

■ CASSETTA PROVA RELE'



ITALIANO

Manuale Controllo Locale

Sommario

1 INTRODUZIONE.....	4
1.1 PRELIMINARI	4
1.2 CONNESSIONE DELLO STRUMENTO E SELEZIONI PRELIMINARI	5
<i>1.2.1 Connessione dello strumento.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.2 Accensione dello strumento.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.3 Intestazione della prova.....</i>	<i>10</i>
2 VERIFICA DEL SPI SECONDO LA NORMA CEI 0-21	13
2.1 CONNESSIONE DEL SPI CEI 0-21	13
2.2 PARAMETRI DI PROVA SPI CEI 0-21	19
<i>2.2.1 Impostazioni generali.....</i>	<i>19</i>
<i>2.2.2 Misura del tempo del DDI.....</i>	<i>23</i>
2.3 TARATURE E PROVE SPI CEI 0-21	28
2.4 ESECUZIONE PROVE SPI CEI 0-21	32
3 VERIFICA DEL SPI SECONDO LA NORMA CEI 0-16	37
3.1 CONNESSIONE DEL SPI	37
3.2 PARAMETRI DI PROVA SPI CEI 0-16	43
3.3 TARATURE E PROVE SPI CEI 0-16	48
3.4 ESECUZIONE PROVE SPI CEI 0-16	54
4 VERIFICHE DEL SPG SECONDO LA NORMA CEI 0-16.....	60
4.1 CONNESSIONE DEL SPG.....	60
4.2 PARAMETRI DI PROVA SPG.....	65
4.3 TARATURE E PROVE CEI 0-16 SPG.....	70
4.4 ESECUZIONE PROVE SPG CEI 0-16.....	76
5 SALVA E CARICA	88
5.1 SALVA E CARICA TARATURE	88
5.2 SALVA E CARICA RISULTATI.....	91
6 PROGRAMMA FTV: SALVATAGGIO RISULTATI SU PC	97
6.1 INTRODUZIONE	97
6.2 SELEZIONE FILE.....	97
6.3 SELEZIONE STRUMENTO	98
6.4 AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE	105
7. CONFIGURAZIONI.....	111
6.1 IMPOSTAZIONI SOFTWARE	112

6.2 CONFIGURAZIONE HARDWARE	113
8. NOTE SULL'ESECUZIONE DELLE PROVE.....	115
8.1 VERIFICHE DI SOGLIA.....	115
8.2 VERIFICHE DI TEMPORIZZAZIONE.....	116
8.3 VERIFICA CONTRAZIONE.....	117
8.4 VERIFICA DURATA CONTRAZIONE	117
9. GARANZIA ED ASSISTENZA	118
10. PER ORDINARE.....	119

1 INTRODUZIONE

1.1 Preliminari

Questo manuale spiega come condurre le prove dei dispositivi di protezione degli impianti autoproduttori, SPI e SPG, con allacciamento MT o BT, secondo le norme CEI 0-21:2012-06 e CEI 0-16:2012/12 (di seguito per brevità indicate con CEI 0-21 e CEI 0-16) integrate con le loro varianti alla data di aggiornamento del presente manuale.

Le prove si eseguono utilizzando gli strumenti RELAY TESTER FTV300 ed FTV400, che sono controllabili in due modi:

- Localmente, tramite tastiera, manopola e visore;
- Tramite PC, usando il programma FTV.

Gli strumenti RELAY TESTER FTV300 ed FTV400 possiedono quattro uscite di tensione, regolabili in ampiezza e sfasabili tra di loro, così da simulare una terna di tensioni regolabili in ampiezza e fase e una quarta tensione omopolare. Il modello FTV400 ha anche tre uscite in corrente CA per effettuare le verifiche in corrente. Gli strumenti sono controllati dal programma FTV, che consente di eseguire le verifiche in modo automatico o manualmente, e consente anche di aggiornare il programma residente nello strumento (firmware).

Questo manuale spiega l'utilizzo dello strumento tramite il controllo locale; un altro manuale spiega l'utilizzo con il PC.

La verifica si esegue tramite il menu di selezione delle prove, cui si accede con la tastiera, il visore e la manopola.

In questo capitolo si spiega come accendere lo strumento e preparare l'installazione della prova. Al capitolo 2 si spiega come connettere i dispositivi di protezione SPI e come eseguire la prova, secondo le norme CEI 0-16; al capitolo 3 si spiegano analogamente le prove da fare secondo le

norme CEI 0-21. Al capitolo 4 si spiega come connettere i dispositivi di protezione SPG e come eseguire la prova, secondo le norme CEI 0-16.

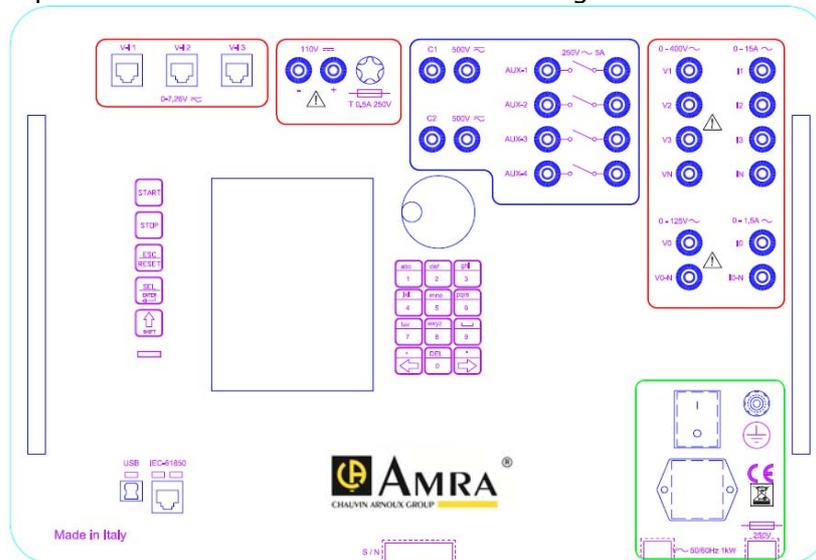
Gli acronimi usati nel manuale sono:

- SPI = Sistema di Protezione d'Interfaccia;
- SPG = Sistema di Protezione Generale;
- DI = Dispositivo d'Interfaccia;
- DG = Dispositivo Generale.

1.2 Connessione dello strumento e selezioni preliminari

1.2.1 Connessione dello strumento

Il pannello frontale dello strumento è il seguente.



Le bocche che vengono utilizzate sono le seguenti.

- V1, V2, V3, VN: tensioni di fase.
- V0 e V0N: tensione di sequenza zero.

- I1, I2, I3, IN: correnti di fase.
- IO e ION: corrente di sequenza zero.
- Ingressi digitali C1 e C2, e riferimenti corrispondenti: ingressi di scatto del SPI, o del DI.
- **ATTENZIONE: NON COLLEGARSI ALLA BOBINA DI APERTURA DEL DDI O DG! LE EXTRA TENSIONI DI APERTURA POSSONO RIUSCIRE A SUPERARE LE PROTEZIONI DELLO STRUMENTO, E PROVOCARE UN GUASTO PERMANENTE ALL'INGRESSO DI SCATTO. INOLTRE LA PRECISIONE DELLA MISURA DEI TEMPI DI INTERVENTO NON E' GARANTITA (VEDI PAR. 2.2 e 3.2).**
- Uscite ausiliarie da 1 a 4: sono usate per generare comandi logici.
- Uscite di tensione ausiliaria 24 – 48 – 110 V DC. Il SPI o SPG può essere alimentato dallo strumento o dall'impianto.
- Tre uscite V/I, per i relé con sensori.

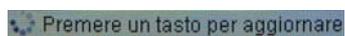
Le connessioni da eseguire sono diverse a seconda della prova di SPI o di SPG, e saranno illustrate nei capitoli seguenti.

1.2.2 Accensione dello strumento

Dopo aver eseguito le connessioni, accendere lo strumento; durante l'accensione sullo schermo appare l'indicazione:

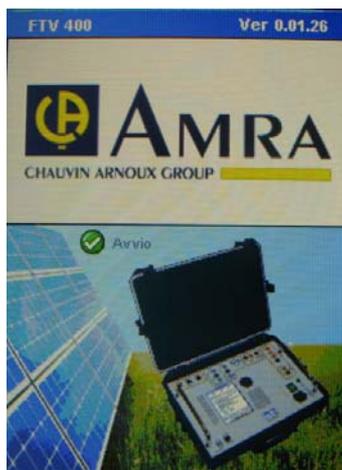


L'operazione dura alcuni secondi; dopo ciò sullo schermo appare:



Se si preme un tasto qualunque della tastiera, lo strumento entra nella modalità di aggiornamento del programma residente: vedere il manuale del controllo remoto dello strumento.

Nella pagina seguente, durante la verifica dei circuiti analogici, lo schermo dice Avvio.

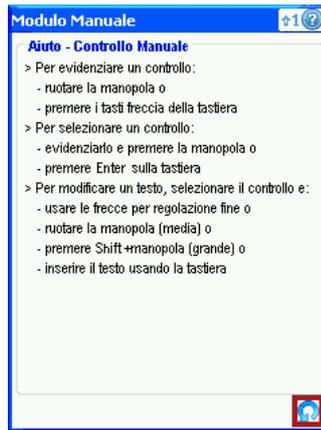


alla fine, sullo schermo appare la finestra seguente.



Il significato delle icone è il seguente:

- Icona . Se si premono, sulla tastiera, SHIFT e 1 contemporaneamente, appare la seguente finestra di aiuto.



- CEI 0-21: selezione delle verifiche del SPI per gli impianti BT.
- CEI 0-16 SPI: selezione delle verifiche del SPI per gli impianti MT.
- CEI 0-16 SPG: selezione delle verifiche del SPG.
- Intestazione prove: consente d'introdurre i dati della prova.
- Salva : consente di salvare i risultati delle prove.
- Accesso agli strumenti : consente di eseguire delle operazioni accessorie, che sono spiegate nel capitolo Strumenti.

La selezione CEI 0-21 si riferisce agli impianti BT, mentre la selezione CEI 0-16 SPI si riferisce agli impianti MT. La tabella seguente riassume il tipo di protezioni che sono presenti nei due tipi d'impianti.

ATTENZIONE: se l'impianto è MT e la connessione è sul lato BT, occorre selezionare comunque impianto CEI 0-16 SPI. Di seguito spiegheremo separatamente le verifiche da fare nei due casi.

La tabella seguente confronta le verifiche da eseguire secondo la norma CEI 0-16 con quelle previste nella norma CEI 0-21.

TARATURA	0-16	0-21
Massima V 59.S1 (media mobile)	SI	SI
Massima V 59.S2	SI	SI
Minima V 27.S1	SI	SI
Minima V 27.S2	SI	SI
Massima VN 59N	SI	NO
Massima F 81>.S1	SI	SI
Minima F 81<.S1	SI	SI
Massima F 81>.S2	SI	SI
Minima F 81<.S2	SI	SI
Massima F 81V>, con V0>	SI	NO
Massima F 81V>, con Vi>	SI	NO
Massima F 81V>, con Vd<	SI	NO
Minima F 81V<, con V0>	SI	NO
Minima F 81V<, con Vi>	SI	NO
Minima F 81V<, con Vd<	SI	NO
Soglia di contrazione V0>	SI	NO
Soglia di contrazione Vi>	SI	NO
Soglia di contrazione Vd<	SI	NO
Contrazione soglia F da comando logico	SI	SI
Durata del comando di contrazione	SI	NO
Temporizzazione telescatto	SI	SI

1.2.3 Intestazione della prova

Prima di procedere alle selezioni operative, occorre programmare l'intestazione della prova. Premendo sull'icona, appare la finestra seguente.

Questi dati sono fondamentali perché i risultati saranno raggruppati in base all'intestazione. Quindi, quando eseguite una prova, la prima cosa da fare è inserire l'intestazione della prova; poi, potrete eseguirla.

La tastiera è del tipo alfanumerico. Quando il campo è alfabetico, premendo il tasto, ad esempio 1, si ottengono:

- Le tre lettere maiuscole: A, B, C;
- Le tre lettere minuscole: a, b, c;
- La cifra numerica: 1.
- Continuando a premere si riparte da capo.

Con il tasto 9 si ottengono: asterisco *, spazio , cancelletto #, 9.

Premendo il tasto Shift (freccia in alto) e il tasto freccia a sinistra si ottiene il trattino in basso _.

Premendo il tasto Shift (freccia in alto) e il tasto freccia a destra si ottiene il punto ".".

Per muoversi sul testo sono disponibili i tasti freccia a destra e sinistra.

Per cancellare una lettera occorre premere il tasto Shift (freccia in alto) e il tasto 0: la lettera cancellata è quella A SINISTRA.

Quando avete terminato la prova, salvate i risultati con l'intestazione; in seguito, quando cambiate il dispositivo da provare, non dimenticate di cambiare anche l'intestazione.

Lo strumento in automatico associa questi dati alla data e all'ora della prova, che possono essere utilizzati come parametri di ricerca.

La compilazione dei vari campi è facoltativa, e serve all'utente perché diventerà parte del rapporto di prova.

Una volta completata l'intestazione, OCCORRE PREMERE IL TASTO OK ; se si preme ritorno  i dati non sono salvati. Così facendo si ritorna alla finestra principale.

Per procedere con la prova occorre premere l'icona CEI 0-21, o CEI 0-16 SPI, o CEI 0-16 SPG, corrispondente al tipo di protezione da provare.

2 VERIFICA DEL SPI SECONDO LA NORMA CEI 0-21

2.1 Connessione del SPI CEI 0-21

Di seguito a titolo di esempio alcuni dispositivi di protezione conformi alle norme, che sono stati verificati con gli strumenti RELAY TESTER FTV300 ed FTV400.

Ricordiamo che ogni dispositivo di protezione potrebbe avere una programmazione differente a seconda della tipologia di impianto, di seguito verranno indicati degli esempi con dispositivi di protezione con programmazioni in nostro possesso.

ATTENZIONE: controllate sempre la programmazione del vostro dispositivo di protezione prima di eseguire i test

- BEGHELLI PIANETA;
- ComAp MainsPro (BT);
- LOVATO PMVF 20 (BT);
- LOVATO PMVF 50 (BT);
- ELECTREX FEMTO D4 (completo di kit relè) (BT);
- THYTRONIC NV021 (BT);
- ABB CM-UFD.M32 (BT);
- ABB CM-UFD.M22 (BT);
- GAVAZZI PI96 (BT)
- GAVAZZI PI DIN 021 (BT)
- SEB DIA3S;
- TELE G4PF21-1 (ver. firmware 1.3.3.3 e successive) (BT);

Le seguenti tabelle sono **solamente indicative e non esaustive** e riportano connessioni che si possono eseguire per i SPI elencati. Per eseguire le connessioni correttamente

si consiglia di **prendere come riferimento** gli schemi o i manuali installatori forniti dal produttore dell'SPI.

Tensioni di fase

COSTR	TIPO	V1	V2	V3
BEGHELLI	PIANETA	FASE R	FASE S	FASE T
ComAp	MainsPro	UA2	UB2	UC2
LOVATO	PMVF 20 PMVF 50	V1	V2	V3
THYTRONIC	NV021	B1- B6	B2- B3	B4- B5
ELECTREX	FEMTO D4	U1	U2	U3
ABB	CM-UFD.M32	L1	L2	L3
ABB	CM-UFD.M22*	L1	L2	L3
GAVAZZI	PI96	10	11	12
GAVAZZI	PI DIN 021	55	53	51
SEB	DIA3S	24	22	20
ABB	CM-UFD.M32	L1	L2	L3
TELE	G4PF21-1	L1	L2	L3

NOTA: Con ABB CM-UFD.M22 è obbligatoria la connessione del neutro.

Altre connessioni

Queste connessioni non sono presenti su tutti i tipi di relè

ComAp	MainsPro	UA3 a UB1	UB3 a UC1	UC3 a UA1
LOVATO	PMVF 20	+ a COM	- a IN3	
LOVATO	PMVF 50	- a IN2		
GAVAZZI	PI96	29 a 32		
GAVAZZI	PI DIN 021	33 a 42		
SEB	DIA3S	24 a 19	20 a 21	22 a 23
TELE	G4PF21-1	Y3c a Y1c		

Scatto SPI

COSTR	TIPO	C1 ROSSO	C1 NERO	SIGLA
BEGHELLI	PIANETA	NA	C	RELE 1
ComAp	MainsPro	14	11	RE1
LOVATO	PMVF 20 PMVF 50	14	11	OUT1
ELECTREX	FEMTO D4	C	NO	Uscita DDI
GAVAZZI	PI96	21	22	Uscita 1: DDI
GAVAZZI	PI DIN 021	12	13	Uscita 1: DDI
SEB	DIA3S	10	12	R2
ABB	CM-UFD.M32	14	11	Relè 1
ABB	CM-UFD.M22*	Contatto aux DDI		
TELE	G4PF21-1	18	15	Relay A

NOTA: Con ABB CM-UFD.M22 è obbligatorio l'uso di DDI durante la verifica e la connessione di un contatto aux all'ingresso Y0-Y1.

Comando di contrazione

COSTR	TIPO	AUX-1	AUX-1	- VDC	SIGLA
BEGHELLI	PIANETA	230 V	SENSE2		SENSE2
ComAp	MainsPro	BIC	BI3	----	BI3
ELECTREX	FEMTO D4	+ 24 V	20	19	DI
LOVATO	PMVF 20	-	IN2	----	IN2
LOVATO	PMVF 50	-	IN3	----	IN3
THYTRONIC	NV021	+ VDC	A21	A22	IN2
ABB	CM-UFD.M32	Y30	Y31	----	DIG3
ABB	CM-UFD.M22*	Y0	Y2	----	INGR.2
GAVAZZI	PI96 *	29	32	----	INGR.3
GAVAZZI	PI DIN 021*	2	3	----	----
TELE	G4PF21-1	Y3c	Y2c	----	----

NOTA: Con GAVAZZI PI96 e PI DIN 021 il comando di contrazione deve essere fornito aprendo il relativo ingresso.

Inoltre l'SPI deve essere programmato con l'impostazione "funzionamento remoto" (parametro OP MODE=REM).
 Con ABB CM-UFD.M22 è necessario settare il parametro SEGNALE ESTERNO su "normal.aperto"

Telescatto

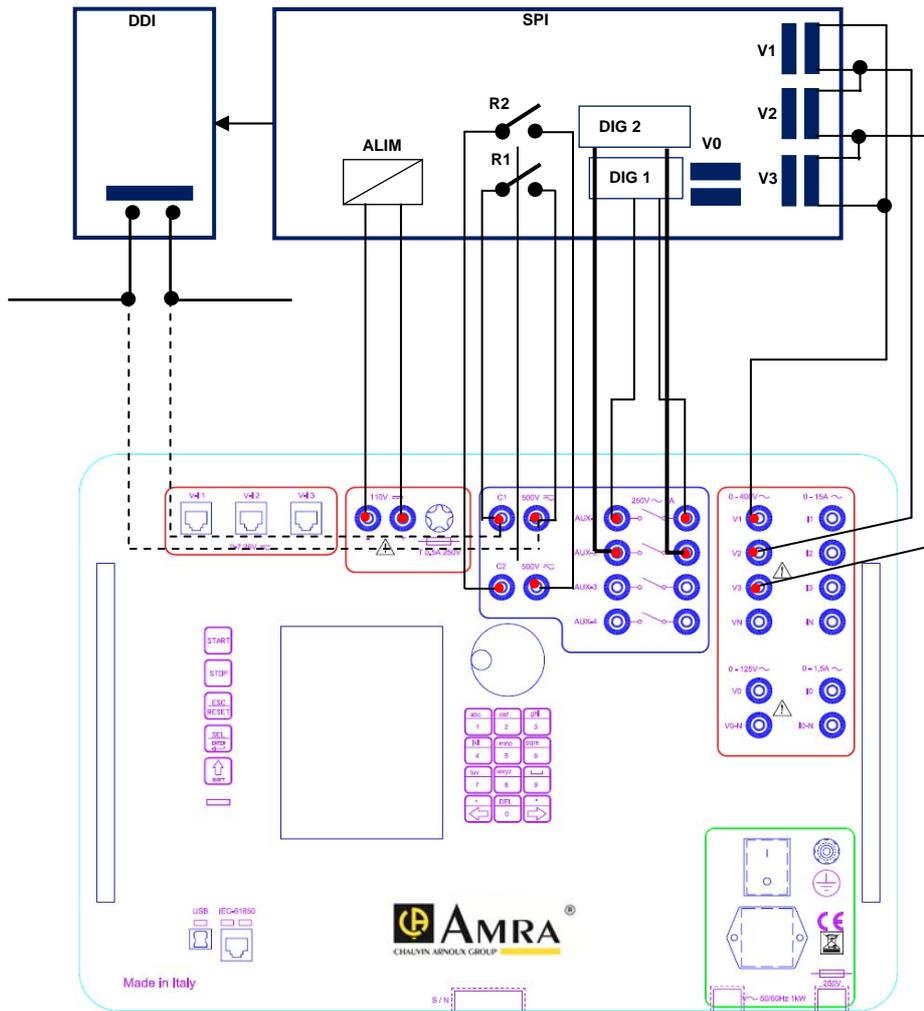
COSTR	TIPO	AUX-2	AUX-2	- VDC	SIGLA
BEGHELLI	PIANETA	230 V	SENSE1		SENSE1
ComAp	MainsPro	BIC	BI1	----	BI1
LOVATO	PMVF 20	-	IN4	----	IN4
LOVATO	PMVF 50	-	INGR.4	----	INGR.4
THYTRONIC	NV021	+VDC	A19	A20	IN1
SEB	DIA3S	+ VDC	14	13	Dig. 3
ABB	CM-UFD.M32	Y20	Y21	----	DIG2
ABB	CM-UFD.M22	Y0	Y3	----	INGR.3
GAVAZZI	PI96	29	30	----	DIG
GAVAZZI	PI DIN 021	41	3	----	CONTROLLO LOCALE (TELEDISTACCO)
TELE	G4PF21-1	Y2a	Y1a	----	----

Alimentazione ausiliaria

COSTR	TIPO	+ VDC	- VDC
ComAp	MainsPro	+ (24V)	N/-
LOVATO	PMVF 20 PMVF 50	A2	A1
THYTRONIC	NV021	A1	A2
ELECTREX	FEMTO D4	AUX +	AUX -
ABB	CM-UFD.M32	A3	A4
ABB	CM-UFD.M22	A1	A2
GAVAZZI	PI96	15	14
GAVAZZI	PI DIN 021	5	6
SEB	DIA3S	27	28
TELE	G4PF21-1	230V ca a A1-A1 (due ingressi)	230V ca a A2-A2 (due ingressi)

NOTA: per FEMTO D4 utilizzare eventuale kit relè fornito per alimentazione 24VCC

Lo schema seguente illustra un esempio delle connessioni da eseguire in modalità prova BT:



ESEMPIO DI CONNESSIONI RELAY TESTER A SPI

V1, V2, V3: Ingressi voltmetrici del SPI

ALIM: Uscita alimentazione dello strumento

DIG1: Ingresso digitale del SPI adibito alla funzione di comando per la contrazione delle frequenze
 DIG2: Ingresso digitale del SPI adibito alla funzione di telescatto
 R1: Contatto di scatto SPI
 R2: Contatto segnalazione avviamento sblocco voltmetrico
 DDI: Dispositivo di interfaccia

Nota: A C1 può essere collegato (alternativamente al SPI) un contatto ausiliario del DDI

2.2 Parametri di prova SPI CEI 0-21

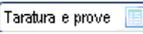
2.2.1 Impostazioni generali

Una volta collegato lo strumento al SPI, accendere lo strumento, e aspettare che termini la diagnostica; dopo di ciò, selezionare CEI 0-21.

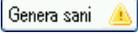


Lo schermo diventa il seguente.



L'icona Taratura e prove  consente di procedere alla taratura dei parametri, ed è da selezionare subito se i

dati presentati sono quelli desiderati. Altrimenti, se si sta eseguendo la taratura per la prima volta, le selezioni sono le seguenti.

- Durata della generazione dei valori sani, a fianco di Genera sani.  s. Per alcuni SPI, occorre un tempo di presenza dei valori sani, cioè della terna di tensioni nominali, prima che SPI si metta in modo operativo, chiudendo il contatto corrispondente: in questa casella si può programmare il tempo opportuno.
- Prova: Monofase o Trifase. La selezione segue il tipo di connessione del SPI.
- Tensione nominale: si programma il valore nominale della tensione, con due selezioni: la selezione 400 V non è modificabile, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, potete scrivere il valore desiderato.
- Connessione dello scatto. Durante le prove si possono verificare le temporizzazioni del SPI, oppure la temporizzazione totale del complesso SPI + DDI (selezione DDI). Se non esiste un comando automatico di richiusura, occorre chiudere manualmente. Vedi Par. 2.2.2
- Caratteristiche dei contatti C1 e C2: Libero, oppure polarizzato con tensione. Vedere la tabella:

STATO DEL CONTATTO	LOGICA DI INTERVENTO	SIGNIFICATO
N.A.	LANCIO	Contatto aperto in condizioni di non intervento (bobina a lancio)
N.A.	RICADUTA	Contatto chiuso in condizioni di non intervento (bobina a mancanza)
N.C.	LANCIO	Contatto chiuso in condizioni di non intervento (bobina a mancanza)
N.C.	RICADUTA	Contatto aperto in condizioni di non intervento (bobina a lancio)

TABELLA

Per ognuna degli STATI e TIPOLOGIE di contatto presenti in tabella, l'ingresso può essere programmato per apparire chiuso in presenza di contatto pulito/franco oppure in presenza di tensione (cc oppure ca).

Per la verifica dell'avviamento, il contatto C2 è per default NA, con logica LANCIO.

- Tolleranza soglie di tensione, %: è l'errore massimo della soglia da verificare. La tolleranza si applica a tutte le soglie di tensione, indipendentemente dal loro valore (*per default sono indicati i valori richiesti dalla norma CEI 0-21*).
- Tolleranza soglie di frequenza, mHz: è l'errore massimo della soglia da verificare. La tolleranza si applica a tutte le soglie di frequenza, indipendentemente dal loro valore (*per default sono indicati i valori richiesti dalla norma CEI 0-21*).
- Tolleranza tempi d'intervento. Questa tolleranza ha due componenti: una parte variabile, in percentuale della misura, e una parte fissa, normalmente pari a 20 ms, che vale per tutte le misure di tempo (*per default sono indicati i valori richiesti dalla norma CEI 0-21*).
- Tensione di alimentazione ausiliaria. Se si utilizza RELAY TESTER FTV per alimentare il SPI, si possono selezionare 24 V, 48 V o 110 V.

Attenzione a non superare la potenza massima, che è rispettivamente di 11, 22 e 30 W per le tre uscite. Una volta selezionata la tensione, premendo il pulsante di generazione della VCC , la tensione è generata, e SPI è alimentato: questo serve per programmarlo.

ATTENZIONE: da quando si genera la VCC, in alto a destra dello schermo appare una freccia che avvisa della generazione in corso.

- Oltre alla tensione continua è possibile generare le tensioni sane, cioè quelle nominali, prima del guasto: a questo scopo, è sufficiente premere sull'icona Genera sani . Il punto esclamativo ricorda che le tensioni generate sono pericolose!
ATTENZIONE: da quando si genera le tensioni sane, in alto a destra dello schermo appare una freccia che avvisa della generazione in corso. La freccia è presente per tutta la durata della prova.

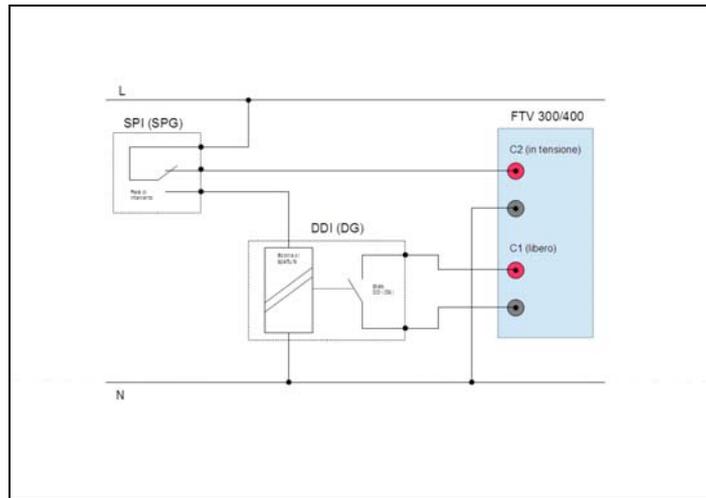


Una volta eseguite le selezioni, premere l'icona "Taratura e prove" : i valori programmati vengono acquisiti per la prosecuzione della prova. Premendo invece l'icona Esci  i dati non sono salvati, e si ritorna alla finestra iniziale.

2.2.2 Misura del tempo del DDI

Le prove in campo del SPI (Sistema di Protezione di interfaccia) richiedono la presenza e la connessione elettrica del SPI al DDI (Dispositivo di Interfaccia). Esse devono venire eseguite verificando il valore della soglia e del tempo di intervento delle singole protezioni sul contatto del DDI. Per eseguire tali prove è necessario dunque conoscere il tempo di apertura del DDI (tempo necessario affinché l'interruttore sezioni l'impianto a monte dall'impianto a valle dopo aver ricevuto il comando dal SPI) per potere paragonare i tempi di intervento richiesti dai regolamenti di esercizio a quelli effettivamente misurati.

Il circuito da utilizzare (di norma) è il seguente:



NOTA: La stessa modalità in figura può essere utilizzata nella prova di SPG e DG, vedi Cap.4.

Collegamento

Come evidente dalla figura si colleghi il polo libero del contatto di scatto del SPI all'ingresso C2 dello strumento e un contatto ausiliario del DDI (se presente) all'ingresso C1.

Esempio:

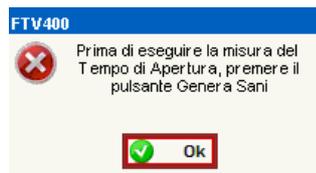
Assumendo che la bobina del DDI sia a mancanza di tensione e che il contatto ausiliario del DDI sia NA (chiuso quando il DDI è chiuso), con la configurazione in figura C1 deve essere programmato come contatto libero da tensione e tipologia NA a ricaduta; C2 come contatto in tensione (in cc o ca e a seconda della tensione di alimentazione della bobina del DDI).

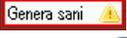
Esecuzione misura

Con selezione DDI, programmare anzitutto i seguenti tempi:

- Tempo (A): è il ritardo di apertura del DDI; il valore di default è 70 ms.

- Tempo (C): è il tempo che impiega il DDI per richiudere. Lo strumento aspetta questo tempo prima di eseguire una nuova prova; lo strumento tiene conto del ritardo di apertura, e lo somma al ritardo del SPI per avere la temporizzazione totale durante le verifiche SPI + DDI. La chiusura può anche essere manuale: occorre programmare il tempo necessario alla manovra. La presenza del ritardo allunga inevitabilmente la durata della prova.
- Premendo l'icona , lo strumento informa che occorre selezionare Genera sani.



Premere OK: si ritorna alla pagina precedente. Selezionare la tensione VDC che alimenta SPI  (nell'esempio, 110 V), e poi Genera sani : il SPI si accende. Premendo ancora l'icona , si apre la finestra seguente:

Qui occorre definire la tipologia di contatti connessi agli ingressi C1 e C2. Se si fa riferimento all'esempio riportato precedentemente, impostare C1 come ingresso libero e C2 come ingresso in tensione.

La prova viene eseguita lanciando su V1 la tensione programmata.

Se non si desidera eseguire questa verifica preliminare, è sufficiente non premere l'icona : il programma eseguirà la prova usando la temporizzazione nominale del DDI.

Prima d'eseguire la prova, occorre collegare i contatti come indicato, e quindi: il DDI a C1, e il SPI a C2. **ATTENZIONE: se gli zeri di C1 e C2 sono diversi, occorre collegare anche i due riferimenti alle bocche nere di C1 e C2 rispettivamente. Se gli zeri sono uguali, occorre connettere le due bocche tra di loro.**

Per la logica di selezione, vedere qui di seguito.

Una volta eseguite le selezioni, premendo l'icona Avvia misura , lo strumento esegue la verifica della temporizzazione. Non premere l'avvio prima che il SPI abbia compiuto la sua diagnostica!

Alla fine della prova, nel campo "Tempo di apertura" lo strumento visualizza la temporizzazione misurata.



Si può controllare se la misura è corretta; se non lo è, premendo **Avvia Misura**  si può ripeterla. Quando la misura è valida, si preme **OK**  **OK**: la temporizzazione misurata sarà usata dallo strumento in tutte le misure successive, per calcolare la temporizzazione del DDI.

Premendo STOP o ritorno senza OK la misura è ignorata.

Eseguita la prova, lasciare su C1 il contatto del DDI. A questo punto si procede con l'introduzione delle tarature del SPI.

NOTA 1: Se il DDI non è dotato di contatto ausiliario è comunque possibile procedere alla misura del tempo di apertura connettendo l'ingresso C1 ad una fase a valle del DDI e programmandolo come ingresso in tensione.

NOTA 2: Se si è già in possesso del valore di apertura del DDI (per esempio, perché il valore è riportato nella sua scheda tecnica) è possibile riportare questo tempo in "[TEMPO DI APERTURA DDI]" e non eseguire la misura. In questo modo ovviamente non è necessario collegare C2 al contatto di scatto dell'SPI.

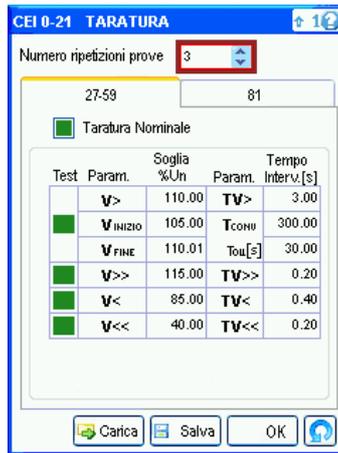
NOTA 4: La prova descritta in questo paragrafo impone il collegamento a C1 di un contatto ausiliario dell'interruttore (tipicamente si tratta di un contatto libero di tensione) ed il collegamento a C2 del contatto di scatto della protezione. Il contatto di scatto della protezione deve necessariamente essere collegato alla bobina di apertura dell'interruttore per poterla pilotare, per cui può nascere il problema di dover collegare C2 proprio in parallelo alla bobina stessa se la protezione non è dotata di un altro contatto di scatto programmabile, oppure se non è dotata di un contatto di scambio che dia la possibilità di collegare C2 ad un altro punto della morsettiera.

In questo caso eseguire le seguenti operazioni:

- 1 - Collegare a C1 il contatto di scatto del SPI (avendo cura di scollegarlo dalla bobina di apertura dell'interruttore)
- 2 - Impostare "CONN SCATTO" su SPI
- 3 - Adeguare lo stato del contatto (libero/in tensione, NA/NC, lancio/ricaduta): nei casi più comuni si tratta di un contatto NA a ricaduta
- 4 - Premere "Taratura e prove"
- 5 - Selezionare il test di una soglia qualsiasi (ad esempio la prima soglia di minima tensione)
- 6 - Aumentare il tempo di intervento della soglia selezionata (ad esempio lo si raddoppia)
- 7 - Eseguire il test e leggere il tempo misurato, prendendone nota
- 8 - Scollegare da C1 il contatto di scatto del SPI
- 9 - Collegare a C1 il contatto ausiliario dell'interruttore
- 10 - Adeguare lo stato del contatto (libero/in tensione, NA/NC, lancio/ricaduta): nei casi più comuni si tratta di un contatto NA a ricaduta
- 11 - Rieseguire il test e leggere il tempo misurato, prendendone nota
- 12 - Impostare "CONN SCATTO" su DDI
- 13 - Nel campo "[A]" impostare il tempo, in secondi, dato dalla differenza tra il tempo misurato al punto 11 e quello misurato al punto 7
- 12 - Riportare al valore corretto il tempo di intervento modificato al punto 6

2.3 Tarature e prove SPI CEI 0-21

Una volta selezionato "Tarature e prove", il visore mostra la pagina seguente. Scopo della selezione è programmare la taratura del SPI e selezionare le prove da eseguire.



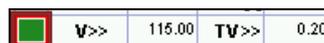
La prima selezione si riferisce al numero di prove da eseguire per ogni test (1, 2 o 3).



Selezionando un numero maggiore di uno, si ripete la prova il numero di volte indicato. Il risultato del test è la media dei risultati ottenuti nelle singole prove. Ad esempio, se la ripetizione è tre, il numero di prove triplica, diventando circa 150: ciò sollecita molto il DDI, se è selezionato. Anche il tempo di esecuzione della prova si moltiplica allo stesso modo.

NOTA: la selezione è comune ai due separatori che usiamo per programmare le tarature.

In questa finestra lo strumento richiede tutte le tarature, anche quelle che non si desiderano verificare. A fianco di ogni parametro, si possono selezionare le soglie che si vogliono verificare: quindi, se non si vuole verificare una soglia, si possono lasciare i valori di difetto. Ad esempio, a questo modo si seleziona la verifica della soglia V>>.



Selezionando Taratura Nominale , è possibile caricare dalla memoria i valori di taratura previsti dalla norma (dopo il 1.7.2012).

Premendo Carica , è possibile caricare dalla memoria dello strumento una taratura precedentemente salvata. La procedura è descritta nel capitolo Salva e carica.

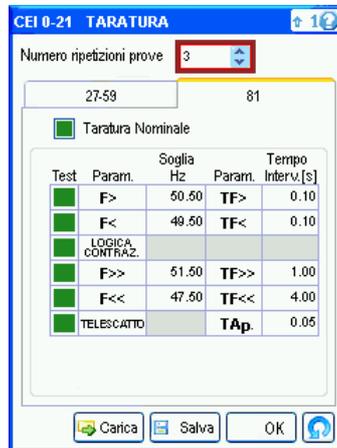
In ognuna delle pagine, premendo l'icona OK , tutti i valori programmati vengono salvati sulla memoria temporanea dello strumento, e si ritorna alla pagina precedente, per l'esecuzione della prova. Premendo l'icona di ritorno , si perdono i dati introdotti, e si ritorna alla pagina precedente.

Se è una nuova programmazione, occorre introdurre tutti i valori richiesti, che sono i seguenti.

- V> e TV>: soglia e temporizzazione 59.S1. Valore nominale 110%.
Su questa soglia si applica una media mobile (calcolata secondo la norma CEI EN 61000-4-30); per cui la protezione scatta quando il valore medio (e non il valore istantaneo) raggiunge il valore di soglia impostato. Il tempo impiegato dal valor medio per raggiungere il valore di soglia è dipendente dalla tensione iniziale e finale generate durante il test.
NOTA: è impossibile distinguere i 3 s di ulteriore ritardo dal periodo che il valor medio necessita per il raggiungimento della soglia; il risultato della prova è quindi un tempo dell'ordine delle centinaia di secondi.
- V>> e T>>: seconda soglia e temporizzazione 59.S2. Valore nominale della soglia: 115%; valore nominale della temporizzazione 0,2 s.
- V< e TV<: soglia e temporizzazione 27.S1. Soglia e temporizzazione 27.S2. Valore nominale della soglia: 85%; valore nominale della temporizzazione 0,4 s.

- V<< e TV<<: soglia e temporizzazione 27.S2. Valore nominale della soglia: 40%; valore nominale della temporizzazione 0,2 s.

Una volta terminati questi parametri, raggiungere il separatore 81, e premere: si apre la finestra per la taratura delle prove della protezione 81.



Se è una nuova programmazione, occorre introdurre tutti i valori richiesti, che sono i seguenti.

- F> e TF>: soglia e temporizzazione 81>.S1. Valore nominale della soglia: 50,5 Hz; valore nominale della temporizzazione 0,1 s.
- F< e TF<: soglia e temporizzazione 81<.S1. Valore nominale della soglia: 49,5 Hz; valore nominale della temporizzazione 0,1 s.
NOTA: La verifica di queste soglie e temporizzazioni si esegue applicando il comando di contrazione.
- Verifica del comando logico di contrazione delle soglie: se selezionato, si esegue la verifica.
- F>> e TF>>: soglia e temporizzazione 81>.S2. Valore nominale della soglia: 51,5 Hz; valore nominale della temporizzazione 1 s.

- F<< e TF<<: soglia e temporizzazione 81<.S2. Valore nominale della soglia: 47,5 Hz; valore nominale della temporizzazione 4 s.
- Verifica del comando logico di telescatto: se selezionato, si esegue la verifica.
- Tap: Tempo di apertura del telescatto misurato.

Una volta programmati i valori, se lo si desidera, premendo il tasto Salva , si può salvare la taratura programmata nella directory desiderata, e dando al file il nome desiderato.

Terminata la programmazione, premere il tasto OK: il programma ritorna alla finestra Impostazioni. Premere il tasto Genera sani : lo strumento genera le tensioni sane, ed è pronto per procedere con l'esecuzione della prova.

2.4 Esecuzione prove SPI CEI 0-21

Eseguite le tarature, selezionate il separatore Prove / Risultati. Da questo punto si aprono, in successione, due finestre: una per le prove 27 e 59; l'altra per le prove 81. La prima finestra è la seguente.



The screenshot shows the 'CEI 0-21 PROVA' software window. The 'Impostazioni' tab is active, showing 'Intestazione' and '27-59'. The 'Prove / Risultati' tab is also visible, showing '81'. Below the tabs is a table titled 'Lista Prove' with columns: #, Prova, Nominale, Misura, Errore, Toll., and Ok. The table contains 8 rows of test data. At the bottom of the window are four buttons: 'Avvia', 'Stop', 'Reset', and 'Nuovo'.

#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.	Ok
1	V>	110.000V				
	TV>	303.020s			30.110s	
2	V>>	115.000V			5.750V	
	TV>>	0.220s			0.026s	
3	V<	85.000V			4.250V	
	TV<	0.420s			0.032s	
4	V<<	40.000V			2.000V	
	TV<<	0.220s			0.026s	

Prima di avviare la prova è possibile richiamare l'intestazione, con il tasto . E' anche possibile non eseguire la prova, ma caricare un risultato per visualizzarlo, premendo l'icona Carica : appare l'elenco dei risultati memorizzati. La procedura è descritta nel capitolo Carica e salva.

Per ogni prova, separatamente valore della soglia e temporizzazione, sullo schermo appaiono le seguenti indicazioni.

#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
---	-------	----------	--------	--------	-------

- Numero prova #: numero progressivo della prova.
- Prova: descrizione della prova; ad esempio, V>, TV> eccetera.
- Nominale: valore nominale della soglia o del tempo; ad esempio, 110%; 603 s. Per le tensioni, i valori riportati hanno le seguenti unità di misura: con selezione **trasformatore**, l'unità di misura è **Volt secondari**; con selezione **Sensori**, l'unità di misura è **Volt primari**.
- Misura: valore effettivo misurato; ad esempio, 111%, 590 s...
- Errore: scostamento dal nominale, in percentuale, s, Hz.
- Tolleranza: indica lo scostamento massimo. Confrontando questo valore con l'errore rilevato, l'operatore può valutare se SPI è al limite.

Prima di avviare la prova, è possibile cancellare uno o più test. Occorre entrare nell'elenco dei test da eseguire premendo la manopola: si evidenziano due righe, perché le prove sono a coppia, soglia e temporizzazione.



Premendo SHIFT e DEL/0, la prova selezionata viene eliminata.

Verificare che il SPI sia alimentato, che abbia concluso la diagnostica e non indichi nessuna anomalia: a questo punto, avviare la prova premendo l'icona Avvia , o il pulsante START.

Man mano che si svolge la prova, appare un cerchio diviso in otto spicchi, ed uno spicchio continua a scorrere: i risultati sono evidenziati sullo schermo, sia per la prova di soglia che per la verifica del tempo. I risultati che sono in tolleranza sono evidenziati in verde; quelli fuori tolleranza sono evidenziati in rosso.

ATTENZIONE: con selezione 1 prova, la verifica di V> richiede 20 minuti: occorre aspettare questo tempo. Se si sono selezionate più prove, la durata aumenta in modo corrispondente.

Quando l'ultimo risultato è stato ottenuto, il cerchio diviso a spicchi sparisce: i risultati delle prove 27-59 sono disponibili sullo schermo.



Se, durante la prova, ci si rende conto che c'è un problema di taratura del relé, di connessione o altro, premendo l'icona Stop  o il tasto STOP. Lo strumento genera i valori sani e la tensione continua: il relé è alimentato. Una volta effettuata la correzione, premendo Avvia lo strumento riparte dalla prova su cui ci si era fermati.

Se, durante la prova, ci si rende conto che c'è un problema sul relé, premendo l'icona Reset  o il tasto RESET. Lo strumento azzerava tutte le uscite: il relé non è più alimentato. Una volta risolto il problema, occorre generare i valori sani per alimentare il relé; dopo ciò, premendo Avvia lo strumento riparte da capo.

Terminata la prova su 27-59, selezionare 81 e premere START: lo strumento esegue le prove. A fine prove, la finestra è la seguente.



Una volta terminate le prove si può salvare il risultato premendo l'icona del dischetto . A questo punto si può ripercorrere lo schermo per leggere i risultati, ma non è più possibile premere Avvia o ritornare alle impostazioni, perché il risultato è stato acquisito, e non è più modificabile. Se si vuole procedere con una nuova prova, occorre premere l'icona Nuovo : si ritorna alle impostazioni e si può ripartire da zero.

Quando la prova è finita, prima di salvare un risultato, è possibile eseguire nuovamente la prova stessa premendo Avvia: i risultati vengono sovrascritti. E' anche possibile cancellare il risultato, con l'icona .

3 VERIFICA DEL SPI SECONDO LA NORMA CEI 0-16

3.1 Connessione del SPI

Di seguito a titolo di esempio alcuni dispositivi di protezione conformi alle norme, che sono stati verificati con gli strumenti RELAY TESTER FTV300 ed FTV400.

Ricordiamo che ogni dispositivo di protezione potrebbe avere una programmazione differente a seconda della tipologia di impianto, di seguito verranno indicati degli esempi con dispositivi di protezione con programmazioni in nostro possesso.

ATTENZIONE: controllate sempre la programmazione del vostro dispositivo di protezione prima di eseguire i test.

ATTENZIONE: controllate sempre la tensione di fase del dispositivo di protezione prima di eseguire i test.

- ALSTOM MX3VIR016B (MT);
- MICROELETTRICA SCIENTIFICA MC3V-CEI (MT);
- SEB DIA4N (MT);
- THYTRONIC NV10P (MT);
- WOODWARD MRU4A (MT);
- LOVATO PMVF 30
- INGETEAM INGEPAC PL70-FV

Le verifiche previste sono le seguenti:

- Verifica di minima e massima tensione;
- Verifica di minima e massima frequenza.

Le seguenti tabelle sono **solamente indicative e non esaustive** e riportano connessioni che si possono eseguire per i SPI elencati. Per eseguire le connessioni correttamente

si consiglia di **prendere come riferimento** gli schemi o i manuali installatori forniti dal produttore dell'SPI.

Tensioni di fase

COSTR	TIPO	V1	V2	V3
ALSTOM	MX3VIR016B	5-10	6-7	8-9
MICROEL	MC3V-CEI	4	5-6	7
SEB	DIA4N 100 V (1)	2-13	3-7	8-12
SEB	DIA4N 400 V	1-13	3-6	8-11
THYTRONIC	NV10P	B1- B6	B2- B3	B4- B5
WOODWARD	MRU4A	X3 1-2	X3 3-4	X3 5-6
LOVATO	PMVF 30	V1	V2	V3
INGETEAM	INGEPAC PL70- FV	VA*	VB*	VC*

*I cavi per le connessioni delle tensioni di fase vengono attestati sui connettori RJ45.

NOTA: con THYTRONIC NV10P connessi tramite sensori, le tensioni di fase si connettono tramite tre cavi con connettori RJ45 (vedi programmazione Zero Power). Con ABB REF542 PLUS le tensioni di fase si connettono tramite tre cavi con connettori BNC. Le altre connessioni sono identiche.

Tensione omopolare

COSTR	TIPO	VO	VON
ALSTOM	MX3VIR016B	11	12
MICROEL	MC3V-CEI	8	9
SEB	DIA4N	17	18
THYTRONIC	NV10P NV021	B7	B8
WOODWARD	MRU4A	7	8
LOVATO	PMVF 30	V4	V5
INGETEAM	INGEPAC PL70-FV	-	-

Scatto SPI

COSTR	TIPO	C1 ROSSO	C1 NERO	SIGLA
ALSTOM	MX3VIR016B	21	20	X1
MICROEL	MC3V-CEI	16	17	R1
SEB	DIA4N	42	43	R1
THYTRONIC	NV10P	A5	A3	K1
WOODWARD	MRU4A	18	17	SC
LOVATO	PMVF 30	14	11	OUT1
INGETEAM	INGEPAC PL70-FV	X1:11	X1:12	OUT 3 Contatto pulito

Avviamento "sblocco voltmetrico"

COSTR	TIPO	C2 ROSSO	C2 NERO	SIGLA
MICROEL	MC3V- CEI	14	15	R3
SEB	DIA4N	32	31	R3
THYTRONIC	NV10P	A8	A6	K2
LOVATO	PMVF 30	24	21	OUT2
INGETEAM	INGEPAC PL70-FV	X1:15	X1:16	OUT 5 Contatto pulito

NOTA: per THYTRONIC NV10P il contatto K2 è da programmare; per LOVATO PMVF 30 il contatto OUT2 è da programmare

Comando locale

COSTR	TIPO	AUX-1	AUX-1	-VDC	SIGLA
ALSTOM	MX3VIR016B	+ VDC	14	15	DIG 2
MICROEL	MC3V-CEI	22	19	----	D1
SEB	DIA4N	+ VDC	9	10	DIG2
THYTRONIC	NV10P NV021	+ VDC	A21	A22	IN2
WOODWARD	MRU4A	+ VDC	5	6	COM1
LOVATO	PMVF 30	IN3	-	----	COM.DO LOCALE
INGETEAM	INGEPAC PL70-FV	+VDC	X3:3	X3:10	IN5 Ingresso digitale 24Vdc

Comando esclusione SPI

COSTR	TIPO	AUX-3 SIN	AUX-3 DES	-VDC	SIGLA
LOVATO	PMVF 30	-	IN2	----	IN2
INGETEAM	INGEPAC PL70-FV	+VDC	X3:4	X3:10	IN6 Ingresso digitale 24Vdc

NOTA: Per Thytronic NV10P IN2 è da programmare.
Per Lovato PMVF30 programmare il parametro "comando locale = 0".

Telescatto

COSTR	TIPO	AUX-2	AUX-2	- VDC	SIGLA
ALSTOM	MX3VIR016B	+VDC	13	(15)	DIG 1
MICROEL	MC3V-CEI	22	21	----	D2
SEB	DIA4N	+VDC	4	5	DIG3
TYTRONIC	NV10P NV021	+VDC	A19	A20	IN1
WOODWARD	MRU4A	+VDC	7	8	COM 2
LOVATO	PMVF 30	IN4	-	----	TELESC.
INGETEAM		+VDC	X3:2	X3:10	IN4 Ingresso digitale 24Vdc

NOTA: Per Thytronic NV10P IN1 è da programmare

Alimentazione ausiliaria

COSTR	TIPO	+ VDC	- VDC
ALSTOM	MX3VIR016B	16	17
MICROEL	MC3V-CEI	10	11
SEB	DIA4N	47	48
TYTRONIC	NV10P NV021	A1	A2
WOODWARD	MRU4A	2	3
LOVATO	PMVF 30	A2	A1
INGETEAM	INGEPAC	X1:1	X1:2

Altre connessioni

Queste connessioni non sono presenti su tutti i tipi di relè

LOVATO	PMVF 30	+ a COM
--------	---------	---------

NOTA 1: Per le verifiche dell'avviamento, del comando di contrazione e del telecontrollo, verificare che i dispositivi corrispondenti del SPI siano correttamente programmati.

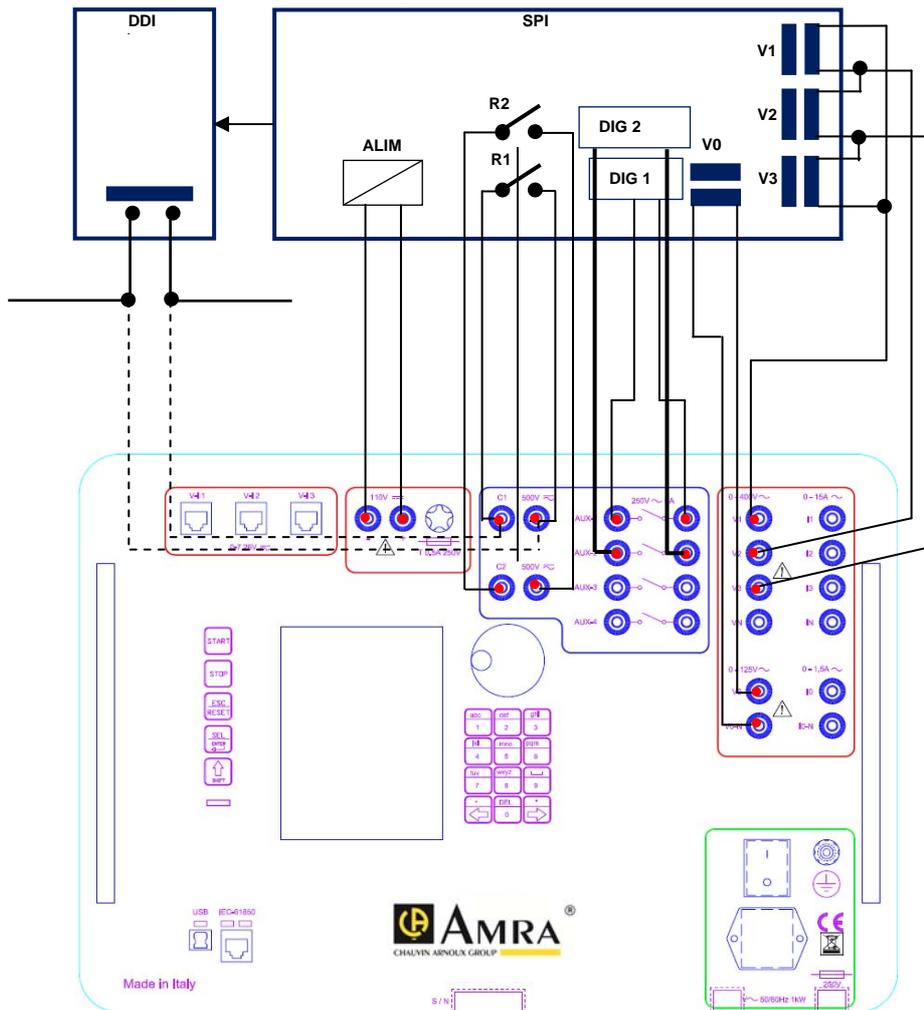
NOTA 2: Per i SPI MC3V, NV10P e PMVF 30 le connessioni indicate valgono sia per secondari di trasformatori (MT) che per connessioni alle tensioni di fase (MT connessi in BT oppure BT). La connessione per il SPI SEB cambia tra 100 V e 400 V; quella indicata è per 100 V.

NOTA 3: con connessioni a 100 V (concatenati, pari a 57,7 V di fase), **NON OPERARE OLTRE QUESTA TENSIONE!**

NOTA 4: per le verifiche dell'avviamento, del comando di contrazione e del telecontrollo, verificare che i dispositivi corrispondenti del SPI siano correttamente programmati.

NOTA 5: per la verifica dell'avviamento dello sblocco voltmetrico, assicurarsi della corretta programmazione e controllare il tempo di ripristino programmato ed inserire 1s.
ATTENZIONE: ricordarsi al termine delle verifiche di riportare il tempo a 180s

Lo schema seguente illustra un esempio delle connessioni da eseguire in modalità prova MT:



ESEMPIO DI CONNESSIONI RELAY TESTER A SPI

V1, V2, V3: Ingressi voltmetrici del SPI

V0-V0N: Ingresso di tensione omopolare

ALIM: Uscita alimentazione dello strumento

DIG1: Ingresso digitale del SPI adibito alla funzione controllo locale

DIG2: Ingresso digitale del SPI adibito alla funzione di telescatto

R1: Contatto di scatto SPI

R2: Contatto segnalazione avviamento sblocco voltmetrico

Nota: A C1 può essere collegato (alternativamente al SPI) un contatto ausiliario del DDI.

Se si deve provare un SPI con connessione a convertitori di tensione, occorre anzitutto installare nello strumento l'opzione corrispondente.

A questo punto è sufficiente collegare le uscite RJ45 agli ingressi del relé (vedi programmazione Zero Power): questi collegamenti sono corrispondenti alle tensioni di fase.

Le altre connessioni sono già state illustrate in precedenza.

NOTA: sul pannello frontale degli strumenti RELAY TESTER FTV300 ed FTV400 sono sempre presenti i connettori RJ45, ma il funzionamento è garantito se è stata acquistata l'opzione Segnali Basso Livello (vedi capitolo per ordinare).

3.2 Parametri di prova SPI CEI 0-16

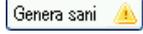
Una volta collegato lo strumento al SPI, accendere lo strumento, e aspettare che termini la diagnostica; dopo di ciò, selezionare CEI 0-16 SPI.



Lo schermo diventa il seguente.



L'icona Taratura e prove  consente di procedere alla taratura dei parametri, ed è da selezionare quando i dati presentati sono quelli desiderati. Se si sta eseguendo la taratura per la prima volta, le selezioni sono le seguenti.

- Durata della generazione dei valori sani, a fianco di Genera sani.  1.0 s. Per alcuni SPI, occorre un tempo di presenza dei valori sani, cioè della terna di tensioni nominali, prima che SPI si metta in modo operativo, chiudendo il contatto corrispondente: in questa casella si può programmare il tempo opportuno.
- Connessione:
 - Trasformatori: la generazione avviene tramite le uscite standard dello strumento (L1, L2, ..)
 - Sensori: solo se presente opzione Zero Power. Questa selezione non modifica i parametri da introdurre, ma modifica i risultati.
 - Se si seleziona Trasformatore, si possono programmare:
 - La tensione primaria dell'impianto, con due selezioni: la selezione 20000 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è

- selezionato, posso scrivere il valore che desidero. Le tensioni sono concatenate.
- La tensione secondaria dei TV, con due selezioni: la selezione 100 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, posso scrivere il valore che desidero. Le tensioni sono concatenate.
 - La tensione nominale di uscita del toroide che misura la tensione omopolare. La selezione 100 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, posso scrivere il valore che desidero.
- Se si seleziona Sensore, la finestra si modifica come segue.



I valori da programmare sono:

- La tensione primaria dell'impianto, con due selezioni: la selezione 20000 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, posso scrivere il valore che desidero. Le tensioni sono concatenate.
- La tensione secondaria del sensore (tensione di fase), indicata con Zero power per distinguerla dall'uscita normale.

NOTA: la tensione omopolare non è da programmare, perché SPI calcola l'omopolare dalle tensioni di fase.

La tabella seguente riassume le tensioni sensore da programmare per i relé ABB REF542PLUS, THYTRONIC NV10P e INGETEAM INGEPAC PL70-FV.

SPI	USCITA SENSORI
THYTRONIC NV10P UN=100	1
THYTRONIC NV10P UN=75	0,75
ABB REF542 PLUS UN=20000	1,15
ABB REF542 PLUS UN=15000	0,86
INGETEAM INGEPAC PL70-FV UN=20,000	1
INGETEAM INGEPAC PL70-FV UN=20,000	0,75

- Connessione dello scatto. Durante le prove si possono verificare le temporizzazioni del SPI, oppure la temporizzazione totale del complesso SPI + DDI (selezione DDI). La selezione DDI implica il fatto che il DDI eseguirà **una cinquantina di manovre**, e che **occorre richiuderlo** prima della prova successiva: se non esiste un comando automatico di richiusura, occorre chiudere manualmente.
Per eseguire le prove con DDI vedi Par. 2.2.2
- Verifica dell'avviatore, no o si. Durante le prove, oltre al comando di apertura, è possibile sorvegliare il segnale d'avviamento per superamento di una soglia. In questo caso, occorre che in SPI **si sia programmato un relé di uscita con questa funzione**.
Con selezione SI, lo schermo diventa il seguente:



- Caratteristiche dei contatti C1 e C2: Libero, oppure polarizzato con tensione. Vedere Tabella Par. 2.2.1
- Tolleranza soglie di tensione, %: è l'errore massimo della soglia da verificare. La tolleranza si applica a tutte le soglie di tensione, indipendentemente dal loro valore (*per default sono indicati i valori richiesti dalla norma CEI 0-16*).
- Tolleranza soglie di frequenza, mHz: è l'errore massimo della soglia da verificare. La tolleranza si applica a tutte le soglie di frequenza, indipendentemente dal loro valore (*per default sono indicati i valori richiesti dalla norma CEI 0-21: 2012-06*).
- Tolleranza tempi d'intervento. Questa tolleranza ha due componenti: una parte in percento della misura, e una parte in valore assoluto (*per default sono indicati i valori richiesti dalla norma CEI 0-21: 2012-06*).
- Tensione di alimentazione ausiliaria. Se si utilizza RELAY TESTER FTV per alimentare il SPI, si possono selezionare 24 V, 48 V o 110 V.

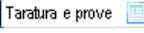
ATTENZIONE a non superare la potenza massima, che è rispettivamente di 11, 22 e 30 W per le tre uscite.

Una volta selezionata la tensione, premendo il pulsante di generazione della VCC , la tensione è generata, e SPI è alimentato: questo serve per programmarlo.

- Oltre alla tensione continua è possibile generare le tensioni sane, cioè quelle nominali, prima del guasto: a questo scopo, è sufficiente premere sull'icona Genera sani . Il punto esclamativo ricorda che le tensioni generate sono pericolose!

ATTENZIONE: da quando si genera le tensioni sane, in alto a destra dello schermo appare una freccia che avvisa della generazione in corso. La freccia è presente per tutta la durata della prova.



Una volta eseguite le selezioni, premere l'icona "Taratura e prove" : i valori programmati vengono acquisiti per la prosecuzione della prova. Premendo invece l'icona Esci  i dati non sono salvati, e si ritorna alla finestra iniziale.

3.3 Tarature e prove SPI CEI 0-16

Una volta selezionato "Taratura e prove", il display mostra la pagina seguente. Scopo della selezione è programmare la taratura del SPI e selezionare le prove da eseguire.

CEI 0-16 TARATURA

Numero ripetizioni prove

27-59-59N 81 81V

Taratura Nominale

Test	Param.	Soglia %Un	Param.	Tempo Interv.[s]
	V>	110.00	TV>	3.00
	V INIZIO	105.00	TCONV	597.80
	V FINE	110.01	Tou[s]	30.00
	V>>	115.00	TV>>	0.20
	V<	85.00	TV<	0.40
	V<<	40.00	TV<<	0.20
	VN >	5.00	TVN>	25.00

Carica Salva OK

La prima selezione si riferisce al numero di prove da eseguire per ogni test (1, 2 o 3).

Numero ripetizioni prove

Selezionando un numero maggiore di uno, si ripete la prova il numero di volte indicato. Il risultato del test è la media dei risultati ottenuti nelle singole prove. Ad esempio, se la ripetizione è tre, il numero di prove triplica, diventando circa 150: ciò sollecita molto il DDI, se è selezionato. Anche il tempo di esecuzione della prova si moltiplica allo stesso modo.

NOTA: la selezione è comune ai tre separatori che usiamo per programmare le tarature.

In questa finestra lo strumento richiede tutte le tarature, anche quelle che non si desiderano verificare. A fianco di ogni parametro, si possono selezionare le soglie che si vogliono verificare: quindi, se non si vuole verificare una soglia, si possono lasciare i valori di difetto. Ad esempio, a questo modo si seleziona la verifica della soglia V>>.

<input checked="" type="checkbox"/>	V>>	115.00	TV>>	0.20
-------------------------------------	-----	--------	------	------

Per modificare i parametri occorre selezionare la taratura.

Selezionando Taratura Nominale , è possibile caricare dalla memoria i valori di taratura previsti dalla norma.

Premendo Carica , è possibile caricare dalla memoria dello strumento una taratura precedentemente salvata. La procedura è descritta nel capitolo Salva e carica.

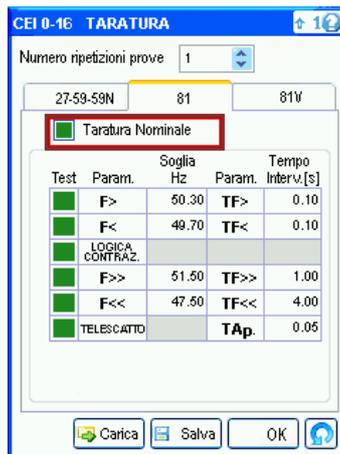
In ognuna delle pagine, premendo l'icona OK , tutti i valori programmati vengono salvati sulla memoria temporanea dello strumento, e si ritorna alla pagina precedente, per l'esecuzione della prova. Premendo l'icona di ritorno , si perdono i dati introdotti, e si ritorna alla pagina precedente.

Se è una nuova programmazione, occorre introdurre tutti i valori richiesti, che sono i seguenti.

- V> e TV>: soglia e temporizzazione 59.S1. Valore nominale 110%.
Su questa soglia si applica una media mobile (calcolata secondo la norma CEI EN 61000-4-30); per cui la protezione scatta quando il valore medio (e non il valore istantaneo) raggiunge il valore di soglia impostato. Il tempo impiegato dal valor medio per raggiungere il valore di soglia è dipendente dalla tensione iniziale e finale generate durante il test.
NOTA: è impossibile distinguere i 3 s di ulteriore ritardo dal periodo che il valor medio necessita per il raggiungimento della soglia; il risultato della prova è quindi un tempo dell'ordine delle centinaia di secondi.
- V>> e T>>: seconda soglia e temporizzazione 59.S2. Valore nominale della soglia: 115%; valore nominale della temporizzazione 0,2 s.

- V< e TV<: soglia e temporizzazione 27.S1. Soglia e temporizzazione 27.S2. Valore nominale della soglia: 85%; valore nominale della temporizzazione 0,4 s.
- V<< e TV<<: soglia e temporizzazione 27.S2. Valore nominale della soglia: 40%; valore nominale della temporizzazione 0,2 s.
- VN> e TVN>: soglia e temporizzazione 59N. Valore nominale della soglia: 5%; valore nominale della temporizzazione 25 s.

Una volta terminati questi parametri, raggiungere il separatore 81, e premere: si apre la finestra per la taratura delle prove della soglia 81.



Se è una nuova programmazione, occorre introdurre tutti i valori richiesti, che sono i seguenti.

- F> e TF>: soglia e temporizzazione 81>.S1. Valore nominale della soglia: 50,3 Hz; valore nominale della temporizzazione 0,1 s.
 - F< e TF<: soglia e temporizzazione 81<.S1. Valore nominale della soglia: 49,7 Hz; valore nominale della temporizzazione 0,1 s.
- NOTA: La verifica di queste soglie e temporizzazioni si esegue con la condizione V0>.

- Verifica del comando logico di contrazione delle soglie: se selezionato, si esegue la verifica.
- F>> e TF>>: soglia e temporizzazione 81>.S2. Valore nominale della soglia: 51,5 Hz; valore nominale della temporizzazione 1 s.
- F<< e TF<<: soglia e temporizzazione 81<.S2. Valore nominale della soglia: 47,5 Hz; valore nominale della temporizzazione 4 s.
- Verifica del comando logico di telescatto: se selezionato, si esegue la verifica.
- Tap: Tempo di apertura del telescatto misurato.

Una volta terminati questi parametri, si seleziona il divisore 81V: si apre la finestra per la taratura delle prove.

CEI 0-16 TARATURA

Numero ripetizioni prove 1

27-59-59N 81 81V

Taratura Nominale

Test	Param.	Soglia %Un	Param.	Tempo Interv.[s]
V0>		5.00	T0>	0.04
Vi>		20.00	Ti>	0.06
Vd<		70.00	Td<	0.06
RITARDO RIPRISTINO			TCH	1.00

Si suggerisce di impostare il parametro RITARDO RIPRISTINO sul relè ed il valore di TCH a 1s.

Carica Salva OK

Se è una nuova programmazione, occorre introdurre tutti i valori richiesti, che sono i seguenti.

- V0>, T0>: soglia e temporizzazione 59V0. Valore nominale della soglia: 5%; valore nominale della temporizzazione 0,04 s.
- Vi>, Ti>: soglia e temporizzazione 59V2. Valore nominale della soglia: 20%; valore nominale della temporizzazione 0,06 s.

- Vd<, Td<: soglia e temporizzazione 27V1. Valore nominale della soglia: 70%; valore nominale della temporizzazione 0,06 s.
NOTA: queste soglie si verificano generando una frequenza di valore superiore a 81>.
- Tempo TCN. Dopo un intervento che causa la modifica della soglia 81>, il SPI imposta una temporizzazione durante la quale la soglia permissiva è mantenuta ristretta. Poiché la temporizzazione di difetto è di 3 minuti, onde evitare di aspettare tante volte questo tempo, occorre **modificare questo parametro sul SPI a 1 s**, e programmare il valore come TCN. Il programma tiene conto di TCN e aspetta il tempo corrispondente prima di lanciare una nuova prova. NOTA: se il parametro minimo non è 1 s, occorre:
 - Selezionare provvisoriamente Ritardo ripristino: TCN diventa accessibile;
 - Modificare TCN al valore del relé;
 - Disselezionare il Ritardo ripristino: TCN è acquisito.

NOTA: su alcuni relé si deve programmare il tempo in due parametri, per F> e per F<.
- Ritardo ripristino. Nella prima serie di prove, **non si seleziona la verifica del ritardo del ripristino**, perché darebbe il tempo modificato.
Alla fine delle prove, per non dimenticare la temporizzazione a un valore sbagliato, occorre anzitutto **ripristinare il ritardo di 3 minuti su SPI**; dopo ciò, conviene ritornare su 81V, selezionare solo la verifica del ritardo di ripristino, e programmare TCN al valore di 180 s: vedere in seguito l'esecuzione della prova.

Una volta programmati i valori, se lo si desidera, premendo il tasto Salva , si può salvare la taratura programmata nella directory desiderata, e dando al file il nome desiderato. Per la spiegazione dell'operazione, vedere il capitolo Salva e carica.

Terminata la programmazione, premere il tasto OK: il programma ritorna alla finestra Impostazioni. Premere il tasto Genera sani : lo strumento genera le tensioni sane, ed è pronto per procedere con l'esecuzione della prova.

3.4 Esecuzione prove SPI CEI 0-16

Eseguite le tarature, selezionate il separatore Prove / Risultati. Da questo punto si aprono, in successione, tre finestre: una per le prove 27 e 59; una per le prove 81; l'ultima per le prove 81V. La prima finestra è la seguente.



#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
1	V>>	460.000V			23.000V
	TV>>	0.200s			0.026s
2	V<	340.000V			17.000V
	TV<	0.400s			0.032s
3	V<<	160.000V			8.000V
	TV<<	0.200s			0.026s
4	VN>	20.000V			1.000V
	TVN>	25.000s			0.770s
5	V>	440.000V			
	TV>	3.000s			30.112s

Prima di avviare la prova è possibile richiamare l'intestazione, con il tasto , e aggiornarlo se necessario. E' anche possibile non eseguire una prova, ma caricare un risultato per visualizzarlo, premendo l'icona : appare l'elenco dei risultati memorizzati. La procedura è descritta nel capitolo Salva e carica.

Per ogni prova, con distinti il valore della soglia e la temporizzazione, sullo schermo appaiono le seguenti indicazioni.

#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
---	-------	----------	--------	--------	-------

- Numero prova #: numero progressivo della prova.
- Prova: descrizione della prova; ad esempio, V>, TV> eccetera.
- Nominale: valore nominale della soglia o del tempo; ad esempio, 110%; 603 s. Per le tensioni, i valori riportati hanno le seguenti unità di misura: con selezione **trasformatore**, l'unità di misura è **Volt secondari**; con selezione **Sensori**, l'unità di misura è **Volt primari**.
- Misura: valore effettivo misurato; ad esempio, 111%, 590 s...
- Errore: scostamento dal nominale, in percentuale, s, Hz.
- Tolleranza: indica lo scostamento massimo. Confrontando questo valore con l'errore rilevato, l'operatore può valutare se SPI è al limite. Se l'errore è minore della tolleranza, il risultato è evidenziato in verde; altrimenti, è evidenziato in rosso.

Prima di avviare la prova, è possibile cancellare uno o più test. Occorre entrare nell'elenco dei test da eseguire premendo la manopola: si evidenziano due righe, perché le prove sono a coppia, soglia e temporizzazione.



Premendo SHIFT e DEL/0, la prova selezionata viene eliminata.

Verificare che il SPI sia alimentato, che abbia concluso la diagnostica e non indichi nessuna anomalia: a questo punto, avviare la prova premendo l'icona Avvia , o il pulsante START.

Man mano che si svolge la prova, appare un cerchio diviso in otto spicchi, ed uno spicchio continua a scorrere: i risultati sono evidenziati sullo schermo, sia per la prova di soglia che per la verifica del tempo. I risultati che sono in tolleranza sono evidenziati in verde; quelli fuori tolleranza sono evidenziati in rosso.

ATTENZIONE: con selezione 1 prova, la verifica di V> richiede 20 minuti: occorre aspettare questo tempo. Se si sono selezionate più prove, la durata aumenta in modo corrispondente.

Quando l'ultimo risultato è stato ottenuto, il cerchio diviso a spicchi sparisce: i risultati delle prove 27-59-59N sono disponibili sullo schermo.

Prove CEI 0-16 SPI

Impostazioni Prove / Risultati

Intestazione Carica Salva

27-59-59N 81 81V

Lista Prove Cancella tutto

# Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
1	V>> 460.000V	460.000V	0.000V	23.000V
	TV>> 0.200s	0.200s	0.000s	0.026s
2	V< 340.000V	340.000V	0.000V	17.000V
	TV< 0.400s	0.402s	0.002s	0.032s
3	V<< 160.000V	160.000V	0.000V	8.000V
	TV<< 0.200s	0.198s	0.002s	0.026s
4	VN> 5.000V	5.000V	0.000V	0.250V
	TVN> 25.000s	25.001s	0.001s	0.770s
5	V> 440.000V	440.040V	0.040V	
	TV> 601.774s	597.407s	4.367s	30.112s

Start Stop Reset Nuovo

Se, durante la prova, ci si rende conto che c'è un problema di taratura del relé, di connessione o altro, premendo l'icona Stop  o il tasto STOP. Lo strumento genera i valori sani e la tensione continua: il relé è alimentato. Una volta effettuata la correzione, premendo Avvia lo strumento riparte dalla prova su cui ci si era fermati.

Se, durante la prova, ci si rende conto che c'è un problema sul relé, premendo l'icona Reset  o il tasto RESET, lo strumento azzerava tutte le uscite: il relé non è più alimentato. Una volta risolto il problema, occorre generare i valori sani per alimentare il relé; dopo ciò, premendo Avvia lo strumento riparte da capo.

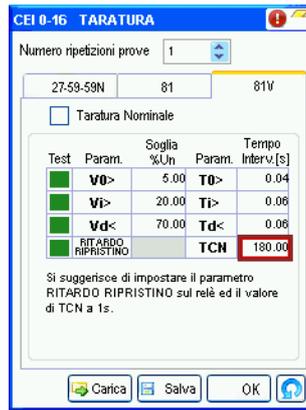
Terminata la prova su 27-59-59N, selezionare 81 e premere START: lo strumento esegue le prove. A fine prove, la finestra è la seguente.



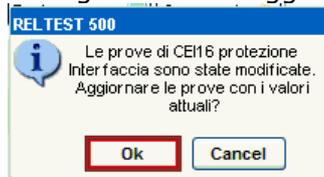
Ora si seleziona la prova 81V: alla fine delle verifiche, lo schermo è il seguente.



Ora, per verificare il ritardo di ripristino, si ritorna a Taratura, 81 V, e si aggiunge alle prove già selezionate la verifica Ritardo ripristino, con tempo a 180 s. Le prove già eseguite **devono essere lasciate**: non verranno nuovamente eseguite.



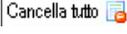
Avviare la prova, che dura in tutto circa 12 minuti; all'avvio della prova appare il seguente messaggio di conferma.



Preme OK: appare il risultato precedente, con aggiunte le due righe in bianco della prova aggiunta. Alla fine, lo schermo è il seguente.



Una volta terminate le prove si può salvare il risultato premendo l'icona del dischetto  Salva. A questo punto si può ripercorrere lo schermo per leggere i risultati, ma non è più possibile premere Avvia o ritornare alle intestazioni, perché il risultato è stato acquisito, e non è più modificabile. Se si vuole procedere con una nuova prova, occorre premere l'icona Nuovo : si ritorna alle impostazioni e si può ripartire da zero.

Quando la prova è finita, prima di salvare un risultato, è possibile eseguire nuovamente la prova stessa premendo Avvia: i risultati vengono sovrascritti. E' anche possibile cancellare il risultato, con l'icona  Cancella tutto.

4 VERIFICHE DEL SPG SECONDO LA NORMA CEI 0-16

4.1 Connessione del SPG.

Di seguito a titolo di esempio alcuni dispositivi di protezione conformi alle norme, che sono stati verificati con gli strumenti RELAY TESTER FTV300 ed FTV400.

Ricordiamo che ogni dispositivo di protezione potrebbe avere una programmazione differente a seconda della tipologia di impianto, di seguito verranno indicati degli esempi con dispositivi di protezione con programmazioni in nostro possesso.

ATTENZIONE: controllate sempre la programmazione del vostro dispositivo di protezione prima di eseguire i test

- THYTRONIC NA60 (1 soglia 51; due soglie 50; due soglie istantanee 50N; due soglie 67N);
- SCHNEIDER ELECTRIC SEPAM 10B43 o 10A43 (1 soglia 51; due soglie 50);

- SCHNEIDER ELECTRIC SEPAM S20 o S40 (1 soglia 51; due soglie 50; due soglie istantanee 50N);
- SCHNEIDER ELECTRIC SEPAM S41 o S42 (1 soglia 51; due soglie 50; due soglie istantanee 50N; due soglie 67N).

Di seguito, le tabelle di connessione dei vari SPG:

Connessione delle protezioni 50 e 51.

COSTR	TIPO	I1	I2	I3	IN
THYTRONIC	NA60	C1	C3	C5	C2, C4, C6
ALSTOM	MX3AMD30A	1	3	5	2, 4, 6
SCHNEIDER ELECTRIC	10B43 10A43	15	14	13	23, 24, 25
SCHNEIDER ELECTRIC	S20 - S40	4	5	6	1, 2, 3
SCHNEIDER ELECTRIC	S41 - S42	4B	5B	6B	1B, 2B, 3B

NOTA:

- Con THYTRONIC NA60 connessi tramite sensori, le tensioni e le correnti di fase si connettono tramite tre cavi con connettori RJ45, mentre l'ingresso di corrente omopolare (vedi qui di seguito) si collega normalmente. La tensione omopolare è la risultante delle tensioni di fase, connesse con i connettori RJ45.
- Con ABB REF542 PLUS/ REF601 le tensioni e le correnti di fase si connettono separatamente, tramite tre cavi con connettori BNC.
- Con i relé SCHNEIDER ELECTRIC SEPAM, tipi S20 - S40 - S41 - S42, connessi tramite sensori, occorre utilizzare l'accessorio ACE917 (codice 59667*), che include l'adattatore LPTC. Dopo di ciò, si collegano le correnti di fase all'LPTC, e la prova si esegue normalmente.

Le altre connessioni sono identiche.

*: Per questo accessorio rivolgersi a Schneider

Connessione delle protezioni 51N e 67.

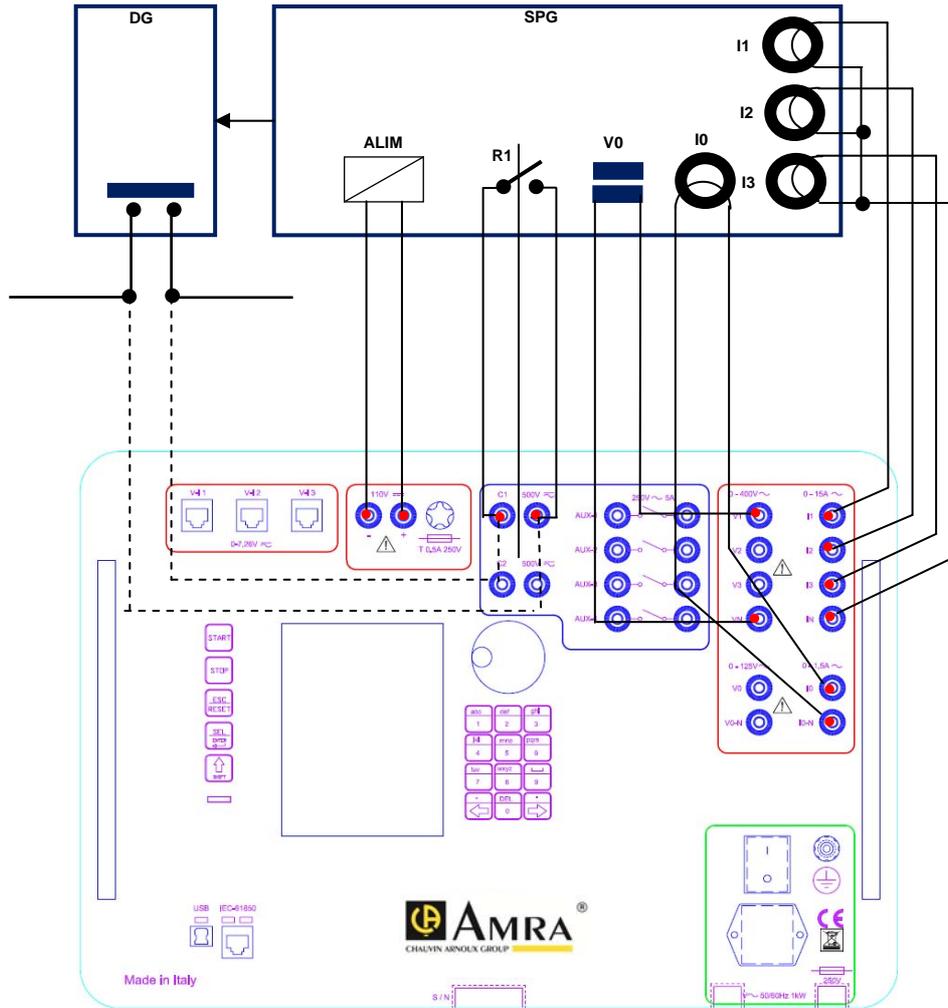
TIPO	I0	ION	V1	VN
NA60	C7	C8	B7	B8
MX3AMD30A	7	8	9	10
10B43 - 10A43	12	22	-	-
S20 - S40	19	18	-	-
S41 - S42	19A	18A	6E	5E

ATTENZIONE! Per le verifiche della protezione 67N, l'ingresso omopolare del relé deve essere connesso alle uscite di fase V1 e VN, e non a V0 e VON.

Altre connessioni.

TIPO	C1	C1 NERO	+ VDC	- VDC
NA60	A3	A5	A1	A2
MX3AMD30A	20	21	16	17
10B43 - 10A43	3	4	1	2
S20 - S40	4	5	1	2
S41 - S42	4A	5A	1A	2A

Lo schema seguente illustra le connessioni da eseguire con i relé connessi ai TA normali.



CONNESSIONI DI RELAY TESTER FTV400 A SPG

- I1,I2, I3: Ingressi amperometrici del SPG
- I0: Ingresso corrente omopolare SPG
- V0: Ingresso tensione omopolare SPG
- ALIM: Uscita alimentazione dello strumento
- R1: Contatto di scatto SPG
- DG: Dispositivo Generale

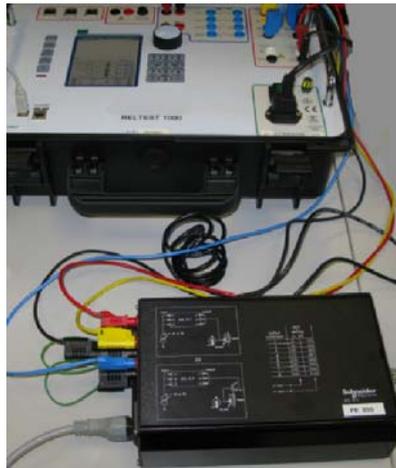
La connessione al DG è indicata in tratteggio, in alternativa alla connessione diretta al SPG.

Se si deve provare un SPG con connessione a sensori, occorre anzitutto installare nello strumento FTV400 l'opzione corrispondente. Occorre anche ordinare i cavi di connessione, di cui esistono due versioni: per relé THYSENSOR NV60P della THYTRONIC, oppure per relé ABB REF542PLUS e REF601. A questo punto è sufficiente collegare le uscite RJ45 agli ingressi corrispondenti del relé: queste sono le connessioni delle tensioni di fase. Le altre connessioni sono identiche a quanto già illustrato.

NOTA: lo strumento è sempre fornito con i connettori montati, anche se manca la scheda di controllo.

Infine, se occorre provare un relé SCHNEIDER ELECTRIC SEPAM, tipo S20 - S40 - S41 - S42, con connessione a sensori, come già detto, occorre utilizzare l'accessorio ACE917 (codice 59667), che include l'adattatore LPTC. Dopo di ciò, si collegano le correnti di fase all'LPTC, e la prova si esegue normalmente.

La seguente foto illustra la connessione delle fasi all'LPTC.



Le foto seguenti illustrano la connessione dell'uscita di LPTC all'ingresso del relé. Il cavo illustrato fa parte dell'accessorio.



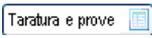
4.2 Parametri di prova SPG

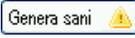
Una volta collegato lo strumento FTV400 al SPG, accendere lo strumento, e aspettare che termini la diagnostica; dopo di ciò, selezionare CEI 0-16 SPG.

CEI 0-16 SPG

Lo schermo diventa il seguente.



L'icona Taratura e prove  consente di accedere all'elenco delle tarature già salvate, e, se non ci sono modifiche, di procedere direttamente all'esecuzione della prova. Se si sta eseguendo la taratura per la prima volta, le selezioni sono le seguenti.

- Durata della generazione dei valori sani, a fianco di Genera sani.  1.0 s. Per alcuni SPI, occorre un tempo di presenza dei valori sani, cioè della terna di tensioni nominali, prima che SPI si metta in modo operativo, chiudendo il contatto corrispondente: in questa casella si può programmare il tempo opportuno.
- Connessione: Trasformatore o sensore.
Se si seleziona Trasformatore, si possono programmare:
 - La tensione primaria dell'impianto, con due selezioni: la selezione 20000 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, si può scrivere il valore desiderato. Le tensioni sono concatenate.
 - I valori nominali, primario e secondario, della corrente omopolare (Rapporto TO; toroide omopolare).

- I valori nominali, primario e secondario, delle correnti di fase (Rapporto TA).
- Il valore nominale secondario della tensione omopolare U_r , con due selezioni: la selezione 100 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, si può scrivere il valore desiderato..

Se si seleziona Sensore, la finestra si modifica come segue.

Parametri	
CONNESSIONE	<input type="radio"/> TRASFORM <input checked="" type="radio"/> SENSORE
U NOM PRI	<input checked="" type="radio"/> 20000 V <input type="radio"/> 15000 V
RAPPORTO TO	100.0 / 1.0 A
ZERO POWER U	[V] 0.700 V
ZERO POWER I [I]	630 A [V] 0.700 V

I valori da programmare sono:

- La tensione primaria dell'impianto, con due selezioni: la selezione 20000 V è fissa, mentre nel campo accanto, quando è selezionato, si può scrivere il valore desiderato. Le tensioni sono concatenate.
- I valori nominali, primario e secondario, della corrente omopolare (Rapporto TO; toroide omopolare).
- La tensione secondaria del sensore, indicata come "zero power V".
- La corrente primaria di fase, e la corrispondente tensione secondaria del sensore, indicati come "zero power I".

La tabella seguente riassume i valori da programmare per le tensioni dei relé ABB REF542PLUS, THYTRONIC NV10P e INGETEAM INGEPAC PL70-FV.

SPI	USCITA SENSORI
THYTRONC NV10P UN=100	1
THYTRONC NV10P UN=75	0,75
ABB REF542 PLUS UN=20,000	1,15
ABB REF542 PLUS UN=15,000	0,86
INGETEAM INGEPAC PL70-FV UN=20,000	1
INGETEAM INGEPAC PL70-FV UN=20,000	0,75

La tabella seguente riassume i valori da programmare per le correnti dei relé ABB REF542PLUS/ REF601 e THYTRONIC NA60.

SPG	USCITA SENSORI
THYTRONC NA60	0,2
ABB REF542 PLUS REF601	0,15

- Connessione dello scatto. Durante le prove si possono verificare le temporizzazioni del SPG, oppure la temporizzazione totale del complesso SPG + DG (selezione DG). Se non esiste un comando automatico di richiusura, occorre chiudere manualmente. Per

Con selezione DG, programmare anzitutto i seguenti tempi.

- Tempo (A): è il ritardo di apertura del DG; il valore di difetto è 70 ms.

- Tempo (C): è il tempo che impiega il DG per richiudere. Lo strumento aspetta questo tempo prima di eseguire una nuova prova; Il programma tiene conto del ritardo di apertura, e lo somma al ritardo del SPG per avere la temporizzazione totale durante le verifiche SPG + DG. La chiusura può anche essere manuale: occorre programmare il tempo necessario alla manovra. La presenza del ritardo allunga inevitabilmente la durata della prova.

Per eseguire le prove con DG vedi Par. 2.2.2 (sostituendo SPG a SPI e DG a DDI). La prova viene eseguita dallo strumento lanciando su I1 la corrente programmata (per default, 12 A).

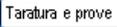
- Stato del contatto di scatto, e logica d'intervento. Vedere Par. 2.2.1
- Tolleranza soglie di tensione e corrente in %, e angolo, in gradi: è l'errore massimo della soglia da verificare. La tolleranza si applica a tutte le soglie, indipendentemente dal loro valore.
- Tolleranza tempi d'intervento. Questa tolleranza ha due componenti: una parte variabile, in percento della misura, e una parte fissa, normalmente pari a 20 ms, che vale per tutte le misure di tempo.
- Tensione di alimentazione ausiliaria (VDC). Se si utilizza RELAY TESTER FTV per alimentare il SPI, si possono selezionare 24 V, 48 V o 110 V. Attenzione a non superare la potenza massima, che è rispettivamente di 11, 22 e 30 W per le tre uscite. Una volta selezionata la tensione, premendo il pulsante di generazione della VCC , la tensione è generata, e SPI è alimentato: questo serve per programmarlo.

ATTENZIONE: da quando si genera la VCC, in alto a destra dello schermo appare una freccia che avvisa della generazione in corso.

- Oltre alla tensione continua è possibile generare i valori prima del guasto: a questo scopo, è sufficiente premere sull'icona Genera sani .

ATTENZIONE: da quando si generano le tensioni sane, in alto a destra dello schermo appare una freccia che avvisa della generazione in corso. La freccia è presente per tutta la durata della prova.



Una volta eseguite le selezioni, premere l'icona "Taratura e prove" : i valori programmati vengono acquisiti per la prosecuzione della prova. Premendo invece l'icona Esci  i dati non sono salvati, e si ritorna alla finestra iniziale.

4.3 Tarature e prove CEI 0-16 SPG

Una volta selezionato "Taratura e prove", il visore mostra la pagina seguente. Scopo della selezione è programmare la taratura del SPG e selezionare le prove da eseguire.

Test	Param.	Soglia [A]	Param.	Tempo Interv.[s]
Tipo Curva	IEC Class A (Normal Inv)			
I >	100.00	K		0.120
Itest	150.000	T intervento		2.06
I >>	250.00	TI >>		0.40
I >>>	600.00	TI >>>		0.05
Io >	2.00	TIo >		0.40
Io >>	70.00	TIo >>		0.05

La prima selezione si riferisce al numero di prove da eseguire per ogni test (1, 2 o 3).

Selezionando un numero maggiore di uno, si ripete la prova il numero di volte indicato. Il risultato del test è la media dei risultati ottenuti nelle singole prove. Ad esempio, se la ripetizione è tre, il numero di prove triplica, diventando circa 150: ciò sollecita molto il DG, se è selezionato. Anche il tempo di esecuzione della prova si moltiplica allo stesso modo.

NOTA: la selezione è comune ai due separatori che usiamo per programmare le tarature.

In questa finestra lo strumento richiede tutte le tarature. A fianco di ogni parametro, si possono selezionare le soglie che si vogliono verificare; ad esempio, a questo modo si seleziona la verifica della soglia I>>.

Occorre però fare attenzione, perché sul relé **non possono coesistere le selezioni 51N.S1 e 67N**, e anche la

selezione 67N NI **non coesiste** con la selezione 67N NC. Le combinazioni possibili sono le seguenti.

Massima corrente 50/51: la verifica è prevista sempre. Oltre a questa, si possono verificare o la massima corrente omopolare, 51N, su entrambe le soglie, o la direzionale 67N, solo 67NI o 67NC, più la soglia I0>> della 51N. La tabella riassume le possibili combinazioni.

50/51	51N, I0>	51N, I0>>	67NI	67NC
X	X	X		
X		X	X	
X		X		X

Selezionando Taratura Nominale Taratura Nominale, è possibile caricare dalla memoria i valori di taratura previsti dalla norma (dopo il 1.7.2012).

Premendo Carica , è possibile caricare dalla memoria dello strumento una taratura precedentemente salvata. La procedura è descritta nel capitolo Salva e carica.

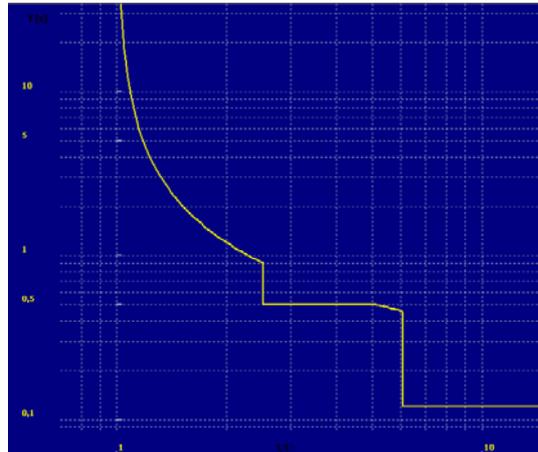
In ognuna delle pagine, premendo l'icona OK , tutti i valori programmati vengono salvati sulla memoria temporanea dello strumento, e si ritorna alla pagina precedente, per l'esecuzione della prova. Premendo l'icona di ritorno  si perdono i dati introdotti, e si ritorna alla pagina precedente.

La prima finestra si riferisce alle protezioni 50/51 e 51N del SPG.

La protezione 50/51 può avere tarature diverse. Prendiamo come esempio la seguente tabella di taratura, per un SPG con tre soglie: I> a tempo dipendente; I>> e I>>> a tempo definito. Consideriamo anche un TA con rapporto 300/5. La seguente tabella riporta i valori in termini di corrente primaria, secondaria, di I/IN e di I/I>.

SOGLIA	I PRIM A	I SEC A	I/IN	I/I>	TEMPO RELE s
I>	100	1,66	0,33	1	IEC normalmente inversa K = 0,12 s
I>>	250	4,15	0,83	2,5	0,4
I>>>	600	10	2	6	0,05

Di seguito il diagramma della protezione, con parametro I/I> in ascissa.



Se è una nuova programmazione, occorre introdurre tutti i valori richiesti, che sono i seguenti.

- Parametri del tratto a tempo dipendente, soglia I>. La corrente è in A primari. Per questo primo tratto, si selezionano:
 - Tipo di curva: IEC normalmente inversa (difetto) o molto inversa.
 - Soglia I>, in A primari. Il valore di difetto è 100 A: con il rapporto TA 300/5, la corrente secondaria per I> è di 1,66 A.
 - Valore del K (o TD): difetto 0,12 s.
 - Valore della corrente (primaria) di prova. La verifica del primo tratto si esegue verificando un solo punto della curva, che possiamo qui selezionare. Poiché, nella pagina delle

tarature, abbiamo programmato un rapporto 300/5 per il TA, il valore di difetto di 150 A primari corrisponde alla corrente di prova di 2,5 A, ed al rapporto $I/I_{>} = 1,5$. Lo strumento calcola la temporizzazione corrispondente alla corrente programmata, e la visualizza: quello è il tempo nominale della prova.

- Soglie $I_{>>}$ e $I_{>>>}$: sono le correnti primarie di soglia per le parti della caratteristica a tempo definito. I valori di difetto: 250 A (4,16 A secondari) e 600 A (10 A secondari) sono quelli previsti dalla Norma.
- Temporizzazioni $T_{>>}$ e $T_{>>>}$: sono i valori d'intervento per le parti della caratteristica a tempo definito. I valori di difetto: 0,4 s e 0,05 s sono quelli previsti dalla Norma.
- Soglie $I_{0>}$ e $I_{0>>}$: sono le correnti primarie di soglia della protezione omopolare. I valori di difetto: 2 A (con rapporto T_0 100/1, 20 mA secondari) e 70 A (0,7 A secondari) sono quelli previsti dalla Norma.
- Temporizzazioni $T_{0>}$ e $T_{0>>}$: sono i valori d'intervento. I valori di difetto: 0,4 s e 0,05 s sono quelli previsti dalla Norma.

Programmati questi valori, premendo OK si programmano i valori della protezione 67N. La finestra è la seguente.

CEI 0-16 TARATURA

Numero ripetizioni prove 1

50-51-51N 67N

Taratura Nominale

Test	Param.	Soglia	Param.	Tempo Interv.[s]
isolato	V ₀	2.00 %		
	I ₀	2.00 A		
	Φ1	60.00 °	T	0.40
	Φ2	120.00 °		
compensato	V ₀	5.00 %		
	I ₀	2.00 A		
	Φ1	60.00 °	T	0.40
	Φ2	250.00 °		

Carica Salva OK

Questa protezione ha due tarature diverse, in funzione della connessione del neutro: isolato (NI) o compensato (NC). La caratteristica d'intervento ha: una soglia di tensione omopolare, una di corrente omopolare, e un settore angolare. La tabella chiede i parametri per entrambe le connessioni; i parametri sono:

- Soglia di V₀, in percentuale della tensione nominale. E' diversa in funzione del tipo di neutro; 2% (pari a 2 V secondari) per NI e 5% (pari a 5 V secondari) per NC.
- Soglia di I₀, in A primari: è la stessa per NI e NC; sono 2 A primari, che, con T0 100/1, corrispondono a 20 mA secondari.
- Settore angolare, angoli d'inizio (Φ1) e fine (Φ2), in gradi. Sono diversi per NI e NC. Per NI inizio = 60° e fine = 120°; per NC inizio = 60° e fine = 250°.
- Temporizzazioni 67N.S1 e 67N.S2, in secondi: di difetto, valgono 0,4 s.

NOTA sulle tarature angolari. Nelle tabelle ENEL gli angoli sono riferiti alla **corrente** omopolare, e, quindi, gli angoli sono indicati come ritardo di I₀ rispetto a V₀. Questa convenzione è seguita da alcuni SPG; altri, invece, riferiscono gli angoli alla **tensione** omopolare, e, quindi, gli

angoli sono indicati come anticipo di I0 rispetto a V0. I due valori angolari sono complementi di 360°. Come esempio, il relé THYTRONIC tipo NA60 segue la convenzione ENEL, mentre SEPAM e MICROELETTRICA seguono la convenzione opposta. Il criterio è quello di programmare sullo strumento I VALORI DI TARATURA DEL RELE': a questo modo, si toglie ogni ambiguità al risultato. Di conseguenza, se si provano i relé SEPAM o MICROELETTRICA, ad esempio per NI, occorrerà programmare il settore angolare con $\Phi 1 = \text{Inizio} = 240^\circ$ e $\Phi 2 = \text{Fine} = 300^\circ$.

Una volta programmati i valori, se lo si desidera, premendo il tasto Salva , si può salvare la taratura programmata nella directory desiderata, e dando al file il nome desiderato. Per la spiegazione dell'operazione, vedere il capitolo Salva e carica.

Terminata la programmazione, premere il tasto OK: il programma ritorna alla finestra Impostazioni. Premere il tasto Genera sani : lo strumento genera le tensioni sane, ed è pronto per procedere con l'esecuzione della prova.

4.4 Esecuzione prove SPG CEI 0-16

Eseguite le tarature, selezionate il separatore Prove / Risultati. Da questo punto si aprono, in successione, due finestre: una per le prove 50/51 e 51N; l'altra per le prove 67N. La prima finestra è la seguente.



Prima di avviare la prova è possibile richiamare l'intestazione, con il tasto . E' anche possibile non eseguire una prova, ma caricare un risultato per visualizzarlo, premendo l'icona Carica : appare l'elenco dei risultati memorizzati. La procedura è descritta nel capitolo Salva e carica.

Per ogni prova, separatamente valore della soglia e temporizzazione, sullo schermo appaiono le seguenti indicazioni.

#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
---	-------	----------	--------	--------	-------

- Numero prova #: numero progressivo della prova.
- Prova: descrizione della prova; ad esempio, I> A, TI> A, eccetera.
- Nominale: valore nominale della soglia o del tempo; ad esempio, 150 A, 2 s. I valori riportati sono **Ampere primari**.
- Misura: valore effettivo misurato; ad esempio, 151 A, 1,98 s...
- Errore: scostamento dal nominale, in percentuale, s, gradi.

- Tolleranza: indica lo scostamento massimo, in A primari. Confrontando questo valore con l'errore rilevato, l'operatore può valutare se SPG è al limite. Se l'errore è minore della tolleranza, il risultato è evidenziato in verde; altrimenti, è evidenziato in rosso.

La finestra delle verifiche 67N è la seguente.



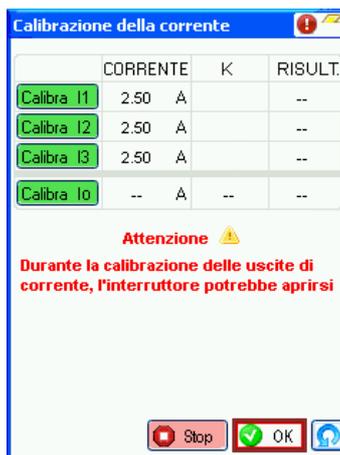
Lo strumento rappresenta i vari test su due righe, ma sulla riga indicata "Comp." Non si eseguono misure di tempo.

Prima di avviare la prova, è possibile cancellare uno o più test. Occorre entrare nell'elenco dei test da eseguire premendo la manopola: si evidenziano due righe, perché le prove sono a coppia, soglia e temporizzazione.



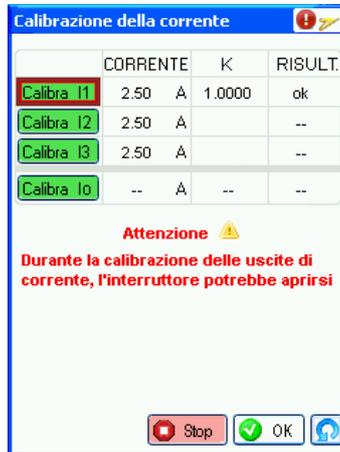
Premendo SHIFT e DEL/0, la prova selezionata viene eliminata.

Verificare che il SPI sia alimentato, che abbia concluso la diagnostica e non indichi nessuna anomalia: a questo punto, avviare la prova premendo l'icona Avvia , o il pulsante START: appare la seguente finestra.



L'operazione richiesta è la calibrazione della corrente d'uscita, che dipende dal carico che si è connesso, ed i cui

valore (nel nostro caso, 2,5 A) dipende dalla prima prova selezionata. Come dice il messaggio, se il DG non è stato sconnesso, potrebbe essere aperto. Per calibrare le uscite, selezionare anzitutto Calibra I1, e poi premere: lo strumento genera la corrente, e, quando è calibrata, visualizza ok.



Ripetere la calibrazione sulle altre fasi; lo schermo è il seguente.



Premere OK: si ritorna allo schermo delle prove selezionate; lo strumento esegue la prova sulle fasi I1, I2 e I3 con le correnti calibrate e visualizza man mano i risultati.

Durante l'esecuzione della prova, appare un cerchio diviso in otto spicchi, ed uno spicchio continua a scorrere: i risultati sono evidenziati sullo schermo, sia per la prova di soglia che per la verifica del tempo. I risultati che sono in tolleranza sono evidenziati in verde; quelli fuori tolleranza sono evidenziati in rosso. Se si sono selezionate più test per prova, la durata aumenta in modo corrispondente.

Dopo il primo gruppo di prove, se si sono selezionate altre prove, lo strumento visualizza la pagina di calibrazione ai nuovi valori. Occorre ripetere la calibrazione; ad esempio, la prova successiva è a 4,17 A.

Calibrazione della corrente				
	CORRENTE		K	RISULT.
Calibra I1	4.17	A	0.5211	ok
Calibra I2	4.17	A	0.5510	ok
Calibra I3	4.17	A	0.5606	ok
Calibra Io	--	A	--	--

Attenzione ⚠
Durante la calibrazione delle uscite di corrente, l'interruttore potrebbe aprirsi

Stop OK

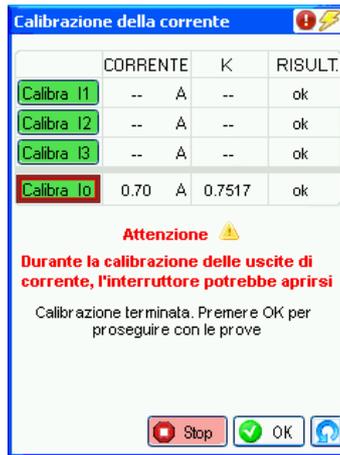
La prova continua con le calibrazioni, sino a quando tutte le verifiche sono state eseguite. Quando l'ultimo risultato è stato ottenuto, il cerchio diviso a spicchi sparisce: i risultati delle prove 50-51 sono disponibili sullo schermo. I risultati evidenziati in verde sono entro i limiti di tolleranza.

#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
5	I>> B	250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> B	0.400s	0.425s	0.025s	0.032s
6	I>> C	250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> C	0.400s	0.429s	0.029s	0.032s
7	I>>> A	600.000 A	600.000 A	0.000 A	30.000 A
	TI>>> A	0.050s	0.049s	0.001s	0.021s
8	I>>> B	600.000 A	580.000 A	20.000 A	30.000 A
	TI>>> B	0.050s	0.051s	0.001s	0.021s
9	I>>> C	600.000 A	590.000 A	10.000 A	30.000 A
	TI>>> C	0.050s	0.047s	0.003s	0.021s

Si può scorrere la tabella, premendo la manopola e girandola: il risultato selezionato è evidenziato in blu.

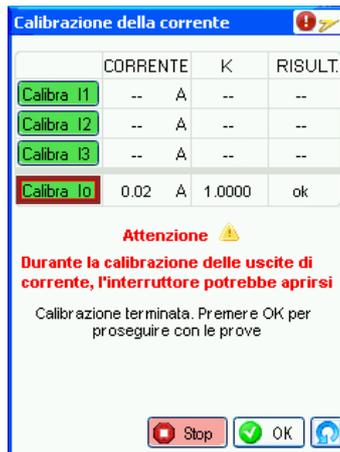
#	Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
1	I> A	150.000 A	150.000 A	7.500 A	
	TI> A	2.063s	2.053s	0.010s	0.081s
2	I> B	150.000 A	150.000 A	7.500 A	
	TI> B	2.063s	2.033s	0.030s	0.081s
3	I> C	150.000 A	150.000 A	7.500 A	
	TI> C	2.063s	2.033s	0.030s	0.081s
4	I>> A	250.000 A	240.000 A	10.000 A	12.500 A
	TI>> A	0.400s	0.430s	0.030s	0.032s
5	I>> B	250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> B	0.400s	0.425s	0.025s	0.032s

Se si è selezionata anche la verifica 51N, lo schermo di calibrazione dà accesso alla calibrazione di I0.



Premendo OK, si esegue anche questa prova, che viene messa nella tabella dopo le prove 50-51.

Terminata la prova su 50-51, selezionare 67N. Nel nostro caso, verifichiamo la taratura NC. Premere START: si apre la finestra di calibrazione di I0 su 20 mA. Premere su Calibra I0; a calibrazione finita, la finestra è la seguente.



Premere OK: la prova viene eseguita. Diversamente dalle altre prove, i quattro test della verifica 67N si eseguono tutti assieme. A prova conclusa, la finestra è la seguente.



Le prove sono terminate.

NOTA. SCHNEIDER ELECTRIC ha dato il benestare tecnico di fattibilità alla verifica della soglia qui descritta, per tutti i relé SEPAM citati in questo manuale, solo ed esclusivamente per RELAY TESTER FTV400.

Se si desidera ripetere un risultato della prova, è sufficiente selezionare il test che si desidera ripetere, e poi premere Start.

The screenshot shows the 'Prove CEI 0-16 SPG' software interface. At the top, there are tabs for 'Impostazioni' and 'Prove / Risultati'. Below the tabs, there are fields for 'Intestazione' and buttons for 'Carica' and 'Salva'. The main area contains a table titled 'Lista Prove' with columns: '# Prova', 'Nominale', 'Misura', 'Errore', and 'Toll.'. The table contains three rows of test results, all with green cells, indicating successful tests. At the bottom, there are buttons for 'Start', 'Stop', 'Reset', and 'Nuovo'.

# Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
1	I>> A 250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> A 0.400s	0.423s	0.023s	0.032s
2	I>> B 250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> B 0.400s	0.425s	0.025s	0.032s
3	I>> C 250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> C 0.400s	0.423s	0.023s	0.032s

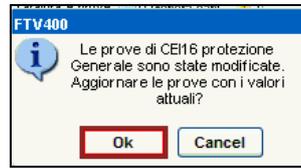
Mentre la prova si esegue, il risultato viene cancellato; a test terminato, il nuovo risultato è visualizzato.

Se, al termine di una prova, ci si rende conto che i risultati sono sbagliati perché si è programmato un parametro errato, si può correggere il parametro e ripeterla. Nell'esempio seguente, le verifiche di soglia sono OK, ma quelle di tempo sono sbagliate perché il ritardo nominale è stato programmato a 0,5 s invece di 0,42 s.

The screenshot shows the 'Prove CEI 0-16 SPG' software interface. At the top, there are tabs for 'Impostazioni' and 'Prove / Risultati'. Below the tabs, there are fields for 'Intestazione' and buttons for 'Carica' and 'Salva'. The main area contains a table titled 'Lista Prove' with columns: '# Prova', 'Nominale', 'Misura', 'Errore', and 'Toll.'. The table contains three rows of test results, all with red cells, indicating failed tests. At the bottom, there are buttons for 'Start', 'Stop', 'Reset', and 'Nuovo'.

# Prova	Nominale	Misura	Errore	Toll.
1	I>> A 250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> A 0.500s	0.424s	0.076s	0.035s
2	I>> B 250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> B 0.500s	0.424s	0.076s	0.035s
3	I>> C 250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> C 0.500s	0.426s	0.074s	0.035s

ritornare a Impostazioni, e poi Taratura e prove, e correggere la temporizzazione (nel nostro esempio, 0,42 s). A questo punto si può selezionare Prove / Risultati: appare il seguente messaggio di conferma.



Una volta premuto OK, si apre nuovamente la tabella delle prove, ed i risultati sono cancellati. Premendo Start, poiché le correnti sono già state calibrate, lo strumento esegue subito la prova: i risultati sono corretti.

#	Prova	Norminale	Misura	Errore	Toll.
1	I>> A	250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> A	0.420s	0.425s	0.005s	0.032s
2	I>> B	250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> B	0.420s	0.427s	0.007s	0.032s
3	I>> C	250.000 A	250.000 A	0.000 A	12.500 A
	TI>> C	0.420s	0.428s	0.008s	0.032s

Se, durante la prova, ci si rende conto che c'è un problema di taratura del relé, di connessione o altro, premendo il tasto Stop  lo strumento genera i valori sani e la tensione continua: il relé è alimentato. Una volta effettuata la correzione, premendo Avvia lo strumento riparte dalla prova su cui ci si era fermati.

Se, durante la prova, ci si rende conto che c'è un problema sul relé, premendo l'icona Reset  o il tasto RESET. Lo

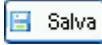
strumento azzerare tutte le uscite: il relé non è più alimentato. Una volta risolto il problema, occorre generare i valori sani per alimentare il relé; dopo ciò, premendo Avvia lo strumento riparte da capo.

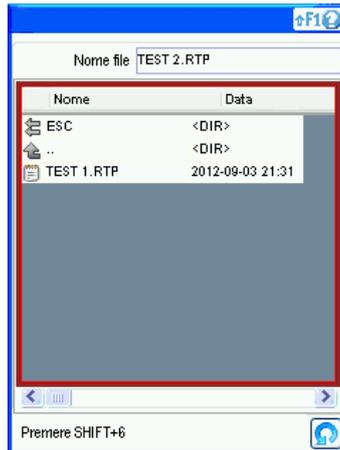
Una volta terminate le prove si può salvare il risultato premendo l'icona del dischetto  Salva. A questo punto si può ripercorrere lo schermo per leggere i risultati, ma non è più possibile premere Avvia o ritornare alle impostazioni, perché il risultato è stato acquisito, e non è più modificabile. Se si vuole procedere con una nuova prova, occorre premere l'icona Nuovo : si ritorna alle impostazioni e si può ripartire da zero.

Quando la prova è finita, prima di salvare un risultato, è possibile eseguire nuovamente la prova stessa premendo Avvia: i risultati vengono sovrascritti. E' anche possibile cancellare il risultato, con l'icona  Cancella tutto.

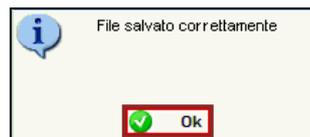
5 SALVA E CARICA

5.1 Salva e carica tarature

Nella finestra Tarature e prove, premendo Salva , è possibile salvare nella memoria dello strumento la taratura programmata: la finestra che si apre è la seguente.



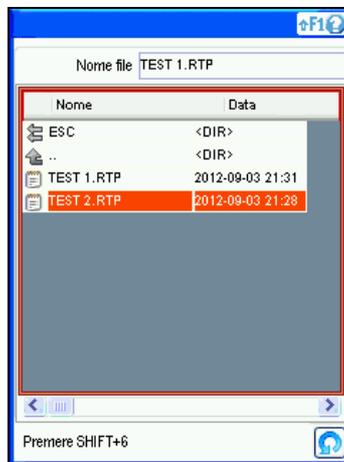
La finestra mostra l'elenco delle tarature già salvate nella memoria locale (nel nostro caso, TEST 1). Prima di tutto, inserite il nome del file (nel nostro caso, TEST 2). Premendo la manopola, accedete all'elenco. Ora, premete sul pannello frontale i tasti Shift e 6: il programma salverà il risultato, e potrete importarlo ancora nello strumento. Il corretto salvataggio è confermato da un messaggio.



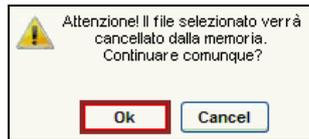
Dopo il salvataggio vi trovate fuori dall'elenco. Se siete nell'elenco e volete abbandonarlo, andate all'inizio della lista dove si trovano due icone. Premete l'icona a forma di doppia freccia , che consente di uscire. Se il nome del file è più lungo della finestra, potete scorrerlo con la barra orizzontale posta in fondo. Nella finestra appare ora il nome del file che avete salvato.

Nome	Data
 ESC	<DIR>
 ..	<DIR>
 TEST 2.RTP	2012-09-03 22:00
 TEST 1.RTP	2012-09-03 21:31

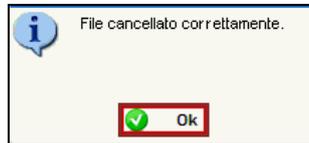
Se si vuole cancellare una taratura, dopo aver premuto Salva, occorre entrare nella finestra e raggiungere la taratura da cancellare.



Premendo contemporaneamente i pulsanti SHIFT e 0/DEL, appare la richiesta di conferma.



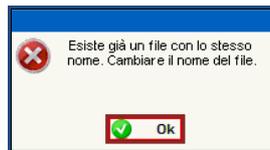
Premendo OK, lo strumento esegue la cancellazione e la conferma.



Il file non è più presente in memoria.

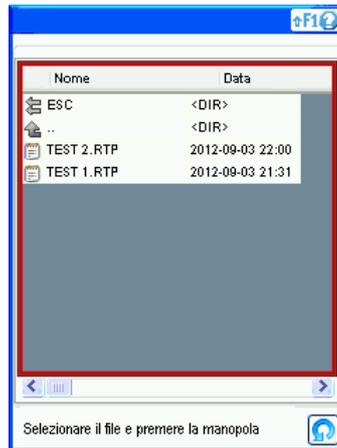
Nome	Data
ESC	<DIR>
..	<DIR>
TEST 1.RTP	2012-09-03 21:31

Se il nome del file è presente nella memoria, compare il seguente messaggio.

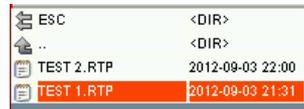


Non potete proseguire nel salvataggio finché non è cambiato il nome del file, o si è cancellato il file precedente.

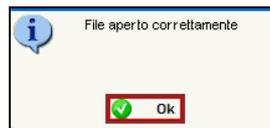
Premendo Carica , è possibile caricare dalla memoria dello strumento una taratura precedentemente salvata: la finestra diventa la seguente.



Occorre premere la manopola per entrare nell'elenco dei file, ruotare la manopola per raggiungere il file desiderato (nel nostro caso, TEST 1), e poi premere la manopola.

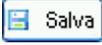


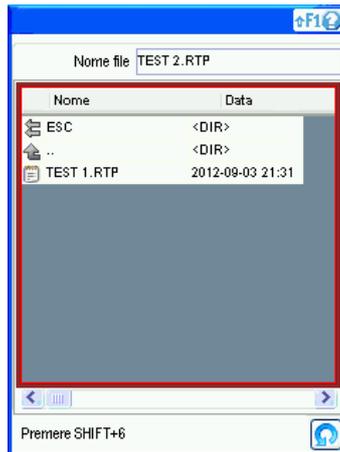
Appare il messaggio di conferma.



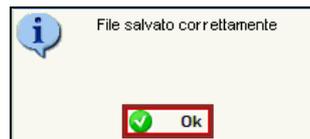
A questo punto si ritorna alla finestra delle tarature premendo , e si può procedere con l'esecuzione della prova.

5.2 Salva e carica risultati

Nella finestra Prove / Risultati, premendo Salva , è possibile salvare nella memoria dello strumento la taratura programmata: la finestra che si apre è la seguente.



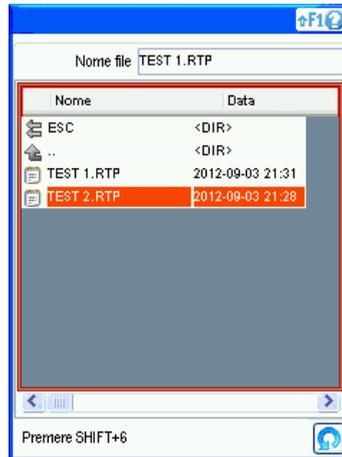
La finestra mostra l'elenco dei risultati già salvati nella memoria locale (nel nostro caso, TEST 1). Prima di tutto, inserite il nome del file (nel nostro caso, TEST 2). Premendo la manopola, accedete all'elenco. Ora, premete sul pannello frontale i tasti Shift e 6: il programma salverà il risultato, e potrete importarlo ancora nello strumento. Il corretto salvataggio è confermato da un messaggio.



Dopo il salvataggio vi trovate fuori dall'elenco. Se siete nell'elenco e volete abbandonarlo, andate all'inizio della lista dove si trovano due icone. Premete l'icona a forma di doppia freccia  ESC, che consente di uscire. Se il nome del file è più lungo della finestra, potete scorrerlo con la barra orizzontale posta in fondo. Nella finestra appare ora il nome del file che avete salvato.

Nome	Data
ESC	<DIR>
..	<DIR>
TEST 2.RTP	2012-09-03 22:00
TEST 1.RTP	2012-09-03 21:31

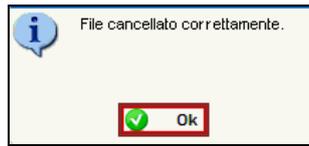
Se si vuole cancellare un risultato, dopo aver premuto Salva, occorre entrare nella finestra e raggiungere la taratura da cancellare.



Premendo contemporaneamente i pulsanti SHIFT e 0/DEL, appare la richiesta di conferma.



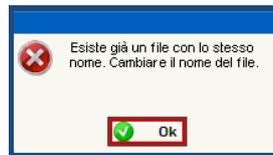
Premendo OK, lo strumento esegue la cancellazione e la conferma.



Il file non è più presente in memoria.

Nome	Data
ESC	<DIR>
..	<DIR>
TEST 1.RTP	2012-09-03 21:31

Se il nome del file è presente nella memoria, compare il seguente messaggio.



Non potete proseguire nel salvataggio finché non è cambiato il nome del file, o si è cancellato il file precedente.

Premendo Carica , è possibile caricare dalla memoria dello strumento un risultato precedentemente salvato: la finestra diventa la seguente.

Supponiamo ora che, invece di eseguire una prova, si desideri caricare un risultato precedentemente salvato.

Anzitutto, nello schermo iniziale, occorre selezionare il tipo di protezione di cui si vuole esaminare il risultato; altrimenti, appare questo messaggio.



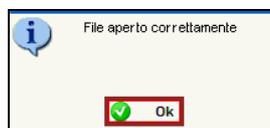
Anzitutto, nello schermo iniziale, occorre selezionare il tipo di protezione di cui si vuole esaminare il risultato; altrimenti, appare questo messaggio.



Occorre premere la manopola per entrare nell'elenco dei file, ruotare la manopola per raggiungere il file desiderato (nel nostro caso, TEST 1), e poi premere la manopola.



Appare il messaggio di conferma.



A questo punto si ritorna alla finestra delle tarature premendo , e si può procedere con l'esecuzione della prova.

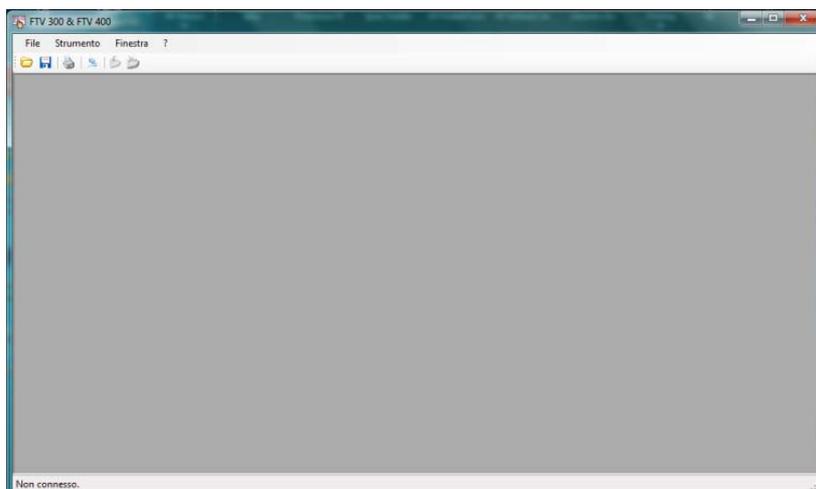
6 PROGRAMMA FTV: SALVATAGGIO RISULTATI SU PC

6.1 Introduzione

Una volta installato, il programma FTV si presenta con l'icona seguente.



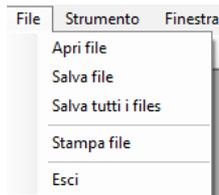
Premendo sull'icona, appare lo schermo principale.



Le selezioni disponibili sono: File, Strumento, Finestra.

6.2 Selezione File

Selezionando File, si apre la finestra seguente.



- Apri File (equivale all'icona  nella barra strumenti): serve per aprire un risultato già memorizzato. Se lo si seleziona, si apre la finestra standard di WINDOWS, che consente di cercare il file nella cartella desiderata.
- Salva File (equivale all'icona  nella barra strumenti): serve per salvare un risultato caricato dallo strumento. Se lo si seleziona, si apre la finestra standard di WINDOWS, che consente di salvare il file nella cartella desiderata.
- Salva tutti i file: è possibile scaricare dallo strumento più di un risultato; in questo caso, è possibile salvarli tutti assieme nella cartella desiderata.
- Stampa file (equivale all'icona  nella barra strumenti): si può stampare il risultato presente sullo schermo.

5.3 Selezione Strumento

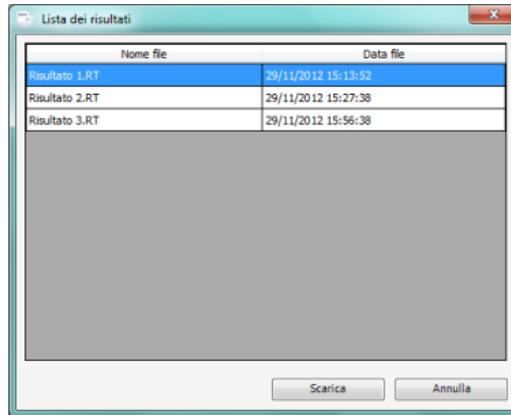
Selezionando Strumento, si apre la finestra seguente.



- Connetti (equivale all'icona  nella barra strumenti): serve per collegarsi allo strumento. Dopo aver premuto, la barra degli strumenti diventa la seguente.



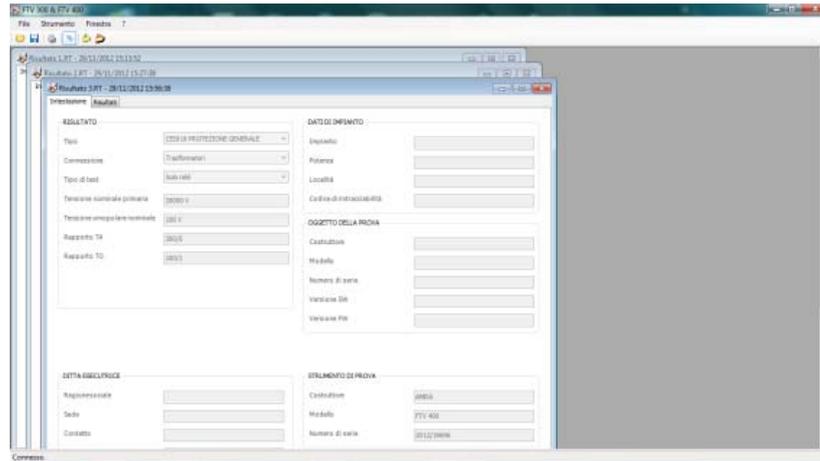
- Scarica risultati . Quando è connesso, sullo schermo appare l'elenco delle prove che si trovano nella memoria dello strumento.



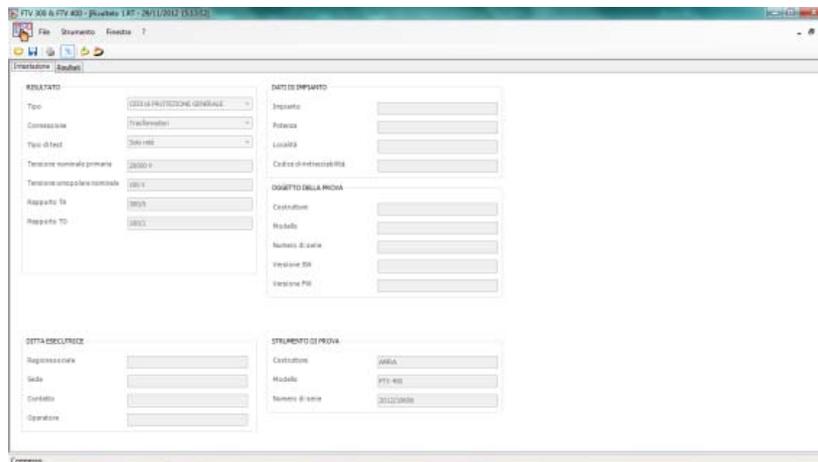
Si possono selezionare le prove che si desiderano scaricare.

Selezionate le prove, si può comandare di scaricarle

(equivale all'icona  nella barra strumenti): sullo schermo appare una finestra per ognuna delle prove che vengono trasferite.



Si può selezionare una di queste prove, e visualizzarla sullo schermo, che diventa il seguente.



Ci sono due separatori: Intestazione e Risultato. Nel separatore Intestazioni ci sono diversi campi, che riportano:

- In RISULTATO, i dati di programmazione della prova;

- In: DATI DI IMPIANTO, OGGETTO DELLA PROVA e DITTA ESECUTRICE, l'intestazione della prova salvata nello strumento con la prova stessa;
- In: STRUMENTO DI PROVA, i dati dello strumento utilizzato.

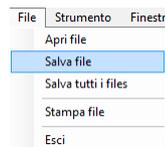
Come previsto dalla norma, tutti questi campi non sono modificabili.

Nel separatore Risultati, la finestra è la seguente.

Intestazione		Risultati			
	Nominale	Misura	Errore	Tolleranza	Esito
Soglia I > A	150.000A	150.000A		7.500A	OK
T intervento I > A	2.063s	2.046s	0.017s	0.081s	OK
Soglia I > B	150.000A	150.000A		7.500A	OK
T intervento I > B	2.063s	2.046s	0.017s	0.081s	OK
Soglia I > C	150.000A	150.000A		7.500A	OK
T intervento I > C	2.063s	2.056s	0.007s	0.081s	OK
Soglia I >> A	250.000A	250.000A	0.000A	12.500A	OK
T intervento I >> A	0.400s	0.430s	0.030s	0.032s	OK
Soglia I >> B	250.000A	250.000A	0.000A	12.500A	OK
T intervento I >> B	0.400s	0.424s	0.024s	0.032s	OK
Soglia I >> C	250.000A	250.000A	0.000A	12.500A	OK
T intervento I >> C	0.400s	0.432s	0.032s	0.032s	Fallito
Soglia I >>> A	600.000A	590.000A	10.000A	30.000A	OK
T intervento I >>> A	0.050s	0.047s	0.003s	0.021s	OK
Soglia I >>> B	600.000A	600.000A	0.000A	30.000A	OK
T intervento I >>> B	0.050s	0.054s	0.004s	0.021s	OK
Soglia I >>> C	600.000A	600.000A	0.000A	30.000A	OK
T intervento I >>> C	0.050s	0.051s	0.001s	0.021s	OK
Soglia Io >>	70.000A	>Io>>+Tol	---	3.500A	Fallito
T intervento Io >>	0.050s	Timeout	---	0.021s	Fallito
Soglia 67N.S1 Vo	2.000V	>Vo>+Tol	---	0.100V	Fallito
Soglia 67N.S1 Io	2.000A	>Io>+Tol	---	0.100A	Fallito
Soglia 67N.S1 Angolo 1	60.0°	>ang1+Tol	---	3.0°	Fallito
Soglia 67N.S1 Angolo 2	120.0°	>ang2+Tol	---	3.0°	Fallito
T intervento 67N.S1	0.400s	0.430s	0.030s	0.032s	OK

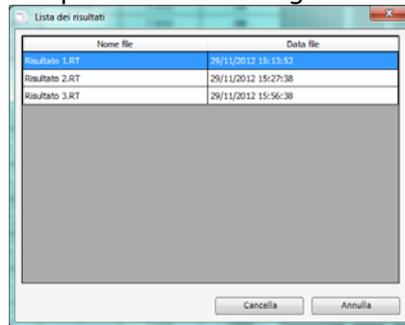
Diversamente dallo strumento, l'esito della prova non è indicato con dei colori, ma OK per prova a buon fine, e Fallito per prova oltre i limiti di tolleranza.

- Si possono ora salvare i risultati desiderati: a questo scopo, selezionare File – Salva file.

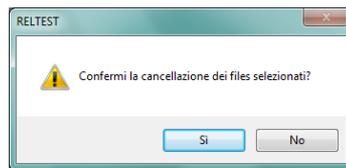


Selezionando Salva tutti i files, tutti i file vengono salvati nella directory selezionata.

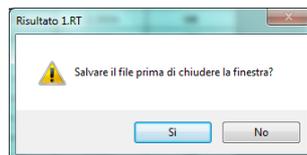
- Cancella risultati. Mentre si è connessi allo strumento, si possono cancellare dalla sua memoria le prove salvate (equivale all'icona  nella barra strumenti): questa operazione è **obbligatoria**, se non si vuole saturare la memoria dello strumento. Si apre la finestra seguente.



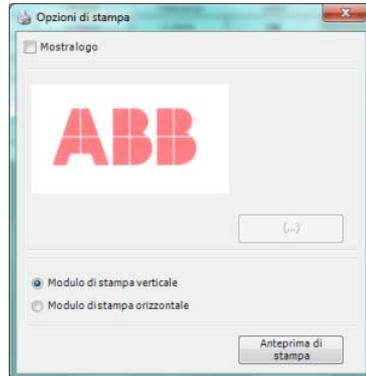
Occorre selezionare le prove da cancellare, e premere il comando o l'icona Cancella: il programma chiede la conferma, e poi cancella le prove.



- Se si chiude un risultato, il programma chiede se salvarlo prima di chiudere.



- Stampa file. La stampa dei risultati avviene solo su quelli già salvati. Premendo l'icona  si apre la finestra seguente.



Mostra logo: se si seleziona, il logo che appare sullo schermo viene stampato con il risultato della prova.

Selezione del logo: si esegue con il tasto  premuto il quale si può selezionare la directory con il logo desiderato. Il logo importabile può avere estensione .bmp o .jpg; sotto C/XTEST/LOGO se ne trovano tantissimi, da tutto il mondo.

Modulo di stampa: scegliere se verticale o orizzontale.

Anteprima di stampa: premendolo si visualizza la seguente finestra.

	
RAPPORTO DI PROVA PROTEZIONE GENERALE	
Data della prova: 29/11/2012 15:56:38	
OGGETTO DELLA PROVA	
Costruttore:	Modello:
Numero di serie:	Vers. firmware:
Vers. software:	
DITTA ESECUTRICE	
Ragione sociale:	Sede:
Operatore:	Contatto:
DATI IMPIANTO	
Impianto:	Potenza:
Località:	Codice di rintracciabilità:
Tipo Connessione: Trasformatori	Tipo Prova: Solo relé
Tensione nominale primaria: 20000 V	
Tensione omopolare nominale: 100 V	
Rapporto TA: 300/5	Rapporto TO: 100/1
STRUMENTO DI PROVA	
Costruttore: AMRA	Modello: FTV 400

In questa pagina si visualizza l'intestazione; nella (o nelle) pagine seguenti si visualizzano i risultati:

RISULTATI DI PROVA					
	Nominale	Misura	Errore	Tolleranza	Esito
Soglia Io >>	70.000A	70.000A	0.000A	3.500A	OK
T intervento Io >>	0.100s	0.101s	0.001s	0.023s	OK
Soglia 67N.S2 Vo	5.000V	5.000V	0.000V	0.250V	OK
Soglia 67N.S2 Io	2.000A	2.000A	0.000A	0.100A	OK
Soglia 67N.S2 Angolo 1	60.0°	57.000°	3.000°	3.0°	OK
Soglia 67N.S2 Angolo 2	250.0°	250.000°	0.000°	3.0°	OK
T intervento 67N.S2					OK

DATA _____ FIRMA _____

5.4 **Aggiornamento del firmware**

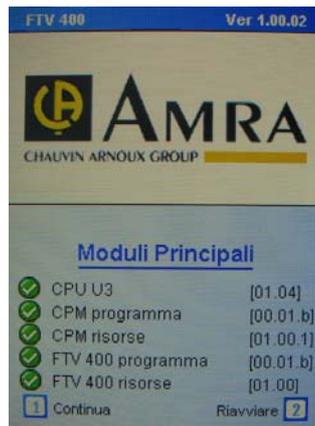
Questo comando permette di aggiornare il firmware presente nello strumento.

Per entrare nella modalità di aggiornamento:

- accendere lo strumento ed appare lo schermo seguente



- contemporaneamente mantenere premuto un tasto fino alla conferma con "due bip": appare lo schermo seguente indicante il livello di aggiornamento dei vari moduli per alcuni secondi.

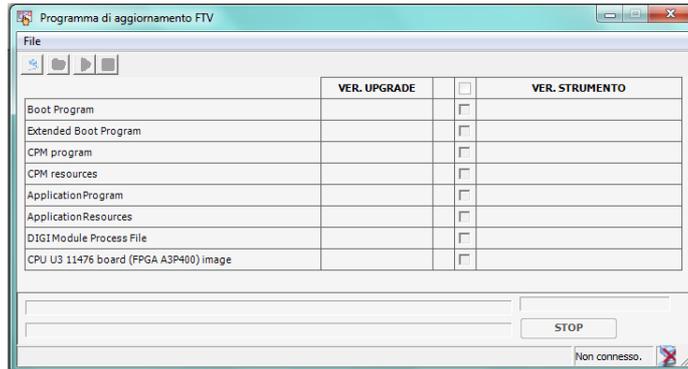


Terminato questo tempo, appare la seguente finestra: lo strumento è pronto per l'aggiornamento dei dati.



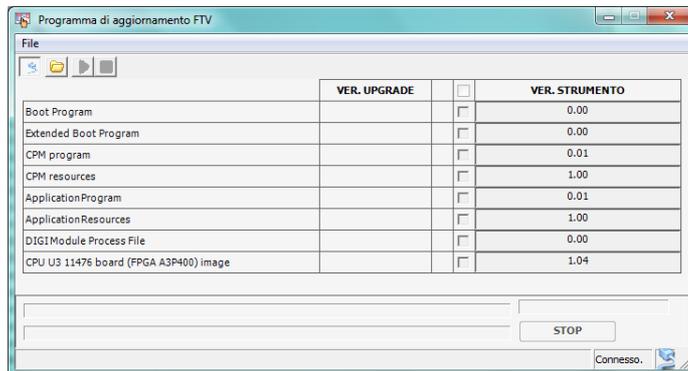
ATTENZIONE: se non si esegue questa operazione, l'aggiornamento è impossibile; il programma segnala che lo strumento non è connesso.

Ora si può andare al programma, e selezionare Aggiornamento firmware. Una volta eseguita la selezione, appare la finestra seguente.

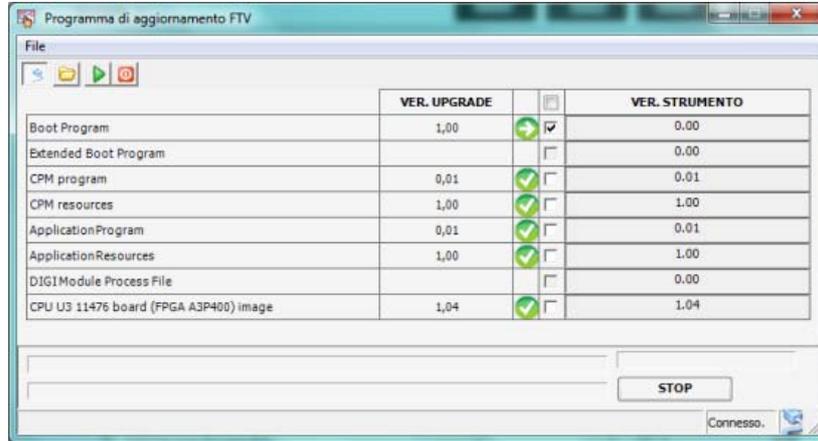


Le parti elencate: Boot program, Extended boot program eccetera, sono i componenti del programma residente.

Ora occorre connettersi allo strumento, premendo l'icona di connessione . Una volta connesso, cosa confermata dalla scritta e dall'icona in basso a destra, si accendono le ulteriori tre icone della barra comandi, e, nella colonna "Ver. Strumento", appare l'elenco delle revisioni dei vari componenti, presenti nello strumento.



Per procedere, occorre premere l'icona di apertura del file da trasferire : il programma apre la finestra standard di dialogo, ed è possibile selezionare il nuovo programma. Una volta eseguita la selezione, nella colonna "Ver. Upgrade" appare l'elenco dei file da trasferire, con il loro indice di revisione.

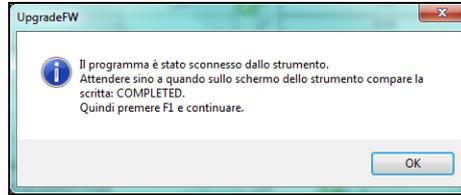


Nell'esempio, il "Boot Program" deve essere aggiornato: per questo motivo è stato selezionato (almeno una parte deve essere selezionata). A questo punto, premere l'icona di trasferimento del file : la finestra indica il progresso dell'operazione. Tutte le operazioni avvengono in quattro passi:

- **"CARICAMENTO"** (si legge sul display dello strumento), durante la quale i dati sono trasferiti dal PC alla memoria temporanea dello strumento
- **"CANCELLAZIONE"** (si legge sul display dello strumento), durante la quale lo strumento cancella il programma precedente
- **"PROGRAMMAZIONE"** (si legge sul display dello strumento), durante la quale lo strumento aggiorna il programma

- **"VERIFICA"** (si legge sul display dello strumento), durante la quale lo strumento controlla che la registrazione sia andata a buon fine.

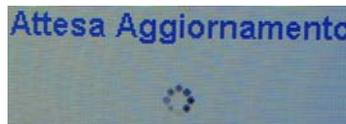
Se si è selezionato l'aggiornamento del "Boot Program", alla fine dell'aggiornamento appare la seguente finestra.



Quando appare sullo schermo la scritta

COMPLETATA

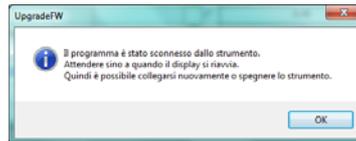
Occorre premere il pulsante 1: lo strumento si azzerà, e poi ritorna alla finestra



Occorre uscire dal programma, selezionare ancora l'aggiornamento del programma, aprire il file di aggiornamento, e procedere, se ci sono altri aggiornamenti da fare.

Se si seleziona uno dei seguenti aggiornamenti: "CPM Program", "CPM Resources", "Application Program", "Application Resources", il programma seleziona anche gli altri. Con questi aggiornamenti lo strumento procede sino all'ultimo, visualizzando man mano l'operazione in corso. Alla fine della programmazione, sullo strumento appare "Attesa Aggiornamento".

Se si aggiorna "CPU U3 11476 board", alla fine del caricamento, sul programma appare il messaggio seguente.



Al termine di tutti aggiornamenti, ATTENDERE CHE APPAIA IL MESSAGGIO "Attesa Aggiornamento" sul display dello strumento.

A questo punto si può spegnere lo strumento, e poi riaccenderlo: in alto a destra viene indicato in nuovo livello d'aggiornamento. Sul programma, si può uscire dall'operazione.

7. CONFIGURAZIONI

Scopo di questa selezione è consentire l'esecuzione di alcune impostazioni basilari e anche quello di conoscere maggiormente software e hardware dello strumento.

Premendo il simbolo con la ruota dentata , viene visualizzata questa finestra.



Per prima cosa, nella parte superiore è possibile impostare la data e l'ora, che saranno utilizzate quando i risultati sono stati salvati.

Quando si apre la finestra, potete notare che non c'è progressione dell'orario; in realtà, l'orologio funziona, di modo che, se chiudete e aprite di nuovo la finestra, l'ora viene modificata.

Se volete impostare l'orologio, entrate nella finestra corrispondente: cambiando alcuni valori, l'icona con segno di spunta verde  diventerà gialla. Al termine

dell'impostazione, premete ancora l'icona di spunta: ritornerà verde di nuovo e l'orario impostato sarà acquisito dall'orologio.

Altre selezioni sono:

- Software.
- Hardware.

6.1 Impostazioni Software

Dopo la selezione, appare questa finestra.



La finestra vi permette di selezionare le seguenti funzioni.

- Lingua dei messaggi sullo schermo. Alcuni secondi dopo la modifica, la lingua selezionata è disponibile.

- Ritardo Screen Saver Ritardo Screen Saver 300 s. Lo schermo ha la caratteristica di tendere a danneggiarsi: se un'immagine rimane sullo schermo per un lungo periodo senza modifiche, quando la modificate, sullo schermo continuerà a vedersi l'immagine precedente per qualche istante. Ecco perché, dopo un ritardo programmato, la finestra azionerà il Salva Schermo, diventando nera con il logo AMRA CHAUVIN ARNOUX in movimento.

Una volta eseguite le selezioni, confermate le modifiche premendo sull'icona OK : tutti i valori saranno mantenuti finché non si accende lo strumento. Se premete l'icona Indietro , si perdono tutte le selezioni. Se volete che queste diventino permanenti, premete l'icona floppy disk  sulla pagina principale.

6.2 Configurazione Hardware

Dopo la selezione, compare questa finestra.



- Modello Tipo: richiama il modello di RELAY TESTER FTV: 300 o 400.
- S/N scheda: è il numero di scheda microprocessore.
- Opzione IEC61850-8: se spuntata, l'opzione è disponibile.
- Opzione Sensori, per i relé con sensori: se è spuntata, l'opzione è disponibile.
- Versione FW: è il numero di revisione de firmware.
- S/N strumento: è il numero di identificazione dello strumento, che è stato assegnato al momento della

produzione. Non può essere modificato e va comunicato in caso di guasti.

- Formatta memoria: consente di azzerare tutto il contenuto della memoria;
ATTENZIONE UTILIZZARE SOLO IN CASO DI EVIDENTI PROBLEMI.

8. NOTE SULL'ESECUZIONE DELLE PROVE

Il programma di prova automatico dello strumento consente di verificare il SPI secondo gli Standard CEI 0-21 e CEI 0-16.

Lo strumento consente di:

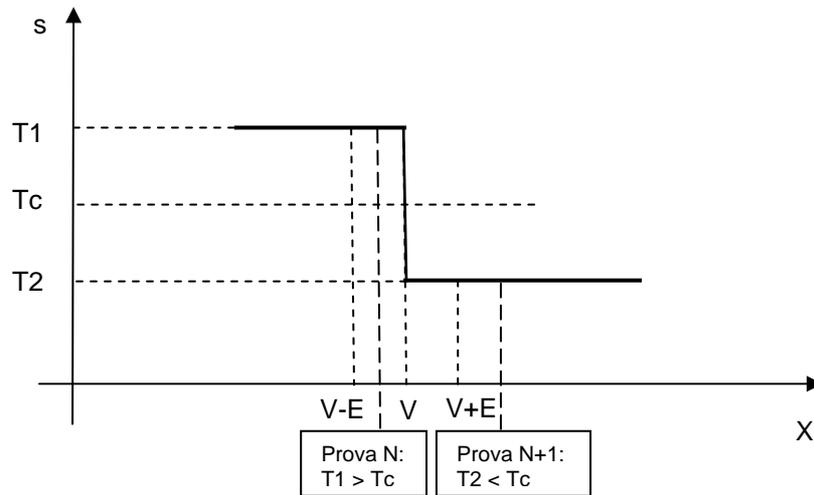
- Programmare le tarature del SPI. Lo strumento ha memorizzato i parametri corrispondenti alle norme. E' però possibile modificare questi parametri, o eseguire le verifiche solo su alcuni parametri.
- Salvare le tarature.
- Lanciare la prova.
- Verificare i risultati man mano ottenuti.
- Eventualmente, arrestare la prova.
- A fine prova, salvare i risultati.
- Stampare o visualizzare i risultati memorizzati.

L'approccio per l'esecuzione delle verifiche è il seguente, come richiesto dalla norma CEI 0-21.

8.1 Verifiche di soglia

Le verifiche di soglia si eseguono mediante due prove di temporizzazione (vedi CEI 0-21). Il criterio è il seguente, e si applica a tutti i parametri (tensione, corrente, frequenza, angolo).

Se V è il valore della soglia, E la tolleranza in valore assoluto, $T1$ e $T2$ i tempi associati prima e dopo la soglia V ($T1$ può essere infinito), il programma prende come riferimento un tempo di confronto Tc di valore intermedio. Oltre a ciò, calcola un valore dello scostamento $P < E$ (tipicamente, $P = E/2$).



A questo punto, lo strumento esegue una ricerca, che si arresta quando:

Prova N: valore Tscatto > (<) Tc

Prova N+1: valore Tscatto < (>) Tc

Il valore di soglia trovato è la media dei valori usati nelle prove N e N+1; il suo errore massimo è pari a E.

Le soglie 27V1, 59V2, 59V0 si verificano operando ad una frequenza di sicuro intervento per F>.

Viceversa, le soglie F> e F< si verificano generando una tensione omopolare superiore alla soglie 59V0.

8.2 Verifiche di temporizzazione

Una volta trovata la soglia, la temporizzazione si verifica lanciando una prova con valore pari al valore della soglia + 20%. Nel caso di due soglie vicine, la temporizzazione si verifica lanciando una prova con valore pari alla media delle due soglie.

Il caso particolare della soglia 59.S1 è già stato discusso.

8.3 Verifica contrazione

La prova si esegue con una frequenza d'intervento per F>, e non applicando e applicando l'ingresso logico di contrazione: nella prima prova il SPI non deve scattare; nella seconda deve scattare.

8.4 Verifica Durata contrazione

Prima di lanciare la prova il programma chiede all'operatore di ripristinare la temporizzazione nominale; dopo ciò, chiede se si desidera verificare la temporizzazione ripristinata.

Questa temporizzazione non può essere verificata direttamente, perché non c'è nessuna uscita che scatti quando il tempo espira. Di conseguenza, la verifica si esegue con due prove; la durata è verificata con l'accuratezza del 10%.

In entrambe le prove s'inizia lanciando un guasto per F> e V0>, in seguito al quale il SPI scatta e avvia il temporizzatore: V0 è azzerata, F ritorna a 50 Hz.

Nella prima prova, passato un tempo pari a $1,1 * \text{il tempo di contrazione}$, il programma lancia un guasto solo su F>: poiché il tempo del comando di contrazione è caduto, il SPI non scatta.

Nella seconda prova, passato un tempo pari a $0,9 * \text{il tempo di contrazione}$, il programma lancia un guasto solo su F>: poiché il comando di contrazione è ancora attivo, il SPI scatta.

9. GARANZIA ED ASSISTENZA

Gli strumenti di nostra produzione sono garantiti per dodici mesi, da eventuali avarie imputabili a difetti di fabbricazione o dei materiali impiegati.

Gli interventi di revisione sono effettuati dal Servizio di Assistenza presso il nostro stabilimento di Via Sant'Ambrogio 23, 20846 Macherio (MB), dove gli apparecchi dovranno essere inviati. La spedizione dovrà avvenire in porto franco, con un imballo adeguato, possibilmente quello originale onde evitare danni durante il trasporto.

Per usufruire della garanzia occorre produrre copia della fattura o scontrino fiscale relativi all'acquisto dello strumento.

La garanzia verrà considerata decaduta in caso di manomissione, modifiche o riparazioni non effettuate da personale autorizzato.

Dalla garanzia sono escluse batterie e pile di alimentazione.

Siamo a disposizione della Spettabile clientela per la riparazione degli strumenti di nostra produzione, anche decorso il termine di garanzia, per ripristinare l'apparecchio come all'origine (sempre che sia economicamente conveniente).

Si garantisce fino a 5 anni la reperibilità dei ricambi meccanici ed elettronici quando i circuiti sono realizzati con componenti discreti; nel caso vengano utilizzati circuiti integrati la fornitura dei ricambi è assicurata fino ad esaurimento delle nostre scorte e, in subordine, alla loro reperibilità sul mercato mondiale.

Le riparazioni di strumenti non più in garanzia vengono normalmente effettuate a consuntivo; l'eventuale richiesta di preventivo dovrà essere fatta espressamente alla consegna dello strumento. Nel caso poi che il preventivo non fosse accettato saranno comunque addebitate le spese da noi sostenute per la redazione dello stesso.

E' molto importante, per evitare inutili perdite di tempo, che l'apparecchio sia reso con regolare bolla di accompagnamento completa di tutti i dati come da disposizione di legge.

10. PER ORDINARE

RELAY TESTER FTV300.....Cod. 11-0000-FTV300

Lo strumento viene fornito in valigetta di trasporto da cantiere con:

- Cavo di rete alimentazione
- Cavi di misura 2mt (4R, 4N, 1G, 1B) con terminali spina 4mm
- Software di trasferimento dati + cavo USB
- Certificato di conformità
- Manuale di istruzioni in italiano

RELAY TESTER FTV400.....Cod. 11-0000-FTV400

Lo strumento viene fornito in valigetta di trasporto da cantiere con:

- Cavo di rete alimentazione
- Cavi di misura 2mt (6R, 6N, 1G, 1B) con terminali spina 4mm
- Software di trasferimento dati + cavo USB
- Certificato di conformità
- Manuale di istruzioni in italiano

ACCESSORI IN OPZIONE

- Scheda protocollo CEI EN 61850 **Cod. 11-0000-353**
- Ucita segnali basso livello **Cod. 11-0000-358**
- Set cavi RJ45 per conv. Thysensor **Cod. 11-0000-354**
- Set cavi RJ45 per conv. ABB **Cod. 11-0000-355**
- Borsa di trasporto per accessori **Cod. P01298066**
- Set test point isolato (6pz) **Cod. 11-0000-276**
- Set puntale magnetico 90° (2pz) **Cod. P01103058Z**
- Set cavi con spina presa posteriore **Cod. P01295290Z**



11 – 2016

NF IT 583 MANUALE CONTROLLO LOCALE Ed.14 11/16

<http://www.amra-chauvin-arnoux.it>

Via Sant'Ambrogio 23 – 20846 Macherio (MB) - ITALIA

Tel.: +39 039 2457545 - Fax: +39 039 481561 - info@amra-chauvin-arnoux.it