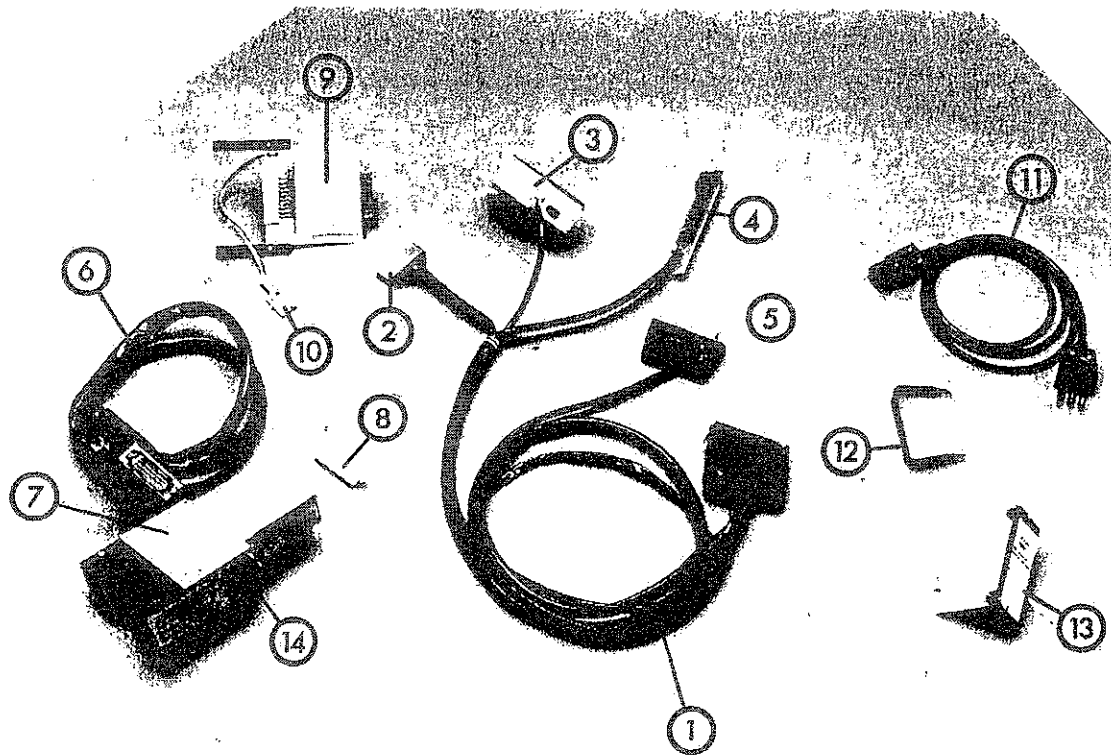


Fig. 2



ACCESSORI IN DOTAZIONE

ACCESSORIES SUPPLIED

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1) Cavo di prova per S1-AR1                 | 1) Test cable for S1-AR1           |
| 2) Connettore                               | 2) Connector                       |
| 3) Scheda                                   | 3) Card                            |
| 4) Scheda                                   | 4) Card                            |
| 5) Connettore                               | 5) Connector                       |
| 6) Cavo di prova per S2 - S2/MM             | 6) Test cable for S2 - S2/MM       |
| 7) Adattatore                               | 7) Adaptor                         |
| 8) Cappuccio protettivo del connettore      | 8) Protective cap of connector     |
| 9) Scheda di prolunga                       | 9) Extension card                  |
| 10) Connettore a 3 poli                     | 10) 3-pole connector               |
| 11) Cordone di alimentazione                | 11) Supply cable                   |
| 12) Estrattore moduli                       | 12) Module extractor               |
| 13) Modulo BY-PASS                          | 13) BY-PASS module                 |
| 14) Pulsante                                | 14) Push-button                    |
| 15) Cavo di prova per PR1 (non raffigurato) | 15) Test cable for PR1 (not shown) |

Fig. 3

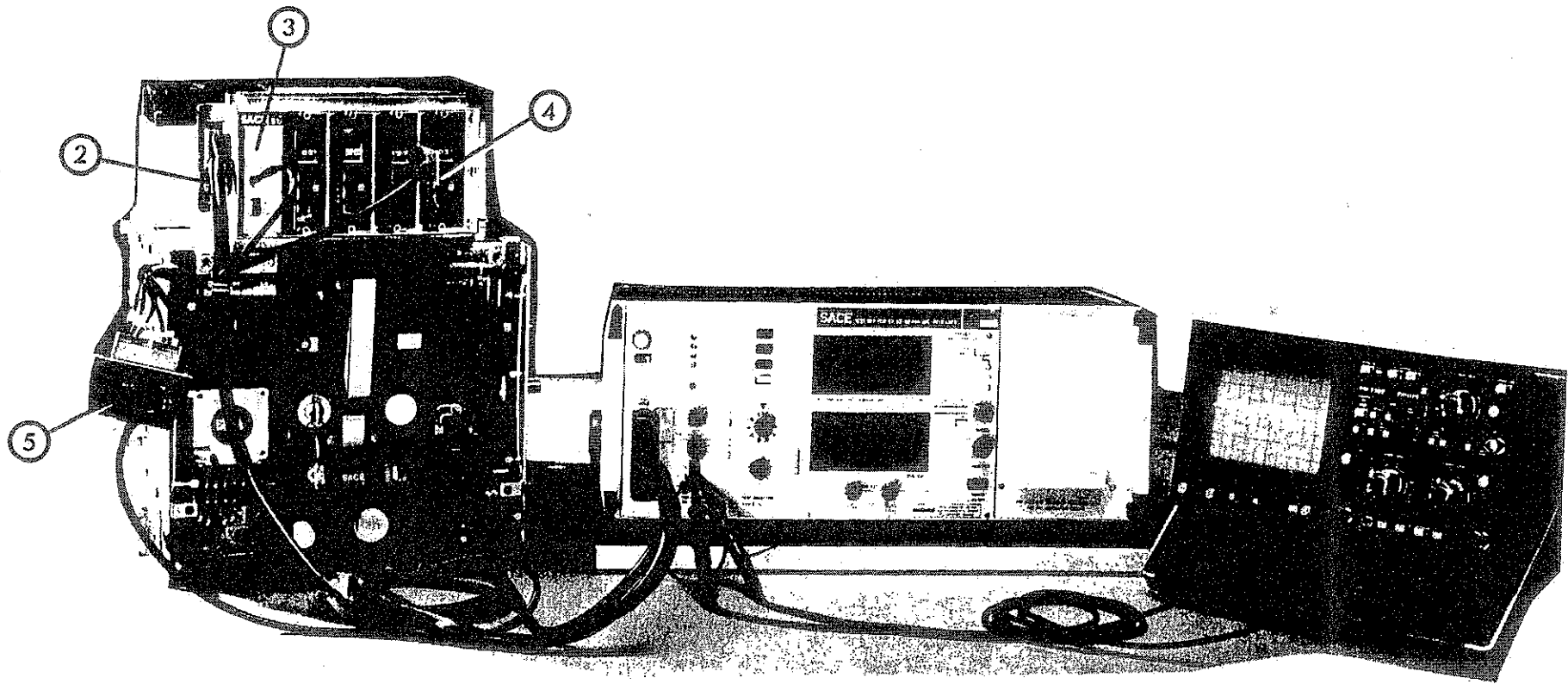


Fig. 4

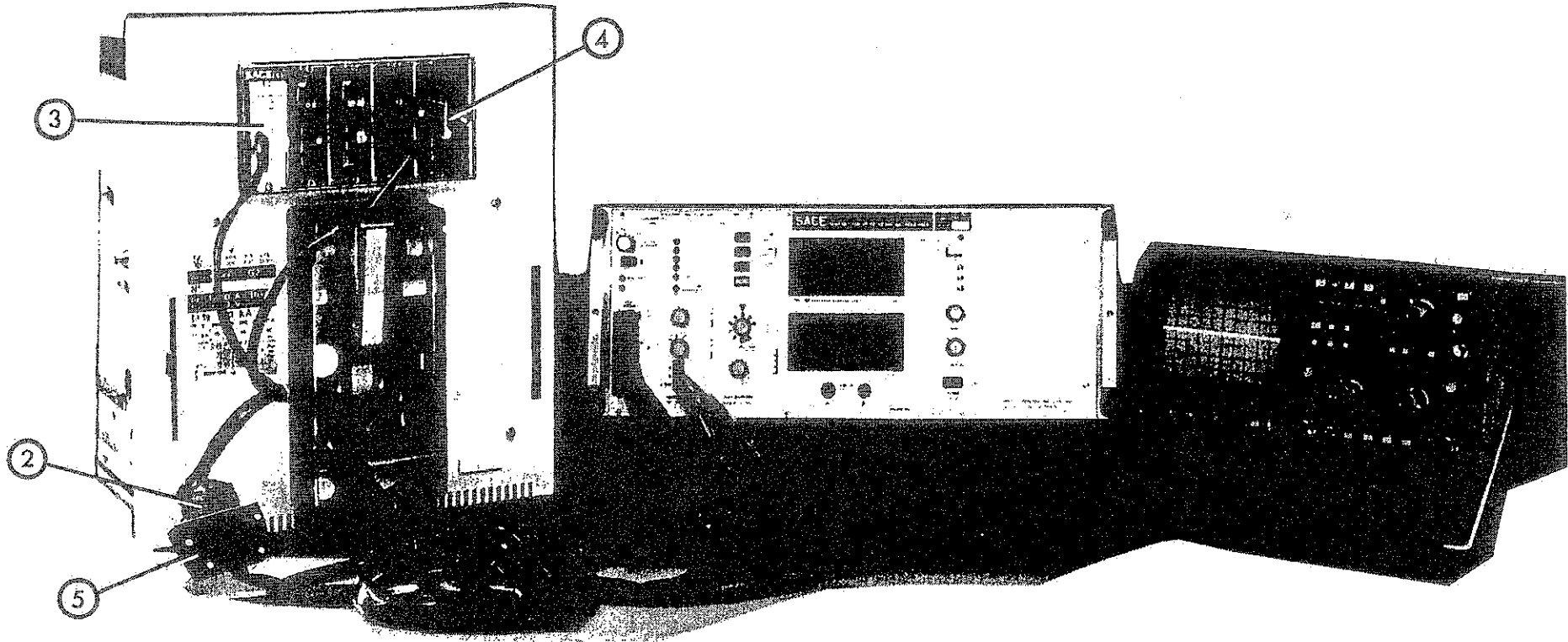


Fig. 5

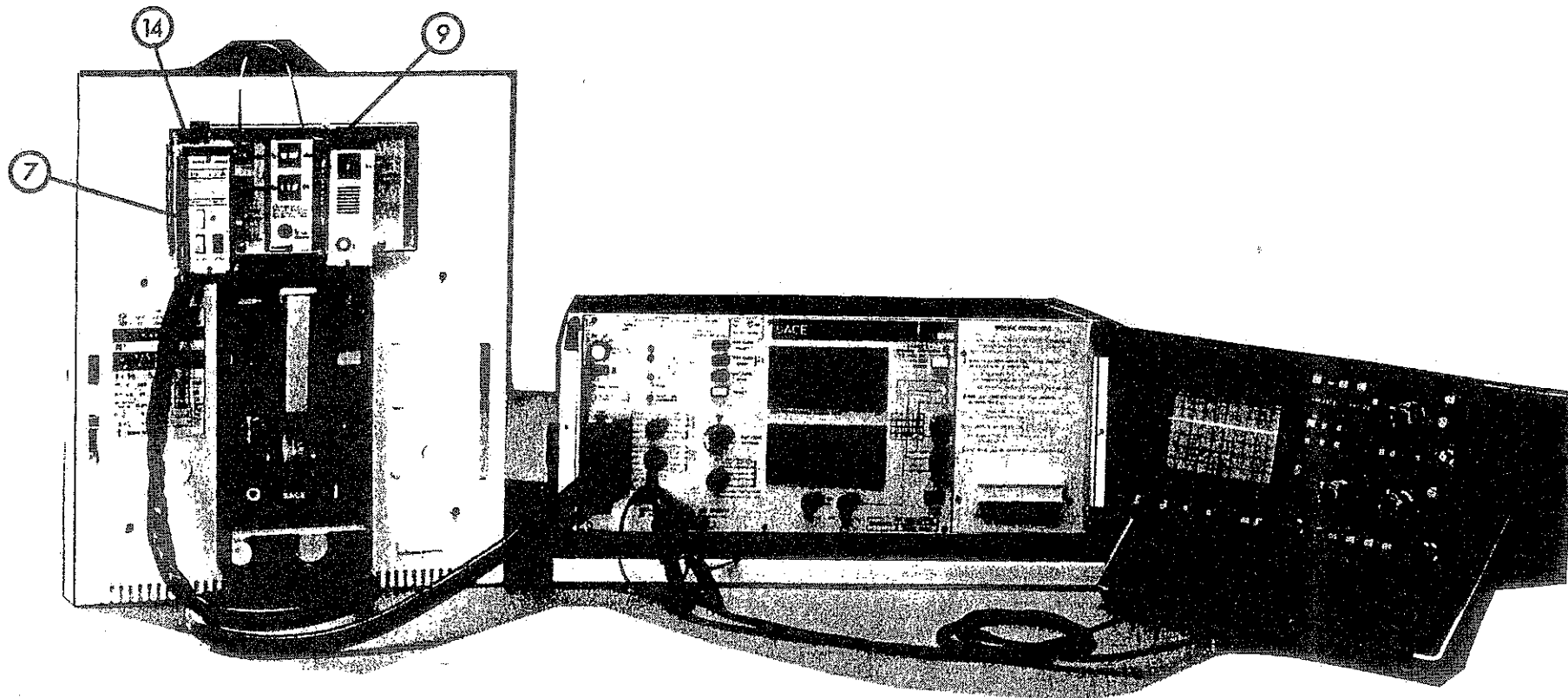


Fig. 6

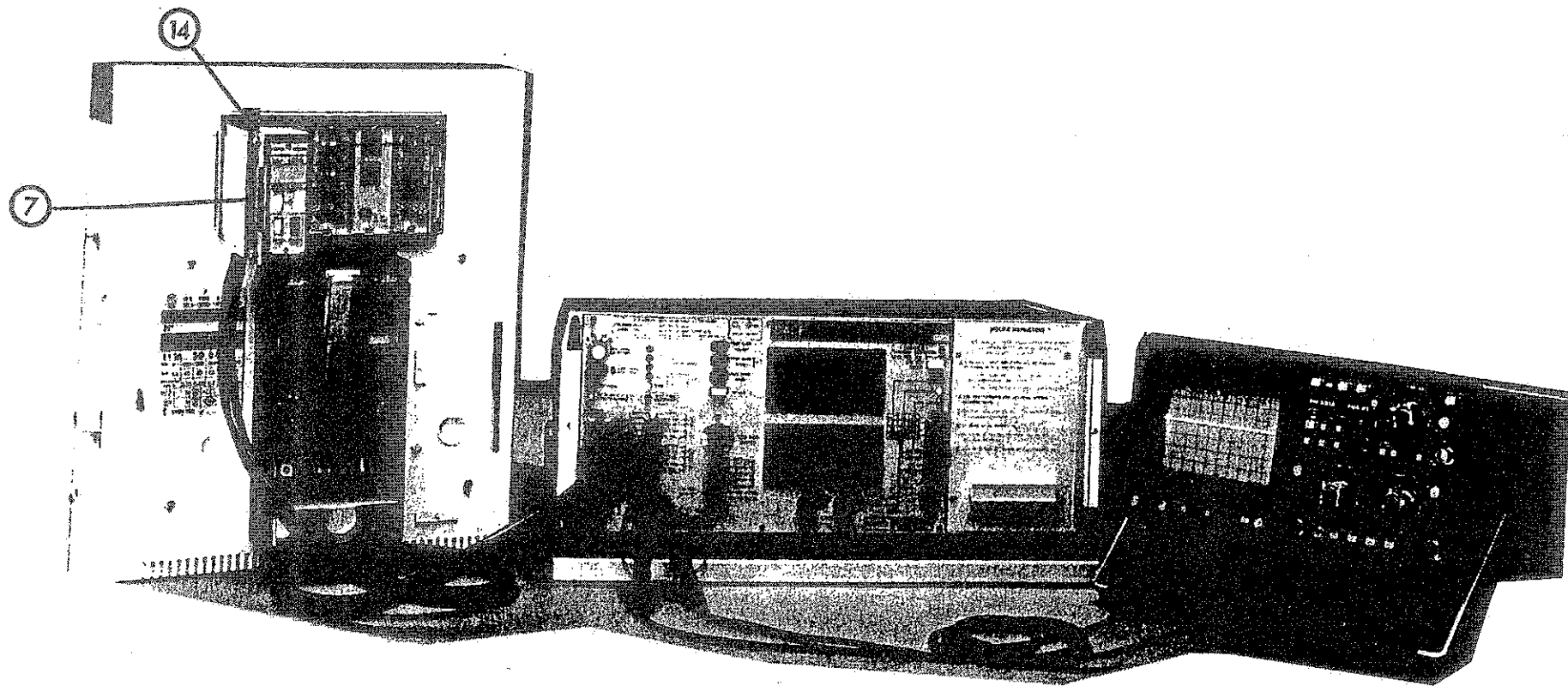


Fig. 7



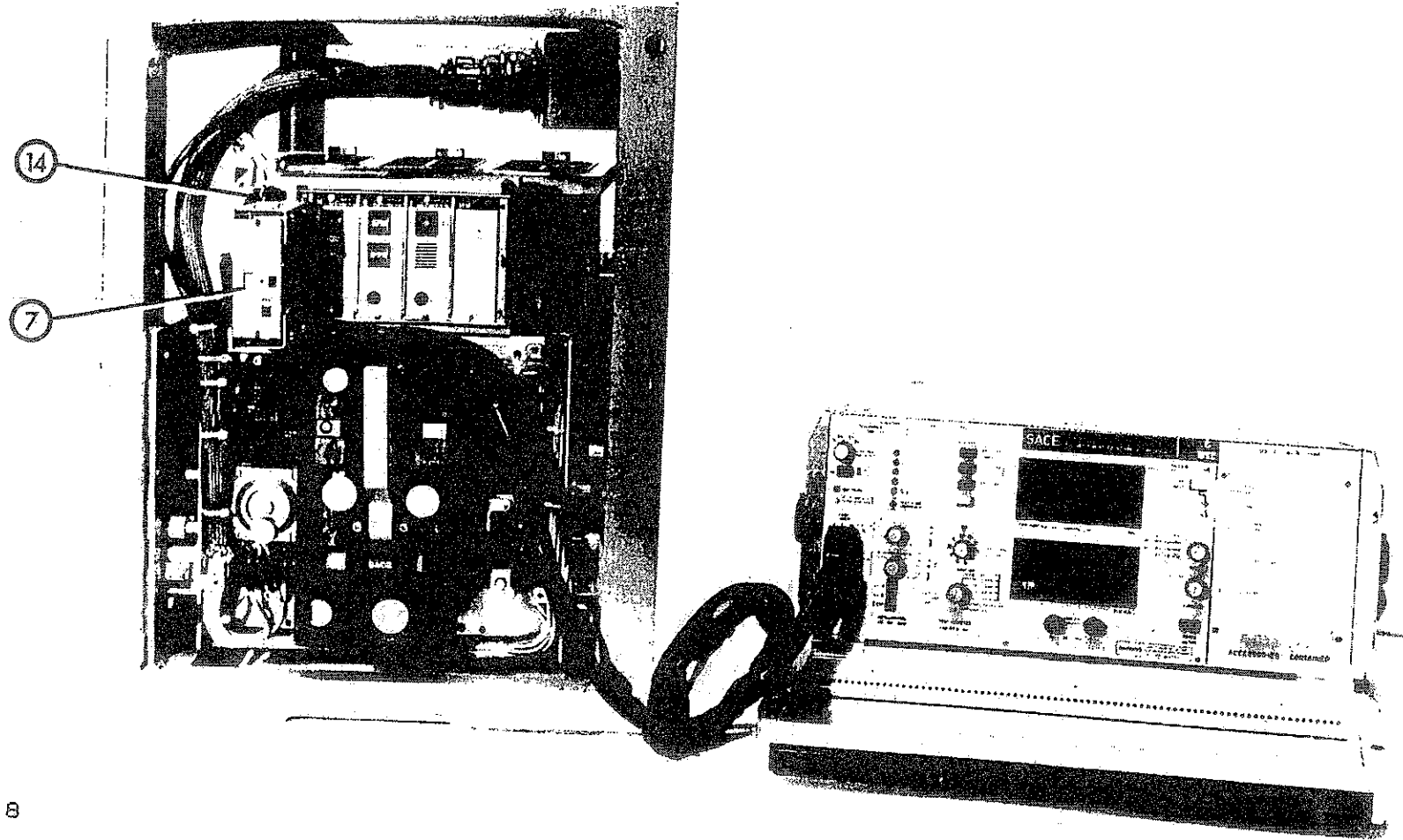


Fig. 8

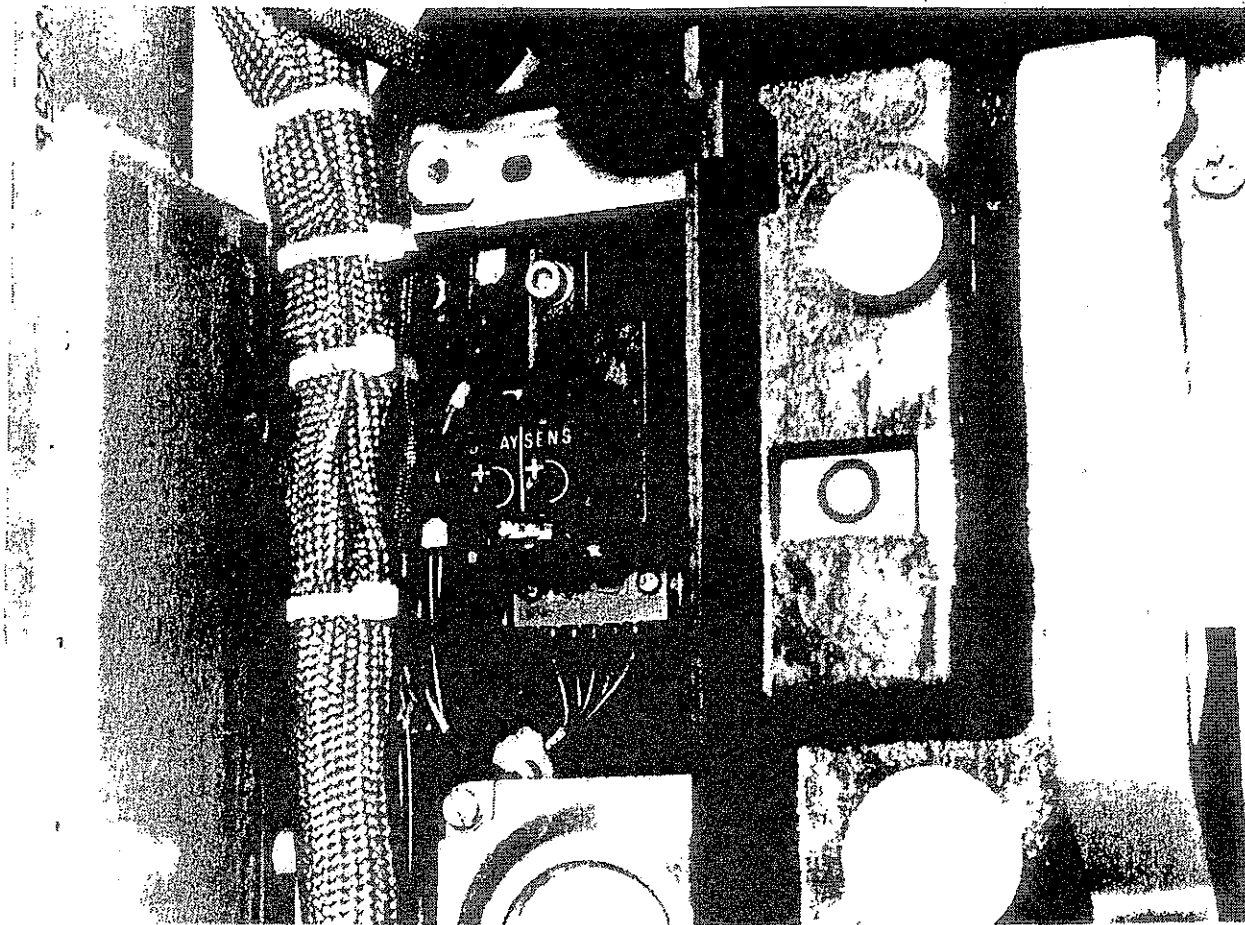


Fig. 9

Tabella 1: "corrente di prova e V. sign." per sganciatori di massima corrente S2 - S2/MM (vedi note a pag. 61)

Pre-impostazione sganciatore Release presetting (Ith) (1)	Corrente di prova (6) Test current (6) (A)	V. Sign. (6) (Vp)	Pre-impostazione sganciatore Release presetting (Ith) (1)	Corrente di prova (6) Test current (6) (A)	V. Sign. (6) (Vp)
0,2	0,092		0,95	0,475 (2) (5)	0,190
0,3	0,139		1	0,500 (2) (5)	0,200
0,4	0,185 (2) (5)		2	1,000 (2) (5)	0,400
0,5	0,250 (2) (5)	0,100	2,5	1,250 (3)	0,500
0,6	0,300 (2)	0,120	3	1,500 (3) (4)	0,600
0,7	0,350 (2)	0,140	4	2,00 (3) (4)	0,800
0,75	0,375 (2)	0,150	5	2,50 (3) (4)	1,000
0,8	0,400 (2) (5)	0,160	6	2,90 (4) (5)	1,160
0,85	0,425 (2)	0,170	8	3,72 (3) (4)	1,490
0,9	0,450 (2)	0,180	10	4,52 (3) (4)	1,810

Table 1: "test current and V sign" for S2 - S2/MM overcurrent releases (see notes page 61)

Pre-impostazione sganciatore Release presetting (Ith) (1)	Corrente di prova (6) Test current (6) (A)	V. Sign. (6) (Vp)
12	5,37 (3) (4)	2,15
15	6,62 (4)	2,65
20	8,00 (4)	3,20

Tabella 2: "corrente di prova e V. sign."  
per sganciatori di massima  
corrente S1-AR1 (vedi note a pag. 61)

sganciatore Release presetting (Ith) (1)	prova (6) Test current (6) (A)	(6)  (Vp)
0,3	0,139	
0,4	0,185 (5)	
0,5	0,250 (2)	2,35
0,6	0,300 (2) (5)	3,02
0,7	0,350 (2)	3,74
0,8	0,400 (2) (5)	4,37
0,9	0,450 (2)	5,1
1	0,500 (2) (5)	5,7

Table 2: "test current and V sign." for  
S1 -AR1 overcurrent releases  
(see notes page 61)

sganciatore Release presetting (Ith) (1)	prova (6) Test current (6) (A)	(6)  (Vp)
2	1,000 (3) (4)	12,4
3	1,500 (3) (4)	19,1
4	2,00 (3) (4)	25,8
6	2,90 (3) (4)	37,5
8	3,72 (3)	48,9
9	4,10 (4)	53,9
10	4,52 (3)	59,3
12	5,40 (4)	70,5

Note (tabella 1 e 2):

- (1)  $I_{th}$  = corrente termica nominale dello sganciatore
- (2) Il vero valore della corrente "I1" dovrebbe essere compreso tra 1,05 e 1,25 del valore pre-impostato (secondo le Norme IEC).
- (3) La tolleranza della corrente "I2" dovrebbe essere  $\pm 10\%$  (secondo le Norme IEC).
- (4) La tolleranza della corrente "I3" dovrebbe essere  $\pm 20\%$  (secondo le Norme IEC).
- (5) La tolleranza della corrente "I4" non viene specificata dalle Norme IEC. La tolleranza SACE è  $\pm 10\%$ .
- (6) Per controllare il tempo di intervento "t1" è consigliabile un valore di prova uguale a 1,5 volte i valori di questa colonna (solamente per pre-impostazioni dello sganciatore da 0,5 a 1).

Notes (table 1 and 2):

- (1)  $I_{th}$  = rated thermal current of the release.
- (2) The true value of the "I1" current should be between 1.05 and 1.25 of the preset value (according to IEC Standards).
- (3) The "I2" current tolerance should be  $\pm 10\%$  (according to IEC Standards).
- (4) The "I3" current tolerance should be  $\pm 20\%$  (according to IEC Standards).
- (5) The "I4" current tolerance is not specified in the IEC Standards. The SACE tolerance is  $\pm 10\%$ .
- (6) To check the "t1" trip time, a test value equal to 1.5 times the values of this column is advisable (only for presetting of the release from 0.5 to 1).

Tabella 3: Impedenza dei trasformatori di corrente  
interruttori G2 - G3

Table 3: Current transformer impedance  
G2 - G3 circuit-breakers

G2 1250 A - 1600 A - 2000 A											G2 2500 A				G3											
Ith (A)	200	300	400	600	800	1000	1250	1600	2000		FASE/PHASE		NEUTRO/NEUTRAL													
											1250	1600	2000	2500	1250	1600	2000	2500	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000	
S E L E A C T I O N E R	2	0,25																								
	20		0,15	0,5	1,9	3,5			8																	
	200									8	12,5			16												

Vedi note a pag. 64  
See notes page 64

Tabella 4: Impedenza dei trasformatori di corrente  
interruttori G4 - G5 - G6

Table 4: Current transformer impedance  
G4 - G5 - G6 circuit-breakers

		G4				G5				G6				
		FASE/PHASE		NEUTRO/NEUTRAL		FASE/PHASE		NEUTRO/NEUTRAL						
Ith (A)		2000	3200	2000	3200	3200	4000	4500	5000	3200	4000	4500	5000	6300
S E L E A Z C N (KΩ) T G D E R	2													
	20													
	200		26			16	24							

Vedi note a pag. 64  
See notes page 64

Valori di impedenza dei trasformatori di corrente  
(vedi par. 5.1.)

- Impostare il selettore (10) (vedi fig. 1) "RANGE" nella posizione opportuna secondo la tabella.

Per esempio:

- interruttore G2: Ith 800A - pos. selettore (10) = 20 K $\Omega$
  - interruttore G3: Ith 2500A - pos. selettore (10) = 200 K $\Omega$
  - interruttore G4: Ith 3200A - pos. selettore (10) = 200 K $\Omega$
  - interruttore G5: Ith 4000A - pos. selettore (10) = 200 K $\Omega$
- L'indicazione dello strumento digitale (14) dovrebbe essere maggiore o uguale del valore mostrato in tabella.

Nota: i valori in tabella sono stati elaborati su dati provenienti da test eseguiti su interruttori non ancora in servizio.

Se ciò non avviene, per esempio l'indicazione dello strumento digitale (14) è minore del valore indicato in tabella, significa che il trasformatore di corrente in prova è difettoso.

Impedance values of the current transformers (see para 5.1.)

- Set the "RANGE" selector (10) (see fig. 1) to the appropriate position according to the table.

For example:

- G2 circuit-breaker: Ith 800A - selector (10) pos. = 20 K $\Omega$
  - G3 circuit-breaker: Ith 2500A - selector (10) pos. = 200 K $\Omega$
  - G4 circuit-breaker: Ith 3200A - selector (10) pos. = 200 K $\Omega$
  - G5 circuit-breaker: Ith 4000A - selector (10) pos. = 200 K $\Omega$
- The digital instrument (14) indication should be greater than or equal to the value given in the table. (1).

Note: the values given in the table have been elaborated on data collected from tests on circuit-breakers not in duty.

If this is not so, for example the digital instrument (14) indication is less than the value given in the table, it means that the current transformer under test is defective.



9. Istruzioni specifiche (serigrafate sul contenitore degli accessori)

- 1) Per controllare "V. sign. - V ref." inserire la scheda di prolunga (vedi fig. 3 - part. 9) nella sede di uno dei moduli "S", "I", "F" dello sganciatore di massima corrente e inserire il connettore a tre poli (10) nell'apposita sede dell'adattatore (7).
- 2) Per provare gli amplificatori d'ingresso degli sganciatori di massima corrente con protezione "G":
  - sugli sganciatori S1-AR1 posizionare il selettore "I4" nella posizione "1x1th". Le correnti di prova devono essere minori di 0,4 A.
  - sullo sganciatore S2 o S2/MM sostituire il modulo "G" con il modulo "BY PASS" (vedi fig. 3 - part. 13)
- 3) Per correnti di prova maggiori di 2 A attendere 30 sec. tra una prova e l'altra.
- 4) Per provare "V stab. - CMD. S.A." negli sganciatori di massima corrente S2 - S2/MM inserire la scheda di prolunga come nella nota (1).

9. Specific instructions (inscribed on the accessory container)

- 1) To control "V sign. - V ref.", insert the extension card (see fig. 3 - detail 9) in the housing of one of the overcurrent "S", "I", "F" modules and insert the three pole connector (10) in the appropriate housing of the adaptor (7).
- 2) To test the input amplifiers of the overcurrent releases with "G" protection:
  - on the S1-AR1 releases, position the "I4" selector on the "1x1th" position. The test currents must be less than 0.4A.
  - on the S2 or S2/MM release, replace the "G" module with the "BY PASS" module (see fig. 3 - detail 13).
- 3) For test currents over 2 A wait 30 secs. between one test and another.
- 4) To test "V stab. - CMD. S.A." in the S2 - S2/MM overcurrent releases, insert the extension card as indicated in note (1).

- 5) Per gli sganciatori di massima corrente S1-AR1 l'oscilloscopio deve essere impostato per la lettura in corrente continua e la forma d'onda mostrata sarà come quella riportata sul frontale del cassetto accessori.  
Il "TS1" legge solamente Vp.  
Per gli sganciatori di massima corrente S2 - S2/MM, l'oscilloscopio deve essere impostato per la lettura in corrente alternata.  
Il "TS1" legge solamente Vp.
- 6) La "V ref." degli sganciatori di massima corrente S1-AR1 può essere controllata solamente con oscilloscopio.

- 5) For the S1-AR1 overcurrent releases, the oscilloscope must be set for reading with direct current and the wave form shown will be like the one given on the front of the accessory container.  
The "TS1" only reads Vp.  
For the S2 - S2/MM overcurrent releases, the oscilloscope must be set for reading with alternate current.  
The "TS1" only reads Vp.
- 6) The "V ref." of the S1-AR1 overcurrent releases can only be controlled with the oscilloscope.

## APPENDICE

### ISTRUZIONI PER LA PROVA DELLO SGANCIATORE "PR1/P" MEDIANTE L'APPARECCHIO DI PROVA "TS1" (Fig. 1)

Attraverso l'apparecchio di prova TS1 e l'apposito cavo per lo sganciatore PR1/P sono possibili le prove di controllo dei tempi e delle soglie di intervento di tutte le funzioni di protezione dello sganciatore PR1/P ma solo con interruttore sezionato.

Le prove descritte nei precedenti capitoli per sganciatori di massima corrente elettronici S1 - AR1 - S2 - S2MM, non sono possibili.

### Descrizione del cavo per il controllo dello sganciatore PR1 (dis. 701307/801)

Alle due estremità del cavo sono presenti i due connettori che permettono la connessione fra TS1 e PR1/P.

Il connettore che presenta sul fronte un commutatore deve essere inserito nel relativo connettore multipolare (21) del TS1.

## APPENDIX

### INSTRUCTIONS FOR THE TEST OF "PR1/P" RELEASE THROUGH THE TESTING EQUIPMENT "TS1" (see Fig. 1)

Through the testing equipment TS1 and the relative cable for the PR1/P release the check tests for tripping times and current thresholds of all the protection functions for the PR1/P release are available but only with the circuit-breaker isolated. The described tests at the previous chapters for the overcurrent solid-state releases S1 - AR1 - S2 - S2MM are not available.

### Description of the cable for the check of the PR1 release (dwg. 701307/801)

At the extremities of the cable there are two connectors that allow the connection between TS1 and PR1/P.

The connector showing on the front a selector must be inserted in the relative TS1 multipole connector (21).

Il connettore a 12 pins all'altra estremità deve essere inserito al posto del simile connettore "Xk" per trasformatori amperometrici dello sganciatore PR1/P.

Attraverso il commutatore sul fronte del connettore del cavo è possibile selezionare la fase su cui eseguire la prova. (R=L1=Sn, S=L2=Cn, T=L3=Ds) e Ne = Neutro).

#### Come eseguire le prove

##### - Operazioni preliminari

- Disinserire il cavo di prova dello sganciatore PR1 dal fronte del TS1.
- Rilasciare il pulsante rosso BRK DOES NOT TRIP (25).
- Rilasciare il pulsante bianco C.Ts TEST ON/OFF (7).
- Ruotare a zero il regolatore TEST CURR. SETTING (17).
- Ruotare il selettore FUNCTION (11) nella posizione "TEST CURR."
- Ruotare il selettore "TEST SELECTOR (16)" nella posizione "Ds - 0,7 A max".
- Premere il pulsante POWER ON/OFF (13) in posizione "ON".

The 12 pins connector on the other extremity must be inserted taking the place of the similar connector "Xk" of the current transformers of the PR1/P release.

To select the phase on which you want to do the test, use the selector on the front of the connector of the cable (R=L1=Sn, S=L2=Cn, T=L3=Ds and Ne = Neutral).

#### How to do the tests

##### - Preliminary operations

- Disconnect the test cable of the PR1 release from the TS1 front.
- Release the red BRK DOES NOT TRIP button (25).
- Release the white C.Ts TEST ON/OFF button (7).
- Turn the TEST CURR.SETTING regulator (17) to zero.
- Turn the FUNCTION selector (11) to the "TEST CURR." position.
- Turn the "TEST SELECTOR" selector (16) to the "Ds - 0,7 A max" position.
- Press the POWER ON/OFF button (13) in the "ON" position.

Tutti gli strumenti digitali indicheranno zero .  
Tutti i leds si illumineranno con intensità ridotta escluso il led giallo A (r.m.s.) che si illuminerà con intensità normale.

Dopo aver verificato che tutto corrisponda a quanto descritto, rilasciare il pulsante POWER ON/OFF in posizione "OFF".

Collegare il TS1 allo sganciatore PR1 per mezzo dell'apposito cavo.

Premere il pulsante POWER ON/OFF in posizione "ON"; il led BRK TRIPS deve lampeggiare.

**-Nota relativa al selettore TEST SELECTOR (16) :**

Nel caso si vogliono fare prove per valori inferiori a  $1.4 \cdot I_{th}$  (corrente inferiore a 0.7A) posizionare il selettore (16) nella posizione DS-0.7Amax.

Nel caso si vogliono fare prove per valori superiori a  $1.4 \cdot I_{th}$  (corrente compresa fra 0.7A e 6.0A) posizionare il selettore (16) nella posizione DS TRIP TEST 1.5...9A.

All the digital instruments will show zero.  
All the leds will light up with reduced intensity excepted the yellow A (r.m.s.) led that will light up with normal intensity.

After having verified that everything is as above mentioned, release the POWER ON/OFF button in the "OFF" position.

Connect the TS1 with the PR1 release by the fitting cable.

Press the POWER ON/OFF button in the "ON" position; the BRK TRIPS led must flash.

**- Something about the TEST SELECTOR (16):**

If you want to do tests for values lower than  $1.4 \cdot I_{th}$  (current lower than 0.7A) set the selector (16) in the DS-0.7Amax. position.  
If you want to do tests for values higher than  $1.4 \cdot I_{th}$  (current between 0.7A and 6.0A) set the selector (16) in the DS TRIP TEST 1.5...9A position.

- Nota relativa al selettore RANGE (10) :

Nel caso si vogliono fare prove per valori inferiori a  $4 \cdot I_{th}$  (corrente inferiore a 2A) impostare il selettore (10) nella posizione 2A.

Nel caso si vogliono fare prove per valori superiori a  $4 \cdot I_{th}$  (corrente compresa fra 2A e 6A), impostare il selettore (10) nella posizione 10A.

- Nota relativa ai SELETTORI "A" e "B" :

I selettori "A" (19) e "B" (20) non sono operativi.

- Prova di controllo della soglia di PREALLARME

- a) Premere il pulsante RESET (5).
- b) Impostare il TEST SELECTOR (16) nella posizione DS-0.7Amax.
- c) Impostare il selettore RANGE (10) nella posizione 2A.
- d) Premere il pulsante TEST CURRENT START (3); sull'amperometro digitale (14) comparirà l'indicazione della corrente erogata dal TS1.

- Something about the RANGE selector (10):

If you want to do tests for values lower than  $4 \cdot I_{th}$  (current lower than 2A) set the selector (10) in the 2A position.

If you want to do tests for values higher than  $4 \cdot I_{th}$  (current between 2A and 6A) set the selector (10) in the 10A position.

- Something about the "A" and "B" selectors:

The "A" (19) and "B" (20) selectors have no meaning.

- Check test of the PREALARM

- a) Press the RESET button (5).
- b) Set the TEST SELECTOR (16) in the DS-0.7Amax. position.
- c) Set the RANGE selector (10) in the 2A position.
- d) Press the TEST CURRENT START button (3); the digital amperometer (14) will show the indication of the current.

- e) Ruotare lentamente il regolatore (17) e contemporaneamente osservare il PR1; quando il led di preallarme/sovraccarico della funzione L comincia a lampeggiare di luce rossa o ad accendersi di luce verde, leggere il valore di corrente sull'amperometro (14) del TS1.
- f) Confrontare tale valore con la seguente tabella :

Tabella 1

Pre-impostazione sganciatore: I1	Corrente di prova* [mA]
0.4	180 ± 10%
0.5	225 "
0.6	270 "
0.7	315 "
0.8	360 "
0.9	405 "
0.95	428 "
1	450 "

\* Per la prova sul Neutro ciascun valore di corrente deve essere diviso per 2.

- Prova di controllo della soglia di sovraccarico della funzione L

- a) Premere il pulsante RESET (5).  
 b) Impostare il TEST SELECTOR (16) nella posizione DS-0.7Amax.

- e) Turn slowly the regulator (17) and, at the same time, observe the PR1; when the L function prealarm/overload led starts flashing red or lighting up green, read the current value on the TS1 amperometer (14).

f) Compare this value with the following table:

Table 1

RELEASE PRESET: I1	TEST CURRENT* [mA]
0.4	180 ± 10%
0.5	225 "
0.6	270 "
0.7	315 "
0.8	360 "
0.9	405 "
0.95	428 "
1	450 "

\* For the Neutral test, each current value must be divided by 2.

- Check test for the overload threshold of the L function

- a) Press the RESET push-button (5).  
 b) Set the TEST SELECTOR (16) in the DS-0.7Amax. position.

- c) Impostare il selettore RANGE (10) nella posizione 2A.
- d) Premere il pulsante TEST CURRENT START (3); sull'amperometro digitale (14) comparirà l'indicazione della corrente erogata dal TS1.
- e) Ruotare lentamente il regolatore (17) e contemporaneamente osservare il PRI; quando il led di preallarme/sovraccarico della funzione L si accende di una luce rossa fissa leggere il valore di corrente sull'amperometro (14) del TS1.
- f) Confrontare tale valore con la seguente tabella:

- c) Set the RANGE selector (10) in the 2A position.
- d) Press the TEST CURRENT START button (3); the digital amperometer (14) will show the indication of the current.
- e) Turn slowly the regulator (17) and, at the same time, observe the PRI; when the L function prealarm/overload red led lights up, read the current value on the TS1 amperometer (14).
- f) Compare this value with the following table:

Tabella 2

Pre-impostazione sganciatore: I1	Corrente di prova* [mA]
0.4	230 ± 5%
0.5	288 "
0.6	345 "
0.7	403 "
0.8	460 "
0.9	518 "
0.95	546 "
1	575 "

\* Per la prova sul Neutro, ciascun valore di corrente deve essere diviso per 2.

Table 2

RELEASE PRESET : I1	TEST CURRENT* [mA]
0.4	230 ± 5%
0.5	288 "
0.6	345 "
0.7	403 "
0.8	460 "
0.9	518 "
0.95	546 "
1	575 "

\* For the Neutral test, each current value must be divided by 2.



- Prova di controllo della soglia di sovraccarico della funzione S

- a) Premere il pulsante RESET (5).
- b) Impostare il TEST SELECTOR (16) secondo la portata desiderata.
- c) Impostare il selettore RANGE (10) secondo la portata desiderata.
- d) Premere il pulsante TEST CURRENT START (3); sull'amperometro digitale (14) comparirà l'indicazione della corrente erogata dal TS1.
- e) Ruotare lentamente il regolatore (17) e contemporaneamente osservare il PR1; quando il led di sovraccarico della funzione S si accende di una luce fissa leggere il valore di corrente sull'amperometro (14) del TS1.
- f) Confrontare tale valore con la seguente tabella:

- Check test for the overload threshold of the S function

- a) Press the RESET button (5).
- b) Set the TEST SELECTOR (16) according to the expected current.
- c) Set the RANGE selector (10) according to the expected current.
- d) Press the TEST CURRENT START button (3); the digital amperometer (14) will show the indication of the current.
- e) Turn slowly the regulator (17) and, at the same time, observe the PR1; when the S function overload led lights up, read the current value on the TS1 amperometer (14).
- f) Compare this value with the following table:

Pre-impostazione sganciatore: I2	Corrente di prova* [A]
1	0.500 ± 10%
1.5	0.750 "
2	1.000 "
3	1.500 "
4	2.000 "
6	2.970 "
8	3.980 "

Tabella 3

RELEASE PRESET: I2	TEST CURRENT* [A]
1	0.500 ± 10%
1.5	0.750 "
2	1.000 "
3	1.500 "
4	2.000 "
6	2.970 "
8	3.980 "

Table 3

\* Per la prova sul Neutro, ciascun valore di corrente deve essere diviso per 2.

- Prova di controllo della soglia di intervento della funzione I

- Premere il pulsante RESET (5).
- Impostare il TEST SELECTOR (16) secondo la portata desiderata.
- Impostare il selettore RANGE (10) secondo la portata desiderata.
- Premere il pulsante TEST CURRENT START (3); sull'amperometro digitale (14) comparirà l'indicazione della corrente erogata dal TS1.

\* For the Neutral test, each current value must be divided by 2.

- Check test for the overload threshold of the I function

- Press the RESET button (5).
- Set the TEST SELECTOR (16) according to the expected current.
- Set the RANGE selector (10) according to the expected current.
- Press the TEST CURRENT START button (3); the digital amperometer (14) will show the indication of the current.

- e) Ruotare lentamente il regolatore (17) fino a provocare l'intervento del PR1 e leggere il valore di corrente sull'amperometro (14) del TS1.
- f) Confrontare tale valore con la seguente tabella:

Pre-impostazione sganciatore : I3	Corrente di prova* [A]
1.5	0.750± 10%
2	1.000 "
3	1.500 "
4	2.000 "
6	2.970 "
8	3.980 "
10	4.900 "
(non possibile con TS1!) 15	-----

Tabella 4

\* Per la prova sul Neutro, ciascun valore di corrente deve essere diviso per 2.

- e) Turn slowly the regulator (17) in order to cause the PR1 tripping and read the current value on the TS1 amperometer (14).
- f) Compare this value with the following table:

RELEASE PRESET: I3	TEST CURRENT* [A]
1.5	0.750± 10%
2	1.000 "
3	1.500 "
4	2.000 "
6	2.970 "
8	3.980 "
10	4.900 "
(not possible with TS1!) 15	-----

Table 4

\* For the Neutral test, each current value must be divided by 2.

- Prova di controllo della soglia di sovraccarico della funzione G

- a) Premere il pulsante RESET (5).
- b) Impostare il TEST SELECTOR (16) nella posizione DS-0.7Amax.
- c) Impostare il selettore RANGE (10) nella posizione 2A.
- d) Impostare sul PR1 la soglia desiderata, la curva A ed il selettore I2t nella posizione "OUT".
- e) Premere il pulsante TEST CURRENT START (3); sull'amperometro digitale (14) comparirà l'indicazione della corrente erogata dal TS1.
- f) Ruotare lentamente il regolatore (17) fino a provocare l'intervento del PR1 e leggere il valore di corrente sull'amperometro (14) del TS1.
- g) Confrontare tale valore con la seguente tabella:

Pre-impostazione sganciatore: I4	Corrente di prova * [mA]
0.2	102 ± 10%
0.3	153 "
0.4	204 "
0.6	306 "
0.8	408 "
1	510 "

Tabella 5

- Check test for the overload threshold of the G function

- a) Press the RESET push-button (5).
- b) Set the TEST SELECTOR (16) in the DS-0.7Amax. position.
- c) Set the RANGE selector (10) in the 2A position.
- d) Set the expected threshold on the PR1, the A curve and the I2t selector in the "OUT" position.
- e) Press the TEST CURRENT START push-button (3); the digital amperometer (14) will show the indication of the current.
- f) Turn slowly the regulator (17) in order to cause the PR1 tripping and read the current value on the TS1 amperometer (14).
- g) Compare this value with the following table:

RELEASE PRESET: I4	TEST CURRENT * [mA]
0.2	102 ± 10%
0.3	153 "
0.4	204 "
0.6	306 "
0.8	408 "
1	510 "

Table 5

- Prova di controllo dei tempi di intervento

- a) Premere il pulsante RESET (5).
- b) Impostare il TEST SELECTOR (16) secondo la portata desiderata.
- c) Impostare il selettore RANGE (10) secondo la portata desiderata.
- d) Premere il pulsante TEST CURR. PRESET (4) e ruotare il selettore TEST SELECTOR (17) fino ad ottenere il valore della corrente di prova per il quale si vuole fare il controllo. Per le funzioni di protezione L ed S seguire la tabella 6.  
Per la funzione di protezione I seguire la tabella 5 sostituendo alla voce "Pre-impostazione sganciatore" la voce "Pre-impostazione corrente di prova", considerando i vari multipli/sottomultipli funzione di Ith.  
Per la funzione di protezione G seguire la tabella 4 sostituendo alla voce "Pre-impostazione sganciatore" la voce "Preimpostazione corrente di prova", considerando i vari multipli/sottomultipli funzione di Ith.
- e) Premere il pulsante RESET (5).
- f) Premere il pulsante TEST CURR. START (3); il led 11 si illumina e il CRONOMETRO DIGITALE (6) inizia il conteggio. La temporizzazione dello sganciatore prosegue fino a quando si illumina il led "Sre".

- Check test for the tripping times

- a) Press the RESET button (5).
- b) Set the TEST SELECTOR (16) according to the expected current.
- c) Set the RANGE selector (10) according to the expected current.
- d) Press the TEST CURR. PRESET button (4); and turn the TEST SELECTOR (17) until the current value of the test you want to do. For the L and the S protection functions follow Table 6.  
For the I protection function follow Table 5 replacing the item "Release preset" with the item "Test current preset", considering the different multiples/submultiples as function of Ith.  
For the G protection function follow the Table 4 replacing the item "Release preset" with the item "Test current preset", considering the different multiples/submultiples as function of Ith.
- e) Press the RESET button (5).
- f) Press the TEST CURR. START button (3); the led lights up and the DIGITAL CHRONOMETER (6) starts timing. The TS1 timing continues until the led "Sre" will light up.

- g) Verificare il tempo indicato sul cronometro digitale con le curve di intervento.  
 h) Premere il pulsante RESET (5).

- g) Verify the time showed on the digital chronometer with the tripping curves.  
 h) Press the RESET button (5).

Tabella 6

Pre-impostazione corrente di prova	Corrente di prova* [A]
0.4 * Ith	0.200
0.5 "	0.250
0.6 "	0.300
0.7 "	0.350
0.8 "	0.400
0.9 "	0.450
1 "	0.500
1.5 "	0.750
2 "	1.000
3 "	1.500
4 "	2.000
5 "	2.470
6 "	2.970
7 "	3.460
8 "	3.980
9 "	4.360
10 "	4.900
12 "	5.850

\* Per la prova sul Neutro, ciascun valore di corrente deve essere diviso per 2.

Table 6

TEST CURRENT PRESET	TEST CURRENT* [A]
0.4 * Ith	0.200
0.5 "	0.250
0.6 "	0.300
0.7 "	0.350
0.8 "	0.400
0.9 "	0.450
1 "	0.500
1.5 "	0.750
2 "	1.000
3 "	1.500
4 "	2.000
5 "	2.470
6 "	2.970
7 "	3.460
8 "	3.980
9 "	4.360
10 "	4.900
12 "	5.850

\* For the Neutral test, each current value must be divided by 2.

NOTA: i tempi di intervento indicati dal cronometro digitale (6) sono tempi di intervento reali a cui si deve aggiungere il solo tempo proprio del meccanismo di apertura dell'interruttore.

NOTE: to have the complete tripping time you have only to add the proper mechanical time of the breaker.