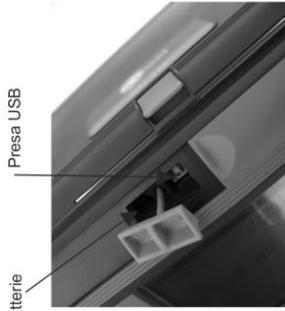


MANUALE D'USO

**MULTI-MISURATORE DEI PARAMETRI
DELLE INSTALLAZIONI ELETTRICHE**

MPI-530 • MPI-530-IT

MPI-530 • MPI-530-IT

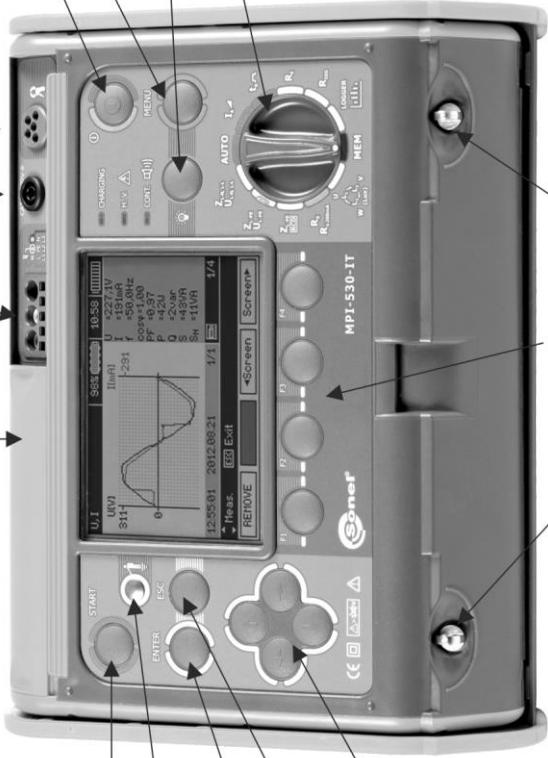


Presa USB

Presa dei caricabatterie

Presa ES per la misura della resistenza di terra
 Presa della pinza
 Prese di misura

Presa dei caricabatterie e USB
 con pannello scorrevole



Attivazione della procedura di misurazione
 Elettrodo a contatto
 Conferma della selezione
ESC - ritorno alla schermata precedente, uscita dalla funzione
 Scorrimento/ selezione: destra/sinistra, su/giù

Accensione e spegnimento dell'alimentazione del misuratore
MENU - selezione di impostazioni aggiuntive del misuratore
 Accensione e spegnimento della retroilluminazione del display

SELETORE ROTATIVO DELLE FUNZIONI

- Selezione della funzione di misura:
- **⌚** - verifica della sequenza delle fasi, e della misura dell'illuminamento
 - **R_z**, **R_z200mA** - misura della resistenza dei conduttori di protezione e del collegamento equipotenziale, nonché misura della resistenza in bassa tensione
 - **Z_{PE}**, **RCD** - misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-PE protetto con un interruttore RCD
 - **Z_{PE}**, **U_{L-PE}** - misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-PE
 - **Z_{N-L}**, **U_{N-L}**, **U_{N-LA}** - misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-N o L-L
 - **AUTO** - RCD; misura automatica
 - **I_Δ** - RCD; misura della corrente di intervento
 - **t_Δ** - RCD; misura del tempo di intervento
 - **R_{iso}** - misura della resistenza d'isolamento
 - **LOGGER** - registrazione dei parametri di rete
 - **MEN** - visualizzazione e cancellazione della memoria e trasmissione dei dati

Pulsanti operativi del display - corrispondono ai singoli campi nella parte inferiore del display
 Gancio per fissaggio delle cinghie



MANUALE D'USO

MULTI-MISURATORE DEI PARAMETRI DELLE INSTALLAZIONI ELETTRICHE MPI-530 • MPI-530-IT



**SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia**

Versione 2.08 14.07.2023

Il misuratore MPI-530 / MPI-530-IT è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. Tuttavia, la lettura di questo manuale aiuterà ad evitare errori di misurazione e a prevenire possibili problemi durante l'utilizzo dello strumento.

CONTENUTO

1 Sicurezza	5
2 Menu	6
2.1 Trasmissione wireless	6
2.2 Impostazioni delle misurazioni	7
2.2.1 Tensione e frequenza di rete	7
2.2.2 Risultato principale alla misura dell'impedenza dell'anello di guasto	8
2.2.3 Impostazioni di misure	9
2.2.4 Modalità di misurazione RCD AUTO	9
2.2.5 Autoincremento della cella	10
2.2.6 Impostazioni di misurazione della resistività	10
2.2.7 Taratura della pinza C-3	11
2.2.8 Impostazioni dei limiti	11
2.3 Impostazioni del misuratore	12
2.3.1 Contrasto LCD	12
2.3.2 Retroilluminazione LCD	13
2.3.3 Spegnimento automatico (Auto-OFF)	13
2.3.4 Data e ora	14
2.3.5 Suoni dei tasti	14
2.3.6 Impostazioni di fabbrica	15
2.3.7 Aggiornamento del software	15
2.3.8 Comunicazione wireless	15
2.4 Selezione della lingua	16
2.5 Informazioni sul produttore	16
3 Misure	17
3.1 Diagnostica eseguita dal misuratore - limiti	17
3.2 Misura della tensione alternata e della frequenza	17
3.3 Controllo della correttezza delle connessioni PE (terra di protezione)	18
3.4 Parametri dell'anello di guasto	19
3.4.1 Parametri dell'anello di guasto su circuiti L-N e L-L	19
3.4.2 Parametri dell'anello di guasto su circuiti L-PE	22
3.4.3 Parametri dell'anello di guasto su circuiti L-PE protetti da un differenziale RCD	24
3.4.4 Corrente di corto circuito prevista	25
3.4.5 MPI-530-IT Misure dell'impedenza dell'anello di guasto su reti IT	26
3.5 Resistenza di terra	27
3.5.1 Misurazione della resistenza di terra con il metodo a 3 poli (R_{E3P})	27
3.5.2 Misurazione della resistenza di terra con il metodo a 4 fili (R_{E4P})	31
3.5.3 Misurazione della resistenza di terra con il metodo a 3 poli con la pinza (R_{E3P+C})	35
3.5.4 Misurazione della resistenza di terra con il metodo di 2 pinze (2C)	39
3.5.5 Misura della resistività del suolo (ρ)	42
3.6 Parametri degli interruttori differenziali RCD	46
3.6.1 Corrente di intervento dell'RCD	46
3.6.2 Tempo di intervento dell'RCD	49
3.6.3 Prova in automatico dei dispositivi RCD	51
3.6.4 MPI-530-IT Misure su reti IT	58
3.7 Resistenza di isolamento	59
3.7.1 Misura a due fili	59
3.7.2 Misure con cavi con spina UNI-Schuko (WS-03 e WS-04)	62
3.7.3 Misurazioni con AutoISO-1000c	65
3.8 Misura di resistenza con bassa corrente di prova	69

3.8.1	Misura della resistenza dei conduttori di protezione ed equipotenziali con corrente di prova ± 200 mA	69
3.8.2	Misura di resistenza.....	72
3.8.3	Compensazione della resistenza dei cavi di prova.....	73
3.9	Sequenza delle fasi	74
3.10	Direzione di rotazione dei motori	76
3.11	Illuminamento	77
3.12	Registratore. Misura e registrazione di corrente, tensione, potenza, $\cos\phi$, PF, armoniche e THD	79
4	Memoria dei risultati di misura.....	83
4.1	Organizzazione della memoria	83
4.1.1	Aspetto delle finestre principali nella modalità di registrazione delle misurazioni	84
4.2	Inserimento dei risultati di misura in memoria	86
4.2.1	Immissione dei risultati senza espandere la struttura della memoria.....	86
4.2.2	Espansione della struttura della memoria.....	87
4.3	Visualizzazione dei dati in memoria.....	92
4.4	Visualizzazione della memoria del registratore.....	94
4.5	Cancellazione della memoria	97
5	Trasmissione dati.....	99
5.1	Pacchetto di attrezzature informatiche	99
5.2	Trasmissione dei dati tramite connessione USB.....	99
5.3	Trasmissione dati via Bluetooth	99
5.4	Letture e modifica del codice PIN per le connessioni Bluetooth	100
6	Alimentazione dello strumento.....	101
6.1	Monitoraggio della tensione di alimentazione.....	101
6.2	Sostituzione delle pile (batterie ricaricabili)	101
6.3	Ricarica delle batterie.....	102
6.4	Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (Ni-MH)103	
7	Pulizia e manutenzione.....	104
8	Stoccaggio.....	104
9	Demolizione e smaltimento.....	105
10	Specifiche tecniche.....	105
10.1	Dati generali	105
10.2	Altri dati tecnici	115
10.3	Dati ulteriori	116
10.3.1	Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-2 (R_{ISO}).....	116
10.3.2	Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-3 (Z).....	116
10.3.3	Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-4 ($R \pm 200$ mA)	116
10.3.4	Ulteriori incertezze della misurazione della resistenza di terra (R_E).....	116
10.3.5	Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-6 (RCD).....	117
10.4	Elenco delle norme soddisfatte	118
11	Accessori.....	118
12	Posizioni del coperchio del misuratore	119
13	Fabbricante.....	119

1 Sicurezza

Lo strumento MPI-530/MPI-530-IT è progettato per le prove di controllo della protezione contro le scosse elettriche nelle reti elettriche di corrente AC. Serve a eseguire misure i cui risultati determinano lo stato di sicurezza dell'impianto. Pertanto, per garantire il buon funzionamento e la correttezza dei risultati ottenuti, si devono osservare le seguenti raccomandazioni:

- Prima di procedere con l'utilizzo dello strumento, leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore.
- Qualsiasi uso diverso da quelli specificati in questo manuale può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.
- I misuratori MPI-530 / MPI-530-IT possono essere utilizzati solo da personale qualificato in possesso delle autorizzazioni necessarie per eseguire lavori su impianti elettrici. L'utilizzo dello strumento da parte di persone non autorizzate può provocare danni al dispositivo e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.
- L'uso di questo manuale non esclude la necessità di rispettare le norme di salute e sicurezza sul lavoro e le altre norme di protezione antincendio applicabili richieste per l'esecuzione di un particolare tipo di lavoro. Prima di procedere con i lavori utilizzando il dispositivo in condizioni speciali, ad esempio in atmosfera esplosiva o infiammabile, è necessario consultare il responsabile della sicurezza e dell'igiene sul lavoro.
- È vietato usare:
 - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio,
 - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato,
 - ⇒ il misuratore conservato per un periodo di tempo eccessivo in condizioni inadatte (per esempio, umido). Dopo aver spostato lo strumento da un ambiente freddo a uno caldo con alta umidità, non eseguire misurazioni finché lo strumento non si riscalda alla temperatura ambiente (circa 30 minuti).
- Va ricordato che il messaggio **BAT!** che si illumina sul display indica una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di caricare le batterie. Tutte le misurazioni tranne le misurazioni della tensione per le funzioni Z e RCD sono bloccate.
- Lasciare le batterie scariche nel misuratore potrebbe provocare la loro fuoriuscita e danneggiare lo strumento.
- Prima di iniziare la misurazione, controllare che i cavi siano collegati alle prese di misurazione appropriate.
- Non utilizzare il dispositivo con il coperchio delle pile (batterie ricaricabili) non chiuso bene o aperto né utilizzare le fonti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.
- Gli ingressi **R_{ISO}** sono protetti elettronicamente contro il sovraccarico (ad esempio a causa del collegamento a un circuito sotto tensione) fino a 440 V per 60 secondi.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.

ATTENZIONE!

Utilizzare solo gli accessori previsti per lo strumento. L'uso degli accessori diversi da quelli previsti potrebbe essere pericoloso l'utente, danneggiare la presa di misura e comportare ulteriori incertezze di misura.

Nota:

A seguito del continuo sviluppo del software dello strumento, l'aspetto del display per alcune funzioni potrebbe essere leggermente diverso da quello presentato in questo manuale.

Nota:

Il tentativo di installare i driver su Windows 8 a 64 bit, potrebbe generare il messaggio "Installazione non riuscita".

Causa: Windows 8 come impostazione predefinita blocca i driver senza firma digitale.

Soluzione: Disattivare la verifica della firma digitale driver su Windows.

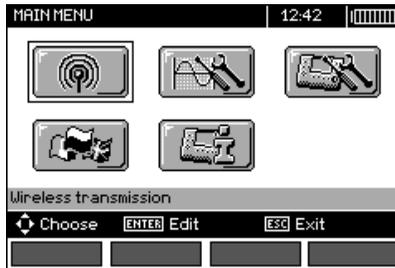
2 Menu

Il menu è disponibile in qualsiasi posizione dell'interruttore rotativo.

①



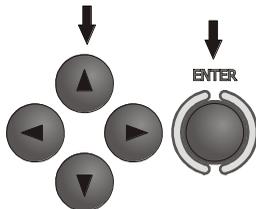
Premere il tasto **MENU**.



Il menu principale contiene le seguenti voci:

- Trasmissione wireless
- Impostazioni delle misurazioni
- Impostazioni del misuratore
- Selezione della lingua
- Informazioni sul produttore

②



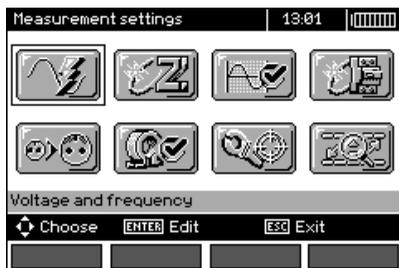
Seleziona l'opzione richiesta utilizzando i pulsanti ▲▼◀▶. Con il tasto **ENTER** accedi alla posizione selezionata.

2.1 *Trasmissione wireless*

Questo argomento è presentato nella sezione 5.3.

2.2 Impostazioni delle misurazioni

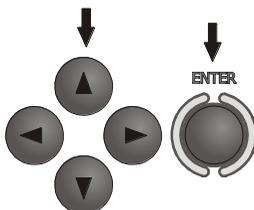
1



L'opzione **Impostazioni di misure** contiene i seguenti elementi:

- Tensione e frequenza
- Risultato principale dell'anello di guasto
- Valutazione di misura dell'anello di guasto
- Impostazioni di misura
- Modalità di misurazione RCD AUTO
- Autoincremento della cella
- Impostazioni di misurazione della resistività
- Taratura della pinza C-3
- Impostazioni dei limiti

2



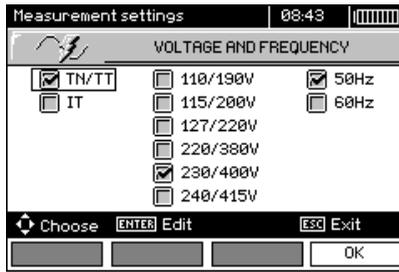
Seleziona l'opzione richiesta utilizzando i pulsanti **▲▼◀▶**. Con il tasto **ENTER** accedi alla posizione selezionata.

2.2.1 Tensione e frequenza di rete

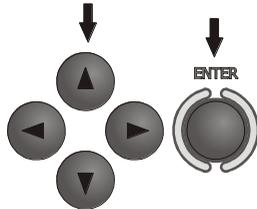
Prima di effettuare le misurazioni, si deve selezionare il tipo di rete presente nella zona in cui le misurazioni devono essere effettuate. Quindi selezionare la tensione di rete nominale U_n (110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V o 240/415 V). Questa tensione è usata per calcolare il valore della corrente di corto circuito prevista.

Determinare la frequenza della rete, che è la fonte di potenziali interferenze, è necessario per selezionare la frequenza appropriata del segnale di misura nelle misure della resistenza di messa a terra. Solo una misurazione con la frequenza opportunamente selezionata del segnale di misurazione può garantire un filtraggio ottimale delle interferenze. Il misuratore è progettato per filtrare le interferenze provenienti da reti da 50 Hz e 60 Hz.

1



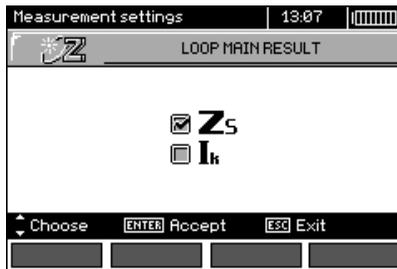
2



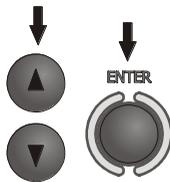
Utilizzando i tasti ◀▶▲▼ seleziona la tensione e la frequenza di rete. Con il tasto **ENTER** seleziona la voce richiesta. Usa il tasto **F4** (OK) per confermare la selezione.

2.2.2 Risultato principale alla misura dell'impedenza dell'anello di guasto

1



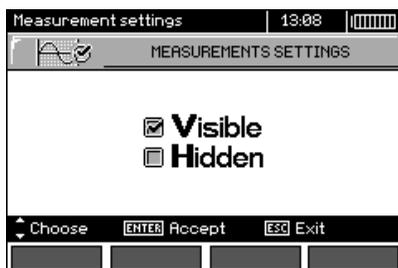
2



Usa i tasti ▲▼ per selezionare il risultato principale sotto forma di impedenza Z_s o corrente di cortocircuito prevista I_k , conferma la selezione usando il tasto **ENTER**.

2.2.3 Impostazioni di misure,

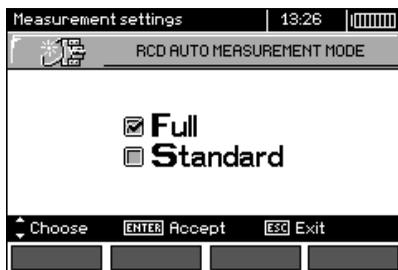
L'impostazione permette di attivare/disattivare la visualizzazione della barra delle impostazioni. Usa i tasti ▲▼ per impostare la visibilità o l'assenza della barra di impostazioni (parametri di misurazione), premi il tasto **ENTER**.



Impostazioni di misurazione visibili Impostazioni di misurazione nascoste

2.2.4 Modalità di misurazione RCD AUTO

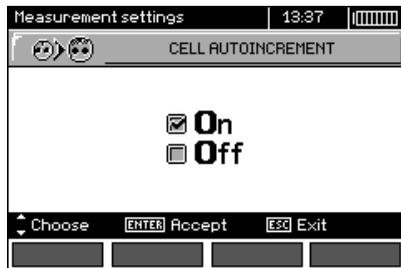
L'impostazione consente di attivare la modalità di misurazione RCD AUTO richiesta. Usa i tasti ▲▼ per impostare la modalità e premi **ENTER**.



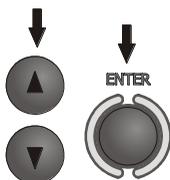
In modalità standard, le misure sono eseguite per la forma d'onda di corrente selezionata, in modalità completa per tutte le forme d'onda di corrente per un dato tipo di RCD (AC, A, B, B+, F).

2.2.5 Autoincremento della cella

1



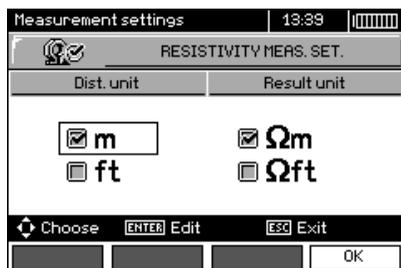
2



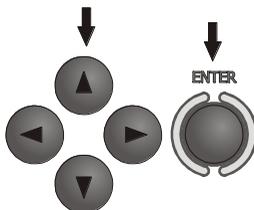
Utilizza i pulsanti ▲▼ per selezionare l'incremento automatico del numero di celle dopo il salvataggio in memoria o manuale (autoincremento disattivato) e premi **ENTER** per confermare la selezione.

2.2.6 Impostazioni di misurazione della resistività

1



2



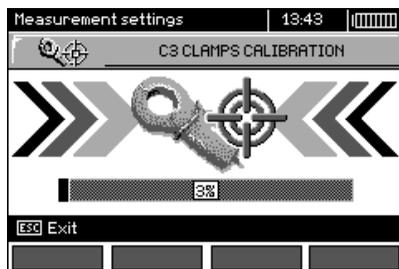
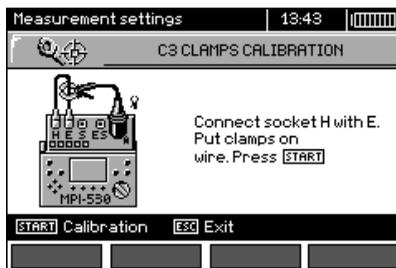
Usa i tasti ▲▼◀▶ per selezionare l'unità di lunghezza e risultato, quindi con il tasto **ENTER** indica il campo di selezione.

3



Conferma la selezione con il tasto **F4**.

2.2.7 Taratura della pinza C-3

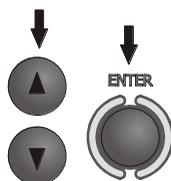


2.2.8 Impostazioni dei limiti

①



②



Con i tasti ▲▼ seleziona le impostazioni di attivazione o disattivazione dei limiti, usa **ENTER** per confermare.

Nota:

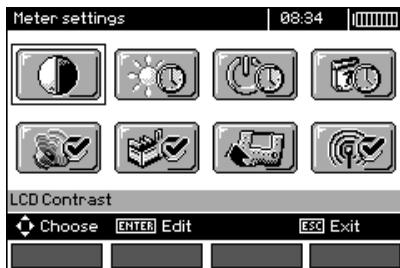
- Una descrizione dettagliata della diagnostica dei limiti effettuata dal misuratore si trova nella sez. 3.1.

2.3 Impostazioni del misuratore

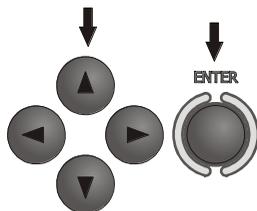
L'opzione **Impostazioni del misuratore** contiene i seguenti elementi:

- Contrasto LCD
- Retroilluminazione LCD
- Spegnimento automatico
- Data e ora
- Suoni dei pulsanti
- Impostazioni di fabbrica
- Aggiornamento del tester
- Comunicazione wireless

①



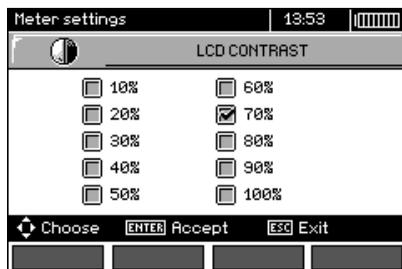
②



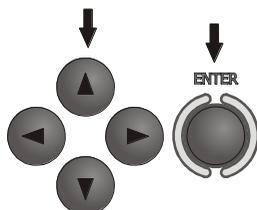
Usa i tasti ▲▼◀▶ per selezionare una voce richiesta, usa **ENTER** per accedere all'opzione selezionata.

2.3.1 Contrasto LCD

①



②

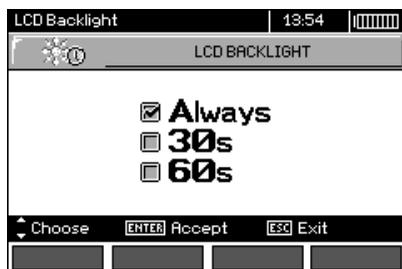


Impostare il valore del contrasto con i pulsanti ▲▼◀▶; premi **ENTER** per confermare la selezione.

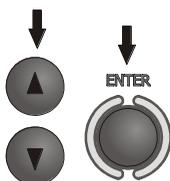
2.3.2 Retroilluminazione LCD

L'impostazione determina il tempo fino allo spegnimento automatico della retroilluminazione: 30 s, 60 s o fino allo spegnimento.

1



2



Utilizza i tasti ▲▼ per impostare il tempo fino allo spegnimento automatico della retroilluminazione, e premi **ENTER** per confermare la selezione.

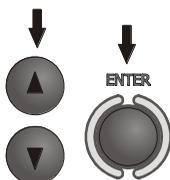
2.3.3 Spegnimento automatico (Auto-OFF)

L'impostazione determina il tempo fino allo spegnimento automatico dello strumento quando non viene utilizzato.

1



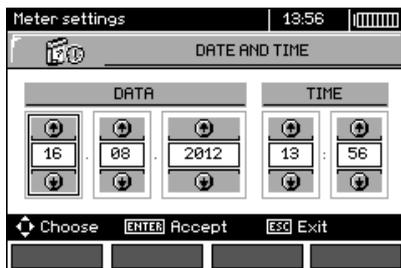
2



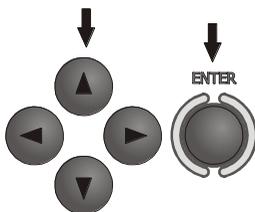
Utilizza i tasti ▲▼ per impostare il tempo all'Auto-OFF, conferma la selezione con il tasto **ENTER**.

2.3.4 Data e ora

①



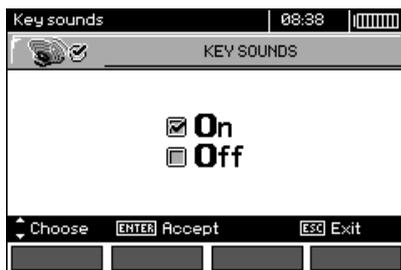
②



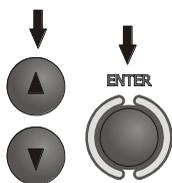
Usa i tasti ◀▶ per impostare il valore da modificare (giorno, mese, anno, ora, minuto). I tasti ▲▼ permettono di impostare il valore. Dopo aver effettuato le impostazioni necessarie, premi **ENTER**.

2.3.5 Suoni dei tasti

①



②



Utilizza i tasti ▲▼ per abilitare o disabilitare i suoni relativi ai pulsanti.

Nota:

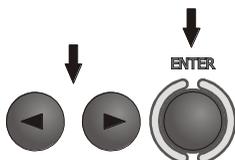
- Lo spegnimento non riguarda i suoni di avviso: U>440V, U>50V, Rbeep, PE!, che restano sempre attivi.

2.3.6 Impostazioni di fabbrica

1



2



Per ripristinare le impostazioni di fabbrica (default), usando i tasti ◀▶ seleziona **SI** e premi il tasto **ENTER**.

2.3.7 Aggiornamento del software

ATTENZIONE!

Inserisci un pacchetto di pile nuove o carica le batterie prima della programmazione.

Non spegnere lo strumento e non scollegare il cavo di trasmissione quando la programmazione è in corso.

Prima di procedere all'aggiornamento del software, scarica il software per programmare il misuratore dal sito web del produttore installarlo sul computer e collegare il misuratore al computer.

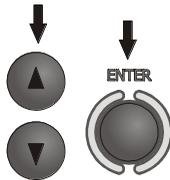
Dopo aver selezionato la voce **Aggiornamento del software** dal MENU, segui le istruzioni visualizzate dal software stesso.

2.3.8 Comunicazione wireless

1



2



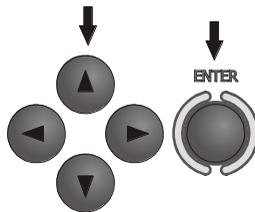
Con i tasti ▲▼ seleziona l'attivazione o la disattivazione della comunicazione senza fili, utilizza il tasto **ENTER** per confermare la selezione.

2.4 Selezione della lingua

1

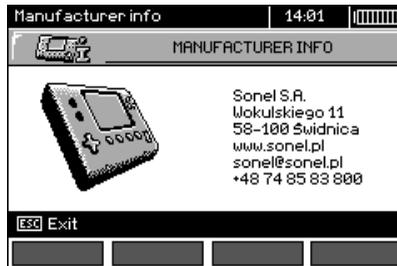


2



Con i tasti ◀▶▲▼ seleziona la lingua richiesta e premi **ENTER** per confermare.

2.5 Informazioni sul produttore



3 Misure

Nota:

- Nel corso misure più lunghe, viene visualizzata una barra di avanzamento.
- È importante prendere visione di questa sezione, perché descrive i sistemi di misura, metodi di misurazione e i principi di base per l'interpretazione dei risultati.
- Il risultato dell'ultima misura viene memorizzato fino a quando non si avvia una misurazione successiva, non vengono modificati i parametri di misurazione, modificata la funzione di misurazione tramite il selettore rotativo o il misuratore non viene spento. Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi. Può essere richiamato usando il tasto **ENTER**.

AVVERTENZA:

Durante le misurazioni (dell'anello di guasto, dell'RCD), è vietato toccare le parti messe a terra e accessibili dell'impianto testato.

AVVERTENZA:

Non commutare il selettore di intervalli nel corso della misurazione, in quanto ciò potrebbe danneggiare lo strumento e mettere in pericolo l'operatore.

3.1 Diagnostica eseguita dal misuratore - limiti

Il misuratore ha la capacità di valutare se il risultato della misurazione è entro i limiti consentiti per il dispositivo di protezione o il valore limite selezionato. A tal fine, si può impostare un limite, cioè un valore massimo o minimo che il risultato non deve superare. È possibile per tutte le funzioni di misura ad eccezione delle misure di RCD, per le quali i limiti sono impostati e attivati in modo permanente, e per il registratore. Per le misurazioni della resistenza d'isolamento e dell'illuminamento il limite è un valore minimo, per le misurazioni dell'impedenza dell'anello di guasto, della resistenza di terra e della resistenza dei conduttori di protezione e equipotenziali - è un valore massimo.

I limiti sono abilitati globalmente nel menu principale (cap. 2.2.9). Con l'impostazione dei limiti abilitata, nell'angolo in alto a destra del display vengono visualizzati i simboli con il seguente significato:

-  : risultato corretto, entro i valori previsti dal limite,
-  : risultato non corretto, supera i valori previsti dal limite,
-  : nessuna possibilità di valutare la correttezza del risultato; Questo simbolo viene visualizzato, ad esempio, quando i risultati non sono ancora pronti, ad esempio nel corso della misurazione o quando non è stata ancora eseguita alcuna misurazione.

La modalità di impostazione dei limiti è descritta nelle sezioni sulle relative misure. Va notato che per l'anello di guasto, il limite è determinato indirettamente selezionando la protezione di sovracorrente specifica per la quale sono assegnati valori limite standard.

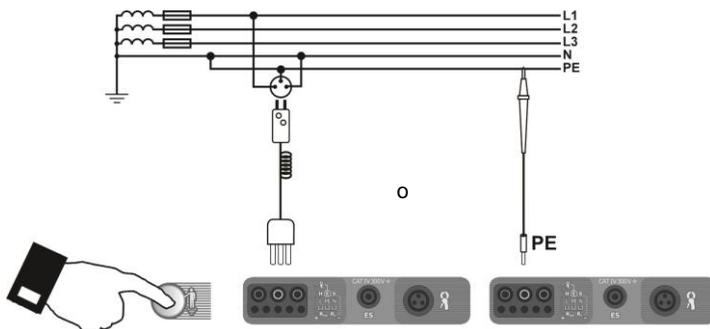
3.2 Misura della tensione alternata e della frequenza

Il misuratore misura e visualizza la tensione alternata e la frequenza della rete prima della misurazione in tutte le funzioni di misura tranne **R_E**, **R_x**, **R_{±200mA}**, **R_{ISO-przewód}**. Per la funzione

 (sequenza fasi) e **R_{ISO}**, la tensione viene visualizzata senza frequenza. Questa tensione è misurata per le frequenze comprese tra 45 Hz...65 Hz come True RMS. Se la frequenza dell'onda misurata non rientra nei limiti specificati, viene visualizzato un messaggio specifico al posto del suo valore: **f<45Hz** lub **f>65Hz**. Solo per le funzioni **U_{L-N,L-L}**, **Z_{L-N,L-L}**, **U_{L-PE}** **Z_{L-PE}** e **LOGGER** per la

modalità selezionata **Solo U**, la tensione viene visualizzata come risultato principale. Collega i cavi di prova secondo la funzione di misurazione data.

3.3 Controllo della correttezza delle connessioni PE (terra di protezione)



Dopo aver collegato lo strumento come mostrato nella figura, tocca l'elettrodo di contatto con un dito e attendi circa 1 s. Po Una volta rilevata la presenza di tensione su PE, lo strumento visualizza il messaggio **PE!** (errore nell'impianto, il conduttore PE è collegato al conduttore di fase) e genera un segnale sonoro continuo. Questa opzione è disponibile per tutte le funzioni di misura relative agli RCD e all'anello di guasto.

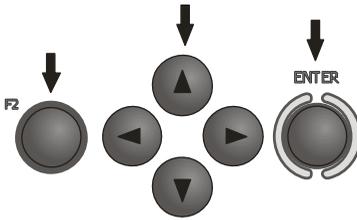
Nota:

AVVERTENZA:

Una volta rilevata la tensione di fase sul conduttore di protezione PE, le misure devono essere interrotte immediatamente e il guasto sull'impianto deve essere rimosso.

- Assicurarsi di essere su un pavimento non isolato durante la misura, altrimenti il risultato di misura potrebbe essere errato.
- La soglia per la quale ci sarà la segnalazione del superamento della tensione ammissibile sul conduttore PE è di circa 50 V.

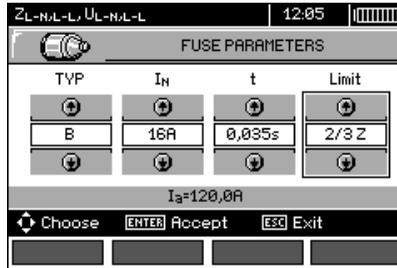
3



Per impostare i parametri di protezione, premi il pulsante **F2**



Usa i tasti **◀▶▲▼** per impostare i parametri di protezione, premi il pulsante **ENTER**.



Nella schermata in alto, i simboli significano:

TYP - tipo di protezione

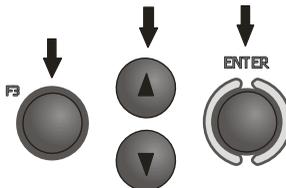
I_N - corrente nominale di protezione

t - tempo di intervento

Limit - limite risultante dalla norma (alla selezione di **2/3Z** I_a viene aumentato di 1/2 I_a, alla selezione di --- I_a è come nelle tabelle della norma - nessuna correzione)

I_a - corrente che garantisce l'intervento automatico del dispositivo di protezione nel tempo richiesto, determinata automaticamente in base ai parametri di protezione impostati

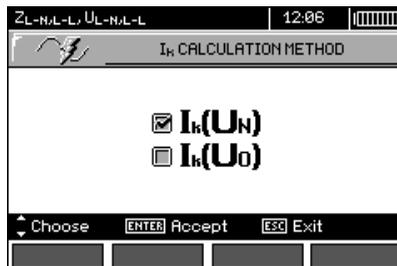
4



Per selezionare la tensione per il calcolo della corrente di cortocircuito prevista I_k - nominale U_n lo misurata

U₀ - premi il tasto **F3**

Con i tasti **▲▼** imposta la tensione richiesta e premi il tasto **ENTER**.



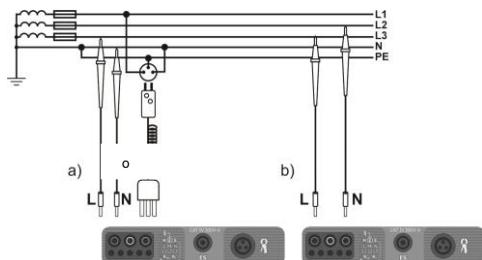
Misurazione

5

Collega i cavi di prova come nella figura

a) per la misurazione del circuito L-N o

b) per la misurazione del circuito L-L



6



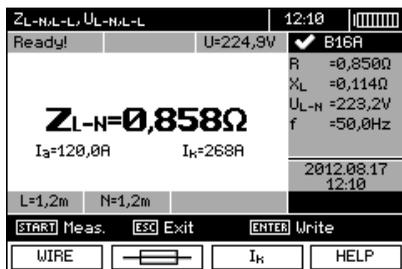
Lo strumento è pronto per la misura.

7



Esegui la misurazione premendo il pulsante **START**.

8



Leggi il risultato:

Z_{L-N} - risultato principale
 I_a - corrente che garantisce l'intervento automatico del dispositivo di protezione selezionato nel tempo richiesto
 I_k - corrente di corto circuito prevista
 R, X_L, U_{L-N}, f - risultati ulteriori.

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi.
 Può essere richiamato premendo il tasto **ENTER**.

Nota:

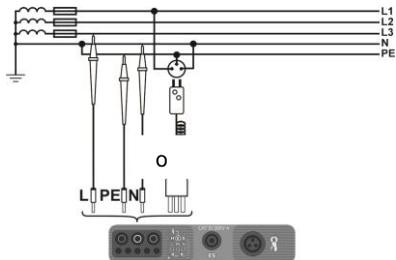
- Il risultato può essere salvato in memoria (vedi il cap. 4.2).

- Eseguire un elevato numero di misurazioni in brevi intervalli di tempo potrebbe generare una grande quantità di calore nel misuratore. Di conseguenza, l'alloggiamento del misuratore potrebbe diventare caldo. Questo è un fenomeno normale e lo strumento è protetto contro le temperature troppo elevate. Dopo circa 15 misurazioni consecutive dell'anello di guasto, attendi che lo strumento si raffreddi. Questa limitazione è causata dalla misura con corrente elevata e dalla multifunzionalità del misuratore.

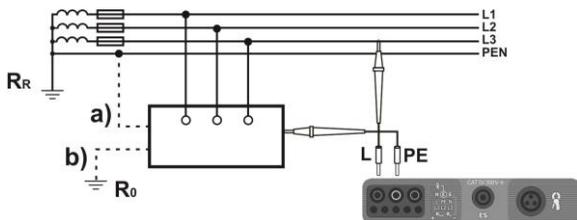
Misurazione

4

Collega i cavi di prova secondo una delle seguenti figure:



Misura sul circuito L-PE



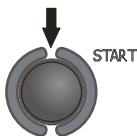
Controllo dell'efficacia della protezione contro le scosse elettriche dell'involucro del dispositivo in caso di:
a) rete TN b) rete TT

5



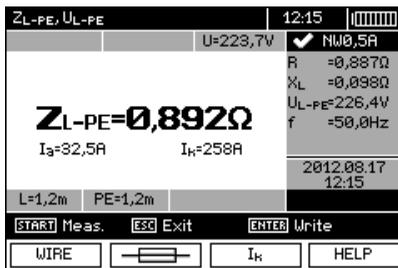
Lo strumento è pronto per la misura.

6



Esegui la misurazione premendo il pulsante **START**.

7



Leggi il risultato:
Z_{L-PE} - risultato principale
I_a - corrente che garantisce l'intervento automatico del dispositivo di protezione selezionato nel tempo richiesto
I_k - corrente di corto circuito prevista
R, X_L, U_{L-PE}, f - risultati ulteriori.

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi.
Può essere richiamato premendo il tasto **ENTER**.

Nota:

- La misurazione richiede un massimo di circa 32 secondi. Può essere interrotta con il tasto **ESC**.
- Negli impianti in cui sono stati utilizzati interruttori differenziali con corrente nominale di 30 mA, potrebbe succedere che la somma delle correnti di dispersione dell'impianto e della corrente di misurazione provochi lo spegnimento dell'RCD. In tale situazione è necessario cercare di ridurre la corrente di dispersione della rete testata (per esempio scollegando i ricevitori di energia).
- Altre problematiche di misurazione e i messaggi sono analoghi a quelli descritti per le misurazioni su circuito L-PE.
- La funzione si applica per gli interruttori di corrente residua con corrente nominale ≥ 30 mA.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

Voltage absence (e.g. N <-> PE)	Assenza di tensione durante la misurazione. I conduttori N e PE dell'impianto potrebbero essere collegati in modo inverso alla presa di rete.
--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.4 Corrente di corto circuito prevista

Il misuratore misura sempre l'impedenza Z_s , e la corrente di cortocircuito visualizzata viene calcolata con la formula:

$$I_k = \frac{U}{Z_s}$$

dove: Z_s - impedenza misurata, U - tensione a seconda dell'impostazione sotto il pulsante I_k secondo la tabella seguente:

Selezione nel MENU	
$I_k(U_n)$	$U = U_n$
$I_k(U_0)$	$U = U_0$ per $U_0 < U_n$
	$U = U_n$ per $U_0 \geq U_n$

dove: U_n - tensione nominale della rete, U_0 - tensione misurata dal misuratore.

Sulla base della tensione nominale U_n (sezione 2.2.1), il misuratore riconosce automaticamente la misura alla tensione di fase o fase-fase e la prende in considerazione nei calcoli.

Se la tensione della rete da misurare è al di fuori degli intervalli di tolleranza, lo strumento non sarà in grado di determinare la tensione nominale corretta per calcolare la corrente di corto circuito. In tal caso verranno visualizzati dei trattini orizzontali al posto del valore della corrente di corto circuito. La figura seguente mostra gli intervalli di tensione per i quali viene calcolata la corrente di corto circuito.

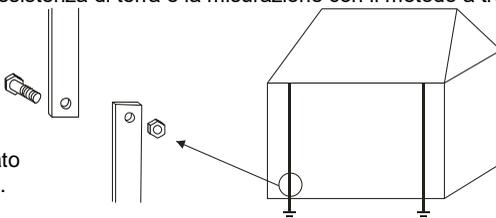
3.5 Resistenza di terra

3.5.1 Misurazione della resistenza di terra con il metodo a 3 poli (R_E3P)

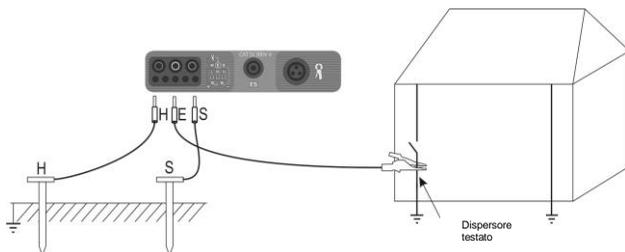
Il tipo di base della misurazione della resistenza di terra è la misurazione con il metodo a tre fili.

1

Scollega il dispersore testato dall'impianto della struttura.



2



Collega l'elettrodo di corrente, conficcato nel terreno, alla presa **H** del misuratore.

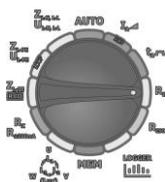
Collega l'elettrodo di tensione, conficcato nel terreno, alla presa **S** del misuratore.

Collega il dispersore testato alla presa **E** del misuratore.

Il dispersore testato e gli elettrodi di corrente e di tensione devono essere posizionati in linea e a distanze adeguate, in conformità con le regole per le misure di terra.

Impostazioni

3



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **R_E**.

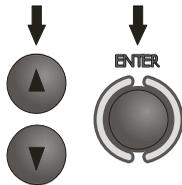
4



Per selezionare il metodo di misurazione premi il tasto **F2** **MODE**.

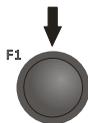


5

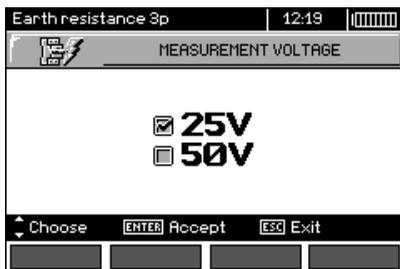


Usa i tasti ▲ ▼ per selezionare **3P** e conferma con il tasto **ENTER**.

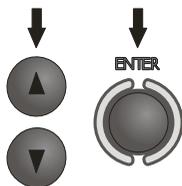
6



Per cambiare la tensione di misura premi il tasto **F1** .



7

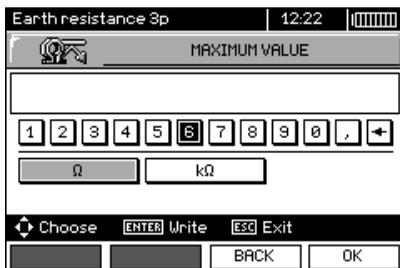


Usa i tasti ▲ ▼ per selezionare la tensione di misura, conferma con **ENTER**.

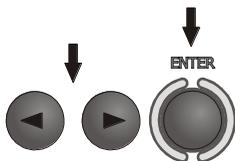
8



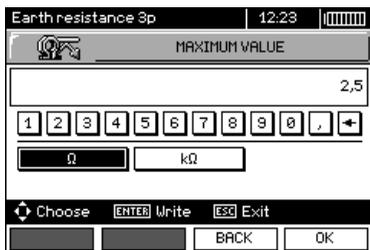
Per impostare il limite (resistenza massima) premi il tasto **F3** .



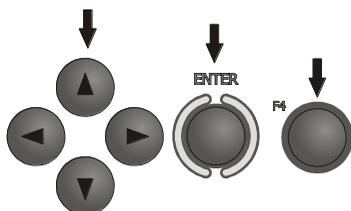
9



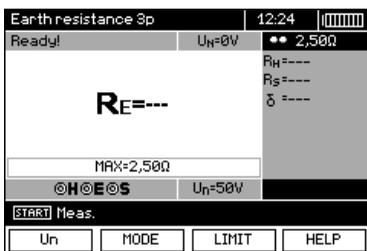
Utilizzando i tasti ◀ e ▶ e ENTER, immetti il valore della resistenza.



10



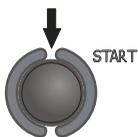
Utilizzando i tasti ◀ ▶ ▲ ▼ e ENTER, seleziona l'unità. Conferma con il tasto F4 .



Lo strumento è pronto per la misura.
Sul display si può leggere il valore della tensione di disturbo U_N sull'oggetto testato.

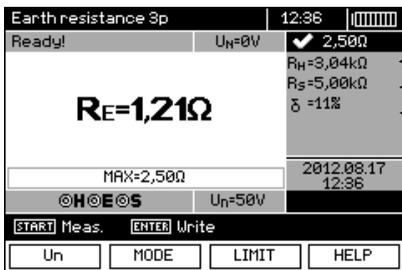
Misurazione

11



Premi il pulsante **START** per avviare la misurazione.

12

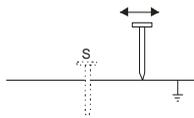


Leggi il risultato.

- ← Resistenza dell'elettrodo di corrente
- ← Resistenza dell'elettrodo di tensione
- ← Valore dell'incertezza ulteriore dovuta alla resistenza degli elettrodi ausiliari

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi. Può essere richiamato usando il comando **ENTER**.

13



Ripeti le misure (punti 2, 11 e 12) spostando l'elettrodo di tensione S di diversi metri: allontanandolo e avvicinandolo al dispersore da misurare. Se i risultati delle misure R_E differiscono tra di loro di più del 3%, allora si deve aumentare notevolmente la distanza dell'elettrodo di corrente dal dispersore misurato e ripetere le misurazioni.

Nota:



La misurazione della resistenza di terra può essere eseguita se la tensione di interferenza non supera i 24 V. La tensione di interferenza è misurata fino a 100 V sopra 50 V è segnalata come pericolosa. E' vietato collegare il misuratore a tensioni superiori a 100 V.

- Prestare particolare attenzione alla qualità della connessione tra l'oggetto testato e il cavo di misura
- il punto di contatto deve essere pulito da vernice, ruggine, ecc.
- Se la resistenza delle sonde è troppo alta, la misura del dispersore R_E sarà soggetta a un'ulteriore incertezza. Un'incertezza di misura particolarmente alta si verifica quando un piccolo valore di resistenza a terra viene misurato con sonde con scarso contatto con il suolo (tale situazione si verifica spesso quando il dispersore è ben eseguito e la parte superiore del suolo è secca e poco conduttiva). In tal caso, il rapporto tra la resistenza della sonda e la resistenza di terra misurata è molto grande, come pure l'incertezza di misura che ne dipende. Sul display, viene visualizzata nella colonna dei risultati aggiuntivi. Per diminuirli, è possibile migliorare il contatto della sonda con il suolo, per esempio bagnando con acqua il punto in cui la sonda è stata conficcata, conficcarla di nuovo in un punto diverso o usando una sonda di 80 cm. Anche i cavi di misura devono essere controllati - che non siano danneggiati l'isolamento e i contatti: cavo - spina a banana - sonda non siano corrosi o allentati. Nella maggior parte dei casi la precisione di misurazione raggiunta è sufficiente, tuttavia si dovrebbe sempre essere consapevoli del valore dell'incertezza che interessa la misura.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

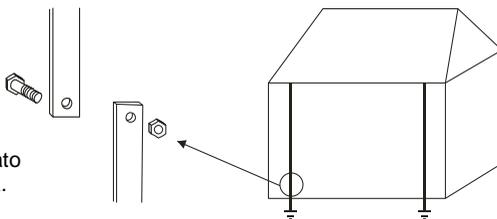
$R_E > 1,99 \text{ k}\Omega$	Campo di misura superato.
 U_N	Tensione sui terminali di prova superiore a 24 V, ma inferiore a 40 V, la misura è bloccata
$U_N > 50 \text{ V}$ e un segnale sonoro continuo modulato	Tensione sui terminali di prova superiore a 50 V.
RUMORE!	Rapporto segnale/rumore troppo basso (segnale di disturbo troppo alto).
LIMIT!	Errore sulla resistenza degli elettrodi $> 30\%$ (per il calcolo dell'incertezza si utilizzano i valori misurati).
	Interruzione del circuito di misura o resistenza delle sonde di prova superiore a 60 k Ω .
Resistenza degli elettrodi $> 50 \text{ k}\Omega$	Resistenza degli elettrodi nell'intervallo tra 50 k Ω ...60 k Ω .
INTERROTTO	Misura interrotta dal pulsante ESC .

3.5.2 Misurazione della resistenza di terra con il metodo a 4 fili (R_{E4P})

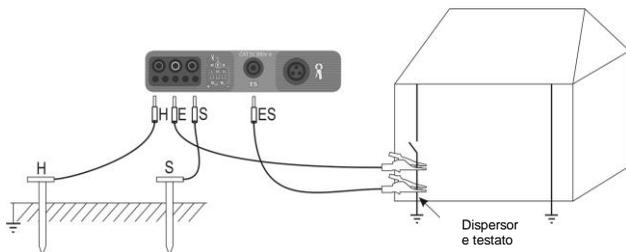
Si raccomanda di utilizzare il metodo a 4 poli alla della resistenza di terra con valori molto piccoli. Ciò permette di eliminare l'influenza della resistenza dei cavi di misura sul risultato della misurazione. Per determinare la resistività del suolo si raccomanda di utilizzare una funzione dedicata a questa misura (sezione 3.5.5).

1

Scollega il dispersore testato dall'impianto della struttura.



2



Collega l'elettrodo di corrente, conficcato nel terreno, alla presa **H** del misuratore.

Collega l'elettrodo di tensione, conficcato nel terreno, alla presa **S** del misuratore.

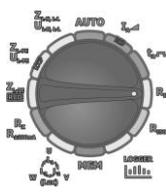
Collega il dispersore testato con un filo alla presa **E** del misuratore.

Collega la presa **ES** al dispersore testato sotto il cavo **E**.

Il dispersore testato e gli elettrodi di corrente e di tensione devono essere posizionati in linea e a distanze adeguate, in conformità con le regole per le misure di terra.

Impostazioni

3



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **R_E**.

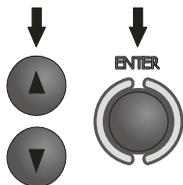
4



Per selezionare il metodo di misurazione, premi il tasto **F2 MODE**.

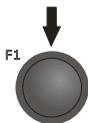


5

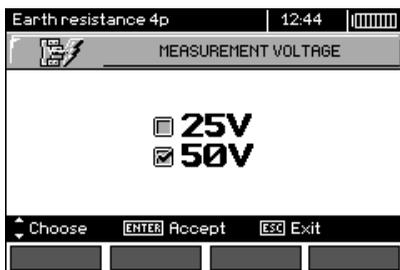


Usa i tasti ▲▼ per selezionare **4P** e conferma con il tasto **ENTER**.

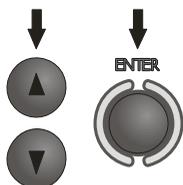
6



Per cambiare la tensione di misurazione, premi il pulsante **F1** **Un**.



7

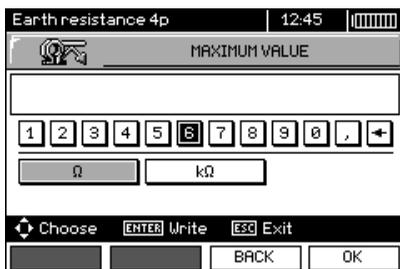


Usa i tasti ▲▼ per selezionare la tensione di misura, conferma con **ENTER**.

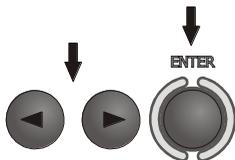
8



Per impostare il limite (resistenza massima), premi il tasto **F3** **LIMIT**.



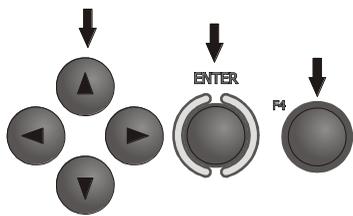
9



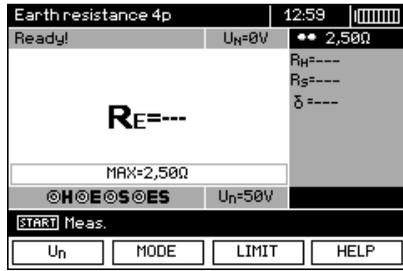
Utilizzando i tasti ◀▶ e ENTER immetti il valore della resistenza.



10



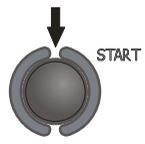
Utilizzando i tasti ◀▶▲▼ e ENTER, seleziona l'unità. Conferma con il tasto F4 .



Lo strumento è pronto per la misura. Sul display è possibile leggere il valore della tensione di interferenza U_N sull'oggetto testato.

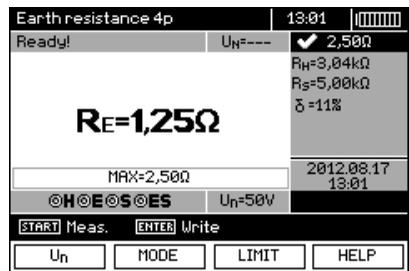
Misurazione

11



Premi il pulsante **START** per avviare la misurazione.

12

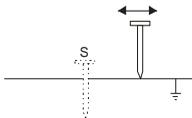


Leggi il risultato.

- ← Resistenza dell'elettrodo di corrente
- ← Resistenza dell'elettrodo di tensione
- ← Valore dell'incertezza ulteriore dovuta alla resistenza degli elettrodi ausiliari

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi. Può essere richiamato usando il comando **ENTER**.

13



Ripeti le misure (punti 2, 11 e 12) spostando l'elettrodo di tensione S di diversi metri: allontanandolo e avvicinandolo al dispersore da misurare. Se i risultati delle misure R_E differiscono tra di loro di più del 3%, allora si deve aumentare notevolmente la distanza dell'elettrodo di corrente dal dispersore misurato e ripetere le misurazioni.

Nota:

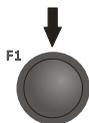
La misurazione della resistenza di terra può essere eseguita se la tensione di interferenza non supera i 24V. La tensione di interferenza è misurata fino a 100V sopra 50V è segnalata come pericolosa. E' vietato collegare il misuratore a tensioni superiori a 100 V.

- Prestare particolare attenzione alla qualità della connessione tra l'oggetto testato e il cavo di misura
- il punto di contatto deve essere pulito da vernice, ruggine, ecc.
- Se la resistenza delle sonde è troppo alta, la misura del dispersore R_E sarà soggetta a un'ulteriore incertezza. Un'incertezza di misura particolarmente alta si verifica quando un piccolo valore di resistenza a terra viene misurato con sonde con scarso contatto con il suolo (tale situazione si verifica spesso quando il dispersore è ben eseguito e la parte superiore del suolo è secca e poco conduttiva). In tal caso, il rapporto tra la resistenza della sonda e la resistenza di terra misurata è molto grande, come pure l'incertezza di misura che ne dipende. Si può quindi fare un calcolo secondo le formule date nella sezione 10.2 per stimare l'effetto delle condizioni di misurazione o utilizzare il grafico incluso in questo allegato. È anche possibile migliorare il contatto della sonda con il suolo, per esempio bagnando con acqua il punto in cui la sonda è stata conficcata, conficcarla di nuovo in un punto diverso o usando una sonda di 80 cm. Anche i cavi di misura devono essere controllati - che non siano danneggiati l'isolamento e i contatti: cavo - spina a banana - sonda non siano corrosi o allentati. Nella maggior parte dei casi la precisione di misurazione raggiunta è sufficiente, tuttavia si dovrebbe sempre essere consapevoli del valore dell'incertezza che interessa la misura.

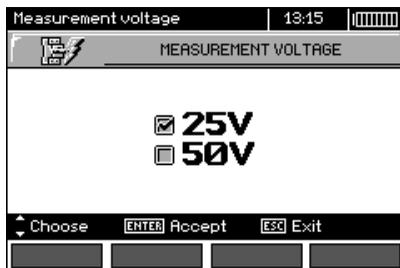
Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

$R_E > 1,99k\Omega$	Campo di misura superato.
$U_N > 50V!$ e un segnale acustico continuo	Tensione sui terminali di prova superiore a 50 V, la misura è bloccata.
 U_N	Tensione sui terminali di prova superiore a 24 V, ma inferiore a 40 V, la misura è bloccata
LIMITE!	Incertezza sulla resistenza dell'elettrodo > 30%. (Per il calcolo dell'incertezza si utilizzano i valori misurati.)
NOISE!	Il segnale interferente ha un valore troppo grande - il risultato può essere soggetto a ulteriori incertezze.

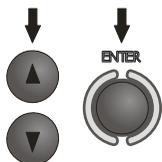
5



Per cambiare la tensione di misurazione, premi il pulsante F1 **Un**.



6

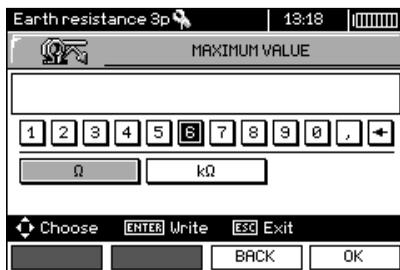


Usa i tasti ▲▼ per selezionare la tensione di misura, conferma con **ENTER**.

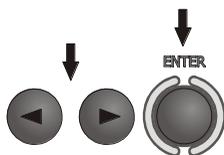
7



Per impostare il limite (resistenza massima), premi il tasto F3 **LIMIT**.



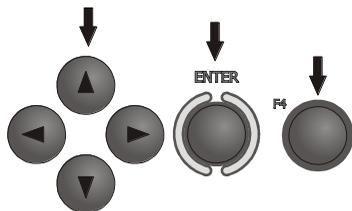
8



Utilizzando i tasti ◀▶ e **ENTER**, immetti il valore della resistenza.



9



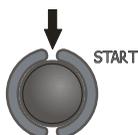
Utilizzando i tasti ◀▶▲▼ e **ENTER**, seleziona l'unità. Conferma con il tasto **F4** .



Lo strumento è pronto per la misura. Il display mostra il valore della tensione di disturbo U_N e il valore della corrente di dispersione che scorre attraverso la pinza nell'oggetto testato.

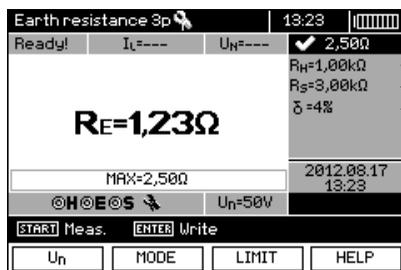
Misurazione

10



Premi il pulsante **START** per avviare la misurazione.

11

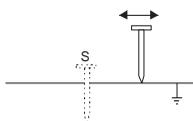


Leggi il risultato.

- ← Resistenza dell'elettrodo di corrente
- ← Resistenza dell'elettrodo di tensione
- ← Valore dell'incertezza ulteriore dovuta alla resistenza degli elettrodi ausiliari

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi. Può essere richiamato premendo il tasto **ENTER**.

12



Ripeti le misure (punti 1, 10 e 11) spostando l'elettrodo di tensione S di diversi metri: allontanandolo e avvicinandolo al dispersore da misurare. Se i risultati delle misure R_E differiscono tra di loro di più del 3%, allora si deve aumentare notevolmente la distanza dell'elettrodo di corrente dal dispersore misurato e ripetere le misurazioni.

Nota:



La misurazione della resistenza di terra può essere eseguita se la tensione di interferenza non supera i 24 V. La tensione di interferenza è misurata fino a 100 V, ma sopra i 50 V è segnalata come pericolosa. E' vietato collegare il misuratore a tensioni superiori a 100 V.

- Utilizzare i morsetti C-3 per la misurazione. La pinza acquistata con il misuratore deve essere calibrata prima del suo primo utilizzo. Può essere calibrata periodicamente per evitare gli effetti dell'invecchiamento che potrebbe incidere sulla precisione della misurazione. L'opzione di calibrazione della pinza si trova nel **MENU**.
- Massima corrente di disturbo: 1 A.
- Prestare particolare attenzione alla qualità della connessione tra l'oggetto testato e il cavo di misura - il punto di contatto deve essere pulito da vernice, ruggine, ecc.
- Se la resistenza delle sonde è troppo alta, la misura del dispersore R_E sarà soggetta a un'ulteriore incertezza. Un'incertezza di misura particolarmente alta si verifica quando un piccolo valore di resistenza a terra viene misurato con sonde con scarso contatto con il suolo (tale situazione si verifica spesso quando il dispersore è ben eseguito e la parte superiore del suolo è secca e poco conduttiva). In tal caso, il rapporto tra la resistenza della sonda e la resistenza di terra misurata è molto grande, come pure l'incertezza di misura che ne dipende. Si può quindi fare un calcolo secondo le formule date nella sezione 10.2 per stimare l'effetto delle condizioni di misurazione o utilizzare il grafico incluso in questo allegato. È anche possibile migliorare il contatto della sonda con il suolo, per esempio bagnando con acqua il punto in cui la sonda è stata conficcata, conficcarla di nuovo in un punto diverso o usando una sonda di 80 cm. Anche i cavi di misura devono essere controllati - che non siano danneggiati l'isolamento e i contatti: cavo - spina a banana - sonda non siano corrosi o allentati. Nella maggior parte dei casi la precisione di misurazione raggiunta è sufficiente, tuttavia si dovrebbe sempre essere consapevoli del valore dell'incertezza che interessa la misura.
- La calibrazione effettuata dal produttore non tiene conto della resistenza dei cavi di misura. Il risultato visualizzato dal misuratore è una somma della resistenza dell'oggetto misurato e della resistenza dei cavi.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

$R_E > 1,99k\Omega$	Campo di misura superato.
$U_N > 50V!$ e un segnale acustico continuo 	Tensione sui terminali di prova superiore a 50 V, la misura è bloccata.
 U_N	Tensione sui terminali di prova superiore a 24 V, ma inferiore a 40 V, la misura è bloccata
RUMORE!	Il segnale interferente ha un valore troppo grande - il risultato può essere soggetto a ulteriori incertezze.
LIMITE!	Incertezza sulla resistenza dell'elettrodo > 30%. (Per il calcolo dell'incertezza si utilizzano i valori misurati.)
$I_L > \max$	Troppa corrente di interferenza, l'errore di misurazione può essere più grande di quello di base.

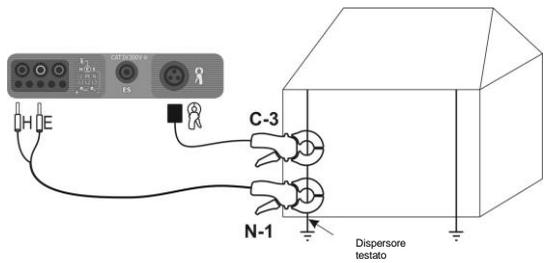
3.5.4 Misurazione della resistenza di terra con il metodo di 2 pinze (2C)

La misura a due pinze è usata dove non è possibile usare i picchetti.

ATTENZIONE!

Il metodo a due pinze può essere usato solo quando si misurano le terre costituite da connessioni multiple.

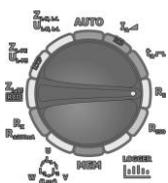
1



Fissa la pinza trasmittente e la pinza di prova al dispersore da testare ad una distanza di almeno 30 cm l'uno dall'altro.
Collega la pinza trasmittente alle prese H e E, mentre la pinza di prova alla presa della pinza.

Impostazioni

2

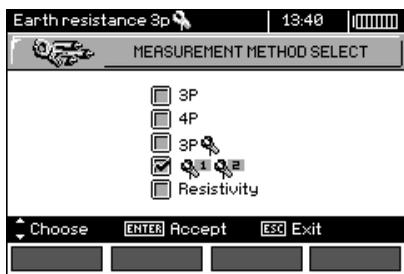


Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **RE**.

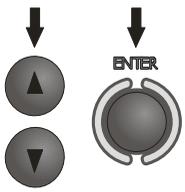
3



Per selezionare il metodo di misurazione, premi il tasto **F2 MODE**.



4

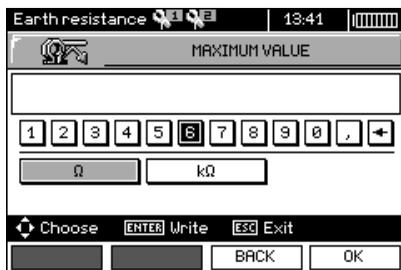


Usa i tasti **▲ ▼** per selezionare **A1 A2**, e conferma con il tasto **ENTER**.

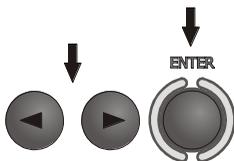
5



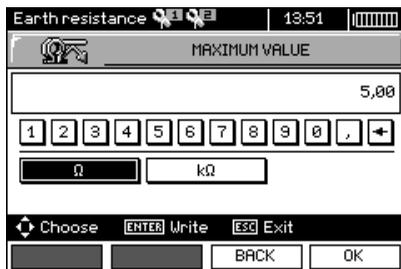
Per impostare il limite (resistenza massima) premi il tasto **F3** **LIMIT**.



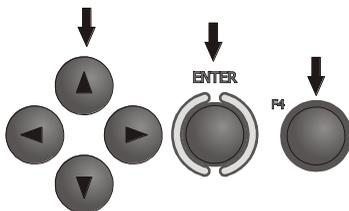
6



Utilizzando i tasti **◀▶** e **ENTER**, immetti il valore della resistenza.



7



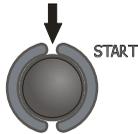
Utilizzando i tasti **◀▶▲▼** e **ENTER**, seleziona l'unità. Conferma con il tasto **F4** **OK**.



Lo strumento è pronto per la misura. Il display mostra la corrente di dispersione che scorre attraverso la pinza.

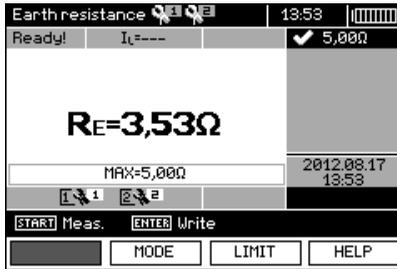
Misurazione

8



Premi il pulsante **START** per avviare la misurazione.

9



Leggi il risultato.

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi.

Può essere richiamato premendo il tasto **ENTER**.

Nota:



Le misure possono essere effettuate in presenza di correnti di interferenza di valore non superiore a 3 A rms e di frequenza secondo l'impostazione nel MENU.

- Per la misura, utilizza la pinza N-1 come trasmittente e la pinza C-3 come ricevente. La pinza C-3 acquistata con il misuratore deve essere calibrata prima del suo primo utilizzo. Può essere calibrata periodicamente per evitare gli effetti dell'invecchiamento che potrebbe incidere sulla precisione della misurazione. L'opzione di calibrazione della pinza si trova nel **MENU**.

- Se la corrente delle pinze di prova è troppo bassa, il misuratore visualizza il messaggio: "**La corrente misurata con le pinze è troppo piccola. La misurazione non è possibile!**".

- Massima corrente di disturbo: 1 A.

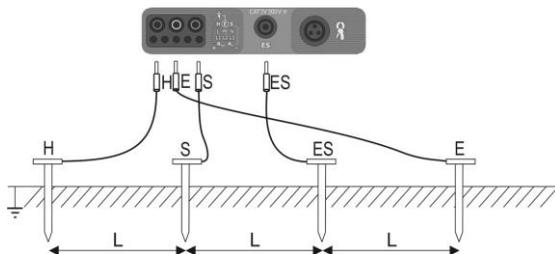
Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

$R_E > 99,9\Omega$	Campo di misura superato.
$U_N > 50V!$ e un segnale acustico continuo 	Tensione sui terminali di prova superiore a 50 V, la misura è bloccata.
 U_N	Tensione sui terminali di prova superiore a 24 V, ma inferiore a 40 V, la misura è bloccata
NOISE!	Il segnale interferente ha un valore troppo grande - il risultato può essere soggetto a ulteriori incertezze.

3.5.5 Misura della resistività del suolo (ρ)

Per le misure di resistività del suolo - utilizzate come preparazione per la progettazione di impianti di messa a terra o in geologia - è prevista una funzione da parte: misura della resistività del suolo ρ . Questa funzione è metrologicamente identica alla misura della resistenza di terra a quattro poli, ma include una procedura aggiuntiva per inserire la distanza tra gli elettrodi. Il risultato della misurazione è il valore di resistività calcolato automaticamente secondo la formula $\rho = 2\pi LR_E$, utilizzata nel metodo del Wenner. Questo metodo presuppone distanze uguali tra gli elettrodi.

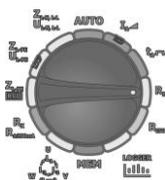
1



Collega 4 sonde conficcate nel terreno in una linea e ad intervalli uguali al misuratore come mostrato nella figura sopra.

Impostazioni

2



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione R_E .

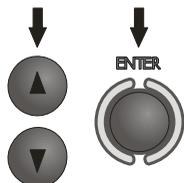
3



Per selezionare la misura della resistività, premi il tasto **F2 MODE**.

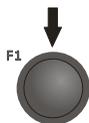


4

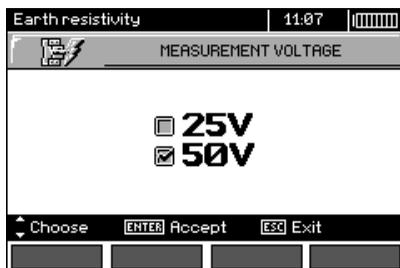


Usa i tasti \blacktriangle \blacktriangledown per selezionare **Resistività**, conferma con il tasto **ENTER**.

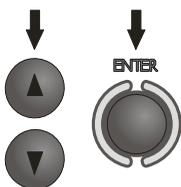
5



Per cambiare la tensione di misurazione, premi il pulsante **F1** **Un**.



6

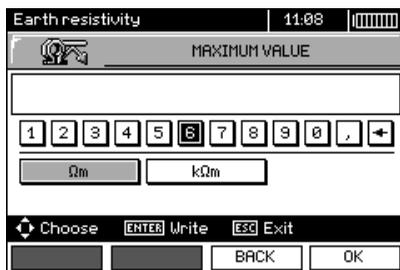


Usa i tasti **▲▼** per selezionare la tensione di misura, conferma con **ENTER**.

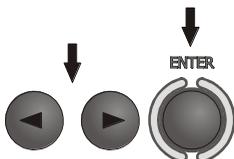
7



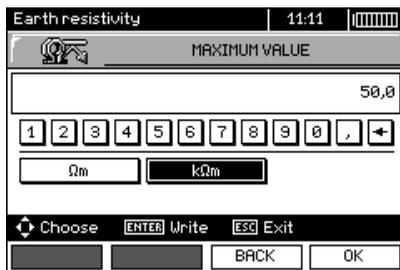
Per impostare il limite (resistività massima consentita), premi il pulsante **F3** **LIMIT**.



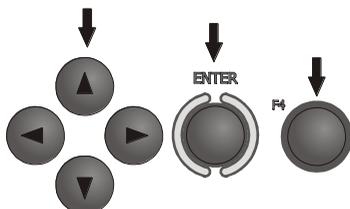
8



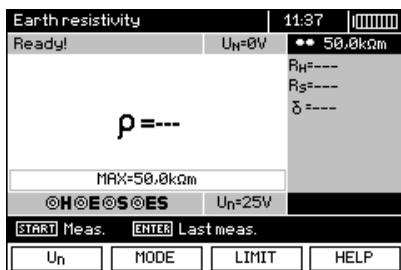
Utilizzando i tasti **◀▶** e **ENTER**, immetti il valore della resistività massima consentita.



9



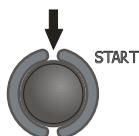
Utilizzando i tasti ◀▶▲▼ e **ENTER**, seleziona l'unità. Conferma con il tasto **F4** .



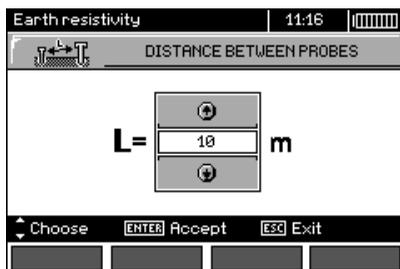
Lo strumento è pronto per la misura. Sul display è possibile leggere il valore della tensione di interferenza U_N sull'oggetto testato.

Misurazione

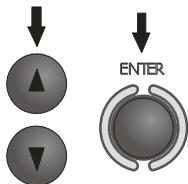
10



Per accedere alla modalità di selezione della distanza tra i picchetti, premi il tasto **START**.

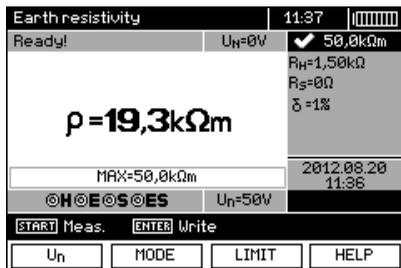


11



Utilizza i tasti ▲▼ per selezionare la distanza tra i picchetti; premi il tasto **ENTER** per avviare la misurazione.

12



Leggi il risultato.

- ← Resistenza dell'elettrodo di corrente
- ← Resistenza dell'elettrodo di tensione
- ← Valore dell'incertezza ulteriore dovuta alla resistenza degli elettrodi (sonde) ausiliari

Il risultato rimane sullo schermo per 20 secondi.
Può essere richiamato premendo il tasto **ENTER**.

Nota:

⚠

La misurazione della resistività può essere eseguita se la tensione di interferenza non supera i 24 V. La tensione di interferenza è misurata fino a 100 V sopra 50 V è segnalata come pericolosa. E' vietato collegare il misuratore a tensioni superiori a 100 V.

- Nei calcoli, si suppone che le distanze tra i singoli elettrodi di misurazione siano uguali (metodo del Wenner). In caso contrario, misurare la resistenza di terra con il metodo a 4 poli ed eseguire i calcoli da soli.
- Prestare particolare attenzione alla qualità della connessione tra l'oggetto testato e il cavo di misura
- il punto di contatto deve essere pulito da vernice, ruggine, ecc.
- Se la resistenza delle sonde è troppo alta, la misura del dispersore R_E sarà soggetta a un'ulteriore incertezza. Un'incertezza di misura particolarmente alta si verifica quando un piccolo valore di resistenza a terra viene misurato con sonde con scarso contatto con il suolo (tale situazione si verifica spesso quando il dispersore è ben eseguito e la parte superiore del suolo è secca e poco conduttiva). In tal caso, il rapporto tra la resistenza della sonda e la resistenza di terra misurata è molto grande, come pure l'incertezza di misura che ne dipende. Si può quindi fare un calcolo secondo le formule date nella sezione 10.2 per stimare l'effetto delle condizioni di misurazione o utilizzare il grafico incluso in questo allegato. È anche possibile migliorare il contatto della sonda con il suolo, per esempio bagnando con acqua il punto in cui la sonda è stata conficcata, conficcarla di nuovo in un punto diverso o usando una sonda di 80 cm. Anche i cavi di misura devono essere controllati - che non siano danneggiati l'isolamento e i contatti: cavo - spina a banana - sonda non siano corrosi o allentati. Nella maggior parte dei casi la precisione di misurazione raggiunta è sufficiente, tuttavia si dovrebbe sempre essere consapevoli del valore dell'incertezza che interessa la misura.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

$R_E > 99,9k\Omega_m$	Campo di misura superato.
$U_N > 50V!$ e un segnale acustico continuo 	Tensione sui terminali di prova superiore a 50 V, le misure sono bloccate.
 U_N	Tensione sui terminali di prova superiore a 24 V, ma inferiore a 40 V, la misura è bloccata
LIMITE!	Incertezza sulla resistenza dell'elettrodo > 30%. (Per il calcolo dell'incertezza si utilizzano i valori misurati.)
NOISE!	Il segnale interferente ha un valore troppo grande - il risultato può essere soggetto a ulteriori incertezze.

3.6 Parametri degli interruttori differenziali RCD

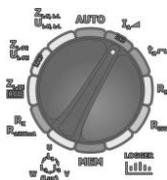
Nota:

La misura U_B , R_E viene sempre eseguita con una corrente sinusoidale di $0,4I_{\Delta n}$ indipendentemente dalle impostazioni di forma e dalla molteplicità di $I_{\Delta n}$.

3.6.1 Corrente di intervento dell'RCD

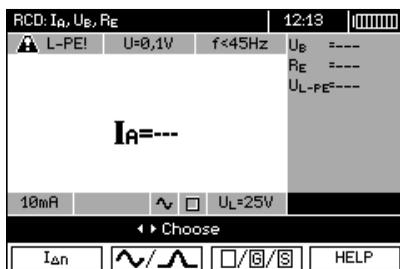
Impostazioni

①



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione I_A .

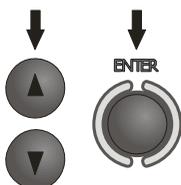
②



Premendo il tasto **F1** , passa alla selezione $I_{\Delta n}$.

Premendo il tasto **F2** , passa alla selezione della forma d'onda della corrente.

Premendo il tasto **F3** , vai alla selezione del tipo di RCD.



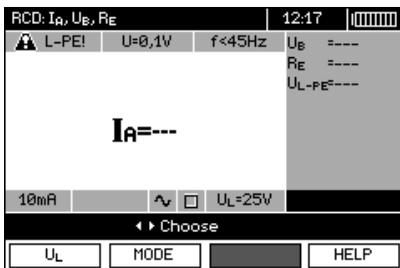
I tasti   selezionano la posizione richiesta. Per confermare, premi il tasto **ENTER**.

3



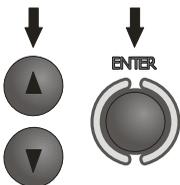
Utilizza i tasti ◀▶ per passare alla selezione del secondo gruppo di parametri.

4



Premendo il tasto F1 **U_L** per passare alla selezione di U_L.

Premendo il tasto F2 **MODE** passi alla selezione della modalità di misura.

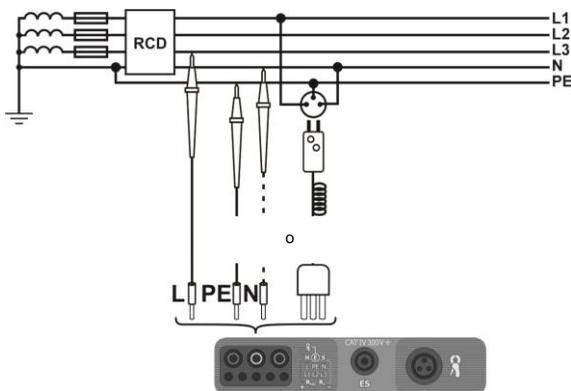


I tasti ▲▼ selezionano la posizione richiesta. Per confermare, premi il tasto **ENTER**.

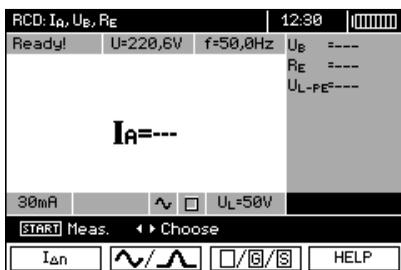
Misurazione

5

Collegare il dispositivo all'impianto secondo il disegno.



6



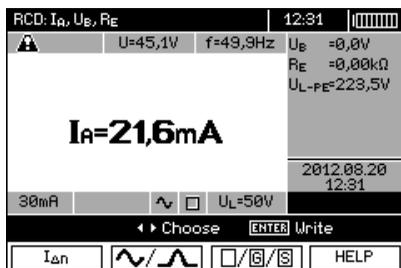
Lo strumento è pronto per la misura.
Il display mostra il valore della tensione e della frequenza di rete.

7



Premi il pulsante **START** per avviare la misurazione.

8



Leggi il risultato.

Nota:

- La misura del tempo di intervento t_{AI} (t_A misurato durante la misura I_A) per interruttori selettivi non è disponibile.
- La misura del tempo di intervento t_{AI} non viene eseguita secondo quanto richiesto dalle norme di riferimento, ovvero con la corrente nominale dell'RCD $I_{\Delta n}$, ma con la corrente I_A misurata e visualizzata durante la sua misura. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, dove non è richiesta la misura rigorosamente secondo la norma, può essere presa in considerazione per valutare il corretto funzionamento della protezione RCD in uno specifico impianto. Se I_A misurato è inferiore a $I_{\Delta n}$ (il caso più frequente), il tempo di intervento t_{AI} sarà generalmente più lungo del tempo di intervento misurato nella funzione t_A , che misura il tempo alla corrente $I_{\Delta n}$. Quindi, se il tempo t_{AI} è corretto (non è troppo lungo), allora si può concludere che anche il tempo misurato nella funzione t_A dovrebbe essere corretto (non sarebbe più lungo).

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

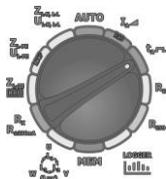
$U_B > U_L!$	La tensione di contatto supera il valore di soglia U_L .
!	Sul lato destro del risultato indica il malfunzionamento dell'RCD
No $U_{L-N}!$	Nessun conduttore neutro necessario per $I_{\Delta n}$ costante e pulsante con offset.

Altre informazioni come per la misura dell'anello di guasto (prime 7 voci della tabella nella sez. 3.4.1).

3.6.2 Tempo di intervento dell'RCD

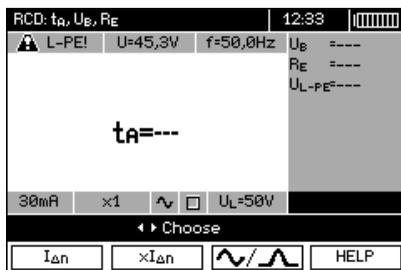
Impostazioni

1



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione t_A .

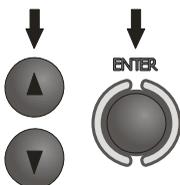
2



↓
F1 $I_{\Delta n}$
passa alla selezione $I_{\Delta n}$.

↓
F2 $xI_{\Delta n}$
passa alla selezione della molteplicità $I_{\Delta n}$.

↓
F3 $\square/\sim/\Delta$
passa alla selezione della forma d'onda della corrente.



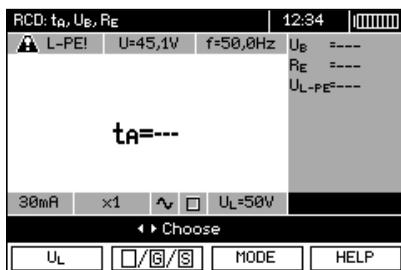
Con i tasti \blacktriangle \blacktriangledown si seleziona la posizione richiesta. Per confermare, premi **ENTER**.

3



Usa i tasti \blacktriangleleft \blacktriangleright per passare alla selezione del secondo gruppo di parametri.

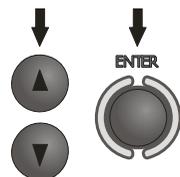
4



↓
F1 U_L
per passare alla selezione di U_L .

↓
F2 $\square/\square/\square/\square$
vai alla selezione del tipo di RCD.

↓
F3 **MODE**
passi alla selezione della modalità di misura.

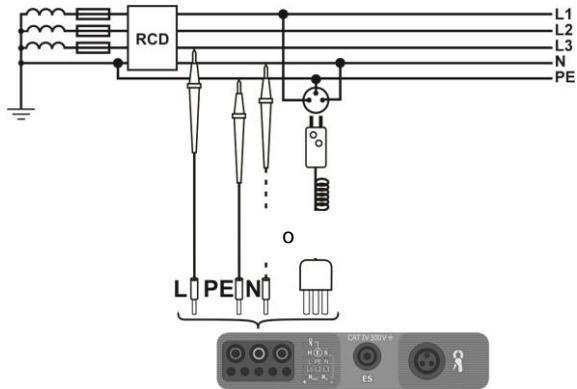


Con i tasti \blacktriangle \blacktriangledown si seleziona la posizione richiesta. Per confermare, premi **ENTER**.

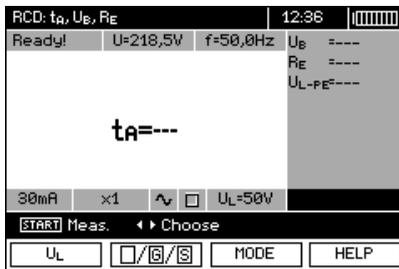
Misurazione

5

Collegare il dispositivo all'impianto secondo il disegno.

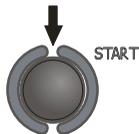


6



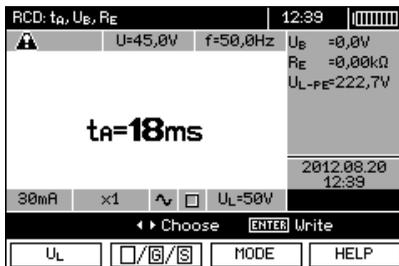
Lo strumento è pronto per la misura.
Il display mostra il valore della tensione e della frequenza di rete.

7



Premi il pulsante **START** per avviare la misurazione.

8



Leggi il risultato.

Note e informazioni come per la misura I_A .

3.6.3 Prova in automatico dei dispositivi RCD

Il dispositivo consente la misurazione automatica dei tempi di intervento t_A di RCD, nonché della corrente di intervento I_A , della tensione di contatto U_B e della resistenza di terra R_E . Inoltre, è possibile misurare automaticamente l'impedenza dell'anello Z_{L-PE} **RCD** come descritto nella sezione 3.4.3. In questa modalità non è necessario attivare la misurazione ogni volta con il tasto **START**, e il ruolo dell'addetto alle misurazioni si limita ad avviare la misurazione premendo un volta il pulsante **START** e ad accendere l'RCD dopo ogni suo intervento.

L'MPI-530 / MPI-530-IT hanno due modalità selezionabili nel menu principale della modalità AUTO:

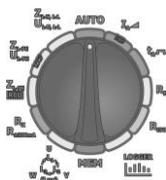
- modalità Completa: misura per tutte le forme di corrente per un determinato tipo di RCD (AC, A, B),
- modalità Standard: misura per la forma di corrente selezionata.

La selezione della modalità è descritta nel cap. 2.2.

3.6.3.1 Modalità Completa

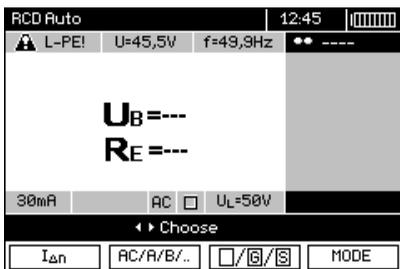
Impostazioni

1



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **AUTO**.

2

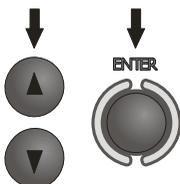


F1 ↓ Premendo il tasto **F1** **I_{Δn}**,
passa alla selezione $I_{\Delta n}$.

F2 ↓ Premendo il tasto **F2** **AC/A/B..**,
vai alla selezione del tipo di RCD.

F3 ↓ Premendo il tasto **F3** **[]/[G]/[S]**,
vai alla selezione del tipo di RCD.

F4 ↓ Premendo il tasto **F4** **MODE**,
passa alla selezione della
modalità di misura (parametri i
RCD per la misura).



Con i tasti **▲▼** si seleziona
la posizione richiesta. Per confermare, premi **ENTER**.

3



Utilizza i tasti **◀▶** per passare alla selezione del secondo
gruppo di parametri.

4

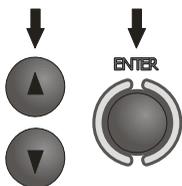


↓
F1 **U_L**,
passi alla selezione di U_L.

↓
F2 **WIRE**,
passi alla selezione della
lunghezza del cavo L (per misura
Z_{L-PE} RCD senza spina di rete
WS).

↓
F3 **I_k**,
passi alla selezione della
protezione di sovracorrente (solo
per la misura di Z_{L-PE} RCD).

↓
F4 **I_k**,
passi alla selezione del metodo di
calcolo di I_k (in relazione a U_n o
U₀ - (solo per misura di Z_{L-PE}
RCD)).

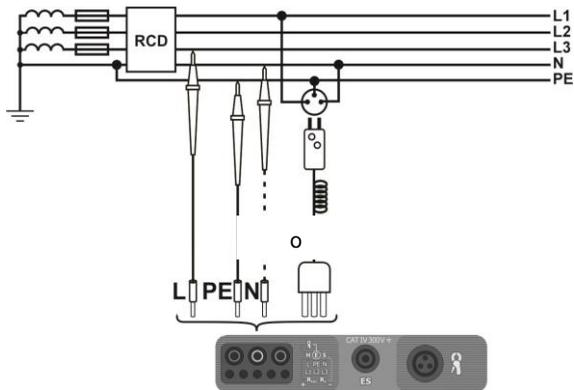


I tasti ▲▼ selezionano la posizione richiesta. Per confermare, premi il tasto **ENTER**. Nel caso di selezione della protezione, utilizza i pulsanti ◀▶ per selezionare il parametro e utilizza i pulsanti ▲▼ per selezionarne il valore.

Misurazione

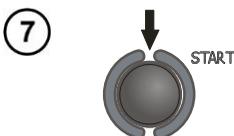
5

Collega il dispositivo all'impianto secondo il disegno.

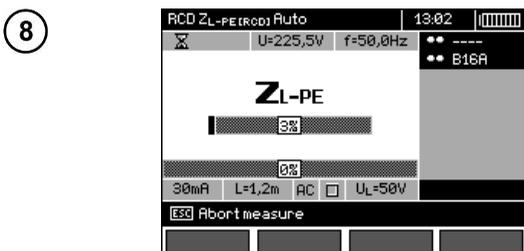




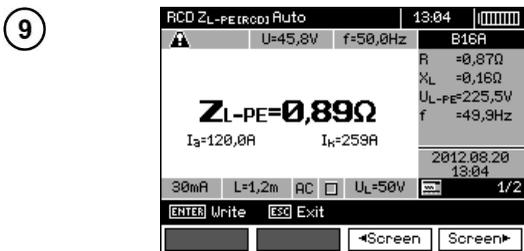
Lo strumento è pronto per la misura.
Il display mostra il valore della tensione e della frequenza di rete.



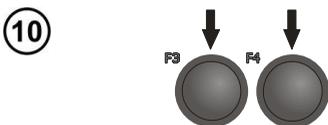
Premi il tasto **START** per avviare la misurazione. Se sono state selezionate misure che richiedono l'intervento di interruttori RCD, avvicinati all'interruttore e accendilo dopo ogni scatto fino a quando le misure non sono completate (una pausa più lunga può indicare che le misure sono portate a termine).



Il corso della misura è illustrato dalle barre di avanzamento: inferiore - l'intero ciclo, superiore - la misura di ZL-PE RCD e dei parametri dell'RCD.



Leggi il risultato.



Utilizza i tasti **F3** **◀Screen** e **F4** **Screen▶** per modificare i gruppi di risultati visualizzati.



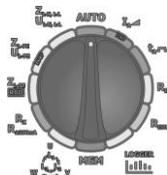
Nota:

- Il numero di parametri misurati dipende dalle impostazioni nel menu principale.
- Si misurano sempre U_B e R_E .
- La misurazione automatica viene interrotta nei seguenti casi:
 - l'interruttore è scattato nel corso della misura di U_B , R_E o t_A a metà della corrente $I_{\Delta n}$,
 - l'interruttore non è scattato con le misurazioni dei componenti rimanenti,
 - è stato superato il valore della tensione di sicurezza preimpostato U_L ,
 - la tensione è stata persa durante una delle misurazioni dei componenti,
 - i valori di R_E e della tensione di rete non hanno consentito di generare la corrente del valore richiesto per una delle misurazioni del componente.
- Lo strumento ignora automaticamente le misurazioni impossibili da eseguire, ad es.: la corrente $I_{\Delta n}$ selezionata e la molteplicità sono oltre le capacità di misurazione dello strumento.
- Criteri di valutazione della correttezza dei risultati dei componenti:
 - $0,5 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \wedge V \leq 1 \cdot I_{\Delta n}$
 - $0,35 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \wedge \Delta \leq 2 \cdot I_{\Delta n}$ per $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$
 - $0,35 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \wedge \Delta \leq 1,4 \cdot I_{\Delta n}$ per altri $I_{\Delta n}$
 - $0,5 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \leq 2 \cdot I_{\Delta n}$
 - t_A a $0,5 \cdot I_{\Delta n} \rightarrow \text{rcd}$, per tutti i tipi di RCD
 - t_A a $1 \cdot I_{\Delta n} \leq 300 \text{ ms}$ per RCD standard
 - t_A a $2 \cdot I_{\Delta n} \leq 150 \text{ ms}$ per RCD standard
 - t_A a $5 \cdot I_{\Delta n} \leq 40 \text{ ms}$ per RCD standard
 - $130 \text{ ms} \leq t_A$ a $1 \cdot I_{\Delta n} \leq 500 \text{ ms}$ per RCD selettivi
 - $60 \text{ ms} \leq t_A$ a $2 \cdot I_{\Delta n} \leq 200 \text{ ms}$ per RCD selettivi
 - $50 \text{ ms} \leq t_A$ a $5 \cdot I_{\Delta n} \leq 150 \text{ ms}$ per RCD selettivi
 - $10 \text{ ms} \leq t_A$ a $1 \cdot I_{\Delta n} \leq 300 \text{ ms}$ per RCD a ritardo breve
 - $10 \text{ ms} \leq t_A$ a $2 \cdot I_{\Delta n} \leq 150 \text{ ms}$ per RCD a ritardo breve
 - $10 \text{ ms} \leq t_A$ a $5 \cdot I_{\Delta n} \leq 40 \text{ ms}$ per RCD a ritardo breve
- Il risultato può essere inserito in memoria (vedi punto 4.2) o, premendo **ESC**, si può ritornare alla visualizzazione solo della tensione e della frequenza della rete.
- Altre osservazioni e informazioni come per la misura I_A e Z_{L-PE} .

3.6.3.2 Modalità Standard

Impostazioni

1

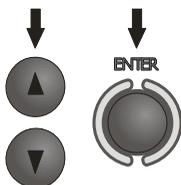


Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **AUTO**.

2



- F1 ↓ Premendo il tasto **F1** $I_{\Delta n}$, passa alla selezione di $I_{\Delta n}$.
- F2 ↓ Premendo il tasto **F2** , passa alla selezione della forma di corrente.
- F3 ↓ Premendo il tasto **F3** $\square/\square/S$, passa alla selezione del tipo di RCD.
- F4 ↓ Premendo il tasto **F4** **MODE**, passa alla selezione della modalità di misura.



Con i tasti ▲▼ si seleziona la posizione richiesta. Per confermare, premi **ENTER**.

3

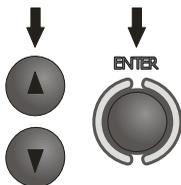


Usa i tasti ◀▶ per passare alla selezione del secondo gruppo di parametri.

4



- F1 ↓ Premendo il tasto **F1** U_L , passi alla selezione di U_L .
- F2 ↓ Premendo il tasto **F2** **WIRE**, passi alla selezione della lunghezza del cavo L (per misura Z_{L-PE} RCD senza spina di rete WS).
- F3 ↓ Premendo il tasto **F3** , passi alla selezione della protezione di sovracorrente (solo per la misura di Z_{L-PE} RCD).
- F4 ↓ Premendo il tasto **F4** I_k , passi alla selezione del metodo di calcolo di I_k (in relazione a U_n o U_0 - (solo per misura di Z_{L-PE} RCD)).

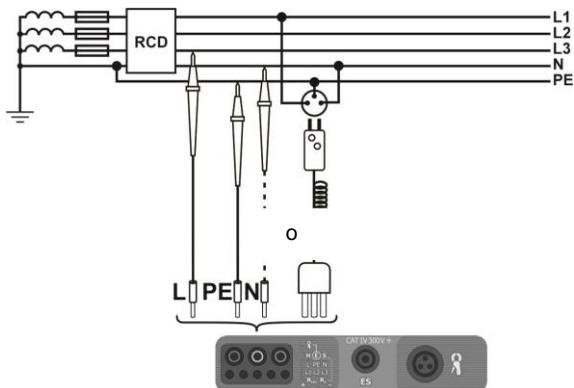


I tasti ▲▼ selezionano la posizione richiesta. Per confermare, premi il tasto **ENTER**. Nel caso di selezione della protezione, utilizza i pulsanti ◀▶ per selezionare il parametro e utilizza i pulsanti ▲▼ per selezionarne il valore.

Misurazione

5

Collega il dispositivo all'impianto secondo il disegno.



6



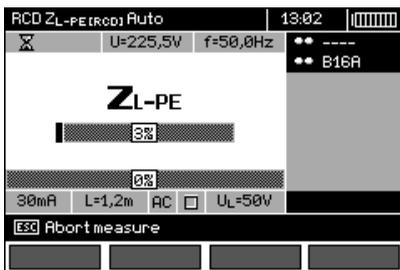
Lo strumento è pronto per la misura.
Il display mostra il valore della tensione e della frequenza di rete.

7



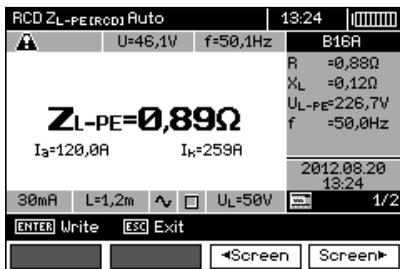
Premi il tasto **START** per avviare la misurazione. Se sono state selezionate misure che richiedono l'intervento di interruttori RCD, avvicinati all'interruttore e accendilo dopo ogni scatto fino a quando le misure non sono completate (una pausa più lunga può indicare che le misure sono portate a termine).

8



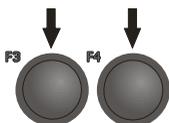
Il corso della misura è illustrato dalle barre di avanzamento: inferiore - l'intero ciclo superiore – la misura di ZL-PE RCD e dei parametri dell'RCD.

9



Leggi il risultato.

10



Utilizza i tasti **F3** ◀Screen e **F4** Screen▶ per modificare i gruppi di risultati visualizzati.



Nota:

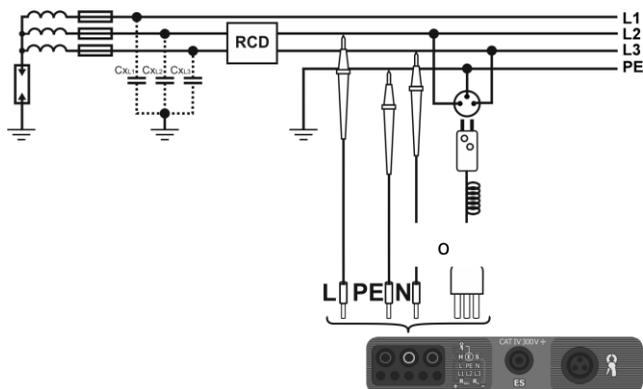
- Osservazioni come al punto 3.6.3.1.

3.6.4 MPI-530-IT Misure su reti IT

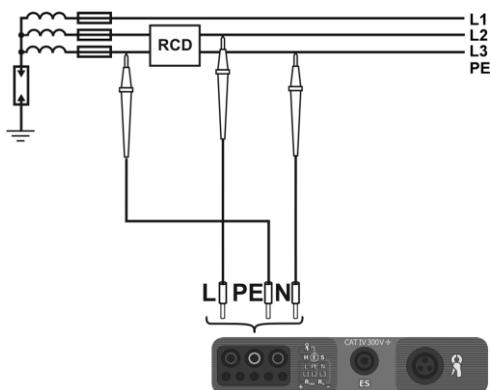
Prima di effettuare misurazioni, nel menu principale del dispositivo è necessario selezionare un tipo di rete specifico, vedi la sezione 2.2.1.

ATTENZIONE:
Dopo aver selezionato la rete di tipo IT, la funzione dell'elettrodo tattile è inattiva.

Il metodo di collegamento dello strumento all'impianto è mostrato nelle figure seguenti



a) Nella misurazione vengono utilizzate le capacità parassite Cx.



b) Se possibile collegare il PE del dispositivo prima dell'RCD.

Il metodo per effettuare le misurazioni del tempo e della corrente di intervento dell'RCD nonché le misurazioni automatiche è descritto nelle sezioni 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3. Campo operativo di tensioni: 95 V ... 270 V.

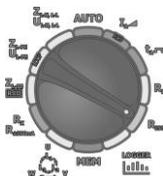
3.7 Resistenza di isolamento

AVVERTENZA:
L'oggetto da misurare non deve essere sotto tensione.

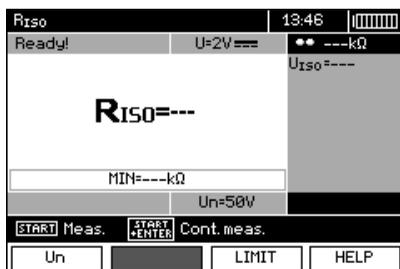
3.7.1 Misura a due fili

Impostazioni

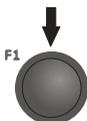
1



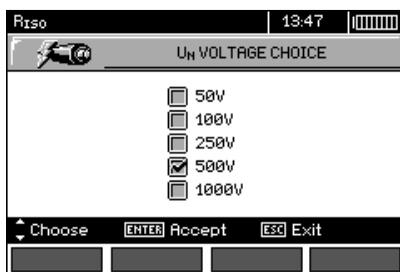
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **Riso**.



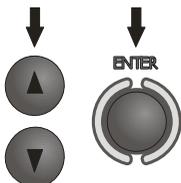
2



per cambiare la tensione di misura premi il tasto **F1** U_N .



3

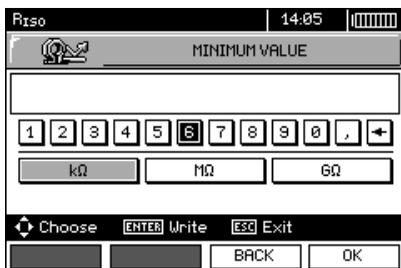


Usa i tasti \uparrow \downarrow per selezionare la tensione di misura, conferma con **ENTER**.

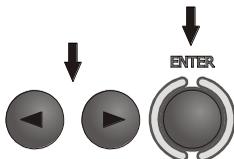
4



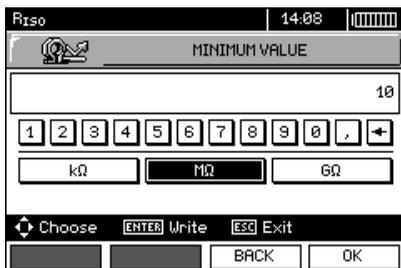
Per impostare il limite (resistenza minima), premi il tasto **F3** **LIMIT**.



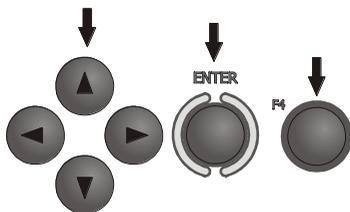
5



Utilizzando i tasti **◀** e **ENTER**, immetti il valore della resistenza.

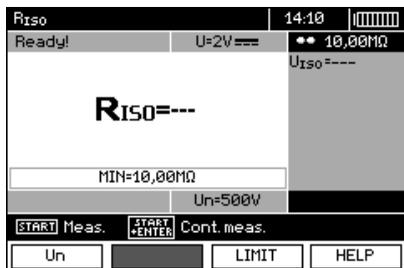


6



Utilizzando i tasti **◀▶▲▼** e **ENTER**, seleziona l'unità. Conferma con il tasto **F4** **OK**.

7

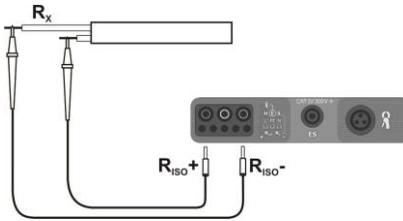


Lo strumento è pronto per la misura.
Sul display si può leggere il valore della tensione di disturbo

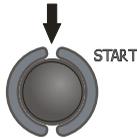
Misurazione

8

Collega i cavi di prova come nella figura.

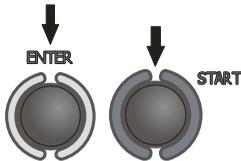


9

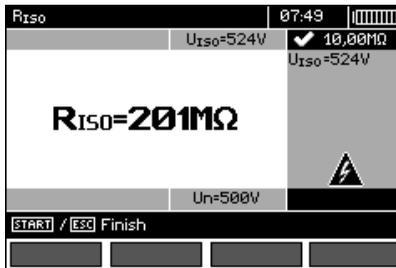


Premi e tieni premuto il pulsante **START**. La misurazione viene eseguita in modalità continua tenendo premuto il pulsante.

10



Per mantenere la misura, premi **ENTER** tenendo premuto il pulsante **START**. Per interrompere la misurazione, premi nuovamente il pulsante **START**.



L'aspetto dello schermo durante la misurazione con il pulsante **ENTER**.

11



Leggi il risultato.

Nota:



Durante le misurazioni della resistenza d'isolamento, alle estremità dei puntali del misuratore MPI-530 / MPI-530-IT si verifica una tensione pericolosa fino a 1 kV.



È vietato scollegare i puntali e cambiare la posizione del selettore di funzioni prima che la misurazione sia completata. Lo scollegamento comporta il rischio di una scossa di alta tensione e impedisce la scarica dell'oggetto testato.

- Fino a quando la tensione di misura non raggiunge il 90% del valore impostato (e anche dopo aver superato il

110 %) o strumento emette un segnale acustico continuo.

- Al termine della misurazione, la capacità dell'oggetto misurato viene scaricata chiudendo i terminali **Riso+** e **Riso-** con la resistenza di 100 kΩ.

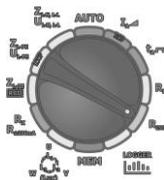
Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

	Presenza della tensione di misura ai terminali del misuratore.
NOISE!	Sull'oggetto testato è presente una tensione di disturbo. Il risultato della misurazione è possibile, ma potrebbe essere influenzato da un'ulteriore incertezza.
LIMIT !!	È scattata la limitazione di corrente. La visualizzazione del simbolo nel corso della misurazione è accompagnata da un segnale acustico continuo. Se viene visualizzato dopo la misurazione, significa che il risultato della misurazione è stato ottenuto operando con limitazione di corrente.

3.7.2 Misure con cavi con spina UNI-Schuko (WS-03 e WS-04)

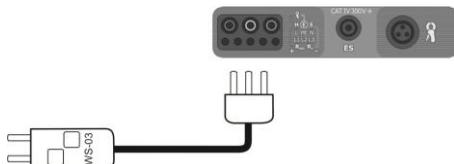
Impostazioni

1



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **Riso**.

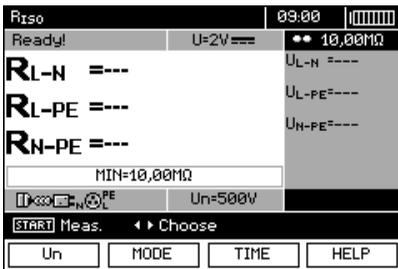
2



Collega il cavo WS-03 o WS-04 con la spina di alimentazione UNI-Schuko.

Lo strumento rileva automaticamente questo fatto cambiando l'aspetto dello schermo.

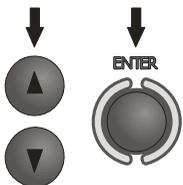
3



Premi il tasto **F1** U_N per passare alla selezione della tensione di misura U_N .

Premi il tasto **F2** **MODE** per selezionare la sequenza dei conduttori: L, PE, N o N, PE, L o L + N, PE.

Premendo il tasto **F3** **TIME** si può passare alla selezione del tempo di una singola misura.



I tasti \blacktriangle \blacktriangledown selezionano la posizione richiesta. Per confermare, premi il tasto **ENTER**.

Nota: Se è noto che i conduttori L e N nella presa sono invertiti, dopo aver premuto **F2** è possibile selezionare la sequenza (N) (PE) (L) in modo che lo strumento indichi correttamente i risultati della misurazione.

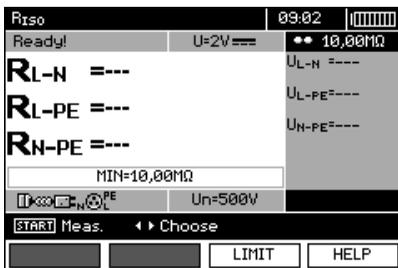
Nota: la modalità (L + N) (PE) provoca un cortocircuito dei conduttori L e N nella presa testata.

4

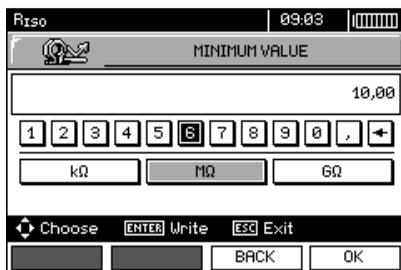


Usa i tasti \blacktriangleleft \blacktriangleright per passare alla selezione del secondo gruppo di parametri.

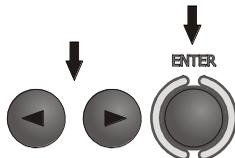
5



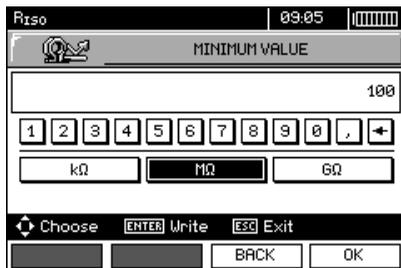
Premendo il tasto **F3** **LIMIT**, passi all'impostazione della resistenza minima.



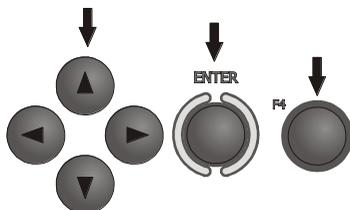
6



Utilizzando i tasti ◀ e ENTER, immetti il valore della resistenza.



7

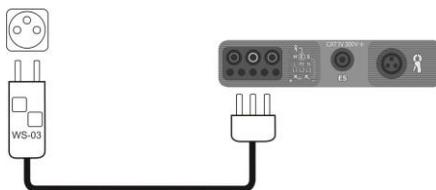


Utilizzando i tasti ◀ ▶ ▲ ▼ e ENTER, seleziona l'unità. Conferma con il tasto F4 .

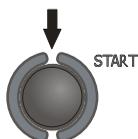
Misurazione

8

Collega il cavo WS-03 o WS-04 alla presa testata.

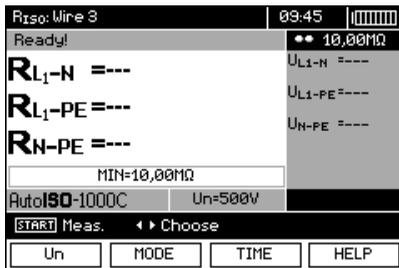


9



Premi il pulsante **START** per iniziare la misura. Se una qualsiasi delle tensioni supera quella consentita (50 V), viene visualizzato il messaggio **Tensione sull'oggetto**, e la misurazione viene bloccata.

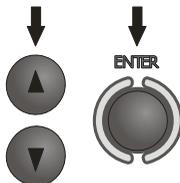
3



F1 ↓ Premi il tasto **F1** **U_N** per passare alla selezione della tensione di misura U_N.

F2 ↓ Premi il tasto **F2** **MODE** per passare alla selezione del tipo di cvo (3-, 4- o 5 fili).

F3 ↓ Premendo il tasto **F3** **TIME**, passi alla selezione del tempo di una singola misura.



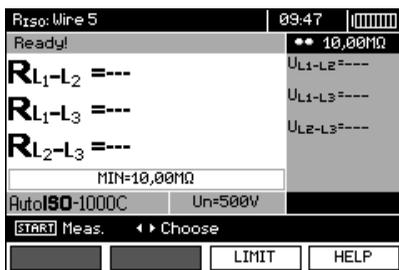
I tasti ▲ e ▼ selezionano la posizione richiesta. Per confermare, premi il tasto **ENTER**.

4

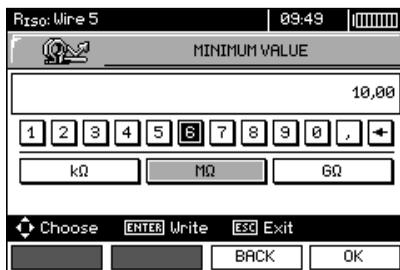


Usa i tasti ◀ e ▶ per passare alla selezione del secondo gruppo di parametri.

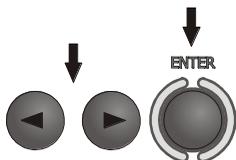
5



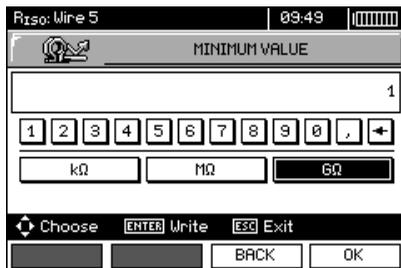
F3 ↓ Premendo il tasto **F3** **LIMIT**, passi all'impostazione della resistenza minima.



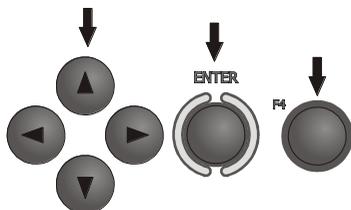
6



Utilizzando i tasti ◀ e ▶ e ENTER, immetti il valore della resistenza.

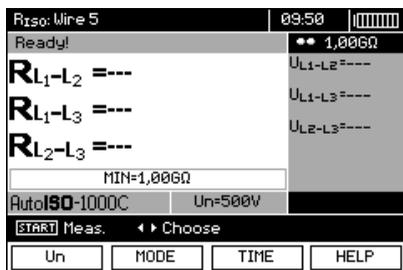


7



Utilizzando i tasti ◀ ▶ ▲ ▼ e ENTER, seleziona l'unità. Conferma con il tasto F4 .

8

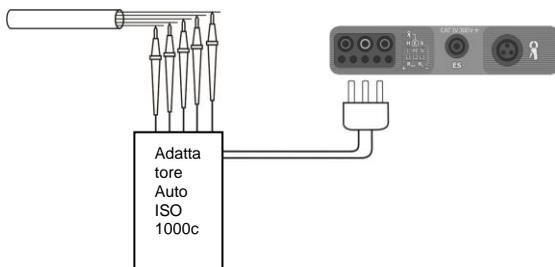


Lo strumento è pronto per la misura.
Sul display si può leggere il valore della tensione di disturbo

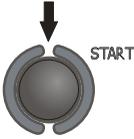
Misurazione

9

Collega l'adattatore AutoISO-1000c al cavo testato.

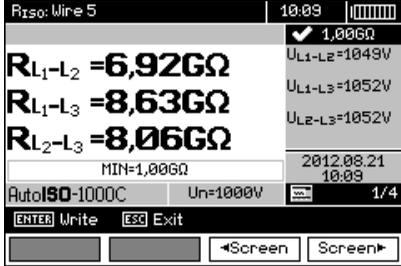


10



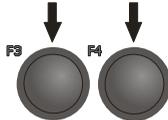
Premi il pulsante **START** per iniziare la misura. Innanzitutto, viene eseguito un controllo delle tensioni sulle singole paia di conduttori. Nel caso in cui una qualsiasi delle tensioni superi la tensione consentita, viene visualizzato il simbolo di questa tensione con "!" (ad es. U_{N-PE} !) e la misura viene interrotta.

11

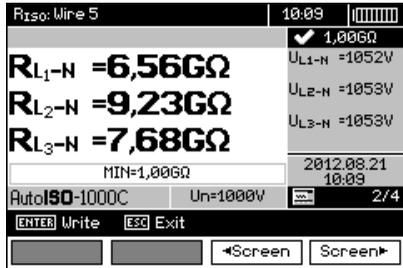


Leggi il risultato.

12



Con i tasti **F3** ◀Screen e **F4** Screen▶ si modificano i gruppi di risultati visualizzati.



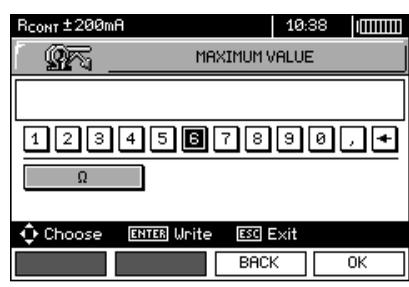
Nota:

- Note e messaggi come per il punto 3.7.1.

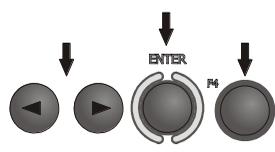
4



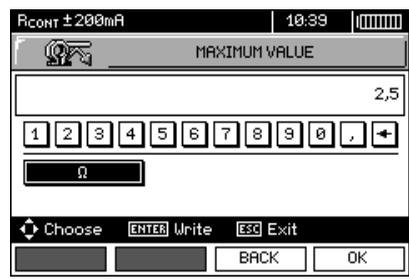
Premi il tasto **F3** **LIMIT** per passare all'impostazione della massima resistenza.



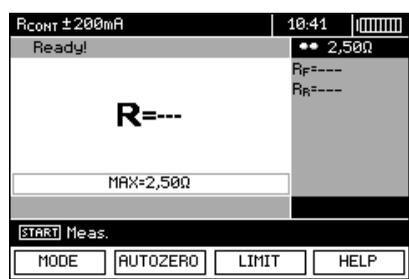
5



Utilizzando i tasti **◀▶** e **ENTER**, immetti il valore della resistenza. Conferma con il tasto **F4** **OK**.



6

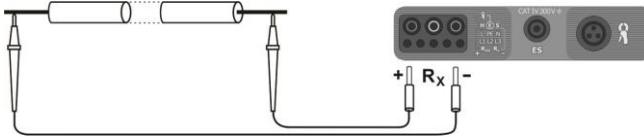


Lo strumento è pronto per la misura.

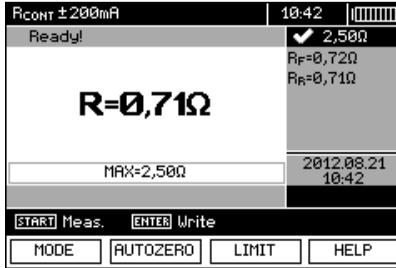
Misurazione

7

Collega il misuratore all'oggetto testato.
La misurazione si avvia automaticamente.

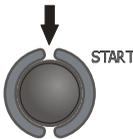


8



Leggi il risultato.

9



Per avviare un'altra misurazione senza scollegare i puntali dall'oggetto premi il pulsante **START**.

Nota:

ATTENZIONE!

La visualizzazione del messaggio "Tensione sull'oggetto!" informa che l'oggetto testato è sotto tensione. Misurazione bloccata. Scollega immediatamente lo strumento dall'oggetto.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

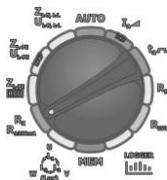
NOISE!

Sull'oggetto testato è presente una tensione di interferenza. La misurazione è possibile, ma con l'incertezza aggiuntiva specificata nei dati tecnici.

3.8.2 Misura di resistenza

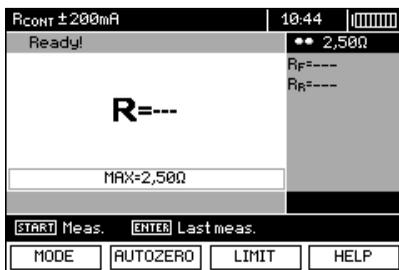
Impostazioni

1



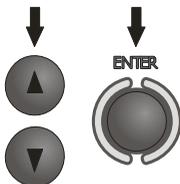
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **R_x R $\pm 200\text{mA}$** .

2

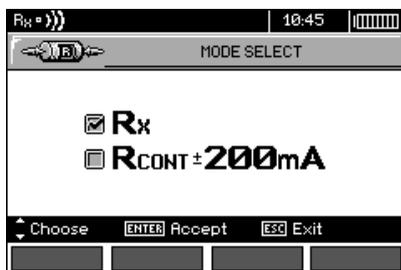


Premendo il tasto **F1** **MODE** passa alla selezione della modalità di misura.

3



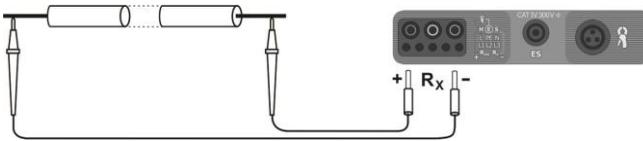
Usa i tasti **▲▼** per selezionare la posizione **R_x**, conferma con **ENTER**.



Misurazione

4

Collega il misuratore all'oggetto testato.



5



Leggi il risultato.

Nota:

- Note e messaggi come per il punto 3.8.1.

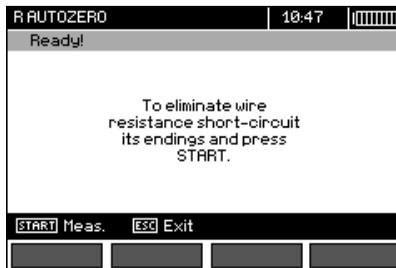
3.8.3 Compensazione della resistenza dei cavi di prova

Per eliminare l'influenza della resistenza dei cavi di misura sul risultato della misurazione, si può effettuare la sua compensazione (azzeramento automatico). A tal fine, le funzioni R_x e $R_{\pm 200mA}$ hanno una sottofunzione **AUTOZERO**.

1

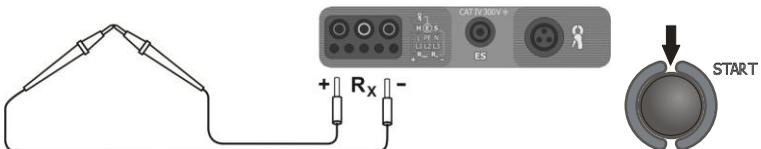


Premi il tasto **F2** **AUTOZERO**.



2

Esegui le istruzioni visualizzate sulla schermata.



3



Appare il messaggio **AUTOZERO** a conferma dell'avvenuta calibrazione dei puntali.

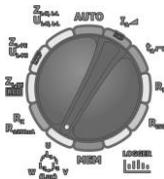
4

Per rimuovere la compensazione della resistenza dei cavi (ritorno alla calibrazione di fabbrica), esegui le operazioni sopra descritte con i puntali aperti.

3.9 Sequenza delle fasi

Impostazioni

1



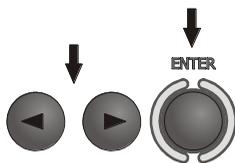
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione $w_{(Lux)}$.

2

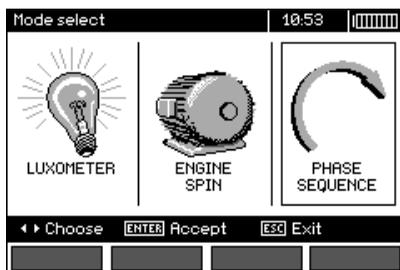


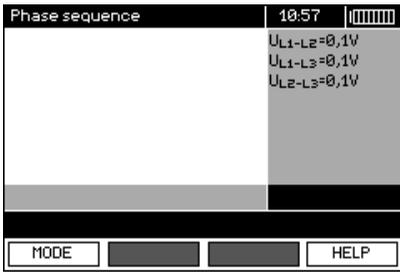
Premi il tasto F1 **MODE**.

3



Usa i tasti ◀▶ per selezionare la **SEQUENZA DELLE FASI**, conferma con **ENTER**.



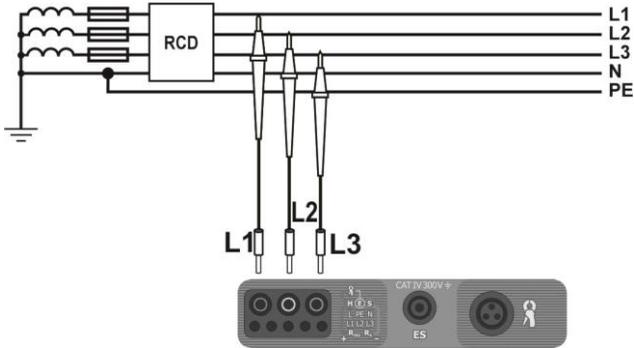


Il misuratore è pronto per i test.

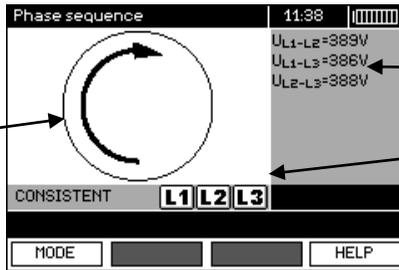
Misurazione

4

Collegare il dispositivo all'impianto secondo il disegno.



La freccia ruota in senso orario: sequenza di fase corretta, la freccia ruota nella direzione opposta: la sequenza delle fasi è errata.



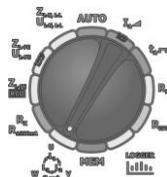
Tensioni fase-fase.

Segnalazione di presenza di singole fasi.

3.10 Direzione di rotazione dei motori

Impostazioni

1



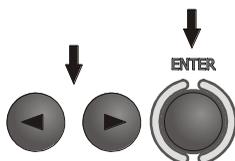
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione $w_{(Lux)}$.

2

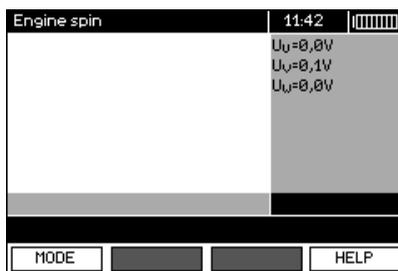
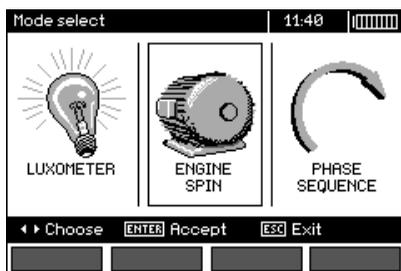


Premi il tasto **F1** **MODE**.

3



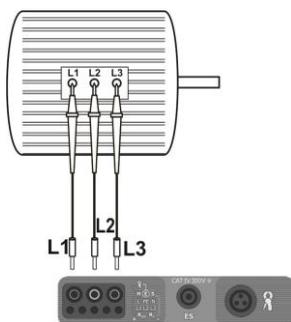
Usa i tasti \blacktriangleleft per selezionare **ROTAZIONE MOTORE**, conferma con **ENTER**.



Misurazione

4

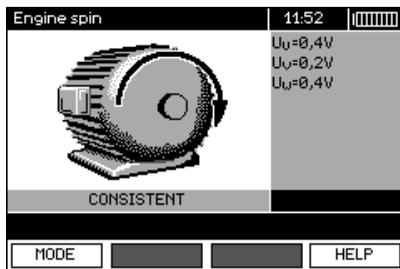
Collega il dispositivo al motore secondo il disegno.



5

Ruota energicamente l'albero motore nella direzione desiderata.

La freccia ruota in senso orario: il collegamento ai morsetti del motore L1, L2, L3 delle rispettive fasi L1, L2, L3, comporterà la rotazione del motore nello stesso senso di rotazione in cui stava ruotando durante la prova.



La freccia ruota in senso antiorario: il collegamento ai morsetti del motore L1, L2, L3 delle rispettive fasi L1, L2, L3, comporterà la rotazione del motore nel senso di rotazione opposto a quello in cui stava ruotando durante la prova.

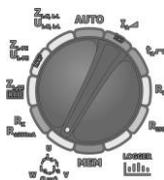
Nota:

- Muovendo i puntali non collegati, si possono indurre tensioni che danno un'indicazione del senso di rotazione. Non muovere i puntali durante questo test.

3.11 Illuminamento

Impostazioni

1



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione w .

Misurazione

2

Collega la sonda ottica. Lo strumento passa alla modalità di misurazione dell'illuminamento.



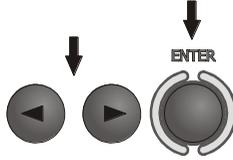
Impostazioni

3

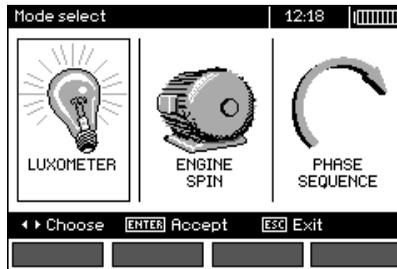


Collegando la sonda dopo aver premuto il pulsante **F1** **MODE**...

4



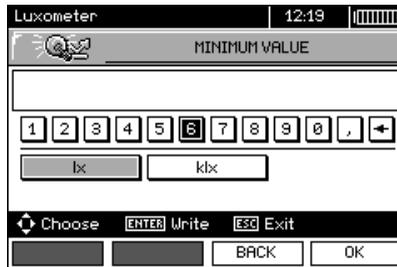
...usa i tasti ◀▶ per selezionare il **LUXMETRO**, conferma con **ENTER**.



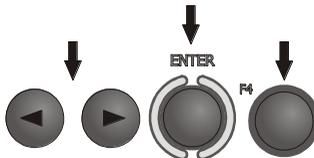
5



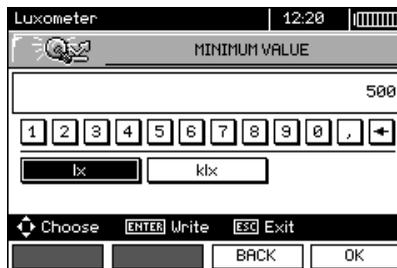
Premi il pulsante **F3** **LIMIT** per passare all'impostazione di illuminamento minimo.



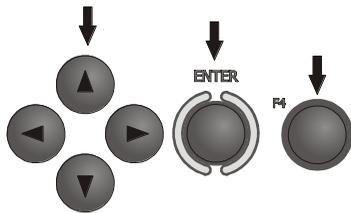
6



Utilizzando i tasti ◀▶ e **ENTER**, immetti il valore dell'illuminamento. Conferma con il tasto **F4** **OK**.



7

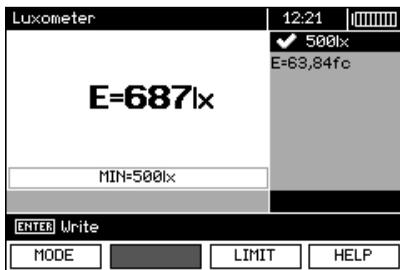


Utilizzando i tasti ◀▶▲▼ e **ENTER**, seleziona l'unità. Conferma con il tasto **F4** .

Misurazione

8

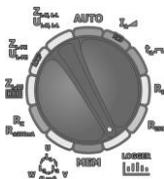
Dopo aver posizionato correttamente la sonda, leggi il risultato.



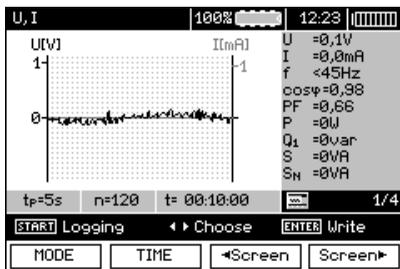
3.12 Registratore. Misura e registrazione di corrente, tensione, potenza, cosφ, PF, armoniche e THD

Impostazioni

1



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **LOGGER**.



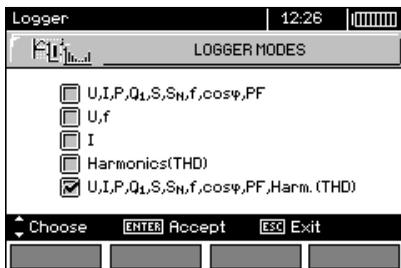
2

Nel MENU (punto 2.2.3) seleziona la tensione e la frequenza nominali della rete. Questa tensione viene utilizzata per calcolare la deviazione della tensione misurata in [%] dal valore nominale selezionato.

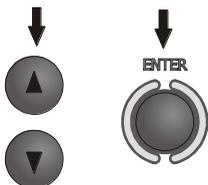
3



Premi il tasto **F1** **MODE** per selezionare i parametri da registrare.



4

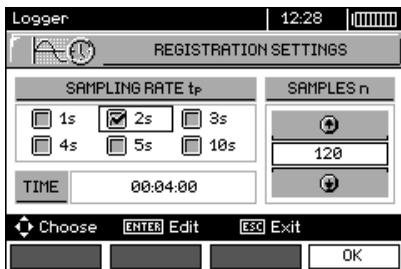


Usa i tasti ▲▼ per selezionare il set di parametri da registrare e premi **ENTER** per confermare.

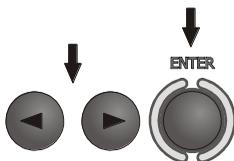
5



Premi il tasto **F2** **TIME** per impostare il periodo di campionamento e il numero di campioni.

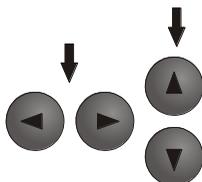


6



Usando i tasti ◀▶ e **ENTER**, seleziona il periodo di campionamento..

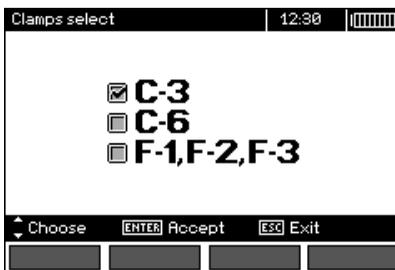
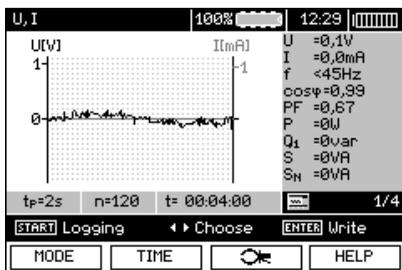
7



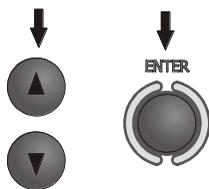
Usa i tasti ◀▶ per passare alla selezione del numero di campioni, utilizza i pulsanti ▲▼ per impostare il numero di campioni - il tempo di registrazione viene calcolato in base al periodo di campionamento e al numero di campioni. Premi **F4** **OK** per andare alla schermata di misurazione.

8

Usa i tasti ◀▶ per modificare l'aspetto della barra delle impostazioni..
Usa il tasto F3  per selezionare il tipo di pinza.



9

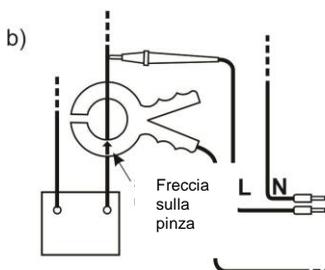
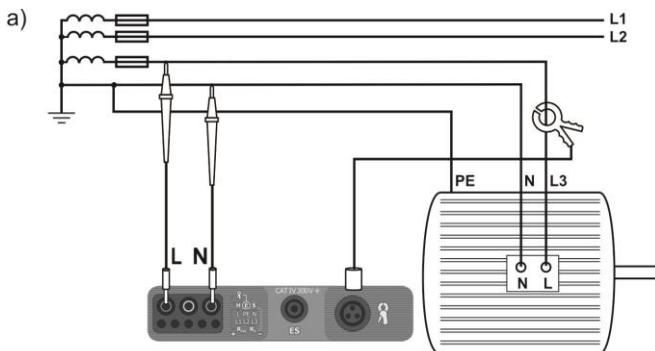


Con i tasti ▲▼ si seleziona il tipo di pinza, il tasto **ENTER** serve per confermare.

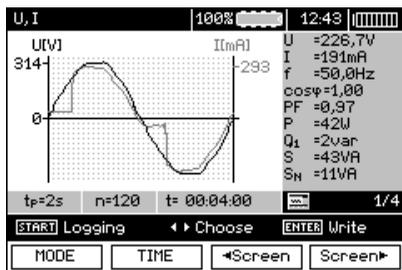
Misurazione

10

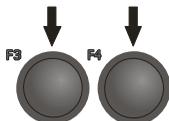
Collega il dispositivo secondo il disegno (esempio di registrazione sul motore).



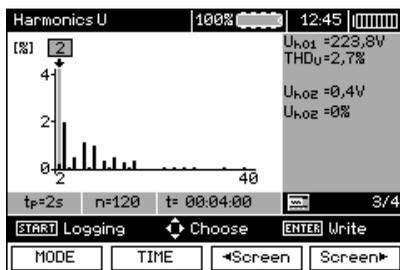
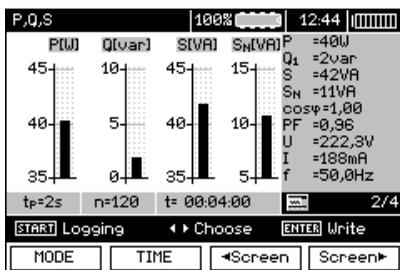
Metodo di collegamento della pinza



11



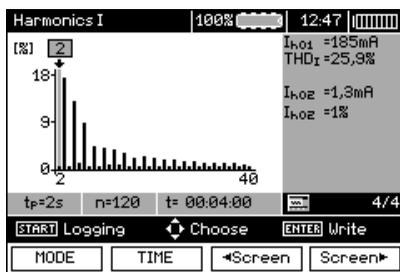
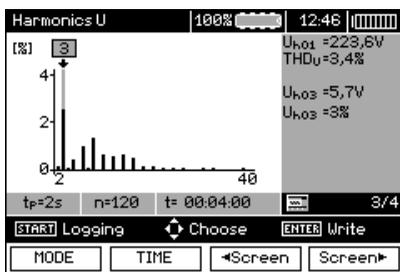
Con i tasti **F3** <Screen> e **F4** >Screen> si modificano i gruppi di risultati visualizzati.



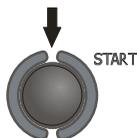
12



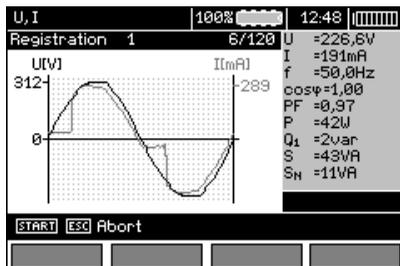
Mentre si visualizzano le armoniche con i tasti ▲ ▼ è possibile selezionare il numero di armonica, il cui valore viene visualizzato sul lato destro dello schermo.



13



Premi il pulsante **START** per iniziare la registrazione.



Nota:

Nota:

Per evitare ambiguità nel calcolo della potenza, la pinza deve essere fissata in modo tale che le frecce su di essa indichino il punto di connessione del terminale L del misuratore all'oggetto testato (figura b)).

- Durante la registrazione è visibile solo la schermata visualizzata all'inizio della registrazione.
- Per risparmiare energia, lo strumento visualizza le informazioni per 30 secondi dall'avvio, quindi entra nella modalità di risparmio energetico (lo schermo è oscurato, il LED verde lampeggia ogni 1 s). Per uscire dalla modalità di stand-by a quella operativa premi un pulsante qualsiasi.

4 Memoria dei risultati di misura

4.1 Organizzazione della memoria

La memoria dei risultati di misure ha una struttura ad albero (figura sotto). L'utente ha la possibilità di salvare i dati per dieci clienti. Per ogni cliente può creare max. 999 oggetti in cui può memorizzare fino a tre livelli di sottooggetti, fino a 999 sottooggetti per ogni livello. In ogni oggetto e sottooggetto è possibile salvare fino a 999 misurazioni.

Il tutto è limitato dalla dimensione della memoria. La memoria permette di memorizzare contemporaneamente 10 descrizioni complete di clienti e un minimo di: set di risultati di misurazioni per 10000 punti di misurazione e 10000 nomi di punti di misurazione, 999 descrizioni di oggetti, 999 descrizioni di sottooggetti e memorizzazione del layout creato di questi oggetti. Inoltre, contiene spazio per liste di nomi (liste di selezione) estese a 99 voci.

4.1.1 Aspetto delle finestre principali nella modalità di registrazione delle misurazioni

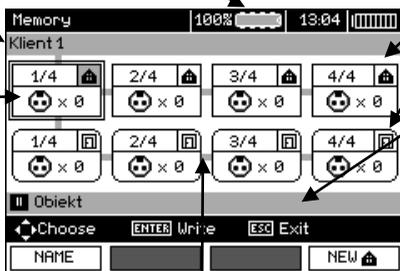
Finestra principale delle cartelle

Barra con il nome del cliente/barra della posizione nel menu

Spazio libero nella memoria:
tutte le righetta - 100%,
nessuna righetta - 0%

Un bordo in grassetto mostra dove si trova il cursore

Barra di suggerimenti



Icona dell'oggetto

Icona del sottoggetto

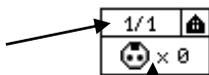
Barra del nome dell'oggetto o sottoggetto e - nel caso del cursore sul cliente - indirizzo del cliente (se inserito)

Lineette che indicano la possibilità di spostarsi tra le icone

Indicazioni dei pulsanti funzione

Oggetto senza alcun sottoggetto

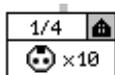
Numero successivo/
numero totale di oggetti



Simbolo dell'oggetto

Simbolo del punto di misura e la loro quantità (per questo oggetto)

Oggetto contenente almeno un sottoggetto

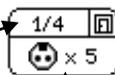


Simbolo dell'oggetto su sfondo grigio

Lineetta

Suboggetto senza ulteriori sottooggetti

Numero successivo/
numero totale di sottooggetti su
un livello



Simbolo del sottoggetto

Simbolo del punto di misura e la loro quantità (per questo sottoggetto)

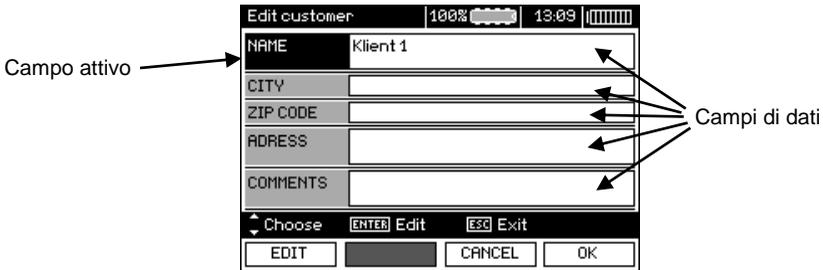
Suboggetto contenente ulteriori sottooggetti



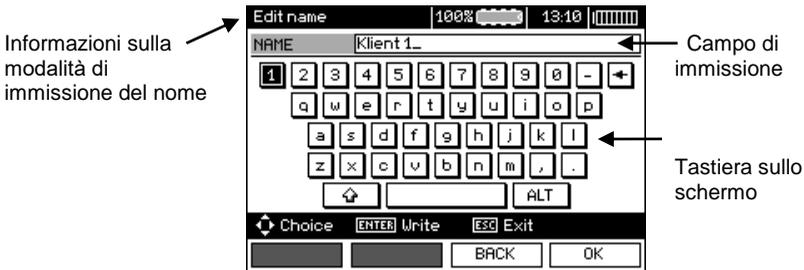
Simbolo del sottoggetto su sfondo grigio

Lineetta (appare quando si passa il cursore sull'icona.)

Finestra dell'edizione del cliente

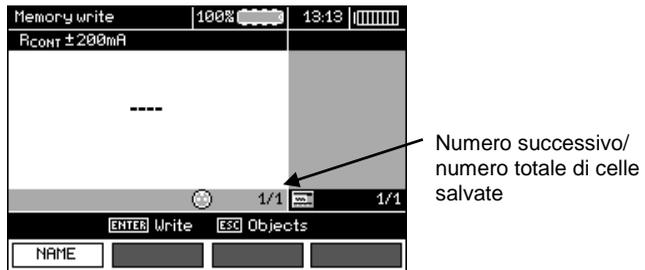


Finestra di immissione del nome



Per ottenere caratteri grandi, posiziona il cursore su **Shift** e premi **ENTER**.
 Per ottenere caratteri speciali (polacchi) i, posiziona il cursore su **ALT** e premi **ENTER**.

Finestra di salvataggio del risultato della misura



Nota:

- Una cella può contenere i risultati delle misure effettuate per qualsiasi funzione.
- In memoria possono essere immessi solo i risultati delle misurazioni avviate con il pulsante **START** (eccetto l'azzeramento automatico nella misurazione della resistenza a bassa tensione).
- In memoria viene memorizzata una serie di risultati (principale e ulteriore) di una determinata funzione di misurazione, i parametri di misurazione impostati e la data l'ora della misurazione.
- Le celle non salvate non sono disponibili.

Si raccomanda di cancellare la memoria dopo la lettura dei dati o prima di eseguire una nuova serie di misure che possono essere immesse nelle stesse celle al posto di quelle precedenti.

4.2 Inserimento dei risultati di misura in memoria.



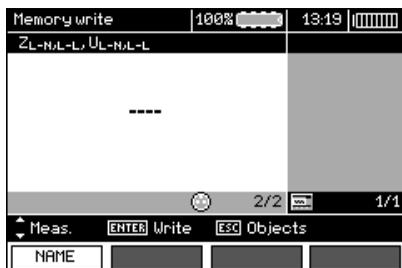
Eseguita la misurazione, premi il tasto **ENTER**.

4.2.1 Immissione dei risultati senza espandere la struttura della memoria

①



Premi di nuovo il tasto **ENTER**.



Cella libera per un tipo di misura.

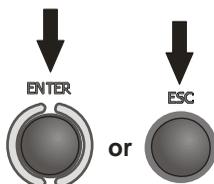


La cella occupata per un tipo di misura.

②

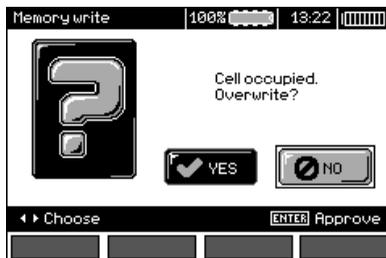
Selezione del punto di misura (cella) usando i tasti ▲▼.

③



Premi **ENTER** per salvare il risultato o **ESC** per tornare alla visualizzazione della struttura della memoria.

- 4 Al tentativo di eseguire l'inserimento in una cella occupata, apparirà un avviso:



- 5
- ↓ ENTER ↓ ESC
- or
- Pressi il tasto **ENTER** per sovrascrivere il risultato o **ESC** per rinunciare.

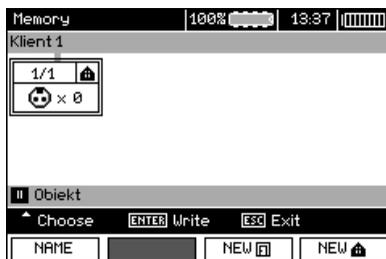
Nota:

- Nel caso degli interruttori RCD, l'avviso di cui sopra appare anche al tentativo dell'inserimento del risultato della misurazione di un determinato tipo (componente) effettuata a una corrente $I_{\Delta n}$ diversa da quella preimpostata o per un tipo di interruttore diverso da quello preimpostato (standard/selettivo/di ritardo breve) rispetto ai risultati memorizzati in quella cella, anche se il posto designato per quel componente può essere libero. L'inserimento dei risultati delle misurazioni effettuate per un diverso tipo di RCD o corrente $I_{\Delta n}$ comporterà la perdita di tutti i risultati precedentemente salvati relativi a un determinato RCD.

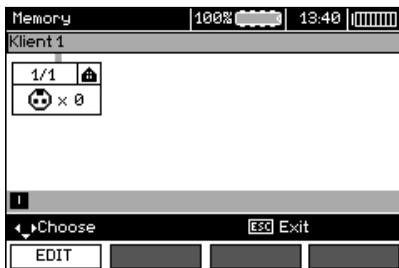
4.2.2 Espansione della struttura della memoria



- 1 Pressi **ESC** per passare alla creazione di oggetti.

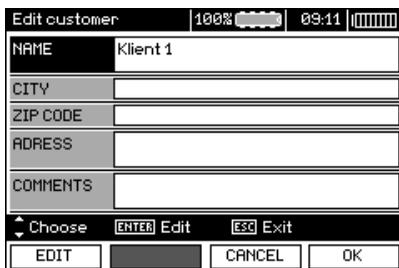


- ② Premendo il tasto ▲ si posiziona il cursore sul **Ciente 1**.

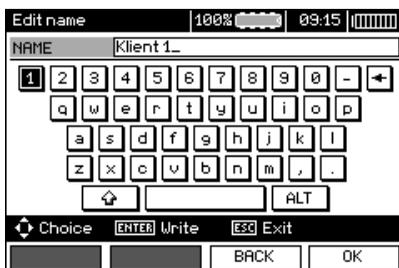


- ③ Utilizza i tasti ◀▶ per passare ai clienti successivi (1 - 10).

- ④ Usa il tasto F1 **EDIT** per andare alla modifica dei dati del cliente.



- ⑤ Con i tasti ▲▼ si posiziona il cursore su singole posizioni, e con il tasto **ENTER** accede alla modifica.



- ⑥ Usa i tasti ◀▶ ▲▼ per selezionare il carattere da inserire e premi **ENTER** per inserirlo.
Con il tasto F3 **BACK** si cancellano le lettere inserite.
Premi il tasto F4 **OK** per confermare i dati e tornare alla schermata del passaggio ③.

7

In questo modo puoi inserire tutti i dati del cliente.

8

Premi il tasto **F4** per confermare i dati e tornare alla schermata del passaggio ①.

9

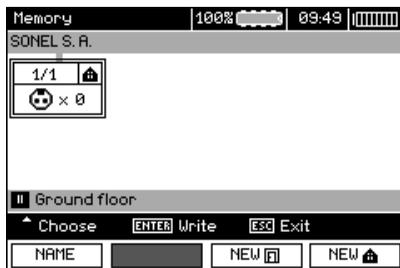
Usa il tasto **▼** per posizionare il cursore sull'icona dell'oggetto. Usa il tasto **F1** per modificare il nome dell'oggetto.

10

Immetti il nome dell'oggetto come per i dati del cliente. È possibile utilizzare l'elenco dei suggerimenti disponibili dopo aver premuto il pulsante **F1** .

Premendo il pulsante **F1** è possibile aggiungere nuovi nomi all'elenco (fino a 99 voci) e premendo il pulsante **F2** è possibile eliminare voci.

- 11 Con il tasto **F4** **OK** si conferma il nome visualizzato sullo schermo.



- 12 Premi il tasto **ENTER** per passare al punto di misura.



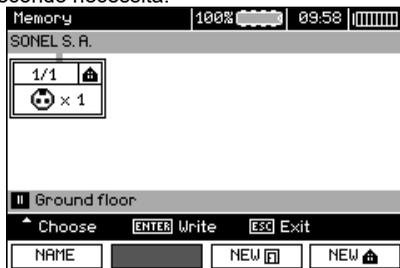
- 13 Con il tasto **F1** **NAME** puoi adesso modificare il nome del punto di misura.



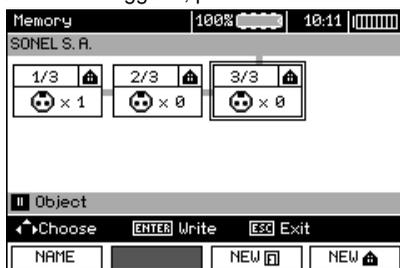
- 14 Immetti il nome del punto di misura come per il nome dell'oggetto.

- 15 Premi **ENTER** per salvare il risultato della misurazione.

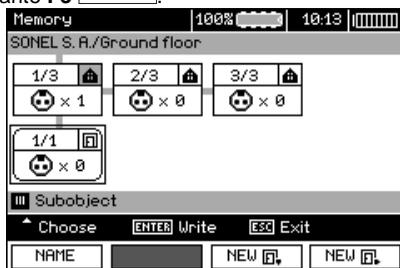
Una volta entrato nella memoria, è possibile espandere la struttura della memoria aggiungendo nuovi oggetti e sottooggetti secondo necessità.



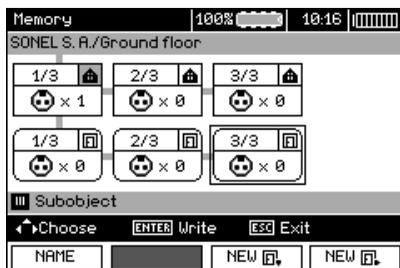
- ① Per aggiungere un nuovo oggetto, premi **F4** **NEW** .



- ② Per aggiungere un nuovo sottooggetto, posiziona il cursore sull'oggetto appropriato e premi il pulsante **F3** **NEW** .



- ③ Utilizzando i pulsanti **F3** e **F4** è possibile aggiungere nuovi oggetti e sottooggetti (fino a 5 livelli).

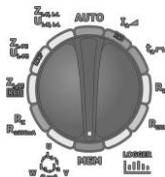


Nota:

- Nuovi oggetti (sottooggetti orizzontali) vengono aggiunti a destra dell'oggetto (sottogetto) selezionato.
- Sullo schermo sono visibili solo i sottooggetti appartenenti all'oggetto (sottogetto) su cui è posizionato il cursore.
- È possibile eliminare gli oggetti e i sottooggetti solo nella modalità di visualizzazione della memoria.
- È possibile modificare il nome di un oggetto, suboggettolettura o misurazione nella modalità di visualizzazione della memoria o dopo essere entrati nella memoria una volta eseguita la misurazione.

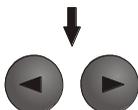
4.3 Visualizzazione dei dati in memoria

1

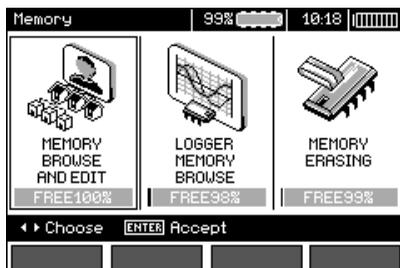


Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **MEM**.

2



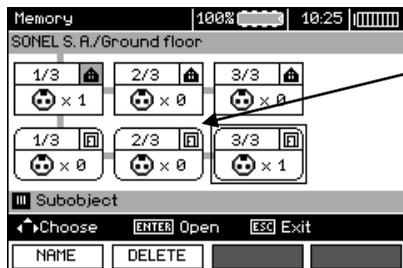
Usando i tasti ◀▶, seleziona "Visualizzazione e modifica dei dati in memoria".



3



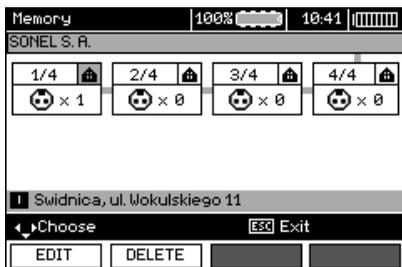
Premi il tasto **ENTER**.



Ultima misurazione salvata nel sottogetto 2 di livello 1.

4

Con i tasti ◀▶▲▼ è possibile passare tra oggetti e sottooggetti sui trattini esistenti.
Il tasto F1 [NAME] permette di accedere al nome dell'oggetto (sottooggetto) per modificarlo. Con il tasto F2 [DELETE] puoi eliminare un determinato oggetto (sottooggetto) con tutti i risultati in esso salvati.



Con il cursore posizionato sul Cliente, è possibile passare ai successivi clienti tramite i pulsanti ◀▶.

5



Dopo aver selezionato l'oggetto (sottooggetto) interessato, premi **ENTER**.



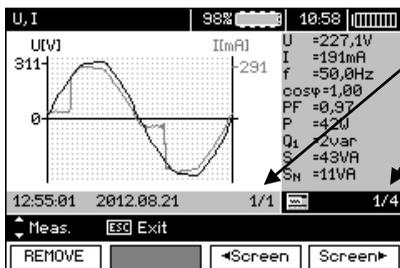
Numero di punto di misura/numero totale di punti di misura.

Numero del tipo di misura/numero di tutti i tipi di misura in un determinato punto.

6

Usa i tasti ▲▼ per modificare il punto di misurazione.
Con il tasto F1 [NAME] puoi adesso accedere al nome del punto di misura per modificarne il nome. Con il tasto F2 [DELETE] puoi eliminare un determinato punto di misura con tutti i risultati in esso salvati.
I tasti F3 [◀Screen] e F4 [Screen▶] permettono di visualizzare i singoli tipi di risultati di un determinato punto.

Misure singole



Numero di misura/numero di tutte le misure.

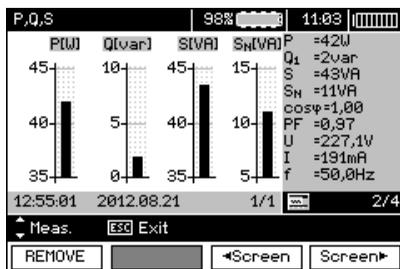
Numero della schermata con i risultati/numero totale delle schermate con i risultati.

5

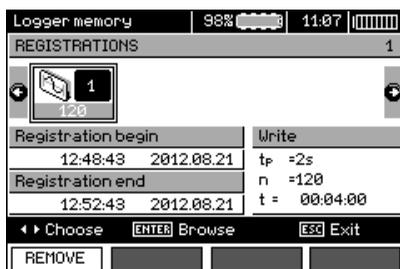
Con i tasti ▲ ▼ si visualizzano i risultati delle misurazioni successive.

Con il tasto **F1** REMOVE puoi eliminare una data misura con tutti i risultati in essa salvati.

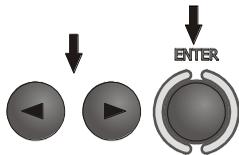
I tasti **F3** ◀Screen e **F4** ▶Screen permettono di visualizzare i singoli risultati di una determinata misura.



Registrazioni



6



Seleziona una registrazione da visualizzare usando i tasti ◀ ▶ . Premi il tasto ENTER.

Logger mem.		98%	11:10
Registration 1			1/6
Registration begin	12:48:43	2012.08.21	
Registration end	12:52:43	2012.08.21	
Write	t _p =2s	n=120	t= 00:04:00
U _{avg} =228,4V	(99,3%U _n)	I _{avg} =192mA	
U _{max} =232,6V	(101,1%U _n)	I _{max} =195mA	
U _{min} =221,9V	(96,5%U _n)	I _{min} =188mA	
Exit			
		◀Screen	Screen▶

Numero della schermata con i risultati/numero totale delle schermate con i risultati.

Valori statistici di tensione e corrente.

7

I tasti F3 ◀Screen e F4 Screen▶ permettono di visualizzare i singoli risultati di una determinata registrazione.

Logger mem.		98%	11:43
Registration 1			2/6
P _{avg} =42W	P _{max} =44W	P _{min} =40W	
Q _{1avg} =2var	Q _{1max} =2var	Q _{1min} =2var	
S _{avg} =44VA	S _{max} =45VA	S _{min} =42VA	
S _{1avg} =11VA	S _{1max} =11VA	S _{1min} =11VA	
THD _{avgU} =2,8%	THD _{maxU} =4,0%	THD _{minU} =2,3%	
THD _{avgI} =25,7%	THD _{maxI} =26,6%	THD _{minI} =25,0%	
Exit			
		◀Screen	Screen▶

Numero della schermata con i risultati/numero totale delle schermate con i risultati.

Valori statistici di potenza e THD.

U, I		98%	11:44
Registration 1	1/120	U =228,7V	
		I =189mA	
		f =50,0Hz	
		cosφ =1,00	
		PF =0,97	
		P =41W	
		Q ₁ =2var	
		S =42VA	
		S ₁ =11VA	
	t _p =2s	n=120	t= 00:04:00
	Meas.	◀ 50xMeas.	Exit
		◀Screen	Screen▶

Numero di campione/numero totale di campioni.

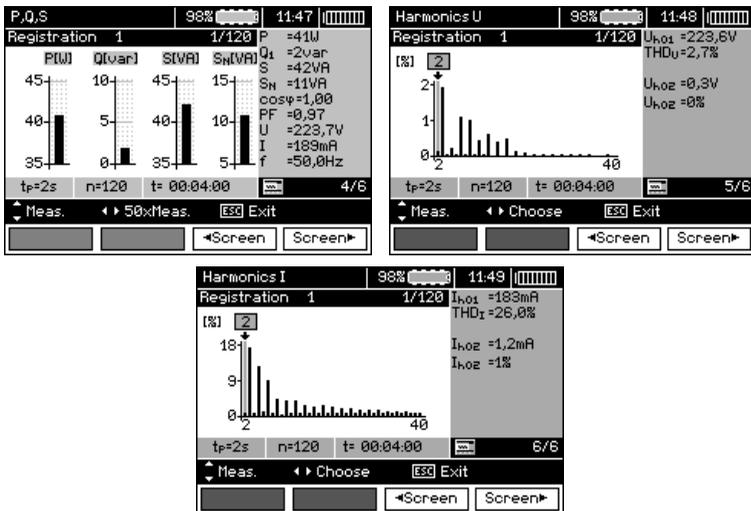
Risultati della misurazione dei campioni successivi.

Numero della schermata con i risultati/numero totale delle schermate con i risultati.

8

Con i tasti **F3** **◀Screen** e **F4** **Screen▶** si visualizzano i risultati dei campioni successivi.

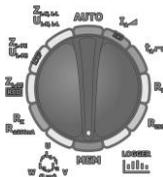
Ora è possibile selezionare campioni successivi con i pulsanti **▲▼** così come nel corso della visualizzazione delle schermate successive.



Mentre si visualizzano le armoniche con i tasti **◀▶** è possibile selezionare il numero di armonica che vogliamo visualizzare in numeri sul lato destro dello schermo.

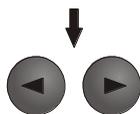
4.5 Cancellazione della memoria

1



Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione sulla posizione **MEM**.

2



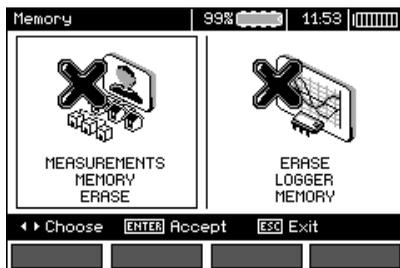
Usa i tasti **◀▶** per selezionare "Cancellazione della memoria".



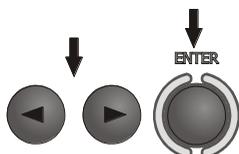
3



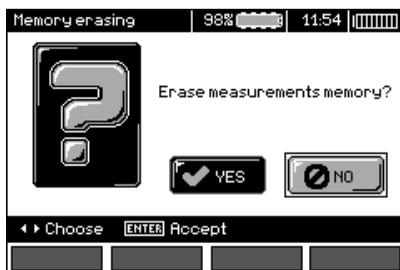
Premi il tasto **ENTER**.



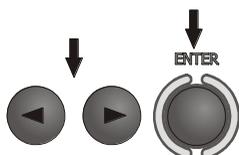
4



Usa i tasti ◀▶ per selezionare la cancellazione della memoria di misurazione o del registratore. Premi il tasto **ENTER**.



5



Usa i tasti ◀▶ e seleziona **SÌ** o **NO**. Premi il tasto **ENTER**.

5 Trasmissione dati

5.1 Pacchetto di attrezzature informatiche

Per la comunicazione dello strumento con il computer sono necessari un cavo USB o un modulo Bluetooth e un software appropriato fornito con lo strumento.

Il software può essere utilizzato per la connessione con molti dispositivi prodotti da SONEL S.A. dotati di interfaccia USB.

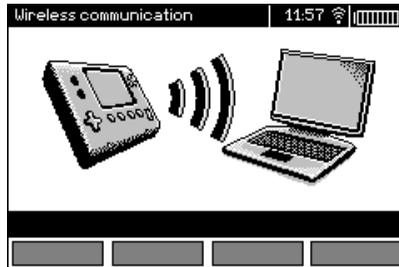
Informazioni dettagliate sono disponibili presso il produttore e i distributori.

5.2 Trasmissione dei dati tramite connessione USB

1. Impostare l'interruttore rotativo sulla posizione MEM.
2. Collegare il cavo alla porta USB del computer e alla presa USB del misuratore.
3. Eseguire il software.

5.3 Trasmissione dati via Bluetooth

1. Attiva il modulo Bluetooth nel PC (se è un modulo esterno, collegalo prima al PC). Segui le istruzioni per il modulo utilizzato.
2. Accendi lo strumento e imposta l'interruttore di funzione sulla posizione **MEM**
3. Sul PC, accedi alla modalità di connessione Bluetooth, seleziona il dispositivo MPI-530 / MPI-530-IT e stabilisci la connessione.
4. Se il collegamento è stato eseguito correttamente, sul display del misuratore apparirà la seguente visualizzazione:



5. Avvia un software di lettura/archiviazione dei dati (ad esempio Sonel Reader, Sonel PE) e seguine le istruzioni.

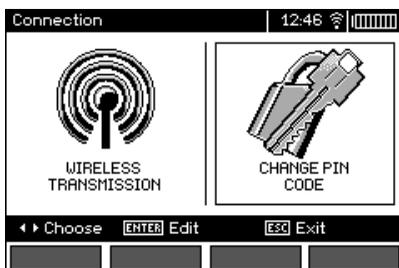
5.4 Lettura e modifica del codice PIN per le connessioni Bluetooth

Nel MENU principale dello strumento, seleziona la voce **Trasmissione wireless**,



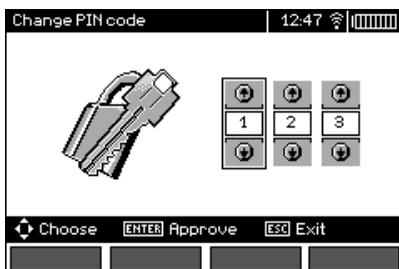
premi il tasto **ENTER**.

Seleziona la posizione **MODIFICA IL CODICE PIN**,



premi **ENTER**.

Leggi il codice PIN attualmente impostato e, se necessario, modificalo confermando il valore modificato premendo **ENTER**.



Nota:



Il PIN standard per il Bluetooth è "123".

6 Alimentazione dello strumento

6.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione

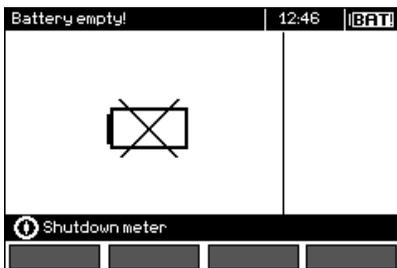
Il livello di carica delle pile (batterie ricaricabili) è continuamente indicato dal simbolo nell'angolo superiore destro dello schermo:



Pile/batterie cariche.

Pile/batterie scariche.

Pile/batterie quasi completamente scariche.



Pile/batterie quasi completamente scariche, la misura è bloccata.

Va ricordato che:

- il messaggio **BAT** che si illumina sul display indica una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di sostituire le pile (caricare le batterie),
- quando viene visualizzato il messaggio **BAT!**, tutte le misurazioni tranne le misurazioni della tensione per le funzioni Z e RCD sono bloccate.

6.2 Sostituzione delle pile (batterie ricaricabili)

Lo strumento MPI-530 / MPI-530-IT è alimentato dal pacco batteria originale SONEL NiMH. È anche possibile alimentarlo con quattro pile LR14.

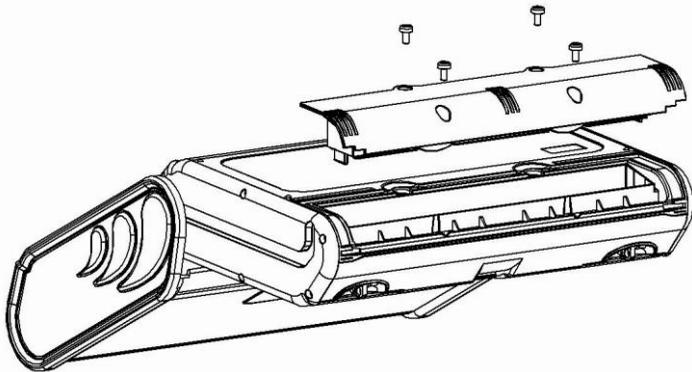
Il caricabatterie è installato all'interno del misuratore e funziona solo con il pacco batterie originali. È alimentato da un alimentatore esterno. È possibile inoltre l'alimentazione dalla presa accendisigari. Sia il pacco batterie che l'alimentatore sono inclusi come equipaggiamento standard.

AVVERTENZA:

Lasciare i cavi di prova nelle prese durante la sostituzione delle pile (batterie ricaricabili) può provocare una pericolosa scossa elettrica.

Per sostituire le pile (pacco batterie) è necessario:

- rimuovere tutti i cavi dalle prese e spegnere lo strumento,
- svitare le 4 viti che fissano il contenitore delle pile/batterie (nella parte inferiore dell'alloggiamento),
- rimuovere il contenitore,
- rimuovere il coperchio del contenitore ed estrarre le pile (batterie),
- inserire nuove pile o un nuovo pacco batterie,
- rimettere (chiudere) il coperchio del contenitore,
- inserire il contenitore nel misuratore,
- avvitare le 4 viti di fissaggio del contenitore.



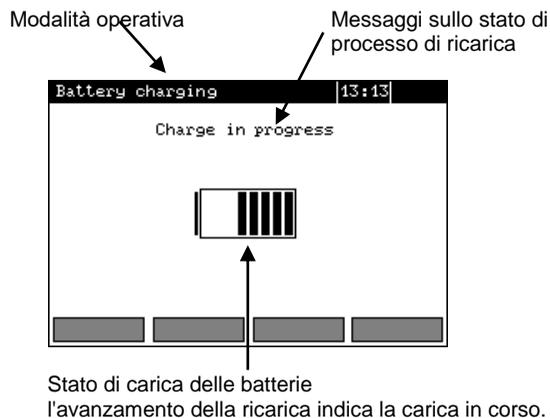
ATTENZIONE!

Non utilizzare lo strumento senza il contenitore per le pile (batterie) rimosso o non chiuso bene, o utilizzare le fonti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.

6.3 Ricarica delle batterie

La ricarica inizia dopo aver collegato l'alimentatore al misuratore, indipendentemente dal fatto che lo strumento sia spento o meno. La schermata di ricarica è come quella della figura seguente. Le batterie

sono caricate secondo l'algoritmo della "ricarica rapida" - questo processo permette di ridurre il tempo di ricarica di un pacco di batterie completamente scarico a circa quattro ore. Alla fine del processo di carica appare il messaggio: **Fine carica**. Per spegnere lo strumento, rimuovere la spina di alimentazione del caricabatterie.



Nota:

- A causa di disturbi di rete o di una temperatura ambiente eccessiva, la carica della batteria potrebbe terminare in anticipo.. Se il tempo di ricarica risulta essere troppo breve, spegnere il misuratore e ricominciare la ricarica.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

Messaggio	Causa	Procedura
Battery connection error!	Tensione troppo alta sul pacco batterie durante la carica.	Controllare i contatti del connettore del pacco batterie. Se la situazione persiste, sostituire il pacchetto.
No battery!	Nessuna comunicazione con il controllore delle batterie o con il contenitore delle pile inserito.	Controllare i contatti del connettore del pacco batterie. Se la situazione persiste, sostituire il pacchetto. Inserire il pacco batterie al posto delle pile.
Temperature of rechargeable batteries too low!	Temperatura ambiente inferiore a 10°C	A questa temperatura non è possibile eseguire una ricarica corretta. Spostare lo strumento in un locale riscaldato e riavviare la modalità di ricarica. Questo messaggio può anche apparire se le batterie sono molto scariche. In questo caso, provare ad inserire il caricabatterie diverse volte.
Pre-charge error	Pacco batterie difettoso o molto scarico	Il messaggio appare per un momento e poi il processo di precarica ricomincia da capo. Se dopo vari tentativi lo strumento visualizza il messaggio: Temperatura del pacco batterie troppo alta! , è necessario sostituire il pacco.
Temperature of the rechargeable batteries pack is too high!	Temperatura ambiente superiore a 35 °C	Spostare lo strumento in un ambiente con temperatura più bassa e attendere che si raffreddi.

6.4 Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (Ni-MH)

- Se non si utilizza il dispositivo per periodo di tempo prolungato, rimuovere le batterie dal dispositivo e conservarle separatamente.

- Conservare le batterie in un luogo asciutto, fresco e ben ventilato e proteggerle dalla luce solare diretta. La temperatura ambiente per la conservazione a lungo termine dovrebbe essere mantenuta sotto i 30 gradi C. Se le batterie vengono conservate per molto tempo a una temperatura elevata, i processi chimici che si verificano possono ridurre la loro vita.

- Le batterie Ni-MH durano in genere 500-1000 cicli di carica. Queste batterie raggiungono la loro capacità massima solo dopo la formattazione (2-3 cicli di carica e scarica). Il fattore più importante che influisce sulla durata della batteria è la profondità di scarica. Più a fondo si scarica la batteria, più breve è la sua vita.

- L'effetto memoria si verifica nelle batterie Ni-MH in modo limitato. Queste batterie possono essere ricaricate senza particolari conseguenze. Tuttavia, è consigliabile scaricarle completamente ogni alcuni cicli.

- Durante la conservazione, le batterie Ni-MH si scaricano spontaneamente a un tasso di circa il 30% al mese. Conservare le batterie ad alte temperature può accelerare questo processo fino al doppio. Per evitare la scarica eccessiva delle batterie, dopo la quale sarà necessario la formattazione, è necessario di tanto in tanto ricaricare le batterie (anche quando non sono in uso).

- I caricabatterie moderni e veloci rilevano le temperature troppo basse o troppo alte della batteria e reagiscono di conseguenza. Una temperatura troppo bassa dovrebbe impedire l'inizio del processo di ricarica che potrebbe danneggiare irreversibilmente la batteria. L'aumento della temperatura della batteria è un segnale per interrompere la carica ed è un effetto normale. Tuttavia, la ricarica a temperature ambientali elevate, oltre a ridurre la durata di vita, contribuisce a far aumentare più velocemente la temperatura della batteria che non viene caricata al massimo della sua capacità.

- Va notato che con la ricarica rapida le batterie vengono caricate a circa l'80% della loro capacità; i risultati migliori si possono ottenere continuando a caricare: il caricabatterie entra quindi in una modalità di ricarica a bassa corrente e dopo alcune ore successive le batterie vengono caricate alla loro piena capacità.

- Non caricare o usare le batterie ricaricabili a temperature estreme. Le temperature estreme riducono la durata delle pile e delle batterie ricaricabili. Evitare di mettere i dispositivi a batteria in luoghi molto caldi. La temperatura nominale di funzionamento deve essere rigorosamente rispettata.

7 Pulizia e manutenzione

ATTENZIONE!

Utilizzare solo i metodi di manutenzione specificati dal produttore in questo manuale.

L'alloggiamento del misuratore può essere pulito con un panno morbido e umido usando detersivi generalmente disponibili. Non usare solventi o detersivi che potrebbero graffiare l'alloggiamento (polveri, paste, ecc.).

Gli elettrodi possono essere lavati con acqua e asciugate. Si raccomanda di lubrificare gli elettrodi con un lubrificante per macchinari prima di uno stoccaggio prolungato.

Le bobine, la pinza flessibile e i cavi si possono pulire con acqua e detersivo, poi asciugare.

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

8 Stoccaggio

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- scollega tutti i cavi dal misuratore,
- pulisci accuratamente lo strumento e tutti gli accessori,
- avvolgi su bobine i cavi di prova lunghi,
- al periodo di non utilizzo prolungato, rimuovi le pile o le batterie ricaricabili dal misuratore,
- per evitare una scarica completa delle batterie durante l'immagazzinamento a lungo termine, ricaricale di tanto in tanto.

9 Demolizione e smaltimento

I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche devono essere raccolti separatamente, cioè non devono essere messi insieme ad altri tipi di rifiuti.

Conformemente alla legge sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, i rifiuti di apparecchiature elettroniche devono essere consegnati a un centro di raccolta.

Non smontare nessuna parte dello strumento in modo autonomo prima di consegnarlo in un centro di raccolta.

Rispettare le norme locali per lo smaltimento dell'imballaggio, delle pile e delle batterie usati.

10 Specifiche tecniche

10.1 Dati generali

⇒ L' acronimo "v.m." nella misura dell'precisione significa "sul valore misurato di riferimento"

Misura di tensioni alternate (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
0,0 V...299,9 V	0,1 V	±(2 % v.m. + 4 cifre)
300 V...500 V	1 V	±(2 % v.m. + 2 cifre)

- Campo di frequenza: 45...400 Hz

Misurazione della frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione
45,0 Hz...65,0 Hz	0,1 Hz	±(0,1 % v.m. + 1 cifra)

- Campo di tensione: 50...500 V

Registratore

Misura di corrente (True RMS)

Pinza C-6

Portata	Risoluzione	Precisione*
0,0 mA...99,9 mA	0,1 mA	±(5 % v.m. + 3 cifre)
100 mA...999 mA	1 mA	
1,00 A...9,99 A	0,01 A	±(5 % v.m. + 5 cifre)

Pinza C-3

Portata	Risoluzione	Precisione*
0,0 mA...99,9 mA	0,1 mA	±(5 % v.m. + 3 cifre)
100 mA...999 mA	1 mA	
1,00 A...9,99 A	0,01 A	±(5 % v.m. + 5 cifre)
10,0 A...99,9 A	0,1 A	
100 A...999 A	1 A	

Pinza F-1, F-2, F-3

Portata	Risoluzione	Precisione*
1,00 A...9,99 A	0,01 A	±(0,1 % Inom + 2 cifre)
10,0 A...99,9 A	0,1 A	
100 A...999 A	1 A	
1,00 kA...3,00 kA	0,01 kA	

$I_{nom} = 3000 \text{ A}$

* - Si deve anche tener conto della precisione della pinza amperometrica

Misura di potenza attiva P, potenza reattiva Q₁ e potenza apparente S e cosφ

Portata [W], [VA], [var]	Risoluzione [W], [VA], [var]	Precisione (względem mocy pozornej S*)
0...999	1	±(7 % m.w.+ 3 cifre)
1,00 k...9,99 k	0,01 k	±(7 % m.w.+ 5 cifre)
10,0 k...99,9 k	0,1 k	
100 k...999 k	1 k	
1,00 M...1,50 M	0,01 M	

- Campo di tensione: 0 V...500 V
- Intervallo di corrente: 0 A...1000 A (3000 A)
- Frequenza nominale di rete f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Numero di fasi del circuito da misurare: 1
- Campo di visualizzazione $\cos\phi$: 0,00..1,00 (rozdzielczość 0,01)

*) U: 50 V...500 V, I: 10 mA...3000 A (a seconda del tipo di pinza), occorre inoltre tenere conto dell'errore delle pinze amperometriche

Misura delle armoniche di tensione

Portata	Risoluzione	N. di armonica	Precisione
0,0 V...500 V	0,1 (1*) V	1,2,...15	±(5 % m.w.+ 3 cifre)
		16,...40	±(5 % m.w.+ 10 cifre)

* da 300 V a 500 V

- Valori visualizzati ulteriormente h02...h40 come percentuale di h01 (fino al 999%).
- Nessuna misurazione della componente DC.

Misura delle armoniche di corrente

Portata	Risoluzione	N. di armonica	Precisione **
0,0 A...1000 A*	Wynika z zakresów dla pomiaru I	1,2,...15	±(5 % m.w.+ 3 cifre)
		16,...40	±(5 % m.w.+ 10 cifre)

* - Per pinza C-3, per C-6 -10 A, per pinza della serie F fino a 3000 A.

** - Si deve anche tener conto della precisione della pinza amperometrica.

- Valori visualizzati ulteriormente h02...h40 come percentuale di h01 (fino al 999%).
- Nessuna misurazione della componente DC.

THD (in relazione alla prima armonica)

		Portata	Risoluzione
THD-F tensione (h = 2...40)	di 0,0...999,9 % per $U_{RMS} \geq 1 \% U_{nom}$	0,1 %	±5 %
THD-F corrente (h = 2...40)	di 0,0...999,9 % per $I_{RMS} \geq 1 \% I_{nom}$	0,1 %	±5 % *

* - Si deve anche tener conto della precisione della pinza amperometrica.

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto Z_S

Campo di misura secondo IEC 61557-3:

Cavo di prova	Campo di misura Z_S
1,2 m	0,130 Ω ...1999,9 Ω
5 m	0,170 Ω ...1999,9 Ω
10 m	0,210 Ω ...1999,9 Ω
20 m	0,290 Ω ...1999,9 Ω
WS-03, WS-04	0,190 Ω ...1999,9 Ω

Intervallo di visualizzazione:

Portata	Risoluzione	Precisione
0,000 Ω ...19,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 0,03 \Omega)$
20,00 Ω ...199,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 0,3 \Omega)$
200,0 Ω ...1999,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 3 \Omega)$

- Tensione nominale d'esercizio U_{nL-N} / U_{nL-L} : 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V
- Portata operativa di tensione: 95 V...270 V (dla Z_{L-PE} e Z_{L-N}) e 95 V...440 V (dla Z_{L-L})
- Frequenza nominale di rete f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Campo operativo di frequenza: 45 Hz...65 Hz
- Corrente di prova massima (per 415 V): 41,5 A (10 ms)
- Controllo di correttezza del collegamento del terminale PE con l'elettrodo di contatto

Specificazione della resistenza dell'anello di guasto R_S e della reattanza dell'anello di guasto X_S

Portata	Risoluzione	Precisione
0 Ω ...19,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(5\% + 0,05 \Omega)$ del valore Z_S

- Portata operativa di frequenza per il valore $Z_S < 20 \Omega$

Indicazioni della corrente di cortocircuito I_k

I campi di misura secondo IEC 61557-3 possono essere calcolati dai campi di misura per Z_S e tensioni nominali.

Portata	Risoluzione	Precisione
0,055 A ...1,999 A	0,001 A	Calcolata sulla base della precisione per l'anello di guasto
2,00 A...19,99 A	0,01 A	
20,0 A...199,9 A	0,1 A	
200 A...1999 A	1 A	
2,00 kA...19,99 kA	0,01 kA	
20,0 kA ...40,0 kA	0,1 kA	

- La corrente di cortocircuito prevista calcolata e visualizzata dallo strumento può differire leggermente dal valore calcolato dall'operatore con la calcolatrice in base al valore visualizzato dell'impedenza, poiché lo strumento calcola la corrente dal valore non arrotondato da visualizzare dell'impedenza dell'anello di guasto. Considerare il valore corrente I_k visualizzato dallo strumento o dal software originale come valore corretto.

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto Z_{L-PE} RCD (senza intervento del differenziale RCD)

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto Z_s

Campo di misura secondo IEC 61557-3: 0,50 Ω ...1999 Ω per cavi da 1,2m, WS-03 e WS-04 e 0,51 Ω ...1999 Ω per cavi da 5 m, 10 m e 20 m

Portata	Risoluzione	Precisione
0 Ω ...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$
20,0 Ω ...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
200 Ω ...1999 Ω	1 Ω	

- Non genera l'intervento dei RCD o $I_{\Delta n} \geq 30 \text{ mA}$
- Tensione nominale d'esercizio U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V
- Campo operativo di tensioni: 95 V...270 V
- Frequenza nominale di rete f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Campo operativo di frequenza: 45 Hz...65 Hz
- Controllo di correttezza del collegamento del terminale PE con l'elettrodo di contatto

Specificazione della resistenza dell'anello di guasto R_s e della reattanza dell'anello di guasto X_s

Portata	Risoluzione	Precisione
0 Ω ...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% + 10 \text{ cifre})$ del valore Z_s

- Portata operativa di frequenza per il valore $Z_s < 20 \Omega$

Indicazioni della corrente di cortocircuito I_k

I campi di misura secondo IEC 61557-3 possono essere calcolati dai campi di misura per Z_s e tensioni nominali.

Portata	Risoluzione	Precisione
0,055 A ...1,999 A	0,001 A	Calcolata sulla base della precisione per l'anello di guasto
2,00 A...19,99 A	0,01 A	
20,0 A...199,9 A	0,1 A	
200 A...1999 A	1 A	
2,00 kA...19,99 kA	0,0 1kA	
20,0 kA ...40,0 kA	0,1 kA	

- La corrente di cortocircuito prevista calcolata e visualizzata dallo strumento può differire leggermente dal valore calcolato dall'operatore con la calcolatrice in base al valore visualizzato dell'impedenza, poiché lo strumento calcola la corrente dal valore non arrotondato da visualizzare dell'impedenza dell'anello di guasto. Considerare il valore corrente I_k visualizzato dallo strumento o dal software originale come valore corretto.

Misurazioni dei parametri degli interruttori RCD

- Misura di RCD dei tipi: AC, A, B, B+, F
- Tensione nominale d'esercizio U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V
- Campo operativo di tensioni: 95 V...270 V
- Frequenza nominale di rete f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Campo operativo di frequenza: 45 Hz...65 Hz

Test di spegnimento dei RCD e misurazione del tempo di intervento t_A (per la funzione di misura t_A)

Campo di misura secondo IEC 61557-6: 0 ms ... fino al limite superiore del valore visualizzato

Tipo di interruttore	Impostazione della molteplicità	Campo di misura	Risoluzione	Precisione
Tipo standard e con breve ritardo	0,5 $I_{\Delta n}$	0 ms..300 ms (TN/TT)	1 ms	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})^1)$
	1 $I_{\Delta n}$	0 ms..400 ms (IT) MPI-530-IT		
	2 $I_{\Delta n}$	0 ms..150 ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0 ms..40 ms		
Selettivo	0,5 $I_{\Delta n}$	0 ms..500 ms		
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0 ms..200 ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0 ms..150 ms		

¹⁾ per $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$ e $0,5 I_{\Delta n}$ l'incertezza è del $\pm(2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$

- Precisione dell'applicazione della corrente differenziale:

per $1 \cdot I_{\Delta n}$, $2 \cdot I_{\Delta n}$ i $5 \cdot I_{\Delta n}$ 0..8 %

per $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ -8..0 %

Valore effettivo della corrente di dispersione forzata durante la misurazione del tempo di intervento RCD [mA]

$I_{\Delta n}$	Impostazione della molteplicità							
	0.5				1			
								
10	5	3,5	3,5	5	10	20	20	20
30	15	10,5	10,5	15	30	42	42	60
100	50	35	35	50	100	140	140	200
300	150	105	105	150	300	420	420	600
500	250	175	175	—	500	700	700	1000*
1000	500	—	—	—	1000	—	—	—

$I_{\Delta n}$	Impostazione della molteplicità							
	2				5			
								
10	20	40	40	40	50	100	100	100
30	60	84	84	120	150	210	210	300
100	200	280	280	400	500	700	700	1000*
300	600	840	840	—	—	—	—	—
500	1000	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

* non si applica a $U_n = 110 \text{ V}$, 115 V i 127 V

MPI-530-IT non si applica alle reti IT

Misura della resistenza di terra R_E (si applica alle reti TT)

Corrente selezionata nominale di interruttore	Campo di misura	Risoluzione	Corrente di prova	Precisione
10 mA	0,01 k Ω ...5,00 k Ω	0,01 k Ω	4 mA	0..+10 % v.m. ± 8 cifre
30 mA	0,01 k Ω ...1,66 k Ω		12 mA	0..+10 % v.m. ± 5 cifre
100 mA	1 Ω ..500 Ω	1 Ω	40 mA	0..+5 % v.m. ± 5 cifre
300 mA	1 Ω ..166 Ω		120 mA	
500 mA	1 Ω ..100 Ω		200 mA	
1000 mA	1 Ω ..50 Ω		400 mA	

Misura della tensione di contatto U_B riferita alla corrente differenziale nominale

Campo di misura secondo IEC 61557-6: 10,0 V...99,9 V

Campo di misura	Risoluzione	Corrente di misura	Precisione
0 V..9,9 V	0,1 V	$0,4 \times I_{\Delta n}$	0 %..10 % v.m. ± 5 cifre
10,0 V..99,9 V			0 %..15 % v.m.

Misura della corrente di intervento dell'RCD I_A per corrente differenziale sinusoidale

Campo di misura secondo IEC 61557-6: $(0,3...1,0)I_{\Delta n}$

Corrente nominale selezionata di interruttore	Campo di misura	Risoluzione	Corrente di prova	Precisione
10 mA	3,0 mA..10,0 mA	0,1 mA	$0,3 \times I_{\Delta n}..1,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5 \% I_{\Delta n}$
30 mA	9,0 mA..30,0 mA			
100 mA	30 mA..100 mA	1 mA		
300 mA	90 mA..300 mA			
500 mA	150 mA..500 mA			
1000 mA	300 mA..1000 mA			

- è possibile iniziare la misura dal semiperiodo positivo o negativo della corrente di dispersione forzata
- tempo di flusso della corrente di prova..... max. 8,8 s

Misura della corrente di intervento dell'RCD I_A per corrente differenziale pulsante unidirezionale e corrente pulsante unidirezionale con offset di 6 mA della corrente continua

Campo di misura secondo IEC 61557-6: $(0,35...1,4)I_{\Delta n}$ per $I_{\Delta n} \geq 30$ mA e $(0,35...2)I_{\Delta n}$ per $I_{\Delta n} = 10$ mA

Corrente nominale selezionata di interruttore	Campo di misura	Risoluzione	Corrente di prova	Precisione
10 mA	3,5 mA..20,0 mA	0,1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n}..2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30 mA	10,5 mA..42,0 mA			
100 mA	35 mA..140 mA	1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n}..1,4 \times I_{\Delta n}$	
300 mA	105 mA..420 mA			
500 mA	175 mA..700 mA			

- è possibile la misurazione per semiperiodi positivi o negativi della corrente di dispersione forzata
- tempo di flusso della corrente di prova..... max. 8,8 s

Misura della corrente di intervento dell'RCD I_A per corrente differenziale continua

Campo di misura secondo IEC 61557-6: $(0,2...2)I_{\Delta n}$

Corrente nominale selezionata di interruttore	Campo di misura	Risoluzione	Corrente di prova	Precisione
10 mA	2,0 mA..20,0 mA	0,1 mA	$0,2 \times I_{\Delta n}..2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30 mA	6 mA..60 mA	1 mA		
100 mA	20 mA..200 mA			
300 mA	60 mA..600 mA			
500 mA	100 mA..1000 mA			

- misurazione possibile per corrente di dispersione forzata positiva o negativa
- tempo di flusso della corrente di prova..... max. 5,2 s

Misura della resistenza di terra R_E

Campo di misura secondo IEC 61557-5: 0,50 Ω ...1,99 k Ω per la tensione di prova di 50 V e di 0,56 Ω ...1,99 k Ω per la tensione di prova di 25 V

Portata	Risoluzione	Precisione
0,00 Ω ...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$
10,0 Ω ...99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
100 Ω ...999 Ω	1 Ω	
1,00 k Ω ...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

- tensione di prova: 25 V o 50 V rms
- corrente di prova: 20 mA, sinusoidale rms 125 Hz (per $f_n=50$ Hz) e 150 Hz (per $f_n=60$ Hz)
- misura bloccata alla tensione di disturbo $U_N > 24$ V
- massima tensione di disturbo misurata $U_{Nmax}=100$ V
- resistenza massima degli elettrodi di misura 50 k Ω

Misura della resistenza degli elettrodi ausiliari R_H , R_S

Portata	Risoluzione	Precisione
000 Ω ...999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% (R_S + R_E + R_H) + 3 \text{ cifre})$
1,00 k Ω ...9,99 k Ω	0,01 k Ω	
10,0 k Ω ...50,0 k Ω	0,1 k Ω	

Misura delle tensioni di disturbo

Resistenza interna: ca. 8 M Ω

Portata	Risoluzione	Precisione
0 V...100 V	1 V	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$

Misura selettiva della messa a terra con pinza

Portata	Risoluzione	Precisione *
0,00 Ω ...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(8\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$
10,0 Ω ...99,9 Ω	0,1 Ω	
100 Ω ...999 Ω	1 Ω	
1,00 k Ω ...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

* - alla massima corrente di disturbo 1 A

- Misura con pinza amperometrica C-3 aggiuntiva,
- Intervallo di misurazione della corrente di disturbo fino a 9,99 A.

Misura selettiva della messa a terra con due pinze

Portata	Risoluzione	Precisione *
0,00 Ω ...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(10\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$
10,0 Ω ...19,9 Ω	0,1 Ω	
20,0 Ω ...99,9 Ω		$\pm(20\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$

* - alla massima corrente di disturbo 1 A

- Misura con pinze trasmettenti N-1 e riceventi C-3.
- Intervallo di misurazione della corrente di disturbo fino a 9,99 A.

Misura della resistività del suolo (ρ)

Portata	Risoluzione	Precisione
0,0 Ω m...99,9 Ω m	0,1 Ω m	Soggetta alla precisione della misurazione R_E
100 Ω m...999 Ω m	1 Ω m	
1,00 k Ω m...9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	
10,0 k Ω m...99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	

- Misurazione con il metodo Wenner,
- Possibilità di impostare la distanza in metri o piedi,
- Selezione della distanza 1 m...30 m (1 piede...90 piedi).

Misura a bassa tensione della continuità del circuito e della resistenza

Misurazione della continuità dei collegamenti di protezione ed equipotenziali con corrente di ± 200 mA

Campo di misura secondo IEC 61557-4: 0,12 Ω ...400 Ω

Portata	Risoluzione	Precisione
0,00 Ω ...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
20,0 Ω ...199,9 Ω	0,1 Ω	
200 Ω ...400 Ω	1 Ω	

- Tensione ai terminali aperti: 4 V...9 V
- Corrente di uscita a $R < 2 \Omega$: min. 200 mA (I_{sc} : 200 mA..250 mA)
- Compensazione della resistenza dei cavi di prova
- Misure per entrambe le polarità della corrente

Misurazione della resistenza con bassa corrente

Portata	Risoluzione	Precisione
0,0 Ω ...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
200 Ω ...1999 Ω	1 Ω	

- Tensione ai terminali aperti: 4 V...9 V
- Corrente di uscita < 8 mA
- Segnale sonoro per la resistenza misurata $< 30 \Omega \pm 50\%$
- Compensazione della resistenza dei cavi di prova

Misurazione della resistenza d'isolamento

Campo di misura secondo IEC 61557-2 per $U_N = 50$ V: 50 k Ω ...250 M Ω

Intervallo di visualizzazione per $U_N = 50$ V	Risoluzione	Precisione
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$, $[\pm(5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})]^*$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...250 M Ω	1 M Ω	

* - per cavi WS-03 e WS-04

Campo di misura secondo IEC 61557-2 per $U_N = 100$ V: 100 k Ω ...500 M Ω

Intervallo di visualizzazione per $U_N = 100$ V	Risoluzione	Precisione
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$ $[\pm(5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})]^*$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...500 M Ω	1 M Ω	

* - per cavi WS-03 e WS-04

Campo di misura secondo IEC 61557-2 per $U_N = 250 \text{ V}$: 250 k Ω ...999 M Ω

Intervallo di visualizzazione per $U_N = 250 \text{ V}$	Risoluzione	Precisione
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3 \% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$ $[\pm(5 \% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})]^*$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...999 M Ω	1 M Ω	

* - per cavi WS-03 e WS-04

Campo di misura secondo IEC 61557-2 per $U_N = 500 \text{ V}$: 500 k Ω ...2,00 G Ω

Intervallo di visualizzazione per $U_N = 500 \text{ V}$	Risoluzione	Precisione
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3 \% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$ $[\pm(5 \% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})]^*$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...999 M Ω	1 M Ω	
1,00 G Ω ...2,00 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4 \% \text{ v.m.} + 6 \text{ cifre})$ $[\pm(6 \% \text{ v.m.} + 6 \text{ cifre})]^*$

* - per cavi WS-03 e WS-04

Campo di misura secondo IEC 61557-2 per $U_N = 1000 \text{ V}$: 1000 k Ω ...9,99 G Ω

Intervallo di visualizzazione per $U_N = 1000 \text{ V}$	Risoluzione	Precisione
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3 \% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...999 M Ω	1 M Ω	
1,00 G Ω ...9,99 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4 \% \text{ v.m.} + 6 \text{ cifre})$

- Tensioni di misura: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V e 1000 V
- Precisione della tensione applicata ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): -0 % +10 % sul valore impostato
- Rilevamento della tensione pericolosa prima della misurazione
- Scarica dell'oggetto misurato
- Misura della resistenza di isolamento con spina UNI-Schuko (WS-03, WS-04) tra tutti e tre i terminali (per $U_N=1000 \text{ V}$ non disponibile)
- Misura della resistenza di isolamento di cavi multipolari (max 5) con adattatore esterno opzionale AutoISO-1000c
- Misura di tensione ai terminali + R_{ISO} , - R_{ISO} nell'intervallo: 0 V...440 V
- Corrente di prova < 2 mA

Misurazione dell'illuminazione

Campi di misura della sonda LP-1

Portata [lx]	Risoluzione [lx]	Incertezza spettrale	Precisione
0...399,9	0,1	f1 < 6 %	$\pm(5 \% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
400...3999	1		
4,00 k...19,99 k	0,01 k		

Portata [fc]	Risoluzione [fc]	Incertezza spettrale	Precisione
0...39,99	0,01	f1 < 6 %	±(5 % v.m. + 5 cifre)
40,0...399,9	0,1		
400...1999	1		

- Classe della sonda B

Campi di misura della sonda LP-10B

Portata [lx]	Risoluzione [lx]	Incertezza spettrale	Precisione
0...39,99	0,01	f1 < 6 %	±(5 % v.m. + 5 cifre)
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		
40,0 k...399,9 k	0,1 k		

Portata [fc]	Risoluzione [fc]	Incertezza spettrale	Precisione
0...3,999	0,001	f1 < 6 %	±(5 % v.m. + 5 cifre)
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		

- Classe della sonda B

Campi di misura della sonda LP-10A

Portata [lx]	Risoluzione [lx]	Incertezza spettrale	Precisione
0...3,999	0,001	f1 < 2 %	±(2 % v.m. + 5 cifre)
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		
40,0 k...399,9 k	0,1 k		

Portata [fc]	Risoluzione [fc]	Incertezza spettrale	Precisione
0...3,999	0,001	f1 < 2 %	±(2 % v.m. + 5 cifre)
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		

- Classe della sonda A

Sequenza delle fasi

- Indicazione sequenza fasi: compatibile (corretta), opposta (non corretta)
- Intervallo di tensione di rete U_{L-L}: 95 V...500 V (45 Hz...65 Hz)
- Visualizzazione delle tensioni concatenate

Rotazione del motore

- campo di tensioni f.e.m. dei motori: 1 V ÷ 760 V AC
- corrente di prova (per ogni fase): <3,5 mA

10.2 Altri dati tecnici

- a) tipo di isolamento in accordo con EN 61010-1 e IEC 61557 doppio
- b) categoria di misura in accordo con EN 61010-1 IV 300 V (III 600 V)
- c) grado di protezione in accordo con EN 60529 IP54
- d) alimentazione dello strumento
..... batterie alcaline 4x1,5 V LR14 (C) o pacco batterie SONEL NiMH 4,8 V 4,2 Ah
- e) parametri dell'alimentatore AC per la carica delle batterie 100 V...240 V, 50 Hz...60 Hz
- f) dimensioni 288 mm x 223 mm x 75 mm
- g) peso dello strumento, batterie incluse ca. 2,5 kg
- h) temperatura di conservazione.....-20°C...+70°C
- i) temperatura operativa0°C...+50°C
- j) campo di temperatura idoneo alla carica iniziale delle batterie+10°C...+40°C
- k) temperature fuori dalle quali la carica viene interrotta<+5°C e ≥ +50°C
- l) umidità 20%...90%
- m) temperatura di riferimento +23°C ± 2°C
- n) umidità di riferimento 40%...60%
- o) altitudine (sul livello del mare)<2000 m
- p) tempo per Auto-Spegnimento (Auto-OFF) 5, 15, 30, 60 min o disabilitato
- q) quantità di prove di Z o RCD (con batterie ricaricabili) >3000 (6 misurazioni/minuto)
- r) quantità di prove di R_{ISO} o R (con batterie ricaricabili).....>1000
- s) durata della registrazione (con batterie ricaricabili) 16 h
- t) display LCD grafico
- u) capacità della memoria..... 10000 record
- v) memoria per la registrazione 6000 celle
- w) metodo di trasmissione dati..... USB, Bluetooth
- x) sistema qualità..... sviluppo progettazione e produzione secondo ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
- y) strumento conforme a IEC 61557
- z) strumento conforme ai requisiti EMC (resistenza per ambienti industriali) in accordo con
.....EN 61326-1 e EN 61326-2-2

Dichiarazione di conformità EN 55022

MPI-530 / MPI-530-IT sono prodotti di classe A. In un ambiente domestico questo strumento può causare interferenze radio; in tal caso all'operatore potrebbe essere richiesto di prendere misure adeguate (ad es. aumentare la distanza tra i dispositivi coinvolti).

Nota:

Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio MPI-530 / MPI-530-IT è conforme alla direttiva 2014/53/UE. Il testo completo della dichiarazione di conformità UE è disponibile al seguente indirizzo Internet: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

10.3 Dati ulteriori

I dati sulle incertezze ulteriori sono utili soprattutto quando lo strumento viene utilizzato in condizioni non standard e per i laboratori di misurazione per la calibrazione.

10.3.1 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-2 (R_{ISO})

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0 %
Tensione di alimentazione	E ₂	0 %
Temperatura 0 °C...35 °C	E ₃	2 %

10.3.2 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-3 (Z)

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0 %
Tensione di alimentazione	E ₂	0 %
Temperatura 0 °C...35 °C	E ₃	cavo 1,2 m – 0 Ω cavo 5 m – 0,011 Ω cavo 10 m – 0,019 Ω cavo 20 m – 0,035 Ω cavo WS-03, WS-04 – 0,015 Ω
Angolo di fase 0°..30°	E _{6.2}	0,6 %
Frequenza 99 %..101 % f _n	E ₇	0 %
Tensione di rete 85 %..110 % U _n	E ₈	0 %
Armoniche	E ₉	0 %
Componente DC	E ₁₀	0 %

10.3.3 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-4 (R ±200mA)

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0 %
Tensione di alimentazione	E ₂	0,5 %
Temperatura 0 °C...35°C	E ₃	1,5 %

10.3.4 Ulteriori incertezze della misurazione della resistenza di terra (R_E)

Inceteezze ulteriori secondo IEC 61557-5

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0 %
Tensione di alimentazione	E ₂	0 %
Temperatura 0 °C...35 °C	E ₃	0 % per 50 V ±2 cifre per 25 V
Tensione di interferenza seriale	E ₄	±(6,5 % + 5 cifre)
Resistenza degli elettrodi	E ₅	2,5 %
Frequenza 99 %..101 % f _n	E ₇	0 %
Tensione di rete 85 %..110 % U _n	E ₈	0 %

Incertezza ulteriore sulla tensione di disturbo seriale per funzioni 3p, 4p, 3p+pinza

(per 25 V e 50 V)

R_E	Incertezza ulteriore
$<10 \Omega$	$\pm(((-32 \cdot 10^{-5} \cdot R_E + 33 \cdot 10^{-4}) \cdot U_Z^2 + (-12 \cdot 10^{-3} \cdot R_E + 13 \cdot 10^{-3}) \cdot U_Z) \cdot 100\% + 0,026 \cdot \sqrt{U_Z \Omega})$
$\geq 10 \Omega$	$\pm(((-46 \cdot 10^{-9} \cdot R_E + 1 \cdot 10^{-4}) \cdot U_Z^2 + (14 \cdot 10^{-8} \cdot R_E + 19 \cdot 10^{-5}) \cdot U_Z) \cdot 100\% + 0,26 \cdot \sqrt{U_Z \Omega})$

Incertezza ulteriore sulla resistenza degli elettrodi

$$\delta_{\text{dod}} = \pm \left(\frac{R_S}{R_S + 10^6} \cdot 300 + \frac{R_H^2}{R_E \cdot R_H + 200} \cdot 3 \cdot 10^{-3} + \left(1 + \frac{1}{R_E} \right) \cdot R_H \cdot 5 \cdot 10^{-4} \right) [\%]$$

La formula si applica a $R_S > 200 \Omega$ e/o $R_H \geq 200 \Omega$.

Ulteriore incertezza sulla corrente di disturbo in funzione di 3p + pinza

(per 25 V e 50 V)

R_E	Incertezza [Ω]
$\leq 50 \Omega$	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot R_E \cdot I_{\text{zakl}}^2)$
$> 50 \Omega$	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot R_E^2 \cdot I_{\text{zakl}}^2)$

Ulteriore incertezza sulla corrente di disturbo in funzione di doppia pinza

R_E	Incertezza [Ω]
$< 5 \Omega$	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot R_E^2 \cdot I_{\text{zakl}})$
$\geq 5 \Omega$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_E^2 \cdot I_{\text{zakl}}^2)$

Incertezza ulteriore sul rapporto tra la resistenza misurata dalla pinza del ramo della terra multipla e la resistenza risultante (3p + pinza)

R_C	Incertezza [Ω]
$\leq 99,9 \Omega$	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{R_C}{R_w^2})$
$> 99,9 \Omega$	$\pm(9 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{R_C}{R_w^2})$

$R_C[\Omega]$ è il valore della resistenza misurata dalla pinza del ramo visualizzato dallo strumento e $R_w[\Omega]$ è il valore della resistenza risultante della terra multipla.

10.3.5 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-6 (RCD)

I_A, t_A, U_B

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0 %
Tensione di alimentazione	E ₂	0 %
Temperatura 0 °C...35 °C	E ₃	0 %
Resistenza degli elettrodi	E ₅	0 %
Tensione di rete 85 %..110 %	E ₈	0 %
U_n		

10.4 Elenco delle norme soddisfatte

- EN 61010-1:2011
- EN 61557-1:2009,-2, 3, 4, 5, 7:2007, -6:2008, -10:2004
- EN 60529:2003
- EN 61326-1:2009
- EN 61326-2-2:2006
- EN ISO 9001:2009/AC:2009

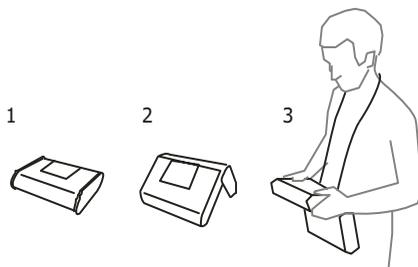
11 Accessori

La lista completa degli accessori è consultabile sul sito web del fabbricante.

						
	N-1	C-3	C-6A	F-1A	F-2A	F-3A
	WACEGN1BB	WACEGC30KR	WACEGC6AOKR	WACEGF1AOKR	WACEGF2AOKR	WACEGF3AOKR
Corrente di regime	1000 A AC	1000 A AC	10 A AC	3000 A AC		
Frequenza	30 Hz...5 kHz	30 Hz...5 kHz	40 Hz...10 kHz	40 Hz...10 kHz		
Diametro massimo di misurazione del cavo	52 mm	52 mm	20 mm	380 mm	250 mm	140 mm
Precisione minima basilare	—	≤0,3%	≤1%	1%		
Alimentazione tramite batteria	—	—	—	—		
Lunghezza del cavo	2 m	2 m	2,2 m	2,5 m		
Categoria di misura	III 600 V	III 600 V	IV 300 V	IV 600 V		
Grado di protezione dell'involucro	IP40			IP67		

12 Posizioni del coperchio del misuratore

Il coperchio mobile permette di utilizzare lo strumento in varie posizioni.



1 – Coperchio della parte inferiore del misuratore

2 – Coperchio come supporto

3 – Il coperchio in una posizione che permetta un uso confortevole del misuratore trasportato al collo con l'imbracatura

13 Fabbricante

Il fabbricante dello strumento e fornitore dei servizi di garanzia e post-garanzia:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 884 10 53 (Servizio clienti)

e-mail: customerservice@sonel.com

sito web: www.sonel.com

Nota:

Qualsiasi attività di riparazione può essere eseguita unicamente da centri di assistenza autorizzati dal fabbricante.

NOTE

AVVERTENZE E INFORMAZIONI VISUALIZZATE DAL MISURATORE

ATTENZIONE

Il misuratore MPI-530-IT è progettato per funzionare a tensioni di fase nominali di 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V e 240 V e tensioni fase-fase 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V e 415 V.

Collegare la tensione superiore a quello ammissibile tra due terminali di prova può causare danni allo strumento.

L-N!	La tensione U_{L-N} non è valida per eseguire la misurazione.
L-PE!	La tensione U_{L-PE} non è valida per eseguire la misurazione.
N-PE!	La tensione U_{N-PE} supera il valore ammissibile di 50 V.
	Fase collegata al terminale N al posto del terminale L.
	Temperatura superata.
f!	La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo 45 Hz ... 65 Hz.
Error during measure	Non è possibile visualizzare il risultato corretto.
Loop circuit malfunction	Il tester deve essere inviato al centro di assistenza tecnica.
No U_{L-N}!	Assenza di tensione U_{L-N} prima della misura principale.
Aborted!	Misura interrotta dal pulsante ESC .
$U > 500V!$ e un segnale acustico continuo	La tensione supera i 500 V sui terminali di prova prima della misurazione.
$U_N > 50V!$ e un segnale acustico continuo	Tensione sui terminali di prova superiore a 50 V, la misura di R_E è bloccata.
$U_N!$	Tensione sui terminali di prova superiore a 24 V, ma inferiore a 40 V, la misura di R_E è bloccata.
LIMIT!	Incertezza di misura R_E sulla resistenza degli elettrodi > 30%.
	Interruzione del circuito di misura R_E o resistenza delle sonde di prova superiore a 60 kΩ.
$I_L > \max$	Corrente di disturbo della pinza troppo elevata. Il risultato della misurazione potrebbe essere influenzato da un'ulteriore incertezza.
PE! e il segnale acustico continuo	La tensione tra l'elettrodo di contatto e PE supera il valore di soglia ammissibile U_L .
!	Sul lato destro del risultato indica il malfunzionamento dell'RCD.
$U_B > U_L!$	La tensione di contatto supera il valore di soglia U_L preimpostato.
	Presenza della tensione di misura ai terminali del misuratore alle misure R_{ISO} .
NOISE!	Troppa interferenza del segnale. Il risultato della misurazione potrebbe essere influenzato da un'ulteriore incertezza.
LIMIT !!	Attivazione della limitazione di corrente alle misure di R_{ISO} .
	Stato delle pile o delle batterie ricaricabili: Pile o batterie ricaricabili scariche. Pile o batterie ricaricabili cariche. Pile o batterie esaurite
 (sul campo principale)	Pile o batterie esaurite. Sostituire le pile con pile nuove o caricare le batterie.



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

Servizio clienti

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com