

MANUALE D'USO

MISURATORE DI IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO

MZC-304

MZC-304

Prese di misura

Avvio della procedura di misurazione

Elettrodo a contatto

SET/SEL - ingresso alle impostazioni del misuratore, selezione della cifra per il cambiamento

Scorrimento/selezione: destra/sinistra, su e giù

Accensione e spegnimento dell'alimentazione dello strumento (dopo aver tenuto premuto a lungo il pulsante), accensione e spegnimento della retroilluminazione del display



ESC - ritorno alla schermata precedente, uscita dalla funzione

Conferma della selezione

INTERRUTTORE ROTATIVO DELLE FUNZIONI

Selezione della funzione di misura:

- **Z_{L-PE} RCD** - misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-PE protetto con un interruttore RCD
- **Z_{L-PE}** - misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-PE
- **Z_{L-N} Z_{L-L}** - misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-N o L-L
- **U, f** - misura della tensione e della frequenza
- **R_{CONT}** - misura della resistenza dei conduttori di protezione e di equalizzazione
- **R_x** - misura della resistenza a bassa tensione
- **MEM** - visualizzazione e cancellazione della memoria e trasmissione dei dati



MANUALE D'USO

MISURATORE DI IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO MZC-304



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

Il misuratore MZC-304 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	4
2 Misure	5
2.1 Accensione e spegnimento dello strumento, retroilluminazione del display	5
2.2 Selezione dei parametri di misura generali	5
2.3 Memorizzazione dell'ultimo risultato della misurazione	6
2.4 Misura della tensione alternata	6
2.5 Misura della tensione e della frequenza.....	7
2.6 Verifica della correttezza dei collegamenti del conduttore di protezione.....	7
2.7 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto	8
2.7.1 Selezione della lunghezza del cavo.....	8
2.7.2 Corrente di corto circuito prevista.....	9
2.7.3 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto del circuito L-N i L-L.....	9
2.7.4 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto del circuito L-PE.....	12
2.7.5 Misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-PE protetto con un interruttore RCD.....	14
2.8 Misurazione della resistenza di terra.....	15
2.9 Misurazione della resistenza a bassa tensione	16
2.9.1 Misurazione della continuità dei collegamenti di protezione ed equipotenziali (con corrente di $\pm 200\text{mA}$)	16
2.9.2 Misurazione della resistenza a bassa corrente.....	17
2.9.3 Compensazione della resistenza dei cavi di prova - azzeramento automatico.....	18
3 Memoria dei risultati di misura	19
3.1 Inserimento dei risultati di misura in memoria.....	20
3.2 Modifica del numero di cella e di banco.....	22
3.3 Visualizzazione dei dati in memoria	22
3.4 Cancellazione della memoria	23
3.4.1 Cancellazione del banco.....	23
3.4.2 Cancellazione dell'intera memoria.....	24
3.5 Comunicazione con il computer.....	25
3.5.1 Pacchetto di attrezzature informatiche	25
3.5.2 Trasmissione dei dati via Bluetooth 4.2.....	25
3.5.3 Trasmissione dei dati utilizzando il modulo OR-1	27
4 Risoluzione dei problemi	28
5 Alimentazione dello strumento	29
5.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione	29
5.2 Sostituzione delle pile (batterie ricaricabili).....	29
5.3 Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (Ni-MH) 30	
6 Pulizia e manutenzione	30
7 Conservazione	31
8 Demolizione e smaltimento	31
9 Dati tecnici	31
9.1 Dati generali.....	31
9.2 Dati ulteriori.....	34
9.2.1 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-3 (Z)	34
9.2.2 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-4 (R $\pm 200\text{mA}$).....	35
10 Accessori	35
10.1 Accessori in dotazione	35
10.2 Accessori opzionali	35
11 Fabbricante	36

1 Sicurezza

Il dispositivo MZC-304, progettato per testare la protezione contro le scosse elettriche degli impianti di energia a corrente alternata, serve 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-304 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 significa una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di caricare le batterie. Le misure effettuate con il misuratore con una tensione di alimentazione troppo bassa sono gravate da incertezze aggiuntive impossibili da valutare per l'operatore e non possono essere un riferimento per determinare la correttezza della protezione della rete testata.
- Lasciare le pile scariche nel misuratore può 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, o utilizzare le fonti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.

ATTENZIONE!

Utilizzare solo gli accessori standard e aggiuntivi previsti per lo strumento, elencati nella sezione 10. L'uso degli accessori diversi da quelli previsti può danneggiare la presa di misura e comportare ulteriori incertezze di misura.

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.

Nota:

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

2 Misure

AVVERTENZA:

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

AVVERTENZA:

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

2.1 Accensione e spegnimento dello strumento, retroilluminazione del display

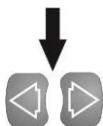
Lo strumento si accende premendo brevemente il pulsante , e si spegne premendolo a lungo (viene visualizzato il messaggio **OFF**). Premendo brevemente il pulsante  mentre lo strumento è in funzione, si accende o si spegne la retroilluminazione del display e della tastiera.

2.2 Selezione dei parametri di misura generali

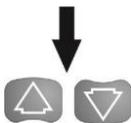
①



Tenendo premuto il pulsante **SET/SEL** accendi lo strumento e attendi che venga visualizzata la schermata di selezione dei parametri.



Utilizza i tasti  e  per passare al parametro successivo.

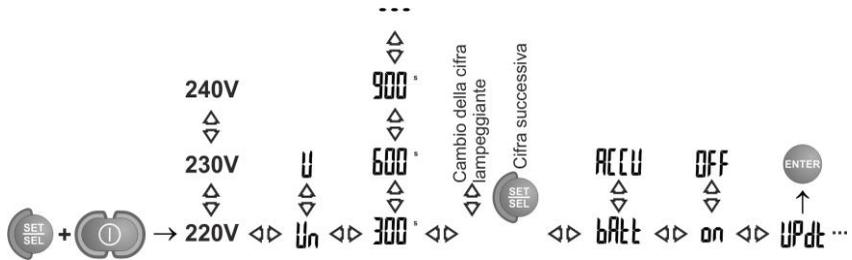


I tasti  e  permettono di modificare il valore del parametro. Il valore o il simbolo che deve essere modificato lampeggia.

Il simbolo **YES** indica un parametro attivo, mentre il simbolo **NO** - quello non attivo.

2

Imposta i parametri secondo il seguente algoritmo:



Parametro	Tensione di rete	Tensione per il calcolo I _k : nominale/misurata	Auto-OFF	Cambio del codice PIN	Selezione della fonte di alimentazione	Cicalino	Aggiornamento del software
Simbolo/i	$U_{n \text{ L-N}}$	I_k	OFF	P _{in}	SUPP	beep	?

3



Conferma le modifiche e passa alla funzione di misurazione con il pulsante **ENTER** o...

o

4



...passa alla funzione di misurazione senza confermare le modifiche con il pulsante **ESC**.

Nota:

- Prima delle prime misurazioni, seleziona la tensione nominale di rete U_n (220/380V, 230/400V o 240/415V), applicabile nella zona in cui vengono effettuate le misurazioni. Questa tensione è usata per calcolare il valore della corrente di corto circuito prevista, se questa opzione è stata selezionata nel menu principale.
- Il simbolo **---** nell'impostazione del tempo di spegnimento automatico indica la sua assenza.
- Per l'impostazione del codice PIN – vedi il cap. 3.5.2 **Trasmissione dei dati**.
- Per aggiornare il software, procedi secondo la sezione 3.5.1. Il nuovo software può essere scaricato da www.sonel.pl.

2.3 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 iniziale di una funzione con il pulsante **ESC** è possibile visualizzare questo risultato premendo il pulsante **ENTER**. Allo stesso modo, il risultato dell'ultima misurazione può essere visualizzato quando lo strumento viene spento e riaccessò.

2.4 Misura della tensione alternata

Il misuratore misura e visualizza la tensione alternata della rete prima della misurazione in tutte le funzioni di misura tranne **R**. Tale tensione è misurata per le frequenze comprese tra 45..65Hz. Collega i cavi di prova secondo la funzione di misurazione data.

2.5 Misura della tensione e della frequenza

1



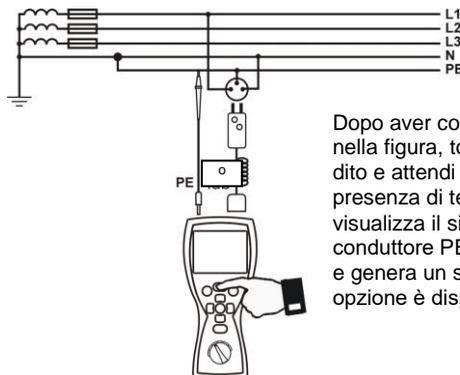
Imposta l'interruttore rotativo in posizione **U,f**.

2



Leggi il risultato della misurazione: tensione sul campo del display ausiliario, frequenza sul campo del display principale.

2.6 Verifica della correttezza dei collegamenti del conduttore di protezione



Dopo aver collegato lo strumento come mostrato nella figura, tocca l'elettrodo di contatto con un dito e attendi circa 1 s. Una volta rilevata la presenza di tensione su **PE** lo strumento visualizza il simbolo **PE** (errore di connessione, il conduttore PE è collegato al conduttore di fase) e genera un segnale sonoro continuo. Questa opzione è disponibile per le misure **Z_{L-PE}**.

Nota:

AVVERTENZA:

Quando viene rilevata la tensione di fase sul conduttore PE, le misure devono essere interrotte immediatamente e il guasto sul circuito 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.

2.7 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto



Se ci sono interruttori differenziali nella rete testata, dovrebbero essere bypassati per la durata della misurazione dell'impedenza (realizzazione del by-pass). 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'installazione durante le misurazioni devono essere rimosse e deve essere controllato il funzionamento dell'interruttore differenziale.

Questa osservazione non si applica alle misure di impedenza dell'anello utilizzando la funzione

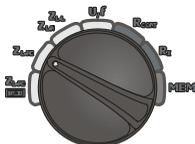
ZL-PE **RCD**.



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.

2.7.1 Selezione della lunghezza del cavo

1

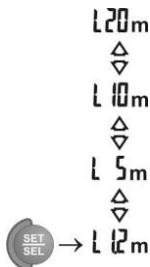


Imposta il selettore rotativo su una delle gamme di misurazione dell'impedenza dell'anello.

2

Imposta i parametri secondo il seguente algoritmo e secondo le regole descritte nell'impostazione dei parametri generali.

NOTA: I cavi WS-07, WS-05 e WS-01 sono rilevati dal misuratore e in tal caso non è possibile selezionare la lunghezza dei cavi (per WS-07 è visualizzato il simbolo P_r , e per WS-05 e WS-03 $--E$). Utilizzando i cavi con connettori a banana, prima di iniziare la misurazione, seleziona la lunghezza appropriata del conduttore di fase in base alla lunghezza del cavo utilizzato per la misurazione.



Nota:



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

2.7.2 Corrente di corto circuito prevista

Il misuratore misura sempre l'impedenza 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 I_k (sezione 2.2 passo ②):

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

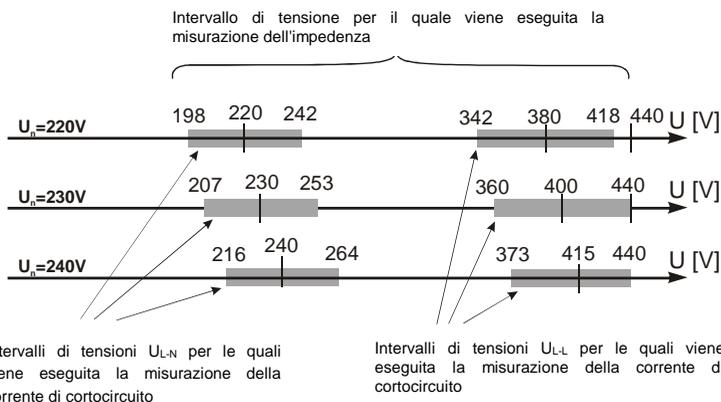
dove:

U_n – tensione nominale della rete,

U_0 – tensione misurata dal misuratore.

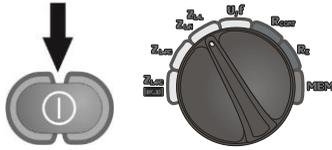
Sulla base della tensione nominale U_n (selezionata nelle impostazioni generali (sezione 2.1), il misuratore riconosce automaticamente la misura a tensione di fase o fase-fase e la prende in considerazione nei calcoli.

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.



2.7.3 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto del circuito L-N i L-L

1

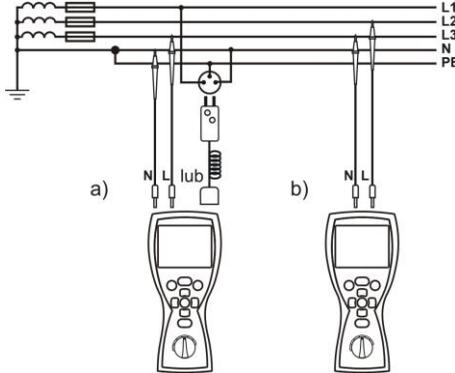


Accendi il misuratore.
Imposta il selettore
rotativo
per la selezione della
funzione
in posizione **ZL-L ZL-N**.

2

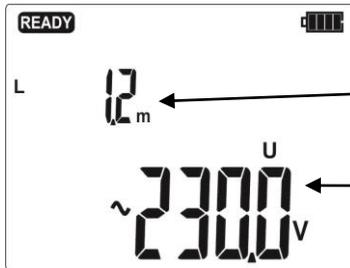
In base alle esigenze, seleziona la lunghezza del cavo secondo la sezione 2.7.1.

3



Collega i cavi di
prova come
nella figura
a) per la
misurazione del
circuit
L-N o
b) per la
misurazione del
circuit
L-L.

4



Lo strumento è pronto
per la misura.

Lunghezza del
conduttore di fase L o
simboli --E o Pr.

Tensione U_{L-N} o U_{L-L}

5



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

6



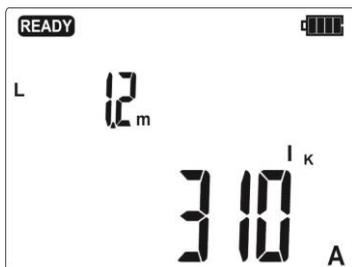
Leggere il risultato
principale della misura:
impedenza dell'anello di
guasto Z_S e tensione di
rete al momento della
misurazione.

7



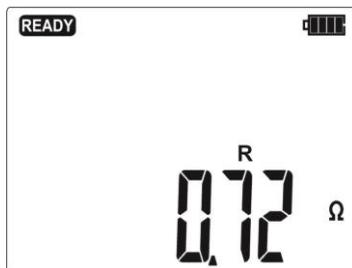
I risultati ulteriori possono essere letti premendo il tasto .

8

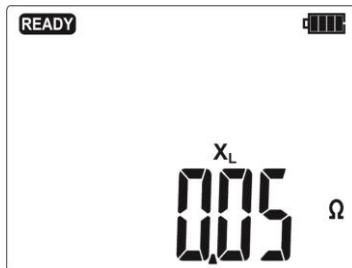


I_k
corrente di cortocircuito

9



R
resistenza dell'anello di guasto



X_L
reattanza dell'anello di guasto

Nota:

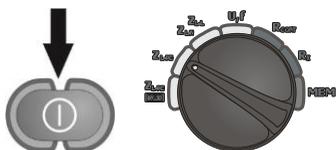
- Il risultato può essere inserito in memoria (vedi i punti 3.1 e 3.2) o premendo il tasto **ESC**, tornare alla misurazione della tensione.
- Eseguire un elevato numero di misurazioni in brevi intervalli di tempo può generare una grande quantità di calore nel misuratore. Di conseguenza, l'alloggiamento del misuratore può diventare caldo. Questo è un fenomeno normale e lo strumento è protetto contro le temperature troppo elevate.
- L'intervallo minimo tra misurazioni successive è di 5 secondi. Questo è controllato dal misuratore mediante la visualizzazione di un messaggio **READY** sullo schermo, che informa che la misurazione può essere eseguita.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

READY	Lo strumento è pronto per la misura.
L-N	La tensione ai terminali L e N del misuratore non rientra nell'intervallo per il quale si può effettuare una misurazione.
L-PE	La tensione ai terminali L e PE del misuratore non rientra nell'intervallo per il quale si può effettuare una misurazione.
Err	Errore in fase di misurazione.
ErrU	Errore in fase di misurazione – perdita della tensione dopo la misura.
EOO	Cortocircuito del misuratore danneggiato.
ULN	Collegamento del cavo N non presente.
NOISE!	Il messaggio che appare dopo la misurazione indica grandi disturbi sulla rete durante la misurazione. Il risultato della misurazione può essere interessato da un grande errore non specificato.
	La temperatura all'interno del misuratore è salita oltre la temperatura consentita. La misurazione è bloccata.
	I cavi L e N scambiati (si è verificata la tensione tra i terminali PE e N).

2.7.4 Misurazione dei parametri dell'anello di guasto del circuito L-PE

1

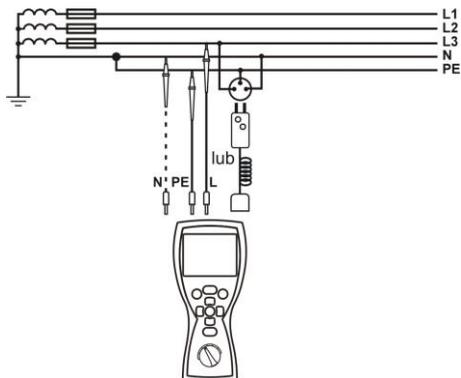


Accendi il misuratore. Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **ZL-PE**.

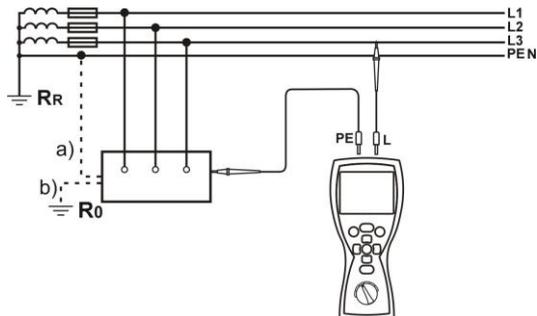
2

In base alle esigenze, seleziona la lunghezza del cavo secondo la sezione 2.7.1.

3

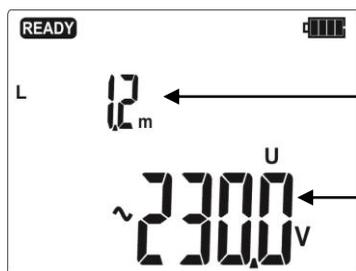


Collega i cavi di prova come in una delle figure.



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

4



Lo strumento è pronto per la misura.

Lunghezza del conduttore di fase L o simbolo \sim -E.

Tensione U_{L-PE}

5



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

Altre problematiche di misurazione sono analoghe a quelle descritte per le misurazioni su circuito L-N o L-L.

Nota:

- Selezionando un cavo di prova diverso da quello munito di una spina di rete, è possibile una misurazione a due fili.

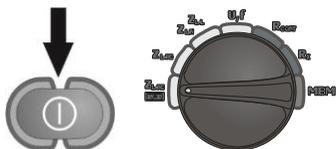
Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

Messaggi di errore e informazioni come per la misurazione nei circuiti L-N e L-L.

2.7.5 Misura dell'impedenza dell'anello di guasto del circuito L-PE protetto con un interruttore RCD

Il dispositivo MZC-304 permette di misurare l'impedenza dell'anello di guasto senza alcuna modifica sulle reti con interruttori differenziali con corrente nominale non inferiore a 30 mA.

1



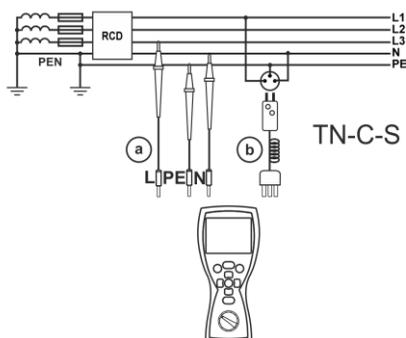
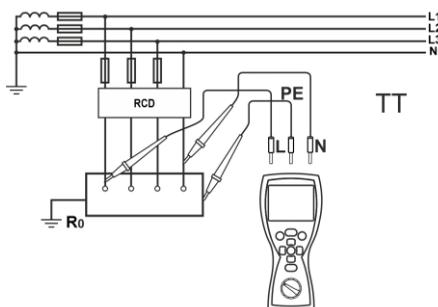
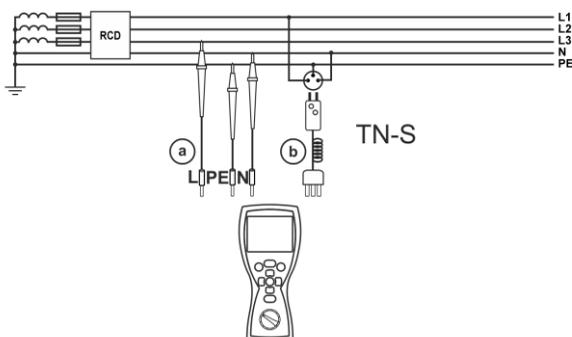
Accendi il misuratore.
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **Z_{L-PE} RCD**.

2

In base alle esigenze, seleziona i parametri di misurazione secondo il punto 2.7.1.

3

Collega i cavi di prova secondo una delle figure.



Altre problematiche di misurazione sono analoghe a quelle descritte per le misurazioni su circuito L-PE.

Nota:

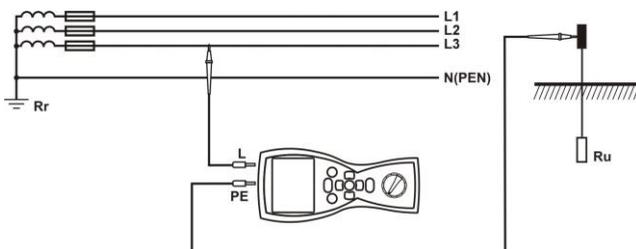
- La misurazione richiede un massimo di circa 32 secondi. Può essere interrotta con il tasto **ESC**.
- Negli impianti in cui sono stati utilizzati interruttori differenziali con corrente nominale di 30 mA, può succedere che la somma delle correnti di dispersione dell'impianto e della corrente di misurazione 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).

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

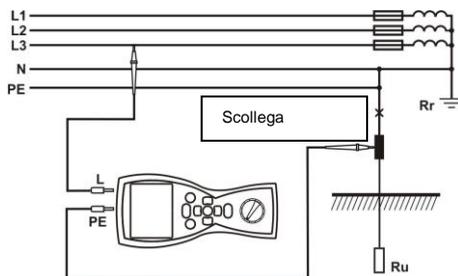
Messaggi di errore e informazioni come per la misurazione nei circuiti L-N e L-L.

2.8 Misurazione della resistenza di terra

Il misuratore MZC-304 può essere utilizzato per misure indicative 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. Il metodo di collegamento dello strumento per tale misurazione nelle reti TN-C, TN-S e TT è illustrato nella figura seguente.



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 (figura seguente). Altrimenti il misuratore misurerà un valore errato (la corrente di misura non scorrerà solo attraverso la terra misurata).



Nota:

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 quello neutro.

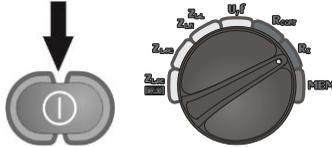
- Se non è possibile scollegare i cavi, usa un misuratore di resistenza di terra della famiglia MRU.
- Il risultato della misurazione è una somma dell'impedenza del dispersore misurato, della terra di lavoro, della sorgente e del cavo di fase, quindi è soggetto a un errore positivo. Tuttavia, se l'errore 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.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

	L'oggetto in prova è sotto tensione. La misurazione è bloccata. Scollega immediatamente lo strumento dall'oggetto (entrambi i cavi).
NOISE!	Il messaggio che appare dopo la misurazione indica grandi disturbi sulla rete durante la misurazione. Il risultato della misurazione può essere interessato da un grande errore non specificato.
> 400 °	Campo di misura superato.

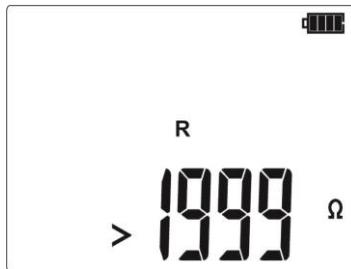
2.9.2 Misurazione della resistenza a bassa corrente

1



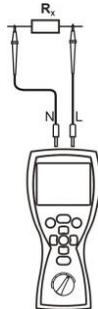
Accendi il misuratore. Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione R_x .

2



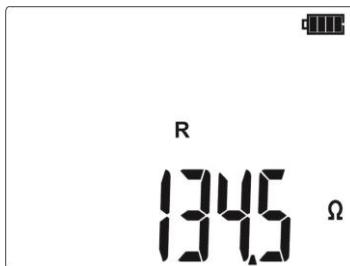
Lo strumento è pronto per la misura.

3



Collega i cavi di prova come nella figura.

4



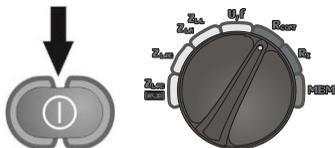
Leggi il risultato della misura.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

	L'oggetto in prova è sotto tensione. La misurazione è bloccata. Scollega immediatamente lo strumento dall'oggetto (entrambi i cavi).
NOISE!	Il messaggio che appare dopo la misurazione indica grandi disturbi sulla rete durante la misurazione. Il risultato della misurazione può essere interessato da un grande errore non specificato.
$> 1999 \Omega$	Campo di misura superato.

2.9.3 Compensazione della resistenza dei cavi di prova - azzeramento automatico

①



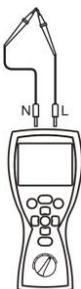
Accendi il misuratore. Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **R_{CONT}** lub **R_x**.

②

Imposta l'azzeramento automatico secondo il seguente algoritmo.



③



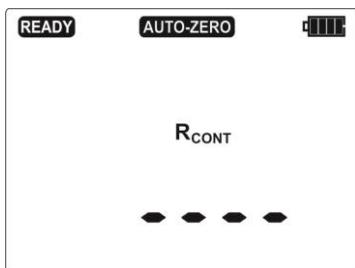
Cortocircuita i cavi di prova.

④



Avvia l'azzeramento automatico premendo il pulsante **START**.

⑤



Al completamento dell'azzeramento automatico, lo strumento passa automaticamente alla schermata di misurazione.

Nota:

- Il messaggio **AUTO-ZERO** rimane sullo schermo dopo il passaggio a una delle funzioni di misurazione (misurazione della resistenza o della continuità), informando che la misurazione viene eseguita con la resistenza compensata dei cavi di prova.
- Per rimuovere la compensazione, esegui le operazioni di cui sopra con i puntali aperti. Dopo il ritorno alla schermata di misurazione, il messaggio **AUTO-ZERO** non viene visualizzato.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

	L'oggetto in prova è sotto tensione. La misurazione è bloccata. Scollega immediatamente lo strumento dall'oggetto (entrambi i cavi).
---	---

3 Memoria dei risultati di misura

I misuratori MZC-304 sono dotati di una memoria di 10000 risultati di misure singole. L'intera memoria è divisa in 10 banchi di 99 celle ciascuno. Con l'attribuzione dinamica della memoria, ogni cella può contenere un numero diverso di risultati singoli, secondo le necessità. Ciò garantisce un utilizzo ottimale della memoria. 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.

Nota:

- Una cella può contenere i risultati delle misure effettuate per qualsiasi funzione.
 - Dopo ogni attribuzione di un risultato di misura ad una cella, il numero di cella viene automaticamente aumentato. Per consentire l'inserimento di risultati di misura successivi relativi a un determinato punto di misurazione (oggetto) in una cella, è necessario impostare un numero di cella appropriato prima di ogni inserimento.
 - 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).
- 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.

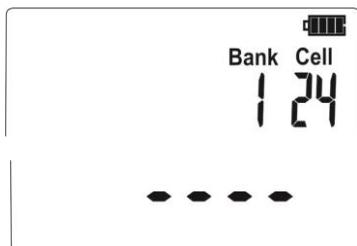
3.1 Inserimento dei risultati di misura in memoria.

①



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

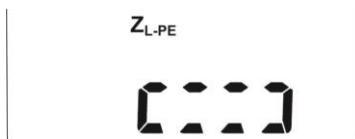
Lo strumento è in modalità di immissione di dati in memoria



La cella è vuota.



La cella contiene un risultato dello stesso tipo da inserire.

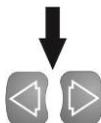


La cella contiene i risultati di misurazione dei tipi visualizzati.



La cella contiene i risultati di misurazione di tutti i tipi.

②

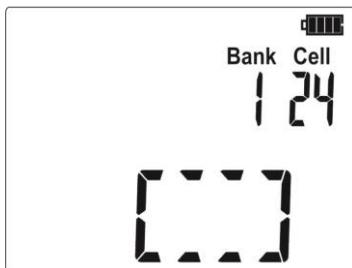


Utilizzando i tasti ◀ e ▶ è possibile visualizzare diversi tipi di risultati e dei loro componenti.

3



Dopo aver selezionato il numero di banco e di cella (sezione 3.2) o dopo aver lasciato quella corrente, premi il tasto **ENTER**. Per un momento viene visualizzata la seguente schermata accompagnata da 3 brevi segnali acustici, dopo di che lo strumento ritorna alla visualizzazione dell'ultimo risultato della misurazione.

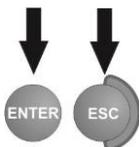


4

Il tentativo di sovrascrivere il risultato genera la visualizzazione di un simbolo di avviso.



5



Premi il tasto **ENTER** per sovrascrivere il risultato o **ESC** per rinunciare.

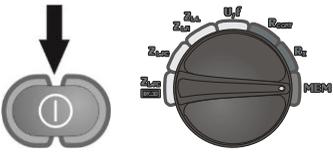
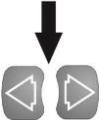
Nota:

- In memoria viene memorizzata una serie di risultati (principale e ulteriore) di una determinata funzione di misurazione e i parametri di misurazione impostati.

3.2 Modifica del numero di cella e di banco

- ①
- 
- Eseguita la misurazione, premi il tasto **ENTER**.
Lo strumento è in modalità di inserimento in memoria
- 
- Il numero della cella lampeggia.
Esegui il cambio con i tasti \triangle e ∇ .
- ②
- 
- Premi il tasto **SET/SEL**.
- 
- Lampeggia il numero del banco.
Esegui il cambio con i tasti \triangle e ∇ .
- ③
- 
- Premi il tasto **SET/SEL**.
Il numero della cella lampeggia di nuovo.

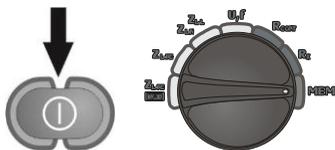
3.3 Visualizzazione dei dati in memoria

- ①
- 
- Accendi il misuratore.
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **MEM**.
- 
- Viene visualizzato il contenuto dell'ultima cella salvato.
Il numero della cella lampeggia.
- Il numero di banco e di cella di cui vogliamo visualizzare il contenuto possono essere cambiati utilizzando il pulsante **SET/SEL** e successivamente con i tasti \triangle e ∇ .
Se il numero di una banco o di un cellulare lampeggiano, significa che possono essere modificati.
- ②
- 
- Utilizzando i tasti \triangle e ∇ è possibile visualizzare diversi tipi di risultati e dei loro componenti.

3.4 Cancellazione della memoria

3.4.1 Cancellazione del banco

①



Accendi il misuratore. Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **MEM**.

②

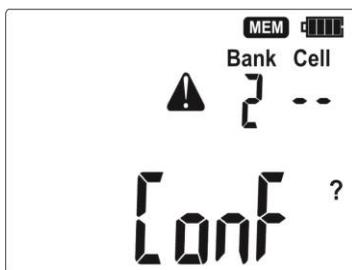


Imposta il numero di banco da cancellare secondo la sezione 3.2. Imposta il numero di cella a -- (prima di 1). Appare il simbolo **del** che indica che lo strumento è pronto per eseguire la cancellazione.

③



Premi il tasto **ENTER**.

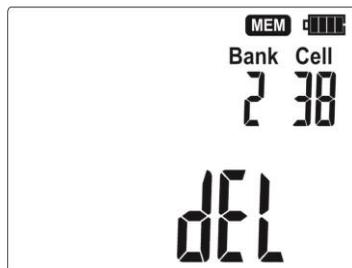


Appaiono **Conf** e  ad indicare una richiesta di conferma della cancellazione.

④



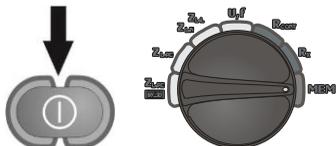
Premi il tasto **ENTER** per avviare la cancellazione o **ESC** per annullare..



Lo stato di avanzamento della cancellazione viene mostrato sullo schermo in forma di numeri di celle che scorrono, e dopo che la cancellazione è stata completata, lo strumento genera 3 brevi segnali acustici e imposta il numero di cella a 1.

3.4.2 Cancellazione dell'intera memoria

①



Accendi il misuratore.
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **MEM**.

②

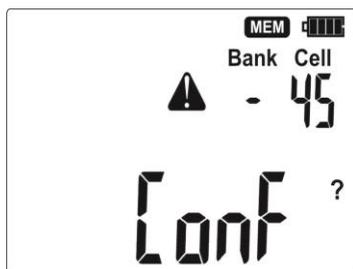


Imposta il numero di banco (prima di 0).
Appare il simbolo **del** che indica che lo strumento è pronto per eseguire la cancellazione.

③



Premi il tasto **ENTER**.

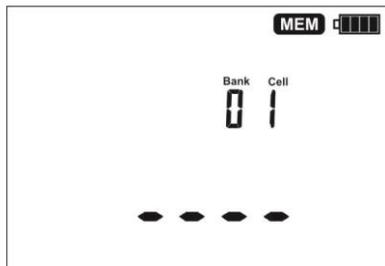


Appaiono **Conf** e  ad indicare una richiesta di conferma della cancellazione.

④



Premi il tasto **ENTER** per avviare la cancellazione o **ESC** per annullare..



Lo stato di avanzamento della cancellazione viene mostrato sullo schermo in forma di numeri di celle e di banche che scorrono, e dopo che la cancellazione è stata completata, lo strumento genera 3 brevi segnali acustici e imposta il numero di cella a 1.

3.5 Comunicazione con il computer

3.5.1 Pacchetto di attrezzature informatiche

Per la comunicazione dello strumento con il computer sono necessari un modulo Bluetooth/OR-1 e un ulteriore software. Uno dei software disponibili è **Sonel Reader** che permette la lettura dei dati di misurazione memorizzati in memoria del misuratore e la loro presentazione. Questo software può essere scaricato gratuitamente dal sito web del produttore www.sonel.pl. E' disponibile anche sul DVD fornito con lo strumento. Informazioni sulla disponibilità di altri software compatibili con il misuratore possono essere acquisite dal produttore o dai distributori autorizzati.

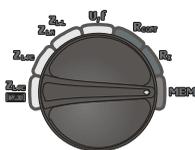
Il software può essere utilizzato per la connessione con molti dispositivi prodotti da SONEL S.A. dotati di interfaccia USB e/o modulo radio.

Informazioni dettagliate sono disponibili presso il produttore e i distributori.

3.5.2 Trasmissione dei dati via Bluetooth 4.2

Funzionalità disponibile per i misuratori con i numeri di serie con prefisso **E1**.

①

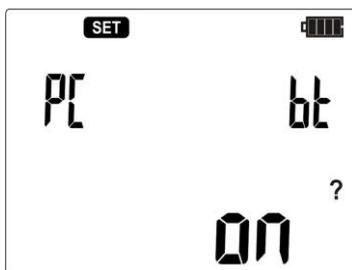


Accendi il misuratore.
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **MEM**.

②



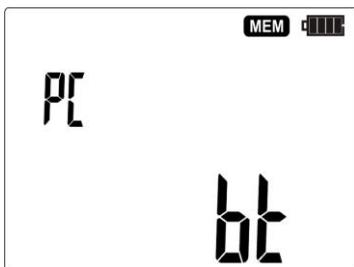
Premi il tasto **SET/SEL** per circa 2s, apparirà una schermata con la richiesta di abilitare la comunicazione wireless.



3



Premi il tasto **ENTER**, apparirà una schermata della comunicazione wireless.



4

Collega il modulo Bluetooth alla porta USB del PC, se non è integrato nel PC.

5

In fase dell'accoppiamento del misuratore con il computer, inserisci il codice PIN che corrisponde al codice PIN del misuratore nelle impostazioni principali.

6

esegui il software di archiviazione dei dati sul computer. Per trasmettere i dati si devono seguir i comandi del software.

Esci dalla modalità di comunicazione con il tasto **ESC**.

Nota:



Il pin standard per il Bluetooth è "0123". Per l'impostazione nel misuratore vedi la sez. 2.2.

3.5.3 Trasmissione dei dati utilizzando il modulo OR-1

Funzionalità disponibile per i misuratori con numeri di serie con prefisso **AF**.

1

Collega il modulo OR-1 alla presa USB del PC.

2



Accendi il misuratore.
Imposta il selettore rotativo per la selezione della funzione in posizione **MEM**.

3



Premi il tasto **SET/SEL** per circa 2s, apparirà una schermata con la richiesta di abilitare la trasmissione radio.



4



Premi il tasto **ENTER**, apparirà la schermata della trasmissione radio.



Per trasmettere i dati si devono seguire i comandi del software.
Esci dalla modalità di comunicazione con il tasto **ESC**.

Nota:



Il pin standard per OR-1 è „123”. Per l'impostazione nel misuratore vedi la sez. 2.2.

4 Risoluzione dei problemi

Prima di restituire lo strumento per la riparazione, chiama il servizio 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.

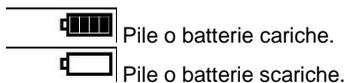
La seguente tabella descrive la procedura raccomandata per alcune situazioni che si verificano nel corso dell'utilizzo dello strumento.

Funzione di misura	Sintomo	Causa	Procedura
Tutte	Lo strumento non si accende con il pulsante  Durante la misura della tensione viene visualizzato il simbolo  Lo strumento si spegne durante la verifica preliminare	Pile usate o inserite male, batterie scariche	Controllare il corretto inserimento delle pile, sostituirle con pile nuove; caricare le batterie. Se la situazione non cambia dopo aver eseguito questi passi, restituire lo strumento al centro di assistenza
	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
Anello di guasto	I risultati successivi ottenuti nello stesso punto di misurazione differiscono significativamente l'uno dall'altro	Collegamenti difettosi dell'impianto testato	Controllare e rimuovere i collegamenti difettosi
		Rete con alto contenuto di interferenze o tensione instabile	Eseguire più misurazioni, fare la media del risultato
	Il misuratore indica valori vicini allo zero o lo zero indipendentemente dal luogo di misurazione e questi valori sono significativamente diversi da quelli previsti.	I cavi di prova selezionati scorrettamente nelle impostazioni dello strumento	
	Il simbolo  non appare anche se la tensione tra l'elettrodo di contatto e il conduttore  supera la soglia di intervento del rilevatore (circa 50V)	L'elettrodo di contatto non funziona correttamente o i circuiti di ingresso dello strumento sono danneggiati	Far revisionare il misuratore; l'utilizzo dello strumento difettoso non è permesso
	Il selettore rotativo non è impostato correttamente.	L'elettrodo di contatto è attivo per le misurazioni dei parametri dell'anello di guasto 	

5 Alimentazione dello strumento

5.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione

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



Va ricordato che:

- il messaggio **bat** che si illumina sul display significa una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di caricare le batterie.
- le misurazioni effettuate con il misuratore con una tensione di alimentazione troppo bassa sono gravate da ulteriori incertezze impossibili da stimare da parte dell'utente

5.2 Sostituzione delle pile (batterie ricaricabili)

Il misuratore MZC-304 è alimentato da quattro pile LR6 o batterie ricaricabili (formato AA). Le pile (batterie ricaricabili) si trovano in un contenitore sul lato inferiore dell'involucro.

AVVERTENZA:

Scollega i cavi di prova dallo strumento prima di sostituire le pile o le batterie.

Per sostituire le pile o le batterie è necessario:

1. Scollega i cavi dal circuito di misurazione e spegni lo strumento,
2. Rimuovi la vite di fissaggio del coperchio della batteria (nella parte inferiore dell'involucro),
3. Sostituisci tutte le pile (batterie ricaricabili). Le pile o le batterie nuove devono essere inserite rispettando la polarità corretta ("-" sulla parte elastica della piastra di contatto). L'inserimento inverso delle pile non comporterà alcun danno né al misuratore né alle pile, tuttavia lo strumento non funzionerà con le pile inserite in modo scorretto.
4. Inserisci e fissa il coperchio del contenitore.

ATTENZIONE!

Dopo aver sostituito le pile/batterie, imposta nel MENU principale il tipo di alimentazione, poiché da questo dipende la corretta indicazione del grado di ricarica (le caratteristiche di scarica delle pile e delle batterie ricaricabili sono diverse).

ATTENZIONE!

In caso di fuoriuscita della batteria all'interno del contenitore, restituisci lo strumento per la manutenzione.

Le batterie ricaricabili devono essere caricate in un caricabatterie esterno.

5.3 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 NiMH 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 NiMH 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.

6 Pulizia e manutenzione

ATTENZIONE!

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

L'alloggiamento del misuratore e la valigetta 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.).

Le sonde possono essere lavate con acqua e asciugate. Si raccomanda di lubrificare le sonde con un lubrificante per macchinari prima di un immagazzinamento prolungato.

Le bobine e i cavi si possono pulire con acqua e detersivo, poi asciugare. Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

7 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,
- al periodo di non utilizzo prolungato, rimuovere le pile o le batterie ricaricabili dal misuratore,
- per evitare una scarica completa delle batterie durante l'immagazzinamento a lungo termine, ricaricarle di tanto in tanto.

8 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.

9 Dati tecnici

9.1 Dati generali

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

Misura delle tensioni

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incetezza di base
0,0...299,9 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 6 \text{ cifre})$
300...500 V	1 V	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$

- Campo di frequenza: 45...400 Hz

Misurazione della frequenza

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incetezza di base
45,0...65,0 Hz	0,1 Hz	$\pm(0,1\% \text{ v.m.} + 1 \text{ cifra})$

- Campo di tensione: 50...500 V

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:

Cavo di prova	Campo di misura Z_S
1,2 m	0,13...1999 Ω
5 m	0,17...1999 Ω
10 m	0,21...1999 Ω
20 m	0,29...1999 Ω
WS-01, -05, -07	0,19...1999 Ω

Intervallo di visualizzazione:

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$

- Tensione nominale d'esercizio U_{nL-N}/U_{nL-L} : 220/380V, 230/400V, 240/415V
- Portata operativa di tensione: 180...270V (per Z_{L-PE} i Z_{L-N}) e 180...460V (per Z_{L-L})
- Frequenza nominale di rete f_n : 50Hz, 60Hz
- Portata operativa di frequenza: 45...65Hz
- Corrente massima di misurazione: 7,6A per 230V (3x10ms), 13,3A per 400V (3x10ms)
- Controllo di correttezza del collegamento del terminale PE con l'elettrodo di contatto (per Z_{L-PE})

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

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cifre})$ valori Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cifre})$ valori Z_S

- Calcolati e visualizzati per $Z_S < 200\Omega$

Indicazioni della corrente di cortocircuito I_k

Le portate di misura in accordo con IEC 61557 possono essere calcolate dalla portata di Z_S e dalla tensione nominale.

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,110...1,999 A	0,001 A	Calcolata sulla base dell'incertezza per l'anello di guasto
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...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. Considerare il valore corrente I_k visualizzato dallo strumento o il 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: 0,5...1999 Ω per cavi da 1,2m, WS01 i WS05 e 0,51...1999 Ω per cavi da 5m, 10m e 20m

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$

- Non genera l'intervento dei RCD o $I_{dn} \geq 30\text{mA}$
- Tensione operativa nominale U_n : 220V, 230V, 240V
- Portata operativa nominale: 180...270V
- Frequenza nominale di rete f_n : 50Hz, 60Hz
- Portata operativa di frequenza: 45...65Hz
- 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

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% + 10 \text{ cifre})$ valori Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% + 5 \text{ cifre})$ valori Z_S

- Calcolati e visualizzati per $Z_S < 200\Omega$

Indicazioni della corrente di cortocircuito I_K

Le portate di misura in accordo con IEC 61557 possono essere calcolate dalla portata di Z_S e dalla tensione nominale.

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,110...1,999 A	0,001 A	Calcolata sulla base dell'incertezza per l'anello di guasto
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...24,0 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. Considerare il valore corrente I_K visualizzato dallo strumento o il software originale come valore corretto.

Misura a bassa tensione della continuità del circuito e della resistenza

Misura della continuità dei collegamenti di protezione ed equipotenziali (con corrente di $\pm 200\text{mA}$)

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

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

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

Misurazione della resistenza con bassa corrente

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
200...1999 Ω	1 Ω	

- Tensione ai terminali aperti: 4...9V
- Corrente di cortocircuito I_{SC} : 8...15mA
- Segnale sonoro per la resistenza misurata $< 30\Omega \pm 50\%$
- Compensazione della resistenza dei cavi di prova

Altri dati tecnici

- a) tipo di isolamento doppio, secondo EN 61010-1 i IEC 61557
- b) categoria di misura IV 300V (III 600V) secondo EN 61010-1
- c) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529 IP67
- d) alimentazione del misuratore pile alcaline LR6 o batterie ricaricabili NiMH formato AA (4 pz.)
- e) dimensioni 220x98x58 mm
- f) peso del misuratore circa 0,6 kg
- g) temperatura di conservazione -20...+70°C
- h) temperatura di esercizio 0...+50°C
- i) umidità 20...90%
- j) temperatura di riferimento +23 ± 2°C
- k) umidità di riferimento 40...60%
- l) altitudine < 2000m
- m) tempo a Auto-OFF 120 secondi
- n) numero di misurazioni Z (per batterie ricaricabili) >5000 (2 misure/minuto)
- o) display LCD a segmenti
- p) memoria dei risultati di misura 990 celle, 10000 voci
- q) trasmissione dei risultati collegamento radio, banda ISM 433 MHz
- r) standard di qualità sviluppo, progettazione e produzione secondo la norma ISO 9001
- s) lo strumento soddisfa i requisiti della norma IEC 61557
- t) il prodotto soddisfa i requisiti EMC (immunità per l'ambiente industriale) secondo le norme
..... EN 61326-1 e EN 61326-2-2

Nota:

Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio MZC-304 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/>

9.2 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.

9.2.1 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-3 (Z)

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E ₁	0%
Tensione di alimentazione	E ₂	0% (BAT spento)
Temperatura 0...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, WS-07 – 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%

9.2.2 Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-4 (R \pm 200mA)

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

10 Accessori

Queste liste degli accessori sono consultabili sul sito web del fabbricante.

10.1 Accessori in dotazione

La dotazione standard prevede i seguenti elementi:

- misuratore MZC-304
- set di cavi di prova:
 - adattatore WS-05 con spina angolare UNI-SCHUKO (CAT III 300 V) – **WAADAWS05**
 - cavi da 1,2 m (CAT III 1000 V) con connettori a banana – 3 pz. (giallo – **WAPRZ1X2YEBB**, rosso - **WAPRZ1X2REBB** e blu - **WAPRZ1X2BUBB**)
- accessori
 - clip a coccodrillo (CAT III 1000 V) – 1 pz. (giallo K02 – **WAKROYE20K02**)
 - sonda con terminali a puntale con presa a banana (CAT III 1000 V) – 2 pz. (rosso – **WASONREOGB1** e blu – **WASONBUOGB1**)
- gancio di fissaggio rigido con uncino – **WAPOZUCH1**
- custodia per il misuratore e accessori – **WAFUTM6**
- cinghie di supporto per misuratore – **WAPOZSZE4**
- manuale d'uso
- certificato di calibrazione di fabbrica
- 4 pile LR6

10.2 Accessori opzionali

In aggiunta alla dotazione standard, lo strumento può essere equipaggiato con questi accessori acquistabili dal fabbricante o da un distributore autorizzato:

WAPRZ005REBB
WAPRZ010REBB
WAPRZ020REBB



- cavo 5 / 10 / 20 m rosso

WAADAWS01



- adattatore WS-01 con pulsante di attivazione della misurazione con spina UNI-Schuko

WASONYEOGB1



- sonda con terminali a puntale con presa a banana

WAADAWS07



- adattatore WS-07 per misurare l'impedenza dell'anello di guasto Z_{L-N}

WAKRORE20K02



- clip a coccodrillo rosso

WAADAAGT63P - opzione a 5 fili



- adattatore AGT-63P per prese trifase

WAADAAGT16P - opzione a 5 fili

WAADAAGT16C - opzione a 4 fili



- adattatore AGT-16P per prese trifase

WAADAAGT32P - opzione a 5 fili

WAADAAGT32C - opzione a 4 fili



- adattatore AGT-32P per prese trifase

- certificato di taratura accreditato

11 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 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Sito web: www.sonel.pl

Nota:

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

AVVERTENZE E INFORMAZIONI VISUALIZZATE DAL MISURATORE

ATTENZIONE!

Il misuratore MZC-304 è progettato per operare a tensioni di fase nominali di 220V, 230V i 240V e tensioni fase-fase di 380V. 400V e 415V. Collegare la tensione superiore a quello ammissibile tra due terminali di prova può causare danni allo strumento.

READY	Lo strumento è pronto per la misura.
L-n	La tensione ai terminali L i N del misuratore non rientra nell'intervallo per il quale si può effettuare una misurazione.
L-PE	La tensione ai terminali L e PE del misuratore non rientra nell'intervallo per il quale si può effettuare una misurazione.
Err	Errore in fase di misurazione.
ErrU	Errore in fase di misurazione: perdita della tensione dopo la misura.
E00	Cortocircuito del misuratore danneggiato.
ULn	Collegamento del cavo N non presente.
NOISE!	Il messaggio che appare dopo la misurazione indica grandi disturbi sulla rete durante la misurazione. Il risultato della misurazione può essere interessato da un grande errore non specificato.
	La temperatura all'interno del misuratore è salita oltre la temperatura consentita. La misurazione è bloccata.
	I cavi L e N scambiati (si è verificata la tensione tra i terminali PE e N).
UdEt	L'oggetto in prova è sotto tensione. La misurazione è bloccata. Scollega immediatamente lo strumento dall'oggetto (entrambi i cavi).
 bAt	Stato delle pile o delle batterie ricaricabili: Pile o batterie cariche Pile o batterie scariche Pile o batterie esaurite. Sostituire le pile con pile nuove o caricare le batterie.



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



+48 74 858 38 60
+48 74 858 38 00
fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl
Sito web: www.sonel.pl