

MANUALE D'USO

MISURATORI IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO

MZC-320S • MZC-330S



MANUALE D'USO

MISURATORI IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO MZC-320S • MZC-330S



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

Versione 1.11 04.10.2023

I misuratori MZC-320S e MZC-330S sono dispositivi di misurazione moderni e di alta qualità, facili e sicuri 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	Informazioni generali	5
1.1	Simboli di sicurezza	5
1.2	Sicurezza	6
2	Display grafico (LCD)	8
3	Menu	10
3.1	Regolazione del contrasto del display	10
3.2	Impostazioni della visualizzazione	10
3.3	Impostazioni di misura dell'anello di guasto	11
3.4	Selezione della lingua	11
3.5	Funzionalità avanzate	12
3.5.1	Dispersioni previste	12
3.5.2	Aggiornamento del software del misuratore	13
3.6	Informazioni sul produttore e software	13
4	Misure	14
4.1	Condizioni per effettuare misurazioni e ottenere risultati corretti	15
4.2	Memorizzazione dell'ultimo risultato della misurazione	16
4.3	Misura della tensione AC	16
4.4	Misurazione dei parametri dell'anello di guasto	17
4.4.1	Misura della tensione e della frequenza di rete	18
4.4.2	Cambiamento della tensione nominale di rete	18
4.4.3	Visualizzazione di tutti i risultati di misurazione o solo del risultato principale	18
4.4.4	Visualizzazione del risultato della misurazione come impedenza o corrente	18
4.4.5	Misura della tensione di contatto a vuoto U_{ST} e della tensione di contatto effettiva U_T	19
4.4.6	Selezione della lunghezza dei cavi di prova (per misure a 2 poli)	21
4.4.7	Visualizzazione dei risultati della misurazione	21
4.4.8	Misurazione dei parametri dell'anello di guasto con metodo a 2 poli	22
4.4.9	Misurazione dei parametri dell'anello di guasto con metodo a 4 poli	24
4.4.10	Misurazioni della resistenza di terra	26
5	Controllo remoto del misuratore	28
6	Memoria dei risultati di misura	29
6.1	Inserimento dei risultati di misura in memoria	29
6.2	Visualizzazione dei dati in memoria	30
6.3	Cancellazione della memoria	30
7	Comunicazione con il computer	31
7.1	Set di attrezzature informatiche	31
7.2	Trasmissione dei dati tramite USB	31
7.3	Trasmissione dei dati via Bluetooth	32
7.3.1	Attivazione e trasmissione	32
7.3.2	Letture e modifica del codice PIN per le connessioni Bluetooth	32
7.4	Trasmissione dei dati via Wi-Fi	33
7.4.1	Attivazione della trasmissione	33
7.4.2	Trasmissione al software del PC	33
7.4.3	Trasmissione tramite interfaccia di rete	34
8	Risoluzione dei problemi	35
8.1	Avvertenze e informazioni visualizzate dal misuratore	35

8.1.1	Campo di misura superato	35
8.1.2	Informazioni sullo stato della batteria	35
8.2	Messaggi di errore rilevati dall'autotest	35
8.3	Prima di rimandare il misuratore al centro di assistenza.....	36
9	Alimentazione dello strumento	36
9.1	Monitoraggio della tensione di alimentazione	36
9.2	Carica della batteria	37
9.3	Regole generali per l'uso di batterie agli ioni di litio (Li-Ion).....	37
10	Pulizia e manutenzione	38
11	Conservazione	38
12	Demolizione e smaltimento.....	38
13	Dati tecnici.....	38
13.1	Dati generali.....	38
13.2	Altri dati tecnici.....	41
13.3	Dati ulteriori.....	42
13.3.1	Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-3 (Z)	42
14	Fabbricante.....	42

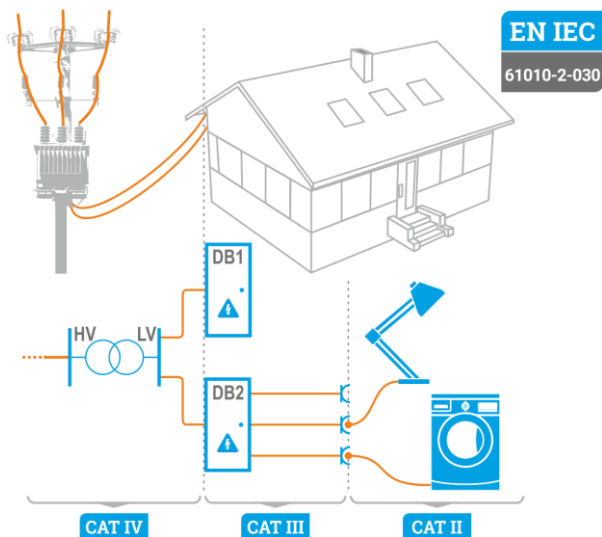
1 Informazioni generali

1.1 Simboli di sicurezza

Simboli e avvertenze	Descrizione
NOTA o AVVERTENZA	Le diciture ATTENZIONE e AVVERTENZA in questa documentazione indicano informazioni importanti che devono essere lette prima di usare lo strumento.
	Il triangolo con un punto esclamativo posizionato sull'involucro dello strumento indica che si devono leggere le informazioni importanti nelle istruzioni per l'uso.
	Lo strumento è protetto da un isolamento doppio o rinforzato.
	Il dispositivo è certificato CE e soddisfa le linee guida europee necessarie.
CAT IV 600 V 	La categoria di misurazione IV si applica ai circuiti di prova e di misurazione collegati alla fonte dell'impianto di alimentazione dell'edificio a bassa tensione. Questa parte dell'installazione dovrebbe avere almeno un livello di protezione da sovracorrente tra il trasformatore e i punti di connessione del circuito di misurazione. A causa delle alte correnti di cortocircuito che possono essere accompagnate da alti livelli di energia, le misure effettuate in questi luoghi sono estremamente pericolose. Prendete tutte le precauzioni per evitare il rischio di un corto circuito. Un esempio sono le misurazione delle apparecchiature installate a monte del fusibile principale o dell'interruttore dell'impianto in un edificio. Il simbolo di terra alla fine della descrizione serve a ricordare che la tensione specificata è una tensione verso terra.
	Non smaltire con altri rifiuti urbani
	Corrente/tensione alternata
	Corrente/tensione continua

Categorie di misura secondo la norma EN 61010-2-030:

- **CAT II** – si applica alle misurazioni effettuate su circuiti direttamente collegati a impianti a bassa tensione,
- **CAT III** – si applica alle misurazioni effettuate su impianti degli edifici,
- **CAT IV** – si applica alle misurazioni effettuate alla fonte dell'impianto a bassa tensione.



1.2 Sicurezza

Gli strumenti MZC-320S e MZC-330S, progettati per testare la protezione contro le scosse elettriche degli impianti di energia a corrente alternata, sono utilizzati per 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 MZC-320S e MZC-330 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 inammissibile usare:
 - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio,
 - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato,
 - ⇒ lo strumento è rimasto inutilizzato per lungo tempo in condizioni ambientali non idonee (ad esempio con umidità eccessiva). 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 la scritta **Bat!** che si illumina nell'angolo destro del display in alto (al posto del simbolo di batteria), significa una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di caricare la batteria ricaricabile. Le misure effettuate con il misuratore con una tensione di alimentazione troppo bassa sono gravate da errori aggiuntivi che sono impossibili da valutare per l'operatore e non possono essere un riferimento per determinare la correttezza della protezione della rete testata.
- Prima di iniziare la misurazione, controllare che i cavi siano collegati alle prese di misurazione appropriate.
- E' vietato alimentare il misuratore con fonti diverse da quelle specificate nel presente manuale.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.
- Controllare regolarmente il corretto funzionamento dello strumento e degli accessori per evitare i pericoli che potrebbero derivare da risultati errati.
- Quando il prodotto è combinato con altri strumenti o accessori, deve essere usata la categoria di misura più bassa dei dispositivi combinati.



ATTENZIONE!

Utilizzare solo gli accessori standard e aggiuntivi previsti per lo strumento. L'uso degli accessori diversi da quelli previsti può danneggiare la presa di misura e comportare ulteriori incertezze di misura.



- Il tentativo di installare i driver su Windows 8 e Windows 10 a 64 bit, potrebbe generare il messaggio "Installazione non riuscita".
 - o Causa: Windows 8 e Windows 10 come impostazione predefinita blocca i driver senza firma digitale.
 - o Soluzione: Disattivare la verifica della firma digitale driver su Windows.
- A seguito del continuo sviluppo del software dello strumento, l'aspetto del display per alcune funzioni può essere leggermente diverso da quello mostrato in questo manuale.

2 Display grafico (LCD)

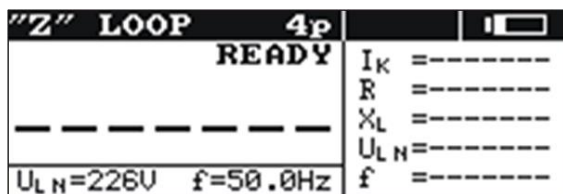


Fig. 1 Schermo dopo l'accensione dello strumento (misura dell'impedenza dell'anello di guasto - tutti i risultati)



Fig. 2 Layout dello schermo durante la misurazione della tensione AC

Numero di banco e di cella
(in modalità di immissione in memoria)
o il messaggio "PRONTO" che informa sulla
possibilità di eseguire la misurazione
o il simbolo di sovratemperatura

Lunghezza dei cavi di misura per "2p"



Fig. 3 Layout dello schermo durante la misura dell'impedenza dell'anello di guasto (tutti i risultati)



Fig. 4 Layout dello schermo durante la misura dell'impedenza dell'anello di guasto (solo il risultato principale)

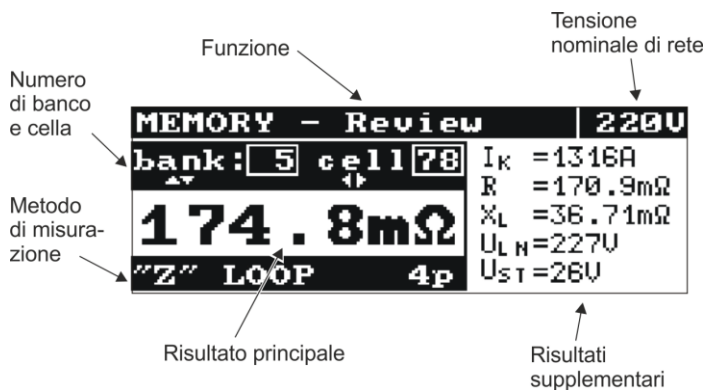


Fig. 5 Layout dello schermo durante la visualizzazione dei dati in memoria

3 Menu

Il menu è disponibile in qualsiasi posizione del selettore rotativo, eccetto **MEM**. L'accesso a questa opzione premendo il pulsante **MENU** permette di eseguire le seguenti operazioni:

- regolazione del contrasto del display (0...100%),
- trasmissione dei dati,
- impostazione dei parametri visualizzati,
- impostazione dei parametri di misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto,
- selezione della lingua
- verifica della stabilità della rete e aggiornamento del software - funzionalità avanzate,
- acquisizione di informazioni generali sul produttore e sulla versione del software.

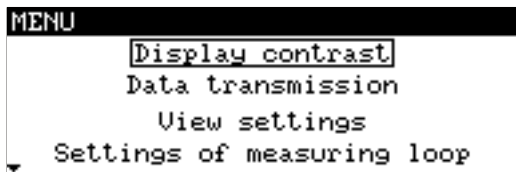


Fig. 6 Menu

3.1 Regolazione del contrasto del display

- Premi i tasti **MENU** e **ENTER**.
- Utilizzando i tasti ◀ e ▶ imposta il contrasto desiderato.
- Per confermare premi **ENTER**
- Per uscire, premi il pulsante **ESC**.

3.2 Impostazioni della visualizzazione

In questo sottomenu, puoi scegliere di visualizzare i seguenti parametri:

- visualizzazione dei risultati: tutti o solo Z_S (I_k),
- visualizzazione del risultato principale come Z_S o I_k .

Il parametro viene selezionato (in verticale) con i pulsanti ▲ e ▼, e il valore viene selezionato (in orizzontale) con i pulsanti ◀ e ▶. Per confermare le modifiche alle impostazioni, seleziona: **Save?** e l'opzione **YES** e premi il tasto **ENTER**.



Fig. 7 Impostazioni della visualizzazione

3.3 Impostazioni di misura dell'anello di guasto

In questo sottomenu, è possibile impostare i seguenti parametri:

- la tensione nominale della rete U_n (110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V e 400/690 V (solo MZC-330S)),
- la lunghezza del cavo nella misurazione dei parametri dell'anello di guasto utilizzando il metodo a 2 poli (2p),
- la misura della tensione di contatto a vuoto U_{ST} o della tensione di contatto effettiva U_T (e la visualizzazione al posto della frequenza nella colonna dei risultati ulteriori) oppure no.

La selezione avviene come descritto nella sezione 3.3.

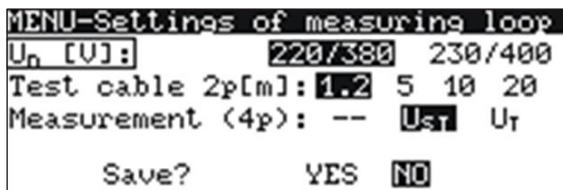


Fig. 8 Impostazioni di misura dell'anello di guasto

Alla selezione della tensione nominale, premendo **ENTER** viene visualizzato un menu a tendina, in cui si esegue la selezione con i tasti \blacktriangle e \blacktriangledown .

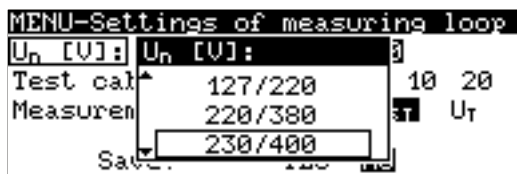


Fig. 9 Selezione della tensione nominale di rete

3.4 Selezione della lingua

Accedendo al sottomenu **Lingua (Language)** l'operatore del misuratore ha la possibilità di scegliere la lingua in cui lo strumento visualizzerà tutti i messaggi.

3.5 Funzionalità avanzate

3.5.1 Dispersioni previste

Se il risultato della misura dell'impedenza dell'anello di guasto differisce dal valore atteso o non c'è ripetibilità dei risultati nella serie di misure effettuate, si può usare la funzione **Dispersioni previste (Expected declension)**. Essa viene utilizzata per stimare gli errori nelle misure di impedenza dell'anello di guasto risultanti dall'instabilità della tensione di rete in un dato punto di misura (quindi indipendenti dai parametri del misuratore). Il misuratore (impostato e collegato alla rete come per le misure dell'impedenza dell'anello di guasto - 2p o 4p) esegue l'analisi e in base ad essa calcola i valori di errore che possono essere ulteriormente gravati dalle misure dell'impedenza dell'anello di guasto.



Questa funzione riguarda l'ultimo risultato della misurazione e non si applica alla misurazione della tensione AC.

Dopo aver acceduto alla funzione, appare una breve informazione sulle sue possibilità e la raccomandazione di leggere la descrizione in questo manuale. Andando avanti, dopo aver selezionato **SI** e premuto il tasto **ENTER**, sullo schermo vedrete l'immagine come mostrato in Fig. 10 (per il metodo 4p).

Nella parte superiore dello schermo vengono visualizzati i valori di tensione e la frequenza di rete misurati continuamente. Sotto viene visualizzato il valore di errore stimato calcolato per il metodo di misurazione su cui lo strumento è attualmente impostato.

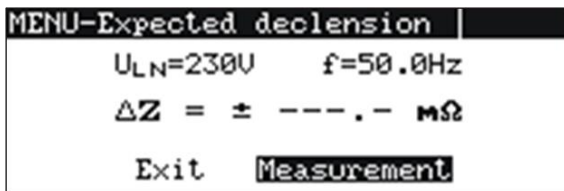


Fig. 10 Stima degli errori di misura dell'impedenza dell'anello di guasto derivanti dall'instabilità della tensione di rete

Per avviare la misurazione, seleziona **Misurazione (Measurement)** e premi il tasto **ENTER**. Questo visualizzerà il messaggio: **Attendere, la misura in corso (Wait, the measurement is going on)** e la barra di avanzamento della misura. Alla misurazione completata, viene visualizzato il risultato (in Fig. 10 - al posto delle barre orizzontali). Premi di nuovo il pulsante **ENTER** per avviare un'altra misurazione.

Per uscire, dopo aver selezionato **Exit** premere il tasto **ENTER**. Inoltre, potete anche usare il tasto **ESC**.

3.5.2 Aggiornamento del software del misuratore



ATTENZIONE!

Caricare le batterie prima della programmazione. Non spegnere lo strumento e non scollegare il cavo di trasmissione quando la programmazione è in corso.



- Nel corso della programmazione, la tastiera (tranne il pulsante ON/OFF) è bloccata. In questa funzione lo strumento non si spegne automaticamente.
- Gli strumenti dotati di modulo Wi-Fi non supportano l'aggiornamento tramite USB.

3.5.2.1 Aggiornamento tramite la porta USB

- Dal sito web del produttore scaricare un programma per aggiornare il software del misuratore.
- Collega il misuratore al PC.
- Nel misuratore selezionare la funzione **Aggiornamento software (Software upgrade)** e conferma di aver letto le informazioni visualizzate.
- Installa ed esegui il programma di aggiornamento del software dello strumento sul computer.
- Nel programma seleziona la porta, esegui la funzione "Connection test" e poi esegui la funzione "Programming".
- Segui le istruzioni visualizzate dal software di aggiornamento.

3.5.2.2 Aggiornamento tramite Wi-Fi

- Collegare lo strumento a una rete Wi-Fi con accesso a Internet (**sez. 7.4.1**).
- Nel misuratore seleziona la funzione **Aggiornamento software (Software upgrade)** e conferma di aver letto le informazioni visualizzate.
- Segui le istruzioni visualizzate.

3.6 Informazioni sul produttore e software

Accedendo a questo sottomenu è possibile ottenere informazioni generali sul produttore dello strumento e sulla versione del software.

4 Misure



AVVERTENZA

- Durante le misurazioni, è vietato toccare le parti messe a terra e accessibili dell'installazione testata.
- Non commutare il selettore di intervalli nel corso della misurazione, in quanto ciò potrebbe danneggiare lo strumento e mettere in pericolo l'operatore.
- Collegare i cavi errati o danneggiati può provocare scosse con la tensione pericolosa.



ATTENZIONE!

I misuratori MZC-320S e MZC-330S sono progettati per operare alle tensioni nominali di fase e fase-fase 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V, 400/690 V (soltanto MZC-330S).



Collegare la tensione superiore a 550 V per MZC-320S o 750 V per MZC-330S tra due terminali di prova può causare danni allo strumento.



- Il fabbricante garantisce la correttezza delle letture solo se si utilizzano i cavi originali forniti con lo strumento e (nella funzione 2p) selezionando la lunghezza corretta nel MENU. L'uso di prolunghie e di altri cavi può causare ulteriori errori.
- L'indicazione „CAT III 1000 V” sugli accessori equivale all'indicazione „CAT IV 600 V”.

4.1 Condizioni per effettuare misurazioni e ottenere risultati corretti

Per iniziare la misurazione devono essere soddisfatte diverse condizioni. Lo strumento blocca automaticamente la possibilità di iniziare qualsiasi misurazione (non si applica alla misurazione della tensione di rete) se viene rilevata una qualsiasi irregolarità:

Situazione	Simboli visualizzati e segnali di avvertimento	Note
La tensione applicata al misuratore è superiore a 550V (750 per MZC-330S).	Messaggio: U > 550V! (U > 750V! per MZC-330S) e un segnale acustico continuo.	Scollegare immediatamente lo strumento dalla rete testata!
La frequenza della tensione nella rete non rientra nell'intervallo 45 Hz..65 Hz.	Messaggi: Error! e: f < 45Hz oppure f > 65Hz Due segnali acustici lunghi.	I messaggi e il segnale sonoro appaiono premendo il pulsante START .
La tensione applicata al misuratore è troppo bassa per eseguire una misurazione dell'impedenza.	Messaggi: Error! e: U. < 95V Due segnali acustici lunghi.	Il messaggio e il segnale sonoro appaiono premendo il pulsante START .
Il cavo I1 non è collegato correttamente: nel metodo 4p alla presa I1 2p o nel metodo a 2p alla presa I1 4p.	Messaggi: Cables connected improperly! e: Terminale I1 (2p)! oppure Terminale I1 (4p)! Due segnali acustici lunghi.	I messaggi e il segnale sonoro appaiono premendo il pulsante START .
Nel metodo a 4p non collegato il cavo I1 oppure I2.	Messaggio: No voltage on terminals I1, I2! Due segnali acustici lunghi.	Il messaggio e il segnale sonoro appaiono premendo il pulsante START .
Nel metodo a 4p i conduttori U o I sono stati scambiati o collegati a fasi diverse.	Messaggio: Different voltage phases on terminals U and I! Due segnali acustici lunghi.	Il messaggio e il segnale sonoro appaiono premendo il pulsante START .
Il cavo U _B collegato in modo scorretto quando è impostata l'opzione di misurazione della tensione di contatto.	Messaggi: Incorrectly connected cable! e: Terminale U_B! Due segnali acustici lunghi.	Il messaggio e il segnale sonoro appaiono premendo il pulsante START .
Nel corso della misura dell'impedenza dell'anello di guasto, si è verificata la caduta di tensione al di sotto di U _{min} .	Messaggio: Voltage failure while measuring! Due segnali acustici lunghi	
Durante la misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto si è verificata una situazione che ne ha impedito il completamento.	Messaggio: Error while measuring! Due segnali acustici lunghi.	
Nel corso della misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto, si è bruciato un fusibile o si è verificata un'altra situazione di errore sul circuito di corrente.	Messaggio: Short circuit loop faulty! Due segnali acustici lunghi.	
La protezione termica impedisce la misurazione.	Simbolo visualizzato  Un segnale acustico lungo.	Il segnale acustico si verifica premendo il pulsante START .
Campo di misura superato.	Messaggio: OFL Due segnali acustici lunghi.	
Batteria scarica.	Simbolo visualizzato 	Le misurazioni sono possibili, ma si deve tener conto di ulteriori errori.



I messaggi di anomalie vengono visualizzati per 3 secondi.

4.2 Memorizzazione dell'ultimo risultato della misurazione

Il risultato dell'ultima misura viene memorizzato fino a quando non si avvia una misurazione successiva, non vengono modificati i parametri di misurazione o la funzione di misurazione tramite il selettore rotativo. Dopo aver acceduto alla schermata di misurazione della tensione con il pulsante **ESC** è possibile richiamare questo risultato premendo il pulsante **ENTER**. Lo stesso pulsante può essere usato per richiamare l'ultimo risultato dopo aver spento e riacceso lo strumento, a meno che non sia stata cambiata la posizione del selettore di funzione.

4.3 Misura della tensione AC



ATTENZIONE!

Collegare la tensione superiore a 550 V (750 V per MZC-330S) tra due terminali di prova può causare danni allo strumento.

Per misurare la tensione AC:

- collega i cavi di prova alle prese: U_1 i U_2 (Fig. 11),
- imposta il selettore rotativo sulla posizione U_{\sim} .

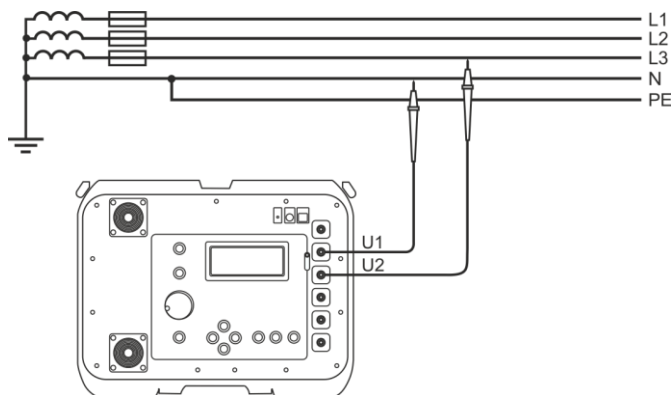


Fig. 11 Misura della tensione AC - schema

Il risultato della misurazione è visualizzato come mostrato in Fig. 12:



Fig. 12 Misura della tensione AC - risultato

Lo strumento misura la tensione AC con la frequenza nell'intervallo di 45 Hz..65 Hz come True RMS senza definire la possibile componente CC. La tensione con una frequenza inferiore a 45 Hz è misurata come costante. Se la frequenza dell'onda misurata non rientra nei limiti specificati, viene visualizzato un messaggio appropriato al posto del suo valore: **f<45Hz** oppure **f>65Hz**.

4.4 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto



AVVERTENZA

- **Non lasciare i cavi scollegati mentre alcuni di essi rimangono collegati al circuito testato.**
- **Non lasciare incustodito lo strumento collegato al circuito in prova.**
- **Non toccare i dispositivi collegati al circuito di alimentazione testato.**



ATTENZIONE!

- Se nella rete testata sono presenti interruttori differenziali, dovrebbero essere bypassati per la durata della misurazione dell'impedenza (realizzazione del bypass). Tuttavia, va ricordato che in questo modo si apportano modifiche nel circuito testato e i risultati possono essere leggermente diversi da quelli effettivi.
- Ogni volta dopo le misurazioni, le modifiche apportate all'impianto durante le misurazioni devono essere rimosse e deve essere controllato il funzionamento dell'interruttore differenziale.
- Occorre prestare attenzione alla scelta corretta dei terminali, poiché la precisione delle misure effettuate dipende dalla qualità delle connessioni effettuate. Devono garantire un buon contatto e permettere il flusso indisturbato di un'elevata corrente di misura. È inaccettabile, per esempio, fissare il clip a coccodrillo a elementi ossidati o coperti di ruggine - bisogna pulirli prima o usare un puntale per le misurazioni. È inaccettabile usare un clip coccodrillo con i denti troppo bruciati.



- Le misurazioni dell'impedenza dell'anello di guasto a valle degli inverter sono inefficaci e i risultati delle misurazioni sono inaffidabili. Ciò è dovuto alla variazione dell'impedenza interna dei circuiti dell'inverter durante il suo funzionamento. Non eseguire misure di impedenza dell'anello di guasto direttamente a valle degli inverter.
- Eseguire un numero elevato di misurazioni in brevi intervalli di tempo può liberare una grande quantità di calore nel resistore di limitazione della corrente che attraversa il misuratore. Di conseguenza, l'alloggiamento del misuratore può diventare caldo. Questo è un fenomeno normale e lo strumento è protetto contro il raggiungimento di temperature troppo elevate.
- Durante le misure di 300 A, il dispositivo, se necessario, accende automaticamente il ventilatore che riduce il tempo di raffreddamento del dispositivo.
- L'intervallo minimo tra misurazioni successive è di 5 secondi. Il comunicato "PRONTO" visualizzato sullo schermo indica che la misurazione può essere eseguita.

4.4.1 Misura della tensione e della frequenza di rete

Quando è impostata la funzione di misurazione dei parametri dell'anello di guasto (2p o 4p), il dispositivo misura continuamente la tensione e la frequenza di rete nel modo descritto al sezione 4.3. I loro valori sono visualizzati nella parte inferiore dello schermo. L'indice accanto alla tensione U indica se viene misurata la tensione di fase - U_{LN} , fase-fase - U_{LL} , o se il valore della tensione è al di fuori dei campi indicati nella Fig. 13 - U_{\sim} . Le stesse regole di marcatura si applicano alla tensione misurata durante la misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto.

4.4.2 Cambiamento della tensione nominale di rete

La tensione è usata per calcolare il valore della corrente di cortocircuito. Per impostare il valore della tensione nominale:

- premi il pulsante **MENU**,
- seleziona **Impostazioni dell'anello di guasto (Loop measurement settings)**,
- in posizione **$U_n[V]$** seleziona e salva il valore della tensione nominale (vedi sezione 3.3).

4.4.3 Visualizzazione di tutti i risultati di misurazione o solo del risultato principale

Per selezionare la visualizzazione di tutti i risultati di misurazione o solo del risultato principale (Z_s oppure I_k):

- premi il pulsante **MENU**,
- seleziona **Impostazioni del display (Display settings)**,
- in posizione **Risultati (Results)** seleziona e salva l'opzione desiderata (vedi sezione 3.3).

4.4.4 Visualizzazione del risultato della misurazione come impedenza o corrente

Il risultato principale della misurazione può essere visualizzato come impedenza dell'anello di guasto o corrente di cortocircuito. Selezionando l'impedenza, il primo dei risultati aggiuntivi sarà la corrente e viceversa. Per selezionare il valore visualizzato:

- premi il pulsante **MENU**,
- seleziona **Impostazioni del display (Display settings)**,
- in posizione **Risultato principale (Main result)** seleziona e memorizza il valore da visualizzare (vedere sezione 3.3).

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

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

dove: U_n - tensione nominale della rete testata, Z_s - impedenza misurata.

Il misuratore riconosce automaticamente la misura alla tensione fase-fase e ne tiene conto nel calcolo.

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 cortocircuito. In tal caso verranno visualizzati dei trattini orizzontali al posto del valore della corrente di cortocircuito. In Fig. 13 sono mostrati gli intervalli di tensione per i quali viene calcolata la corrente di cortocircuito.

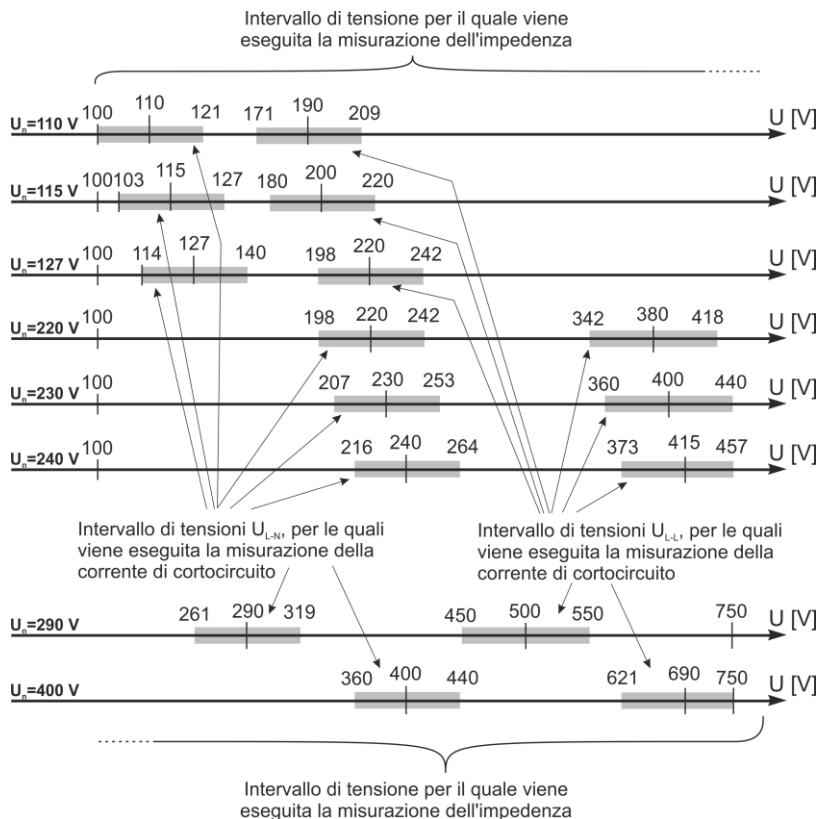


Fig. 13 Relazioni tra tensione di rete e capacità di calcolare la corrente di cortocircuito

Nel seguito, il termine "misurazione dell'impedenza" significherà eseguire una misurazione e visualizzare il risultato come corrente o impedenza.

4.4.5 Misura della tensione di contatto a vuoto U_{ST} e della tensione di contatto effettiva U_T



La tensione di contatto effettiva U_T misurata dallo strumento si riferisce alla tensione nominale della rete alla quale è stata eseguita la misurazione. Per altre tensioni nominali, ricalcolare il risultato visualizzato.

Per misurare la tensione di contatto a vuoto U_{ST} o la tensione di contatto effettiva U_T :

- premi il pulsante **MENU**,
- seleziona **Impostazioni dell'anello di guasto (Loop parameters settings)**,
- in posizione **Misurazione (4p) (Measurement (4p))** seleziona U_{ST} oppure U_T e salva l'opzione (vedi sezione 3.3),
- collega i cavi di prova come in Fig. 14 o Fig. 15.

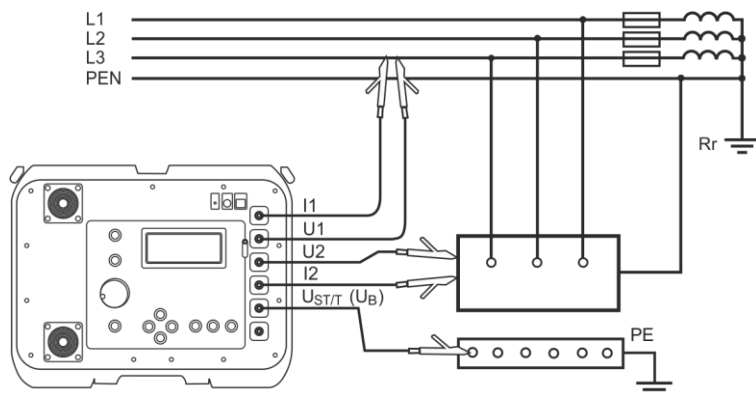


Fig. 14 Misura della tensione di contatto a vuoto U_{ST}

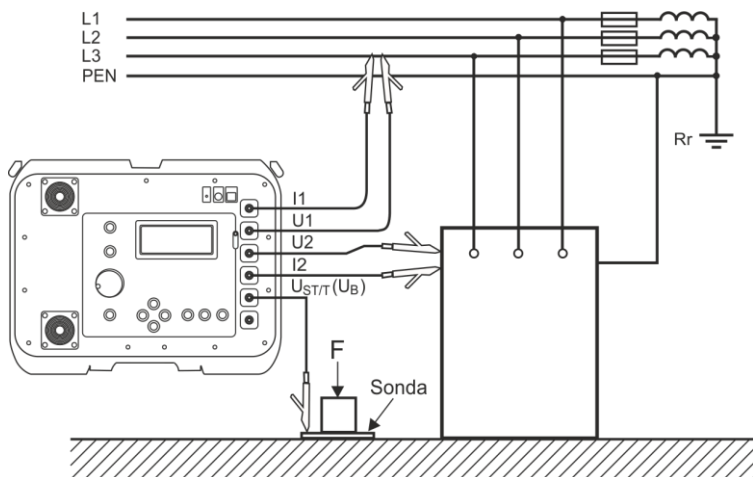


Fig. 15 Misura della tensione di contatto effettivo U_T



Se non si misura la tensione di contatto, nel MENU selezionare e salvare l'opzione „–” in posizione „Misurazione (4p)”. Altrimenti, i valori visualizzati non saranno corretti, perché nella presa $U_{ST/T}$ (U_B) non collegata possono essere indotte le tensioni di interferenza.

Il valore della tensione di contatto a vuoto U_{ST} (o della tensione di contatto a vuoto U_T), che costituisce il valore relativo alla corrente di cortocircuito presunta calcolata secondo la formula presentata al paragrafo 4.4.4, viene visualizzato al posto della frequenza nella colonna dei risultati supplementari (Fig. 5)

Il valore della tensione di contatto effettiva U_T viene eseguita quando nel misuratore si collega un resistore aggiuntivo del valore di 1 k Ω tra i terminali U_2 e $U_{ST/T}$ (U_B). Il resistore equivale alla resistenza umana, e il terminale $U_{ST/T}$ (U_B) si collega ad un elettrodo (sonda) che simula i piedi umani, posto sul terreno (Fig. 15), il cui'esecuzione e il carico sono descritti dalle norme pertinenti

4.4.6 Selezione della lunghezza dei cavi di prova (per misure a 2 poli)

Prima di iniziare la misurazione, seleziona la lunghezza appropriata del cavo (uguale alla lunghezza dei cavi usati per la misurazione).



ATTENZIONE!

Utilizza i cavi originali e scegliere la lunghezza giusta garantisce di mantenere la precisione dichiarata delle misure.



Si suppone che solo uno dei puntali abbia una lunghezza che viene selezionata nel misuratore, e che l'altro sia sempre uguale a 1,2 m.

Il mancato rispetto di questa condizione comporterà ulteriori errori di misurazione (il valore della resistenza dei puntali viene automaticamente preso in considerazione dal misuratore).

Per selezionare la lunghezza dei cavi:

- premi il pulsante **MENU**,
- seleziona **Impostazioni della misura dell'anello di guasto (Loop measurement parameters)**,
- in posizione **Cavo 2p [m] (2p lead [m])** seleziona e salva il valore corrispondente (vedi sezione 3.3).

4.4.7 Visualizzazione dei risultati della misurazione

Dopo aver selezionato la visualizzazione di tutti i risultati della misurazione, come risultato principale viene visualizzata l'impedenza dell'anello di guasto Z_S o la corrente di cortocircuito I_K . Sul lato destro dello schermo vengono visualizzati i componenti del risultato della misurazione:

- la corrente di cortocircuito I_K o l'impedenza dell'anello di guasto Z_S ,
- la resistenza R ,
- la reattanza X_L ,

e:

- la tensione di rete al momento della misurazione (U_{LN} , U_{LL} oppure U_{\sim}),
- la frequenza di rete al momento della misurazione o la tensione di contatto (effettiva).

Un esempio dello schermo dopo la misurazione dei parametri dell'anello di guasto con il metodo a 4 poli è mostrato in Fig. 16.

"Z" LOOP 4p		I	
174.8mΩ		$I_K = 1316A$	
		$R = 170.9mΩ$	
		$X_L = 36.71mΩ$	
		$U_{LN} = 227V$	
$U_{LN} = 226V$	$f = 50.0Hz$	$f = 50.1Hz$	

Fig. 16 Risultato di misura dell'anello di guasto

Dopo aver selezionato di visualizzare solo il risultato principale, il display dopo la misurazione è come quello mostrato in Fig. 4.

4.4.8 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto con metodo a 2 poli

Si tratta di una misura con la corrente fino a 30 A (MZC-320S) o fino a 40 A (MZC-330S). Per eseguire la misura:

- collega i puntali alle prese: **I₁ (2p)** i **I₂** (Fig. 17-Fig. 20),
- imposta il selettore rotativo sulla posizione **2p**,
- premi il pulsante **START**.

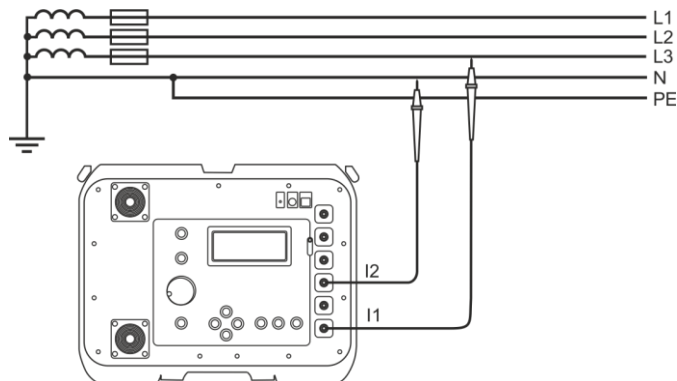


Fig. 17 Misurazione dell'impedenza nel circuito di lavoro (L-N) con metodo a 2 poli

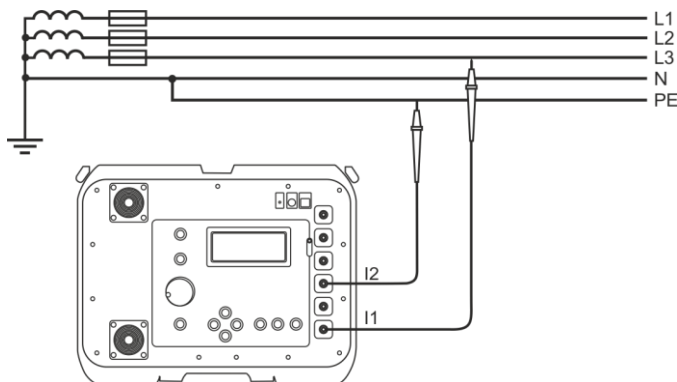


Fig. 18 Misurazione dell'impedenza nel circuito di protezione (L-PE) con metodo a 2 poli

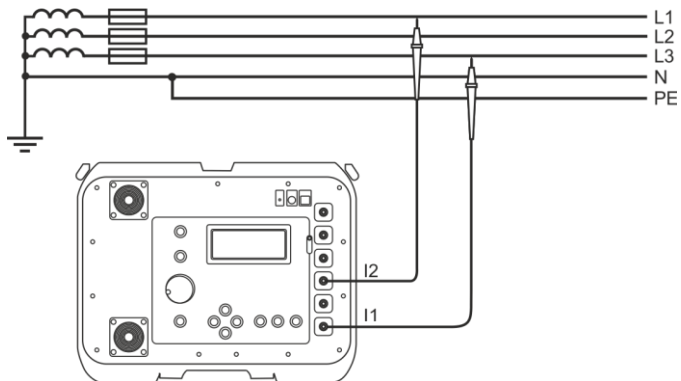


Fig. 19 Misurazione dell'impedenza nel circuito di lavoro (L-L) con metodo a 2 poli

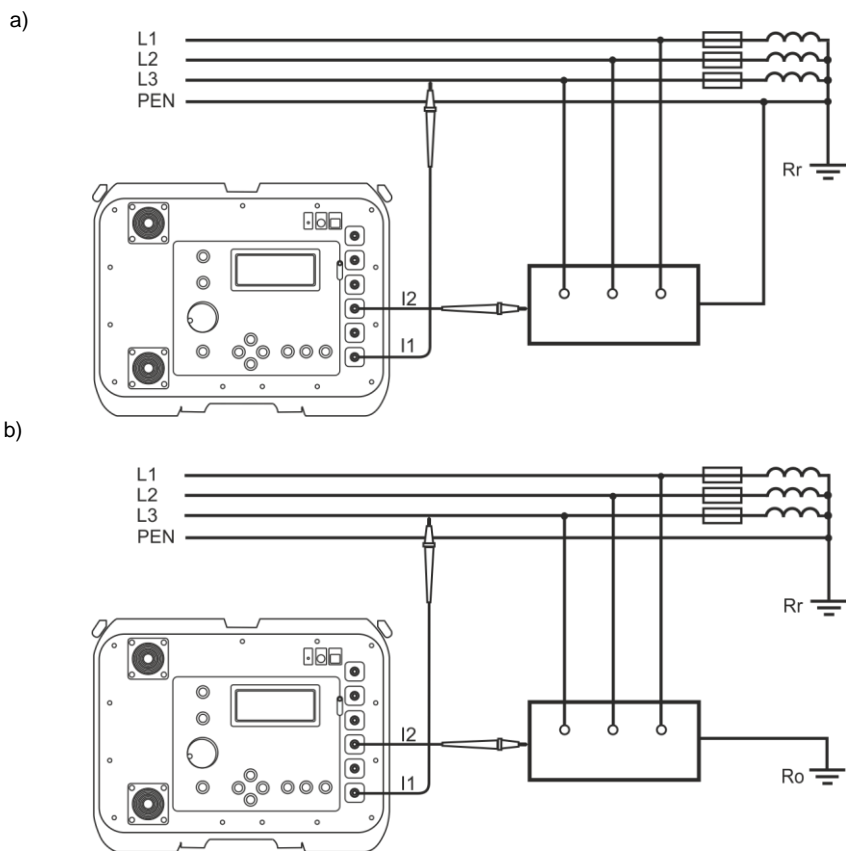


Fig. 20 Verifica dell'efficacia della protezione anti-shock dell'involucro dell'apparecchio con metodo a 2 poli nel caso di: a) rete TN b) rete TT

4.4.9 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto con metodo a 4 poli



AVVERTENZA

Durante le misurazioni si deve prestare attenzione in quanto l'aria calda possa fuoriuscire dalla griglia del ventilatore.

Si tratta di una misurazione con la corrente fino a 300 A (resistenza di corto circuito 1,5 Ω , portata di misura 2 Ω). È dedicata agli impianti con valori molto bassi dell'impedenza dell'anello di guasto. Per eseguire la misurazione:

- collega i cavi di misura come segue (Fig. 21-Fig. 24):
 - i cavi di corrente alle prese: **I₁ (4p)** i **I₂**,
 - i cavi di tensione alle prese: **U₁** i **U₂**,
- imposta il selettore rotativo sulla posizione **4p (I_{max} = 300A)**,
- premi il pulsante **START**.

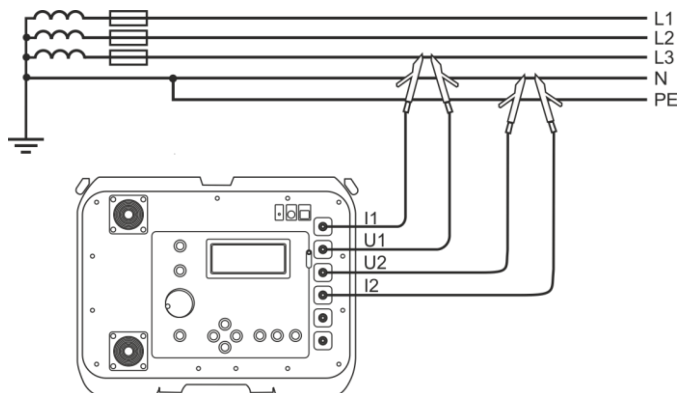


Fig. 21 Misurazione dell'impedenza nel circuito di lavoro (L-N) con metodo a 4 poli

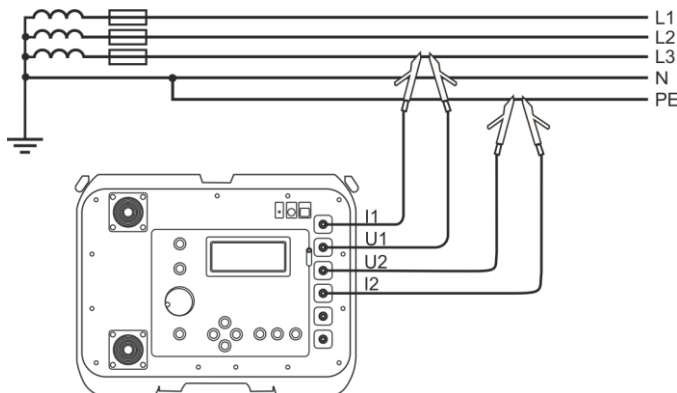


Fig. 22 Misurazione dell'impedenza nel circuito di protezione (L-PE) con metodo a 4 poli

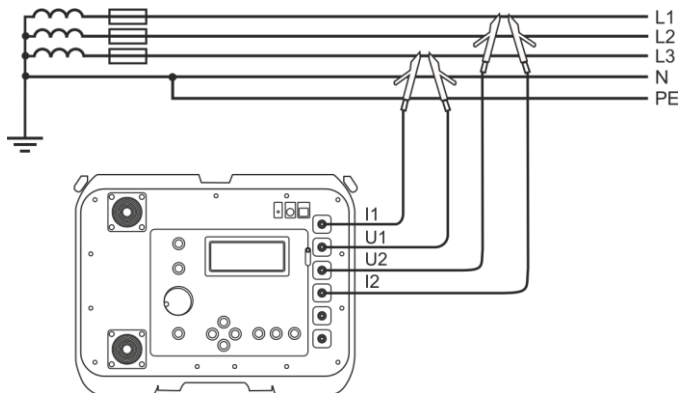


Fig. 23 Misurazione dell'impedenza nel circuito di lavoro (L-L) con metodo a 4 poli

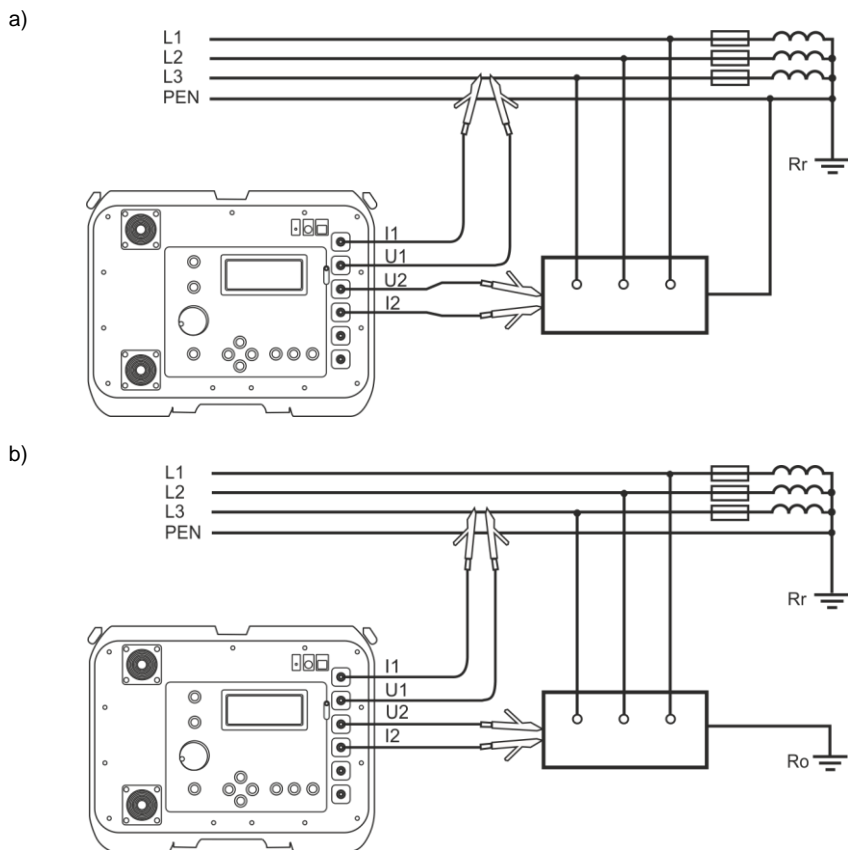


Fig. 24 Verifica dell'efficacia della protezione anti-shock dell'involucro dell'apparecchio con metodo a 4 poli nel caso di: a) rete TN b) rete TT

4.4.10 Misurazioni della resistenza di terra

Gli strumenti MZC-320S e MZC-330S possono essere utilizzati per misure approssimative dell'impedenza e della resistenza di terra. A questo scopo, come fonte di tensione ausiliaria che permette di generare la corrente di prova, viene utilizzato il cavo di fase della rete - vedi Fig. 25.

Il risultato della misurazione è una somma della resistenza del dispersore misurato, della terra di lavoro, della sorgente e del cavo di fase, quindi è soggetto a un errore positivo. Tuttavia, se l'errore non supera il valore ammissibile per l'impianto testato, si può presumere che la messa a terra sia realizzata correttamente e non è necessario utilizzare metodi di misurazione più accurati.

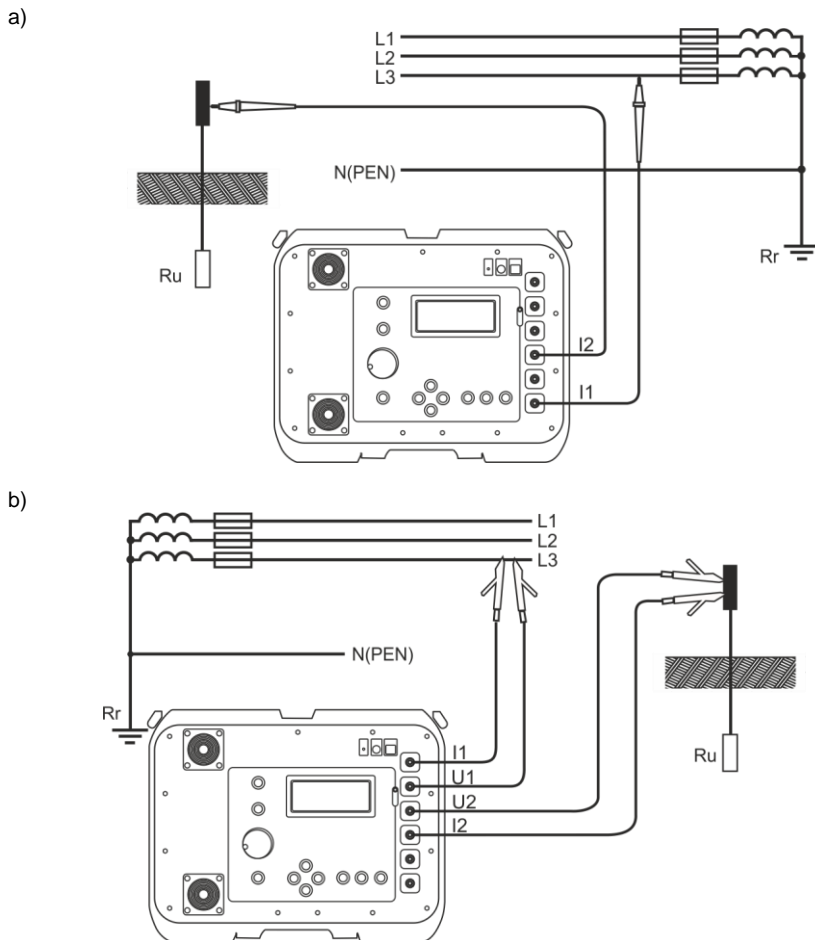


Fig. 25 Collegamento del misuratore MZC-320S (MZC-330S) per misure della resistenza di terra in reti TN-C, TN-S e TT: a) metodo a 2 poli b) metodo a 4 poli

Durante le misurazioni delle messe a terra, è necessario informarsi sul sistema di collegamento dei dispersori da misurare con l'impianto. Per la correttezza delle misure, la messa a terra testata

deve essere scollegata dall'impianto (conduttori N e PE). Per misurare il dispersore, ad es. nella rete TN-C-S, e contemporaneamente utilizzare la fase della stessa rete come fonte di corrente ausiliaria, è necessario scollegare il cavo PE e N dal dispersore misurato (Fig. 26), altrimenti lo strumento misurerà un valore errato (la corrente di prova non scorrerà solo attraverso la messa a terra testata).

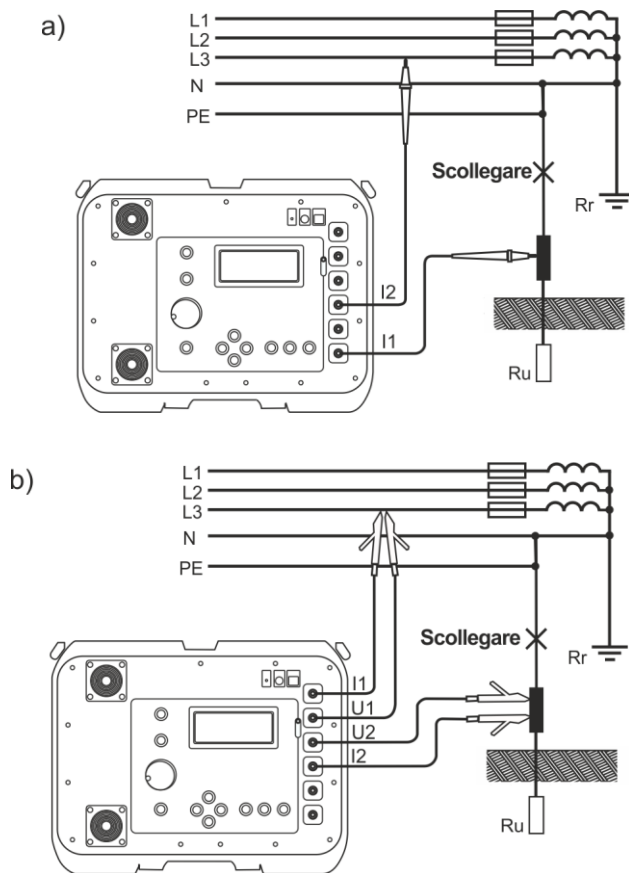


Fig. 26 Collegamento dei misuratori MZC-320S e MZC-330S per misure della resistenza di terra in reti TN-C-S: a) metodo a 2 poli b) metodo a 4 poli



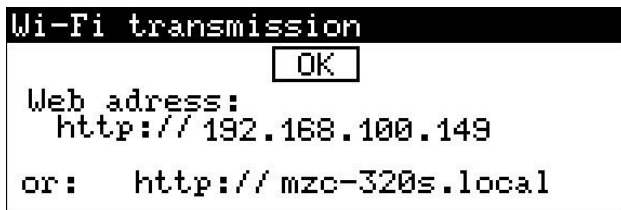
AVVERTENZA

Scollegare i conduttori di protezione potrebbe comportare un serio pericolo di vita per gli operatori che effettuano le misurazioni e per gli non addetti. Dopo il completamento delle misure, ripristinare obbligatoriamente il collegamento del conduttore di protezione e di neutro.

Se non è possibile scollegare i cavi, usa un misuratore di resistenza di terra della famiglia MRU.

5 Controllo remoto del misuratore

- Collega lo strumento alla rete Wi-Fi e acquisisci il suo indirizzo Internet (**sez. 7.4**).



- Su qualsiasi dispositivo esterno, collegati alla stessa rete dello strumento e inserisci l'indirizzo dello strumento in un browser web. Apparirà la sua interfaccia web. Mostra la posizione attualmente impostata del quadrante dello strumento.



- Per attivare una misura a distanza, lo strumento deve uscire dal menu di misurazione. Nell'applicazione toccare quindi il lucchetto per sbloccare la funzionalità di misurazione, e poi **START**.



6 Memoria dei risultati di misura

I misuratori MZC-320S e MZC-330S sono dotati di una memoria che contiene 990 risultati di misurazione dei parametri dell'anello di guasto. La posizione di memoria in cui viene memorizzato un singolo risultato è chiamata cella di memoria. L'intera memoria è divisa in 10 banchi di 99 celle ciascuno. Ogni risultato può essere memorizzato in una cella di un numero selezionato e in un banco selezionato, per cui un utente dello strumento può, a sua discrezione, assegnare i numeri di cella a particolari punti di misurazione e i numeri di banco a particolari oggetti, eseguire misurazioni in qualsiasi ordine e ripeterle senza perdere altri dati.

La memoria dei risultati delle misurazioni non viene cancellata dopo lo spegnimento del misuratore, quindi essi possono essere letti o inviati successivamente al PC. Inoltre, i numeri di cella e di banco correnti non cambiano.

Si raccomanda di cancellare la memoria dopo aver letto i dati o prima di eseguire una nuova serie di misure che possono essere scritte nelle stesse celle al posto di quelle precedenti.

6.1 Inserimento dei risultati di misura in memoria.

In memoria possono essere inseriti solo i risultati delle misurazioni effettuate con il selettore rotativo in posizione **2p** oppure **4p**. Per eseguire quest'azione, una volta effettuato la misurazione:

- premi il tasto **ENTER**. Lo schermo visualizzerà il numero del banco attualmente utilizzato e il numero della cella corrente (Fig. 27). Un cerchio intorno al numero del banco indica che almeno una cella del banco è occupata. Un cerchio intorno al numero di una cella significa che la cella è occupata.

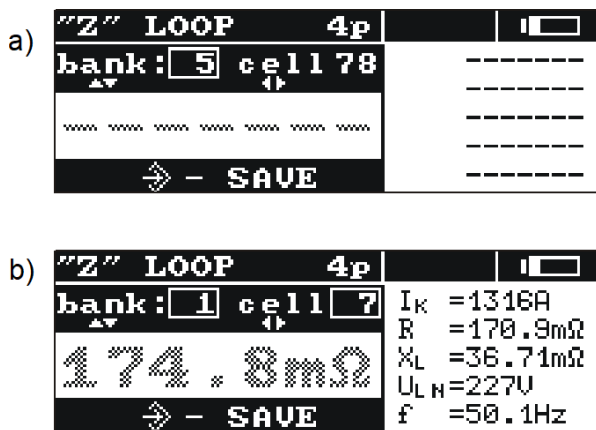


Fig. 27 Lo schermo nella modalità di inserimento dei dati in memoria: a) cella vuota b) cella con risultato salvato (risultato principale visualizzato in grigio)

- usando i pulsanti ▲ e ▼ seleziona il numero di banco, e con i tasti ◀ e ▶ seleziona il numero di cella o lascia i numeri attuali (raccomandato se prima delle misure il banco è stato cancellato),
- premi di nuovo il tasto **ENTER**.

In memoria viene salvato il risultato principale e i suoi componenti, nonché i valori della tensione e della frequenza di rete al momento della misurazione e la tensione di rete nominale.

Al tentativo di inserimento del dato in una cella occupata sullo schermo appare un messaggio di avvertimento al posto del risultato principale: **Cella occupata! Sovrascrivere? (Cell occupied! Overwrite?)** Premendo **ENTER** il nuovo risultato viene salvato e quello precedente cancellato. Per rinunciare all'inserimento del dato e selezionare un'altra cella libera, premi il tasto **ESC**.

L'inserimento del dato in memoria è segnalato dal simbolo \rightarrow che appare sullo schermo e da tre brevi segnali acustici.

Effettuando l'inserimento nell'ultima celle di un banco, sullo schermo al posto del simbolo \rightarrow appare il messaggio: **Ultima cella del banco! (Last cell in the bank!)**

6.2 Visualizzazione dei dati in memoria

Per visualizzare i risultati della misurazione salvati, imposta il selettore rotativo in posizione **MEM**. Seleziona **Visualizza (Review)** dal menu. Lo schermo visualizzerà il contenuto dell'ultima cella salvata.

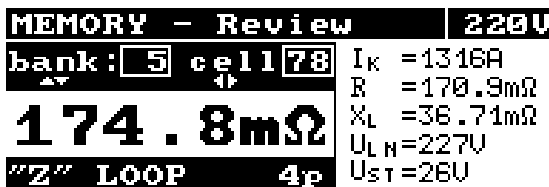


Fig. 28 Visualizzazione dei dati in memoria

Utilizzando i tasti \blacktriangle e \blacktriangledown è possibile selezionare il numero di banco che si desidera visualizzare e usando i tasti \blacktriangleleft e \blacktriangleright il numero di cella. Se la cella è vuota, verranno visualizzate linee orizzontali al posto dei risultati della misurazione.

6.3 Cancellazione della memoria

È possibile cancellare l'intera memoria, i singoli banchi o singole celle. Per cancellare una cella:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **MEM**,
- seleziona **Cancella la cella (Delete cell)**,
- utilizzando i tasti \blacktriangle e \blacktriangledown seleziona il numero di banco e i tasti \blacktriangleleft e \blacktriangleright seleziona il numero di cella che vuoi cancellare,



Fig. 29 Cancellazione della cella dalla memoria: 1 – numero di banco, 8 – numero di cella, **[1]** – il banco con almeno una cella occupata, **[8]** – cella occupata

- premi il tasto **ENTER**; ti verrà chiesto se volete veramente cancellare la cella,
- dopo aver selezionato l'opzione **SI**, premi **ENTER**; sullo schermo verrà visualizzato il messaggio: **Cancellazione della cella selezionata (Deletion of the selected cell)** e una barra che indica lo stato di avanzamento di cancellazione. Alla cancellazione completata, apparirà il seguente messaggio: **Cella cancellata! (Cell deleted!)** e lo strumento genererà tre brevi suoni.

Per cancellare un banco:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **MEM**,
- seleziona **Cancellazione del banco (Bank deletion)**,

- con i tasti ▲ e ▼ seleziona il numero di banco,
- premi il tasto **ENTER**; ti verrà chiesto se volete veramente cancellare il banco,
- dopo aver selezionato l'opzione **Sì** premi **ENTER**; sullo schermo verrà visualizzato il messaggio: **Cancellazione dell'intero banco (Deletion of the whole bank)** e una barra che indica lo stato di avanzamento di cancellazione. Alla cancellazione completata, apparirà il seguente messaggio: **Banco cancellato! (Bank deleted!)** e lo strumento genererà tre brevi suoni.

Per cancellare l'intera memoria:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **MEM**,
- seleziona **Cancellazione della memoria (Memory deletion)** dal menu,
- premi il tasto **ENTER**; ti verrà chiesto se vuoi veramente cancellare l'intera memoria,
- dopo aver selezionato l'opzione **Sì** premere **ENTER**; sullo schermo verrà visualizzato il messaggio: **Cancellazione dell'intera memoria (Deletion of the whole memory)** e una barra che indica lo stato di avanzamento di cancellazione. Alla cancellazione completata, apparirà il seguente messaggio: **Intera memoria cancellata! (Whole memory deleted!)** e lo strumento genererà tre brevi suoni.

Per annullare la cancellazione premi il tasto **ESC**.

7 Comunicazione con il computer

7.1 Set di attrezzature informatiche

Per la comunicazione dello strumento con il computer sono necessari un cavo seriale o un modulo Bluetooth e un apposito software. Se il set non è stato acquistato con lo strumento, può essere acquistato dal produttore o da un distributore autorizzato dove sono disponibili altresì le informazioni dettagliate sul software.

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

Informazioni dettagliate sul software sono disponibili presso il produttore e i distributori.

7.2 Trasmissione dei dati tramite USB

- Collega il cavo alla porta USB del computer e alla presa USB del misuratore.
- Nel **MENU** selezionare le opzioni: **Trasmissione dati (Data transmission)**, e successivamente **Trasmissione USB (USB transmission)**,
- Avvia un software di lettura/archiviazione dei dati e segui le istruzioni.

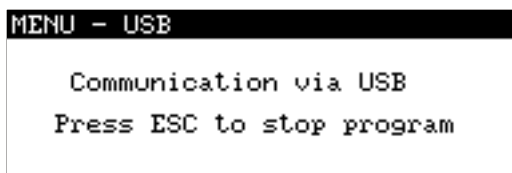


Fig. 30 Schermo di comunicazione tramite USB

7.3 Trasmissione dei dati via Bluetooth



La trasmissione Bluetooth è disponibile sui tester con un numero di serie con il prefisso ECe ED.

7.3.1 Attivazione e trasmissione

- Attivare il modulo Bluetooth nel PC (se è un modulo esterno, collegarlo prima al PC). Seguire le istruzioni per il modulo utilizzato.
- Accendere il misuratore e nel **MENU** selezionare: **Trasmissione Bluetooth (Bluetooth transmission)**.
- Sul PC, accedere alla modalità di connessione Bluetooth, selezionare MZC-320S o MZC-330S e stabilire la connessione.

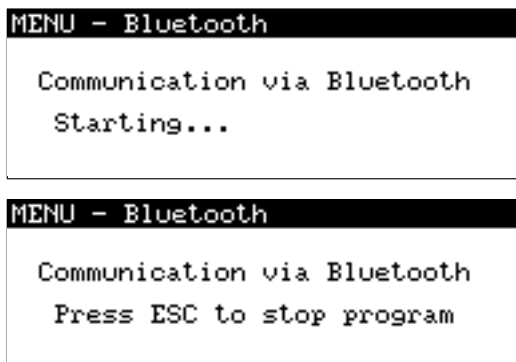


Fig. 31 Schermo di comunicazione tramite Bluetooth

- Avvia un software di lettura/archiviazione dei dati e segui le istruzioni.

7.3.2 Lettura e modifica del codice PIN per le connessioni Bluetooth

- Dal **MENU** seleziona l'opzione: **Trasmissione dati (Data transmission) ► Bluetooth – imposta il codice PIN (Bluetooth – set PIN)**,
- con i tasti ◀ e ▶ si va alla cifra successiva, mentre i tasti ▲ e ▼ servono per modificare il suo valore,
- conferma premendo **ENTER**.



Fig. 32 Modifica del codice PIN



Il PIN standard per il Bluetooth è "0000".

7.4 Trasmissione dei dati via Wi-Fi



La trasmissione via Wi-Fi è disponibile sui tester con un numero di serie con il prefisso **MS** e **MT**.

7.4.1 Attivazione della trasmissione

- Accendi il misuratore e dal **MENU** seleziona: **Data transmission ► Wi-Fi transmission**.
- Accendi Wi-Fi (**ENTER**).
- Seleziona l'opzione **Network search**. Apparirà il messaggio **Network search...**
- Dall'elenco delle reti rilevate, seleziona quella a cui vuoi connetterti. Se è protetta da password, inseriscilo. Usa i pulsanti ◀▶ per passare alla lettera successiva, conferma con il pulsante **ENTER**. Con i tasti ▲▼ si passa alla riga sottostante dove utilizzando ◀▶ si seleziona il comando da eseguire.

```
Found Wi-Fi
gosc
unifi
DJ0006
↓ 4815162342
```

```
Connecting to gosc
Password:
_ ' a b c d e f g h i j k
Delete          Connect
```

- Seleziona **Connect** e premi **ENTER**.
- Seleziona l'opzione **Web server** dal menu della trasmissione Wi-Fi. Viene visualizzata una serie di messaggi che devono essere confermati premendo **ENTER**.
- Infine, verrà visualizzato l'indirizzo del misuratore nella rete a cui è connesso.

```
Wi-Fi transmission
OK
Web adress:
http:// 192.168.100.149
or: http:// mzc-320s.local
```

Fig. 33 Indirizzi per MZC-320S



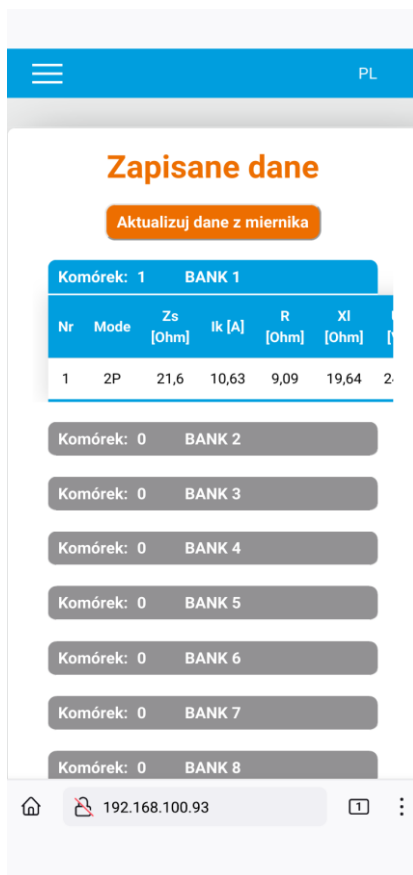
Una volta riavviato, lo strumento si connette automaticamente alla rete a cui era precedentemente collegato.

7.4.2 Trasmissione al software del PC

- Avvia un software di lettura/archiviazione dei dati e segui le istruzioni.

7.4.3 Trasmissione tramite interfaccia di rete

- Su qualsiasi dispositivo esterno, collegati alla stessa rete dello strumento e inserisci l'indirizzo dello strumento in un browser web. Apparirà la sua interfaccia web.
- Passa alla sezione **DATA**.
- Scarica i dati memorizzati nella memoria del misuratore (**Update meter data**). Ogni banco che contiene dati di misura sarà etichettato in blu. Questa etichetta può essere espansa per visualizzare singoli risultati.
- Per salvare i dati in un file CSV, scorri la pagina verso il basso e seleziona **Download the csv file**.



7.4.3.1 Modifica della lingua dell'interfaccia web

Nell'angolo in alto a destra è indicata la lingua corrente dell'interfaccia web. Per modificarla, tocca questo campo. A questo punto apparirà un elenco di lingue dell'interfaccia, da cui puoi scegliere una lingua diversa. Se la modifica non funziona, è sufficiente aggiornare la pagina nel browser.

8 Risoluzione dei problemi

8.1 Avvertenze e informazioni visualizzate dal misuratore

I misuratori MZC-320S e MZC-330S indicano sul display stati di avvertimento relativi al funzionamento del misuratore o a condizioni esterne legate al processo di misurazione.

8.1.1 Campo di misura superato

Messaggio visualizzato	Segnale acustico	Causa	Procedura
U > 550V! oppure U > 750V! (MZC-330S)	Continuo	Tensione misurata superiore a 550V (750V per MZC-330S)	Scollegare immediatamente il contatore dalla rete!
OFL	Due lunghi	Valore della resistenza dell'anello di guasto superiore a 2 Ω (4p)	
OFL	Due lunghi	Valore della resistenza dell'anello di guasto superiore a 200 Ω (2p)	

8.1.2 Informazioni sullo stato della batteria

Messaggio visualizzato	Causa	Procedura
Bat !	Batteria scarica.	Ricaricare la batteria.

8.2 Messaggi di errore rilevati dall'autotest

Se, in seguito a un autotest, il dispositivo scopre un'anomalia, interrompe il funzionamento normale e visualizza un messaggio di errore. Possono apparire i seguenti messaggi:

- **Errore interno (Internal error)**
- **Kernel FLASH danneggiato! (Damaged FLASH kernel!)**
- **Dati di calibrazione danneggiati (Damaged calibration data)**

La visualizzazione del messaggio di errore può essere dovuta a influenze esterne temporanee. Quindi, spegni il dispositivo e riaccendetelo. Se il problema persiste, invia il dispositivo al centro di assistenza.

8.3 Prima di rimandare il misuratore al centro di assistenza

Prima di restituire lo strumento per la riparazione, chiamare il centro di assistenza; potrebbe risultare che lo strumento non è difettoso e il problema si è verificato per un'altra ragione.

La riparazione dei danni al misuratore deve essere effettuata solo presso i centri autorizzati dal produttore.

La seguente tabella descrive la procedura raccomandata per alcune situazioni che si verificano nel corso dell'utilizzo dello strumento.

Sintomo	Causa	Procedura
Lo strumento non si accende premendo il pulsante ON/OFF . Durante la misura della tensione viene visualizzato il simbolo Bat! .	Batteria scarica.	Caricare la batteria. Se la situazione non cambia dopo aver tentato di caricare la batteria, restituire lo strumento al centro di assistenza.
I risultati successivi ottenuti nello stesso punto di misurazione differiscono significativamente l'uno dall'altro.	Connessioni difettose dell'impianto testato.	Controllare e rimuovere le connessioni difettose.
	Rete con alto contenuto di interferenze o tensione instabile.	Eseguire più misurazioni, fare la media del risultato. utilizzare l'opzione del MENU: „Dispersioni previste” (descrizione nella sezione 3.5.1).
Errori di misurazione dopo aver spostato lo strumento da un ambiente freddo a uno caldo con alta umidità.	Mancanza di acclimatazione.	Non effettuare misurazioni finché lo strumento non è a temperatura ambiente (circa 30 minuti) e asciutto.
Il misuratore indica valori vicini allo zero o lo zero indipendentemente dal luogo di misurazione e questi valori sono significativamente diversi da quelli previsti.	Cortocircuito danneggiato	Rimandare il misuratore al centro di assistenza.

9 Alimentazione dello strumento

9.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione

Il livello di carica della batteria è continuamente indicato dal simbolo nell'angolo in alto a destra dello schermo, come mostrato nella figura qui sotto:



Fig. 34 Monitoraggio dello stato di carica della batteria

9.2 Carica della batteria

La ricarica inizia dopo aver collegato l'alimentatore al misuratore, indipendentemente dal fatto che lo strumento sia spento o meno. Per ricaricare completamente una batteria completamente scarica occorrono circa nove ore.

Il processo di carica è indicato da un LED a due colori:

- rosso - luce costante: carica,
- verde - luce costante: fine della carica,
- spia lampeggiante - rosso/verde: carica interrotta. Causa: temperatura troppo bassa o troppo alta del pacco batterie.

9.3 Regole generali per l'uso di batterie agli ioni di litio (Li-Ion)

- Conservare lo strumento con la batteria integrata per lunghi periodi di tempo con la batteria carica al 50% in un luogo asciutto, fresco e ben ventilato e proteggerlo dalla luce solare diretta. Conservare la batteria in uno stato completamente scarico potrebbe danneggiarla. La temperatura ambiente per la conservazione a lungo termine dovrebbe essere mantenuta entro 5°C...25°C.

- Caricare le batterie in un luogo fresco e ben ventilato ad una temperatura di 10°C...28°C. 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. Un aumento della temperatura della batteria può causare perdite di elettrolito e persino incendiare o far esplodere la batteria.

- Non superare la corrente di carica, altrimenti si rischia di incendiare o "gonfiare" la batteria. Le batterie "gonfie" non devono essere utilizzate.

- Non caricare o usare le batterie ricaricabili a temperature estreme. Le temperature estreme riducono la durata delle batterie ricaricabili. Rispettare rigorosamente la temperatura nominale di funzionamento. Non gettare le batterie nel fuoco.

- Le celle Li-Ion sono sensibili ai danni meccanici. Tali danni possono danneggiarla in modo permanente, con conseguente accensione o esplosione. Qualsiasi alterazione nella struttura della batteria agli ioni di litio può essere dannosa. Ciò potrebbe provocare l'auto-innesco o l'esplosione. Il cortocircuito dei poli della batteria "+" e "-" può danneggiare permanentemente il pacco batteria o provocarne l'incendio o l'esplosione.

- Non immergere in liquidi la batteria agli ioni di litio e non conservarla in condizioni di umidità.

- Se l'elettrolito contenuto nella batteria agli ioni di litio entra in contatto con occhi o pelle, sciacquare immediatamente con abbondante acqua e consultare un medico. Proteggere la batteria da bambini e persone non autorizzate.

- Se si dovesse notare mutazioni nella batteria agli ioni di litio (cambio di colore, gonfiore, temperatura eccessiva), interrompere immediatamente l'utilizzo. Le batterie agli ioni di litio danneggiate meccanicamente, sovraccariche o eccessivamente scariche non sono idonee all'uso.

- Qualsiasi uso improprio della batteria può causare danni permanenti. Ciò potrebbe provocare l'auto-innesco. Il venditore e il produttore non sono responsabili per eventuali danni derivanti da un uso improprio del pacco batteria agli ioni di litio.

10 Pulizia e manutenzione



ATTENZIONE!

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

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

11 Conservazione

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- scollegare tutti i cavi dal misuratore,
- pulire accuratamente lo strumento e tutti gli accessori,
- avvolgere su bobine i cavi di prova lunghi,
- per evitare una scarica completa delle batterie durante l'immagazzinamento a lungo termine, ricaricarle di tanto in tanto.

12 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 e delle batterie usati.

13 Dati tecnici

13.1 Dati generali

⇒ l'abbreviazione „v.m.” nella descrizione dell'precisione indica il valore misurato

Misura di tensione (True RMS)

	Portata	Risoluzione	Precisione
MZC-320S	0 V...550 V	1 V	±(2% v.m. + 2 cifre)
MZC-330S	0 V...750 V	1 V	±(2% v.m. + 2 cifre)

- campo di frequenza: DC, 45 Hz...65 Hz
- impedenza d'ingresso del voltmetro: $\geq 200 \text{ k}\Omega$

Misura della frequenza (per tensioni $\geq 50 \text{ V}$)

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

Misurazione dei parametri dell'anello di guasto con alta corrente (4p, $I_{max}=300\text{ A}$)

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto Z_S

Campo di misura secondo IEC 61557.....7,2 m Ω ...1999 m Ω

Intervallo di visualizzazione Z_S

Portata	Risoluzione	Precisione
0,0 m Ω ...199,9 m Ω	0,1 m Ω	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ m}\Omega)$
200 m Ω ...1999 m Ω	1 m Ω	

Intervallo di visualizzazione della resistenza R_S e della reattanza X_S dell'anello di guasto

Portata	Risoluzione	Precisione
0,0 m Ω ...199,9 m Ω	0,1 m Ω	$\pm(2\% + 2 \text{ m}\Omega)$ indicazioni dell'impedenza per una data misura
200 m Ω ...1999 m Ω	1 m Ω	

Indicazioni della corrente di cortocircuito I_K

Campo di misura secondo IEC 61557:

per $U_n = 115\text{ V}$ 57,5 A \div 15,9 kA

per $U_n = 230\text{ V}$115,0 A \div 32,9 kA

per $U_n = 400\text{ V}$200 A \div 55,5 kA

per $U_n = 500\text{ V}$250 A \div 69,4 kA

per $U_n = 690\text{ V}$345 A \div 95,8 kA (solo per MZC-330S)

Intervallo di visualizzazione I_K

Portata	Risoluzione	Precisione
115,0 A... 199,9 A	0,1 A	Calcolata sulla base della precisione per l'anello di guasto
200 A...1999 A	1 A	
2,00 kA...19,99 kA	0,01 kA	
20,0 kA...199,9 kA	0,1 kA	
200 kA...*	1 kA	

* max. 500 kA per MZC-320S oppure max. 690 kA per MZC-330S

La corrente di cortocircuito presunta 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 dell'impedenza del circuito di guasto. Come valore corretto, considerare il valore corrente I_K visualizzato dallo strumento o il software originale.

Misura della tensione di contatto a vuoto U_{ST} (effettiva U_T)

Portata	Risoluzione	Precisione
0 V...100 V	1 V	$\pm(10\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$

- per U_T una resistenza che rappresenta la resistenza del corpo umano – 1 k Ω

Misura dei parametri dell'anello di guasto con corrente standard (2p)

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto Z_S

Campo di misura secondo IEC 61557

Cavo di prova	Campo di misura Z_S
1,2 m	0,13 Ω ...199,9 Ω
5 m	0,15 Ω ...199,9 Ω
10 m	0,19 Ω ...199,9 Ω
20 m	0,25 Ω ...199,9 Ω

Intervallo di visualizzazione Z_S

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	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$

Intervallo di visualizzazione della resistenza R_S e della reattanza X_S dell'anello di guasto

Portata	Risoluzione	Precisione
0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% + 3 \text{ cifre})$ indicazioni dell'impedenza per una data misura
20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% + 3 \text{ cifre})$ indicazioni dell'impedenza per una data misura

Indicazioni della corrente di cortocircuito I_K

Campo di misura secondo IEC 61557

Cavo di prova	Campo di misura I_K per $U_n = 230 \text{ V}$	Campo di misura I_K per $U_n = 400 \text{ V}$
1,2 m	1,150 A... 1849 A	2,00 A... 3,21 kA
5 m	1,150 A... 1539 A	2,00 A ... 2,67 kA
10 m	1,150 A... 1262 A	2,00 A ... 2,19 kA
20 m	1,150 A... 924 A	2,00 A ... 1607 A

Intervallo di visualizzazione

Intervallo di visualizzazione	Risoluzione	Precisione
1,150 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 presunta 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 dell'impedenza del circuito di guasto. Come valore corretto, considerare il valore corrente I_K visualizzato dallo strumento o il software originale.

Condizioni di utilizzo

- tensione nominale dei circuiti testati U_n :
 - tensione di fase – MZC-320S 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V
 - tensione di fase – MZC-330S 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V
 - tensione fase-fase – MZC-320S 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 415 V, 500 V
 - tensione fase-fase – MZC-330S 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 415 V, 500 V, 690 V
- campo di tensione al quale viene eseguita la misura dell'anello di guasto
 - MZC-320S 95 V... 550 V
 - MZC-330S 95 V... 750 V
- frequenze nominali dei circuiti testati 50 Hz e 60 Hz (45 Hz... 65 Hz)

Corrente massima di misura (2p)

• per 230 V	24 A (10 ms)
• per 400 V	21 A (10 ms)
• per 500 V	27 A (10 ms)
• per 690 V	37 A (10 ms)

Corrente massima di misura (4p)

• per 230 V	130 A (20 ms)
• per 400 V	220 A (20 ms)
• per 500 V	280 A (20 ms)
• per 690 V (solo per MZC-330S)	280 A (20 ms)

13.2 Altri dati tecnici

a) tipo di isolamento secondo EN 61010-1 e EN 61557	doppio
b) categoria di misura secondo EN 61010-1	IV 600 V
c) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529	IP67 con coperchio chiuso, IP20 con coperchio aperto
d) alimentazione del misuratore	batteria ricaricabile incorporata Li-Ion 7,2 V 8,8 Ah
e) dimensioni	ca. 390 x 308 x 172 mm
f) peso del misuratore (senza la custodia con accessori)	ca. 6,5 kg
g) temperatura di conservazione	-20°C...+60°C
h) temperatura di utilizzo	-10°C...+40°C
i) umidità	20%...90%
j) temperatura di riferimento	+23°C ± 2°C
k) umidità di riferimento	40%...60%
l) altitudine	<2000 m
m) tempo per auto-spegnimento	10 minuti
n) numero di misure dell'anello di guasto	min. 4000 (2 misure/min.)
o) display	grafico 192 x 64 punti
p) standard di qualità	sviluppo, progettazione e produzione secondo la norma ISO 9001
q) lo strumento soddisfa i requisiti della norma	EN 61557
r) lo strumento soddisfa i requisiti di EMC secondo norme	EN 61326-1 e EN 61326-2-2



EN 55022 Nota:

MZC-320S e MZC-330S sono dispositivi di classe A. In un ambiente domestico, questo prodotto può causare interferenze radio, richiedendo all'operatore di prendere misure adeguate (ad esempio, aumentando la distanza tra i dispositivi).



Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio MZC-320S/330S 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/>

13.3 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.

13.3.1 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-3 (Z)

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0%
Tensione di alimentazione	E ₂	0% (i BAT spento)
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-01, WS-05 – 0,015 Ω
Angolo di fase 0°..30° al fondo del campo di misura	E _{6.2}	0,6%
Frequenza 99%..101%	E ₇	0%
Tensione di rete 85%..110%	E ₈	0%
Armoniche	E ₉	0%
Componente DC	E ₁₀	0%

14 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



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

NOTE

NOTE



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