

MANUALE D'USO

MISURATORE DELLA RESISTENZA D'ISOLAMENTO

MIC-5001

MIC-5001

Presse $R_{iso}+$: misura R_{iso} e U

Presse del cavo schermato G :
misurazione a tre fili R_{iso}

Presse $R_{iso}-$: misura R_{iso} e U



Pulsanti per la commutazione delle funzioni

Selezione della funzione di misura:

- R_{iso} - misura della resistenza d'isolamento con tensione regolata nel campo 50 V...5000 V,
- U - misura della resistenza fino a 750 V,
- MEM - visualizzazione dei dati in memoria

START - attivazione della procedura di misurazione

ESC - ritorno alla schermata precedente, uscita dalla funzione, interruzione della misurazione

Presse di alimentazione 12 V e prese USB sul lato dell'involucro

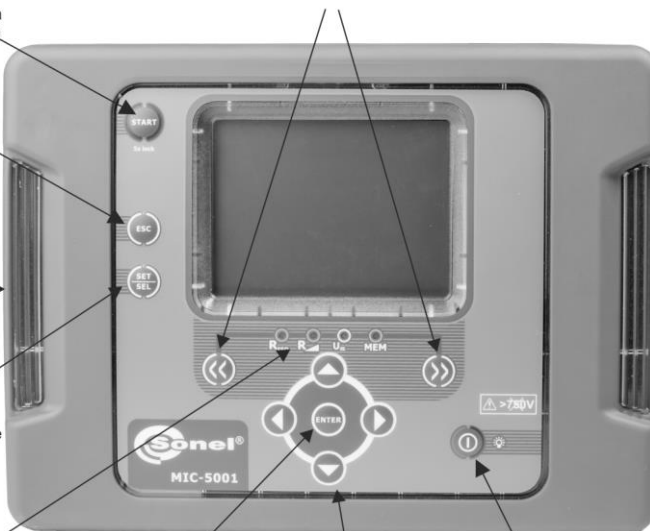
SET/SEL - selezione di impostazioni aggiuntive del misuratore

Diodi LED che indicano la funzione di misurazione selezionata

ENTER - conferma della selezione

Pulsanti operativi (cursori) - muovere/selezionare: destra/sinistra, su/giù

Accensione e spegnimento dell'alimentazione del misuratore e dell'illuminazione del display





MANUALE D'USO

MISURATORE DELLA RESISTENZA D'ISOLAMENTO MIC-5001



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

Versione 1.06.2 03.03.2022

Il misuratore MIC-5001 è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. La lettura e l'utilizzo di questo manuale aiuterà ad evitare errori di misurazione e a prevenire possibili problemi durante l'utilizzo dello strumento

CONTENUTO

1	Sicurezza	4
2	Accensione del misuratore e della retroilluminazione	5
3	Configurazione del misuratore	5
4	Misurazioni	8
4.1	Misurazione della resistenza d'isolamento	8
4.1.1	Misura a due fili	8
4.1.2	Misura a tre fili	13
4.2	Misura della resistenza con tensione crescente - RampTest	14
4.3	Misura della tensione	18
4.4	Test di tenuta dell'armatura del cavo MT	19
5	Memoria dei risultati di misura	20
5.1	Inserimento dei risultati di misura in memoria	20
5.2	Visualizzazione dei dati in memoria	22
5.3	Cancellazione della memoria	23
5.3.1	Cancellazione del banco	23
5.3.2	Cancellazione dell'intera memoria	24
6	Trasmissione dati	26
6.1	Pacchetto di attrezzature informatiche	26
6.2	Trasmissione dei dati tramite connessione USB	26
7	Elaborazione dei risultati di misurazione	27
8	Aggiornamento del software	28
9	Alimentazione dello strumento	28
9.1	Monitoraggio della tensione di alimentazione	28
9.2	Ricarica delle batterie	29
9.3	Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (NiMH)	30
10	Pulizia e manutenzione	30
11	Stoccaggio	31
12	Smaltimento e utilizzo	31
13	Specifiche tecniche	31
13.1	Dati generali	31
13.2	Incertezze ulteriori secondo IEC 61557-2 (R_{ISO})	33
14	Accessori	34
14.1	Accessori in dotazione	34
14.2	Accessori opzionali	34
15	Fabbricante	35

1 Sicurezza



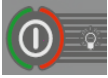





Il dispositivo MIC-5001, progettato per testare la protezione contro le scosse elettriche degli impianti di energia a corrente alternata, viene utilizzato per eseguire misure i cui risultati determinano lo stato di sicurezza dell'impianto. Pertanto, per garantire il buon funzionamento e la correttezza dei risultati ottenuti, si devono osservare le seguenti raccomandazioni:

- Prima di procedere all'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 MIC-5001 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.
- Durante le misurazioni della resistenza d'isolamento, alle estremità dei puntali del misuratore si verifica una tensione pericolosa di circa 5 kV.
- Prima di misurare la resistenza d'isolamento, assicurarsi che l'oggetto testato sia stato scollegato dalla tensione.
- Durante la misurazione della resistenza d'isolamento è vietato scollegare i puntali dall'oggetto testato prima che la misurazione sia completata (vedi punto 4.1); altrimenti la capacità dell'oggetto non sarà scaricata, il che può provocare una scossa elettrica.
- 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,
 - ⇒ 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 la scritta **bAt** che si illumina sul display significa una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di caricare le batterie,
- I messaggi **ErrX nel campo principale del display**, dove **X** è un numero da 0 a 9, indicano un funzionamento errato. Se dopo il riavvio la situazione si ripete, ciò indica che il misuratore è difettoso. In tal caso contattare il servizio di assistenza del produttore.
- Prima di procedere con la misurazione selezionare la funzione di misura richiesta e 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.
- Gli ingressi **R_{ISO}** sono protetti elettronicamente contro il sovraccarico (ad esempio a causa del collegamento a un circuito sotto tensione) fino a 750V per 60 secondi.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.



Nota:

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 Accensione del misuratore e della retroilluminazione

-  Accendi il misuratore con il pulsante .
 -  Premendo brevemente il pulsante  si accende la retroilluminazione dello schermo e premendo di nuovo si spegne.
 -  Spegni lo strumento tenendo premuto il pulsante per circa 2 s .
 -  Premendo il tasto  per circa 7 s si provoca uno spegnimento di emergenza del misuratore.
- Guasto

3 Configurazione del misuratore

-  +  Accendi lo strumento tenendo premuto il pulsante **SET/SEL**.



-   Usa i tasti  e  per impostare il valore del tempo di spegnimento automatico (Auto-OFF) o la sua assenza (trattini orizzontali - funzione Auto-OFF inattiva). La funzione di spegnimento automatico (Auto-OFF) spegne lo strumento quando non viene utilizzato dopo un tempo specificato (300 s, 600 s o 900 s). Allo spegnimento dello strumento, dopo il tempo impostato, viene emesso un breve segnale acustico.

- 3 Usa i tasti ◀ e ▶ per passare alla schermata di impostazione dei messaggi audio: **bEEP**.



- 4 Usa i tasti ▲ e ▼ per impostare i messaggi audio, acceso (ON) oppure spento (OFF).



- 5 Usa i tasti ◀ e ▶ per impostare il tipo di coefficienti di assorbimento **FAC**.



- 6 Usa i tasti ▲ e ▼ per impostare i coefficienti DAR per Ab1, Ab2 o l'indicatore di polarità PI.



- 7 Usa i tasti ◀ e ▶ per passare all'impostazione del filtraggio FL.





Il misuratore MIC-5001 è dotato di un filtro analogico che sopprime la componente variabile della corrente e permette di effettuare misure in ambienti con forti interferenze elettromagnetiche.

L'attivazione del filtraggio FL provoca un leggero aumento del tempo di stabilizzazione delle misurazioni effettuate. Il misuratore ha 3 modalità di impostazione del funzionamento del filtro.

8





Usa i tasti  e  per impostare la modalità di filtraggio:

- "AUTO" – La rilevazione del rumore attiva il filtro. Viene visualizzato il mnemonico "NOISE". Impostazione consigliata.
- "ON" – il filtro sempre attivo, il rilevamento del rumore (nonostante il filtro sia attivo) provoca la visualizzazione del mnemonico "NOISE".
- "OFF" – il filtro sempre spento, il rilevamento del rumore provoca la visualizzazione del mnemonico "NOISE".

9



Usa i tasti  e  per accedere alla schermata di aggiornamento del software del misuratore **UPdt**.



10



Usa il tasto **ENTER** per accedere alla modalità di aggiornamento. Il processo di aggiornamento è descritto nel capitolo 8.

Dopo aver modificato i parametri, si può uscire dal menu **SETUP** (non applicabile alla schermata della modalità di Aggiornamento):

11



Usa il tasto **ENTER** per memorizzare le impostazioni o il tasto **ESC** per passare alla schermata di misurazione senza accettare le modifiche.



4 Misurazioni *Misurazione della resistenza d'isolamento*

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




Nota:
Durante le misure, specialmente di alte resistenze, assicurarsi che i puntali e le sonde (clip a coccodrillo) non si tocchino tra loro, perché il flusso di correnti di superficie può causare un ulteriore errore del risultato della misura.

AVVERTENZA:
In ambienti polverosi o umidi, non rimuovere i tappi della porta USB o del caricabatterie.

4.1.1 Misura a due fili

1



Usa i tasti  oppure  per passare alla misurazione R_{ISO} (la spia gialla è accesa ). Il misuratore è in modalità di misura della tensione.

2





Premi il tasto **SET/SEL** per passare alla selezione di:

- tensione di prova U_{ISO} (50 V...500 V ogni 50 V e oltre 500 V ogni 100 V)
- tempi per il calcolo dei coefficienti di assorbimento **t1**, **t2**, **t3** (fino a 600 s)
- intervallo tra i punti di caratterizzazione **ChA** (15, 30, 45 lub 60 s).

3




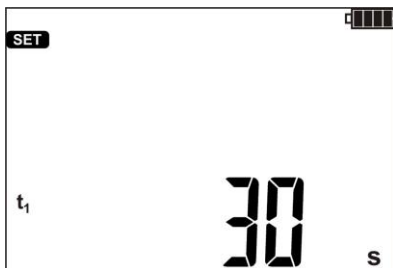
Usa i tasti  e  per impostare il valore U_{ISO}

conferma con il tasto **ENTER**

4







o usa il tasto  per passare all'impostazione dei tempi per il calcolo dei coefficienti di assorbimento.



5





Usa i tasti  e  per impostare il valore t_1 , usa il tasto  per impostare il valore t_2 , e successivamente t_3 . Premendo un'altra volta  si passa all'impostazione dell'intervallo di tempo **ChA** per la rimozione della caratteristica R_{ISO} .

6



7



Usa i tasti  e  per impostare il valore di intervallo. I trattini orizzontali indicano l'assenza di rimozione della caratteristica.

8

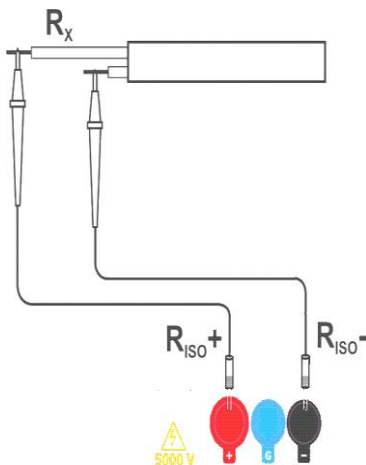


o



Usa il tasto **ENTER** per confermare le impostazioni o il tasto **ESC** per uscire senza modificare le impostazioni.

9



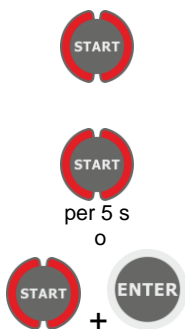
Collega i cavi di prova come nella figura.

10



Il misuratore è pronto per la misura.

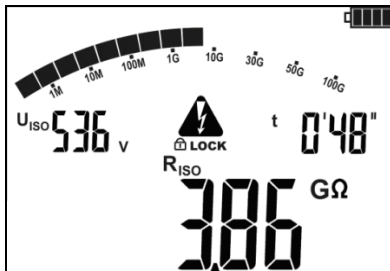
11



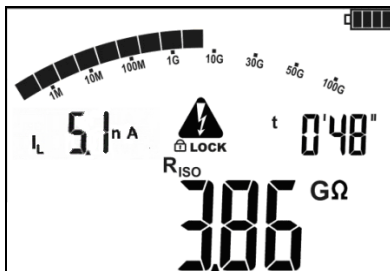
Premi e tieni premuto il pulsante **START**. La misurazione viene eseguita continuamente fino al rilascio del pulsante o al raggiungimento del tempo programmato.

Per sostenere (bloccare) la misurazione, tieni premuto il pulsante **START** per 5 s o premi il tasto **ENTER** tenendo sempre premuto il pulsante **START**. I pulsanti possono essere rilasciati quando viene visualizzato il simbolo **LOCK** che informa sulla misurazione automatica. La misurazione termina quando viene raggiunto il più grande dei tempi impostati t_1 , t_2 o t_3 . Per interrompere la misurazione prima o per terminare in assenza di t_1 , t_2 o t_3 impostati (misurazione senza limite di tempo) premi nuovamente **START** lub **ESC**.

12



L'aspetto della schermata durante la misurazione **LOCK** indica che la misurazione è rimasta automatica, cioè avviata con l'uso del pulsante **ENTER** o tenendo premuto **START** per circa 5 s.



Il tasto **SET/SEL** permette di passare alla visualizzazione della corrente di dispersione I_L .



13



Al termine o all'interruzione della misurazione, leggi il risultato. Verranno visualizzati i risultati di tutte le misurazioni effettuate (anche se la misurazione viene interrotta, ad esempio, dopo 60 s). Se lo strumento è passato alla schermata di riposo, il risultato della misurazione può essere ripristinato con il pulsante **ENTER**.

14



I tasti  e  permettono di visualizzare i singoli componenti in ordine:

$R_{ISO} \rightarrow I_L \rightarrow Ab2 \rightarrow Ab1 \rightarrow Rt3 \rightarrow It3 \rightarrow Rt2 \rightarrow It2 \rightarrow Rt1 \rightarrow It1 \rightarrow R_{ISO}$.

In caso di interruzione della misurazione, verranno visualizzati i risultati delle sottomisure che sono state eseguite e --- per le sottomisure che non sono state eseguite.

Se è stata misurata una caratteristica, i suoi risultati possono essere letti tra $It1$ e R_{ISO} .

Nota:

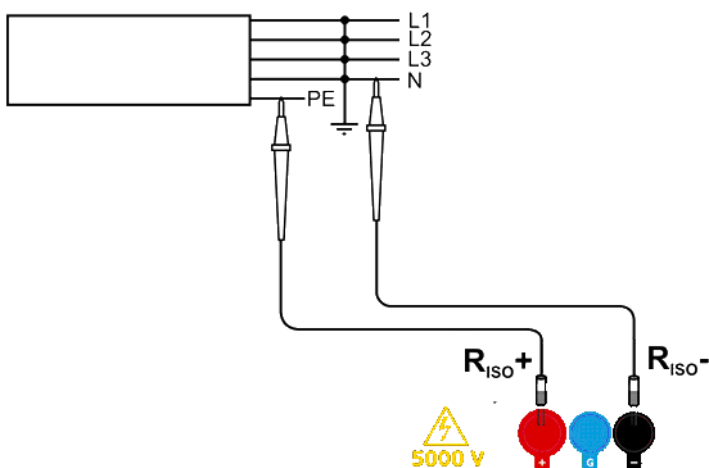


Durante le misurazioni della resistenza d'isolamento, alle estremità dei puntali del misuratore MIC-5001 si verifica una tensione pericolosa di circa 5 kV.




Non è permesso scollegare i puntali prima che la misurazione sia completata. Lo scollegamento comporta il rischio di una scossa di alta tensione e impedisce la scarica dell'oggetto testato.

- Spegnendo il tempo t2 si spegnerà anche il tempo t3.
- Il cronometro per il conto della misurazione si attiva al momento della stabilizzazione della tensione U_{ISO}
- Il mnemonico **LIMIT** indica il funzionamento a corrente limitata dell'inverter. Se questa condizione persiste per 20 s, la misurazione viene interrotta.
- Se il cronometro raggiunge i punti caratteristici (tempi tx o tempi caratteristici), allora viene visualizzato per 1 s nella posizione U_{ISO} il mnemonico di quel punto e viene emesso un lungo segnale acustico.
- Se il valore di una qualsiasi delle resistenze parziali misurate è fuori dall'intervallo, il valore di coefficiente di assorbimento non viene visualizzato - vengono visualizzati dei trattini orizzontali.
- Nel corso della misurazione il LED lampeggia in giallo.
- Al termine della misurazione, la capacità dell'oggetto misurato viene scaricata chiudendo i terminali R_{ISO+} e R_{ISO-} con la resistenza di circa 100 k Ω . Viene visualizzato il messaggio, "diS". Non scollegare i cavi di prova prima di aver finito di scaricare l'oggetto.
- Se durante la visualizzazione dei risultati è presente tensione ai terminali R_{ISO} , il diodo LED R_{ISO} lampeggia in rosso e viene emesso un segnale acustico a due toni.
- Per i cavi elettrici, va misurata la resistenza d'isolamento tra ogni conduttore e gli altri messi in corto e a terra (figura qui sotto).



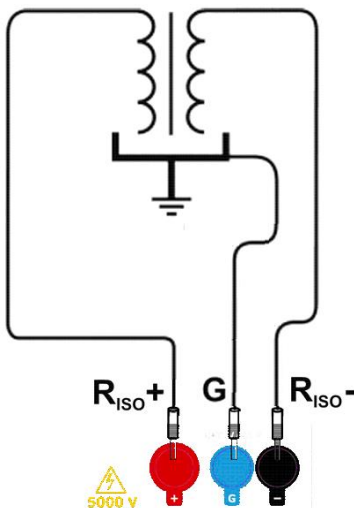
Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

	Presenza della tensione di misura ai terminali del misuratore.
NOISE!	Sull'oggetto testato è presente una tensione di interferenza superiore a 25 V ma inferiore a 50 V. La misurazione è possibile, ma può essere soggetta a ulteriori incertezze.
READY scompare, il LED si illumina di rosso, segnale acustico a due toni	Sull'oggetto testato è presente una tensione di interferenza superiore a 50 V. La misurazione viene bloccata.
LIMIT !!	Attivazione della limitazione di corrente. La visualizzazione del simbolo è accompagnata da un segnale acustico continuo.
H I L E	Perforazione dell'isolamento dell'oggetto, la misurazione viene interrotta. Il messaggio appare dopo la scritta LIMIT !! visualizzato per 20 secondi nel corso della misurazione nella situazione in cui la tensione ha precedentemente raggiunto il livello nominale.
UDET , il diodo Riso lampeggia in rosso, segnale acustico a due toni.	Durante la misurazione si è verificata una tensione alternata o non è stato possibile scaricare l'oggetto per 30 s. Scollega immediatamente i cavi di prova.

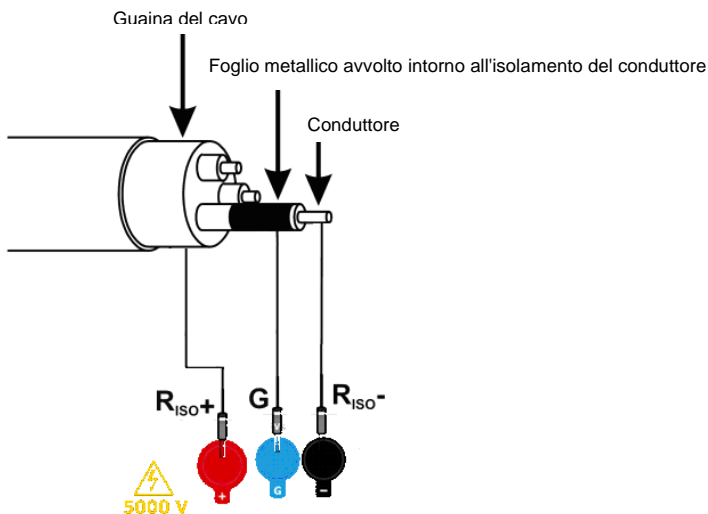
4.1.2 Misura a tre fili

Per eliminare l'influenza delle resistenze di superficie nei trasformatori, nei cavi, ecc. si usa la misurazione a tre fili. Ad esempio:

- alla misurazione della resistenza d'avvolgimento del trasformatore, la presa **G** del misuratore deve essere collegata alla cassa del trasformatore:





- alla misurazione della resistenza d'isolamento tra uno dei conduttori del cavo e la guaina del cavo, l'influenza delle resistenze di superficie (importante in condizioni atmosferiche difficili) viene eliminata collegando un pezzo di lamina metallica avvolta intorno all'isolamento del conduttore misurato con la presa **G** del misuratore:

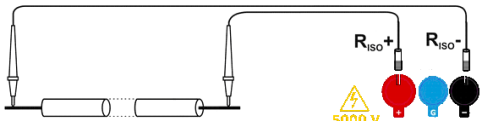


La stessa procedura deve essere seguita quando si misura la resistenza d'isolamento tra due conduttori del cavo, attaccando al terminale **G** i conduttori rimanenti che non partecipano alla misurazione.

4.2 Misura della resistenza con tensione crescente - RampTest

- ①   Usa i tasti  oppure  per passare alla misurazione RampTest (è acceso il diodo giallo )

- ②  Lo strumento segnala la disponibilità ad eseguire la misurazione con una tensione crescente.

- ③  Collega i puntali all'oggetto da testare.

4



Utilizza il tasto **SET/SEL** per accedere alle impostazioni del valore di tensione di prova U_{ISO} e all'impostazione della durata di misurazione.

L'impostazione della tensione di misurazione U_{ISO} è regolabile da 50 V a 500 V in passi da 50 V, e sopra i 500 V a 5 kV in passi da 100 V.

5



L'impostazione del tempo di misurazione può essere effettuata nell'intervallo da 5 s a 99 min. L'impostazione del valore U_{ISO} e del tempo di misura permette di calcolare il tasso di aumento della tensione espresso in V/s. Il tasso di aumento della tensione è regolabile dal valore di 0,005 V/s (per $U_{ISO} = 50$ V e $t = 99$ min) al massimo di 996 V/s. (per $U_{ISO} = 5,0$ kV e $t = 5$ s) In caso di impostazione della velocità di salita ≥ 50 V/s, lo strumento visualizza il messaggio **FAST** e non mostra il valore di resistenza misurata, ma solo la tensione di perforazione.

6



Usa i tasti e per impostare il valore di tensione U_{ISO} che viene indicato dalla luce pulsante. Con il tasto passa all'impostazione del tempo $t=XX'$ per valori espressi in minuti o premendo nuovamente il pulsante all'impostazione del tempo $t=XX'$ espresso in secondi.

7

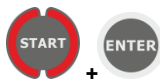


Con il tasto **ENTER** conferma i valori impostati.

8



per 5 s
o

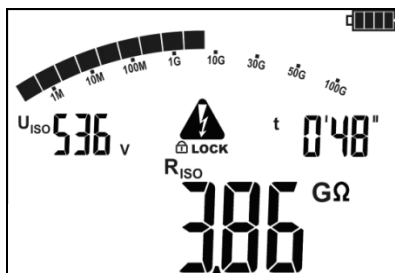


Per iniziare la misura premi e tieni premuto il pulsante **START**.

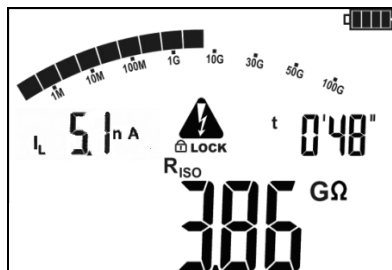
La misurazione viene eseguita continuamente fino al rilascio del pulsante o al raggiungimento del tempo programmato.

Per sostenere (bloccare) la misurazione, tieni premuto il pulsante **START** per 5 s o premi il tasto **ENTER** tenendo sempre premuto il pulsante **START**. Verrà visualizzato il simbolo **LOCK** che informa sulla misurazione automatica. La misurazione terminerà quando il tempo impostato verrà raggiunto o quando l'isolamento testato verrà perforato. Per interrompere la misurazione, premi nuovamente il pulsante **START** o **ESC**. Presta attenzione se l'oggetto di prova si è scaricato (il diodo non lampeggia). Fino alla scarica completa, non scollegare i puntali e non toccare l'oggetto misurato.

9



L'aspetto della schermata durante la misurazione **LOCK** indica che la misurazione è rimasto automatico, cioè avviata con l'uso del pulsante **ENTER** o tenendo premuto **START** per circa 5 s.



Il tasto **SET/SEL** permette di passare alla visualizzazione della corrente di dispersione I_L .



10



Al termine o all'interruzione della misurazione, leggi il risultato. Verranno visualizzati i risultati di tutte le misurazioni effettuate (anche se la misurazione viene interrotta). Se lo strumento è passato alla schermata di riposo, il risultato della misurazione può essere ripristinato con il pulsante **ENTER**.

11



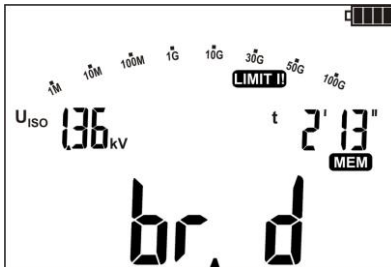
I tasti  e  permettono di visualizzare i valori misurati della resistenza e della corrente di dispersione per periodi di tempo specifici.



Valore di resistenza R_{ISO} misurata al tempo $t=5'30''$. Il simbolo **r 30** indica il periodo di tempo selezionato durante il quale è stato registrato un determinato valore di resistenza.



Valore di corrente di dispersione I_L misurata al tempo $t=5'30''$. Il simbolo 30 indica il periodo di tempo selezionato durante il quale è stato registrato un determinato valore di corrente di dispersione.



Se la resistenza elettrica dell'isolamento testato viene superata e si verifica una perforazione, il campo principale del display visualizzerà il messaggio **br. d** - breakdown.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore




NOISE!	Sull'oggetto testato è presente una tensione di interferenza. La misurazione è possibile, ma con l'incertezza aggiuntiva specificata nei dati tecnici.
UdEt , il diodo 🔴 lampeggia in rosso, segnale acustico a due toni.	La tensione di interferenza è superiore accettabile, la misurazione viene bloccata.
br. d	Breakdown - oggetto testato è danneggiato. Isolamento è stato perforato.

In caso della misura con RampTest il filtro analogico FL non è attivo.

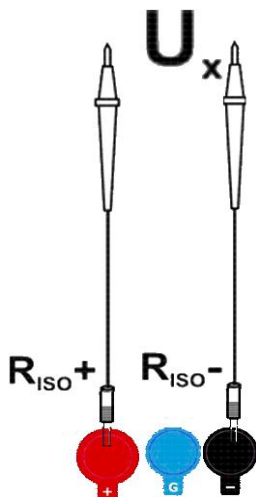
4.3 Misura della tensione

1



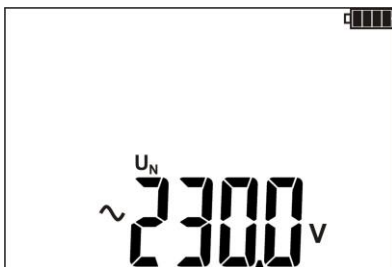
Usa i tasti  o  per passare alla misurazione U_{\sim} (il diodo verde è acceso ). Il misuratore è in modalità di misura della tensione.

2



Collega lo strumento alla fonte di tensione.

3



La misurazione è continua.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

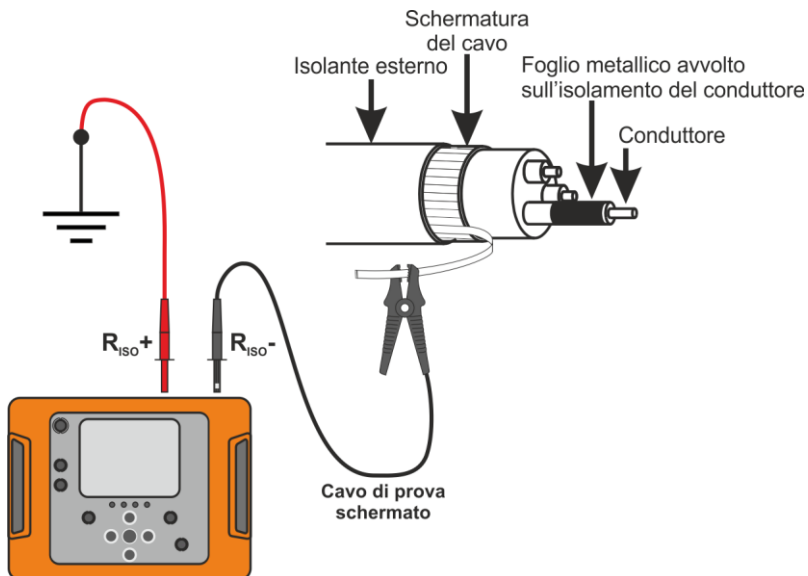
<p>>750V, il LED lampeggia in rosso, segnale acustico a due toni</p>	<p>Campo di misura superato. Tensione superiore a quella consentita. Scollega immediatamente i cavi di prova.</p>
<p>~ -</p>	<p>Quando viene rilevata la tensione alternata, sul display viene visualizzato il simbolo "~" ("onda"), quando viene rilevata la tensione continua viene visualizzato il simbolo "-" per polarità negativa o "niente" per polarità positiva.</p>

4.4 Test di tenuta dell'armatura del cavo MT

La prova di armatura del cavo MT consiste nell'applicare una tensione di prova tra la sua guaina metallica o il conduttore di ritorno e la terra. In fase di misurazione prestare attenzione al valore della corrente I_L .

La tensione di prova e il tempo di misurazione dipendono dal tipo di oggetto testato e dalle relative linee guida. Per esempio per un cavo con isolamento in polietilene:

- tensione di prova secondo HD 620 S1: ≤ 5 kV,
- tempo di misura dopo la stabilizzazione della tensione: 1-10 min,
- risultato positivo secondo HD 620 S1: se non si è verificato alcun guasto a terra.



5 Memoria dei risultati di misura

I misuratori MIC-5001 sono dotati di una memoria divisa in 10 banchi da 99 celle ciascuno. Con l'allocazione 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:

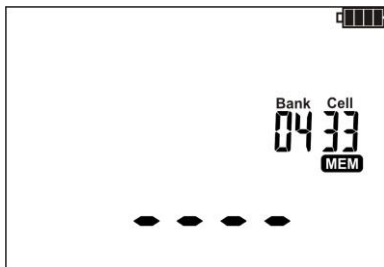
- Una cella può contenere i risultati delle misure effettuate per qualsiasi funzione, tranne **U_V**.
- All'inserimento del risultato della misurazione, il numero della cella viene automaticamente aumentato.
- Si raccomanda di cancellare la memoria dopo aver letto i dati o prima di eseguire una nuova serie di misure che possono essere inserite nelle stesse celle di quelle precedenti.

5.1 Inserimento dei risultati di misura in memoria.

①



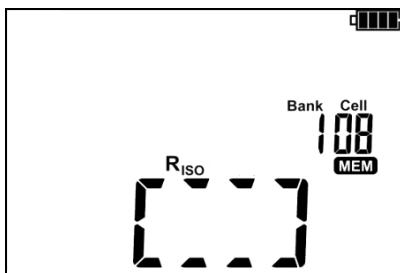
Alla misurazione eseguita premi il tasto **ENTER**.



La cella è vuota.



La cella è parzialmente occupata dallo stesso tipo di risultato da inserire.



La cella è occupata.
Visualizzazione del
mнемonico dei valori
memorizzati.



I tasti ◀ e ▶ permettono di visualizzare in anteprima i risultati memorizzati nella cella selezionata.

Per cambiare il numero di cella o di banco:

2



Quando il numero di cella lampeggia, usa i tasti ▲ e ▼ per impostare il numero di cella desiderato.

3



Premi il tasto **SET/SEL** – il numero di banco lampeggia.

4



Utilizzando il tasto ▲ e ▼ imposta il numero di banco richiesto.

5



Dopo aver selezionato il banco e la cella appropriati, premi il pulsante **ENTER** per salvare il risultato in memoria. L'immissione è indicata da un triplo segnale acustico.



Premi il tasto **ESC** per tornare alla schermata di misura senza salvare i dati.

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



6



o



Premi il tasto **ENTER** per sovrascrivere il risultato o **ESC** per annullare e selezionare un'altra cella o un altro banco.

Nota:


- Al termine della misurazione, il risultato viene visualizzato sul display fino a:




- modifica della funzione di misurazione,
- attivazione Auto-OFF,
- rilevamento di una tensione d'interferenza >50 V dal misuratore,
- eseguire una delle seguenti operazioni:
 - uscire con il tasto **ESC** al voltmetro,
 - eseguire una misura successiva,
 - inserire i dati in memoria.

- Dopo esser uscito dal voltmetro con il tasto **ESC** dopo l'immissione in memoria, è possibile richiamare l'ultimo risultato con **ENTER**.




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


5.2 Visualizzazione dei dati in memoria




①  Con i tasti  o  passa alla funzione di visualizzazione della memoria: **MEM** (è acceso il diodo blu ).

 I tasti  e  permettono di visualizzare in anteprima i risultati memorizzati nella cella selezionata.

Per cambiare il numero di cella o di banco:

②  Quando il numero di cella lampeggia, usa i tasti  e  per impostare il numero di cella desiderato.

③  Premi il tasto **SET/SEL** – il numero di banco lampeggia.

④  Utilizzando il tasto  e  imposta il numero di banco richiesto.

Nota:

Durante la visualizzazione della misurazione R_{ISO} sul campo di lettura, il cronometro/la memoria visualizza alternativamente il numero del banco e della cella, così come il tempo di misurazione al quale il risultato è stato memorizzato. Questo vale per tutte le misurazioni R_{ISO} e I_L . Il tasto **ESC** permette di accedere direttamente alla visualizzazione della componente principale del risultato.




5.3 Cancellazione della memoria

È possibile cancellare l'intera memoria o i singoli banchi.

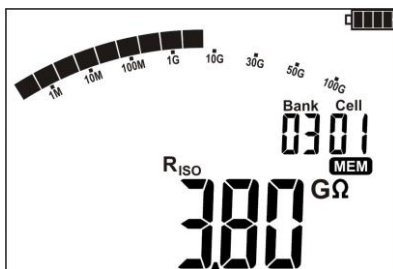
5.3.1 Cancellazione del banco

1



Con i tasti  o  passa alla funzione di visualizzazione della memoria: **MEM** (è acceso il diodo ).

2



Imposta il numero di banco da cancellare come al punto 4.2. Imposta il numero di cella a „--“ (prima di “01”)...

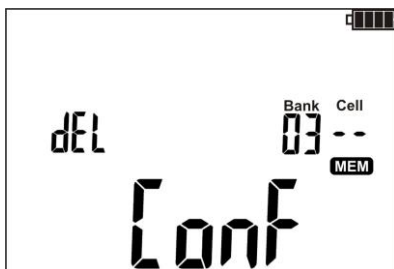



... e il numero di cella cambia in „--“ e appare il simbolo **dEL** che indica che lo strumento è pronto per eseguire la cancellazione.

3



Premi il tasto **ENTER**.

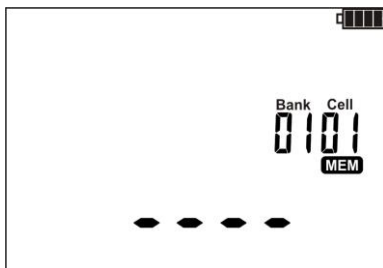


Compaiono  e il messaggio **Conf** che indicano una richiesta di conferma della cancellazione.

4



Premi di nuovo il tasto **ENTER** per cancellare il banco selezionato.
 Il misuratore emette un triplo segnale acustico alla cancellazione del banco.
 Premi **ESC** per annullare.






Il contenuto del banco è stato cancellato.

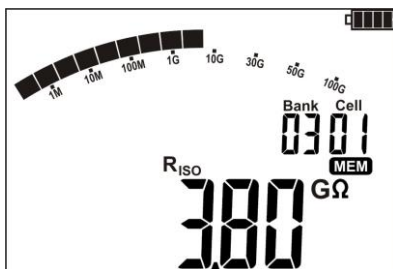
5.3.2 Cancellazione dell'intera memoria

1



Con i tasti  o  passa alla funzione di visualizzazione della memoria: **MEM** (è acceso il diodo ).

2



Imposta il numero di **banco** a „--“ (prima di “01”)...



... e il numero di banco e di cella cambia i „--“, appare il simbolo **DEL** che indica che lo strumento è pronto per eseguire la cancellazione dell'intera memoria.

3

ENTER

Premi il tasto **ENTER**.



Compaiono  e il messaggio **Conf** che indicano una richiesta di conferma della cancellazione..

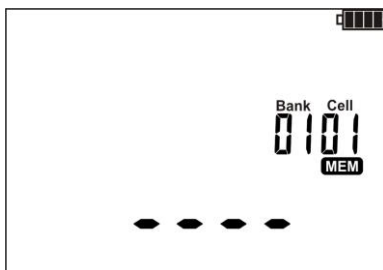
4

ENTER

ESC

Premi di nuovo il tasto **ENTER**.

Dopo la cancellazione della memoria, il misuratore emette un triplo segnale acustico.



L'intero contenuto della memoria è stato cancellato.

6 Trasmissione dati

6.1 Pacchetto di attrezzature informatiche

Per la comunicazione dello strumento con il computer è necessario un cavo USB e un apposito software. Se il software non è stato acquistato con lo strumento, può essere scaricato dal sito del produttore o acquistato dal produttore o da un distributore autorizzato.




Il software può essere utilizzato per la connessione con molti dispositivi prodotti da SONEL S.A. dotati di interfaccia USB o altro (a seconda del dispositivo selezionato).

Informazioni dettagliate sono disponibili presso il produttore e i distributori.

6.2 Trasmissione dei dati tramite connessione USB

1.



Con i tasti  o  passa alla funzione di visualizzazione della memoria: **MEM** (è acceso il diodo ).

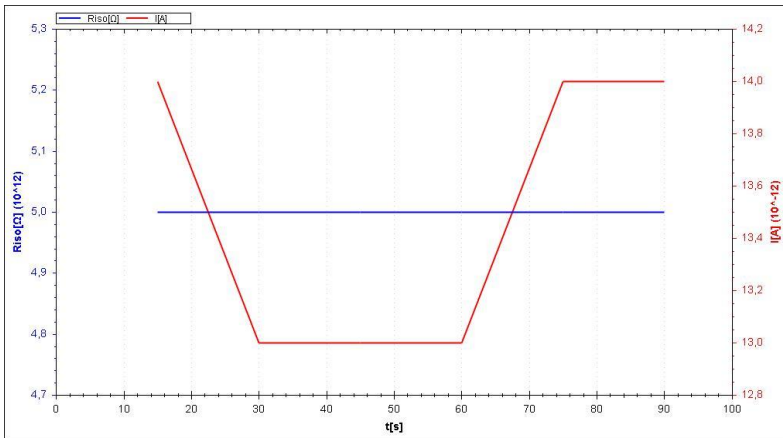
2. Collega il cavo alla porta USB del computer e alla presa USB del misuratore. Il misuratore visualizza il messaggio:



3. Esegui il programma per comunicare con lo strumento (elaborare i risultati) e segui le linee guida del software.

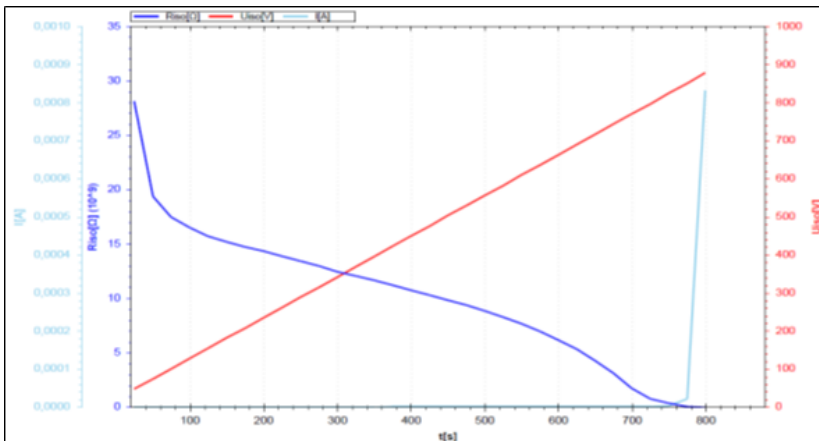
7 Elaborazione dei risultati di misurazione

I dati di misurazione ottenuti e memorizzati nella memoria del misuratore possono essere visualizzati e analizzati utilizzando il software SonelReader. Per la misura di Riso, la predefinitone dell'intervallo di tempo ChA permette all'utente del software di tracciare le forme d'onda della resistenza e della corrente in funzione del tempo.



Per le misure con il metodo della tensione crescente (RampTest) l'operatore, sulla base delle misure effettuate, ha la possibilità di analizzare le caratteristiche di tensione, la resistenza e la corrente in funzione del tempo.

Se non ci sono danni all'isolamento, il diagramma può essere usato per determinare un'ipotetica tensione della perforazione dell'isolamento.



8 Aggiornamento del software

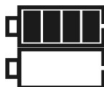
1. Accedi alla modalità di aggiornamento del software del misuratore come al punto 3 di questo manuale: **UPdt**



2. Collega il cavo alla porta USB del computer e alla presa USB del misuratore.
3. Esegui il software di aggiornamento dello strumento e seguirne le indicazioni.

9 Alimentazione dello strumento *Monitoraggio della tensione di alimentazione*

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



Batterie cariche.

Batterie scariche. Possibile solo la misura della tensione.

Nessun simbolo della batteria (al caricabatterie collegato). Pacco batterie scollegato o difettoso.



Batterie totalmente scariche.
Tutte le misurazioni sono bloccati.
Lo strumento si spegne automaticamente dopo 5s.

9.2 Ricarica delle batterie

ATTENZIONE!

Il misuratore MIC-5001 è alimentato da un pacco batterie originali SONEL NiMH 9,6V che può essere sostituito solo al centro di assistenza.

Il caricabatterie è installato all'interno del misuratore e funziona solo con il pacco batterie originali. È alimentato da un alimentatore esterno. È possibile inoltre l'alimentazione dalla presa accendisigari (**solo 12 V**) utilizzando un caricabatterie opzionale.

La ricarica inizia dopo aver collegato l'alimentatore al misuratore, indipendentemente dal fatto che lo strumento sia spento o meno, cambia solo la modalità di ricarica descritta di seguito. L'animazione di riempimento del simbolo della batteria sullo schermo e, inoltre, nel caso di ricarica dello strumento spento, l'animazione dei diodi delle funzioni di misurazione (diventano rossi e si spengono uno dopo l'altro) indica la ricarica in corso.

Modalità di ricarica:

- il misuratore (interfaccia dell'operatore) spento: le batterie sono ricaricate secondo l'algoritmo "carica veloce" - il processo di ricarica dura circa 4 ore. Il completamento del processo di ricarica è segnalato dal simbolo della batteria che si riempie completamente, dal messaggio **FULL** e da un segnale acustico. Per spegnere completamente lo strumento, rimuovere la spina di alimentazione del caricabatterie.

- il misuratore (interfaccia dell'operatore) acceso: le batterie si ricaricano secondo l'algoritmo di "ricarica" - questo processo può richiedere più tempo del processo di carica dello strumento spento. Il completamento del processo di ricarica è segnalato dal simbolo della batteria che si riempie completamente e da un segnale acustico. Se il tempo di ricarica è superiore a 10 ore, il misuratore si spegne per motivi di sicurezza.

Per spegnere completamente lo strumento, rimuovere la spina di alimentazione del caricabatterie e spegnere lo strumento.

ATTENZIONE!

E' vietato alimentare il misuratore con fonti diverse da quelle specificate nel presente manuale.

Nota:

- La carica della batteria può essere interrotta prematuramente a causa di disturbi della rete. Se il tempo di ricarica risulta essere troppo breve, spegnere il misuratore e ricominciare la ricarica.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

Segnalazione	Causa	Procedura
Visualizzato Err ACU Hi°C	Temperatura troppo alta del pacco batterie.	Attendere che il pacco batterie si raffreddi. Avviare di nuovo la ricarica.
Visualizzato Err ACU Lo°C	Temperatura troppo bassa del pacco batterie.	Attendere che il pacco batterie si riscaldi. Avviare di nuovo la ricarica.
Visualizzato Err ACU X (dove X è il numero di errore)	Condizione di emergenza.	Riprovare ad avviare la ricarica. In caso di alimentazione dalla presa dell'accendisigari, controllare che sia presente la tensione di 12V. Se ciò non aiuta, il pacco batterie potrebbe essere danneggiato - contattare il servizio assistenza
Nessun simbolo della batteria (al caricabatterie collegato)	Pacco batterie scollegato o difettoso.	Contattare il servizio assistenza

9.3 Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (NiMH)

- Conservare le batterie (misuratore) 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 inferiore a 30°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 NiMH si scaricano spontaneamente a un tasso di circa il 20% 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.

10 Pulizia e manutenzione

ATTENZIONE!

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

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

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 detergente, poi asciugare.

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

11 Stoccaggio

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 Smaltimento e utilizzo

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.

13 Specifiche tecniche

13.1 Dati generali

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

Misura delle tensioni AC/DC

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incetezza di base
0...299,9 V	0,1 V	±(3% v.m. + 2 cifre)
300...750 V	1 V	

- Campo di frequenza per AC: 45 Hz...65 Hz

Misurazione della resistenza d'isolamento

Campo di misura secondo IEC 61557-2: $R_{ISOmin} = U_{ISOnom}/I_{ISOnom} \dots 5000 \text{ G}\Omega$

Misura a due fili

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incetezza di base
0,0 k Ω ...999,9 k Ω	0,1 k Ω	± (3% v.m. + 20 cifre)
1,000 M Ω ...9,999 M Ω	0,001 M Ω	
10,00 M Ω ...99,99 M Ω	0,01 M Ω	
100,0 M Ω ...999,9 M Ω	0,1 M Ω	
1,000 G Ω ...9,999 G Ω	0,001 G Ω	
10,00 G Ω ...99,99 G Ω	0,01 G Ω	
100,0 G Ω ...999,9 G Ω	0,1 G Ω	
1,000T Ω ...5,000 T Ω	1 G Ω	±(4% v.m. + 50 cifre)

- Il superamento della gamma è indicato da >xxxxG Ω (dove xxxx è il valore limite per il campo selezionato).

I valori massimi della resistenza misurata, a seconda della tensione di misurazione, sono presentati nella tabella seguente.

Tensione	Campo di misura
Fino a 100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
5000 V	5000 GΩ

⇒ **Nota:** Per i valori della resistenza d'isolamento inferiori a R_{ISOmin} non è specificata alcuna precisione a causa del funzionamento del misuratore con la limitazione della corrente dell'inverter secondo la formula:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOnom}}$$

dove:

R_{ISOmin} – resistenza d'isolamento minima misurata senza limitazione della corrente dell'inverter

U_{ISOnom} – tensione di misura nominale

I_{ISOnom} – corrente nominale dell'inverter

- Corrente massima di cortocircuito: $I_{SC} = 1,5 \text{ mA}$

Misurazione della corrente di dispersione

Intervallo di visualizzazione:	Risoluzione	Incertezza di base
0...ILmax	m, μ, n	Calcolata sulla base delle letture della resistenza

- ILmax – corrente massima al cortocircuito dei cavi,
- la risoluzione e le unità risultano dal campo di misura della resistenza d'isolamento.

Misurazione della resistenza d'isolamento in modalità Ramp Test

Portata	Risoluzione	Incertezza di base
0,0...999,9 kΩ	0.1 kΩ	± (5% v.m. + 40 cifre)
1,000...9,999 MΩ	0.001 MΩ	
10,00...99,99 MΩ	0.01 MΩ	
100,0...999,9 MΩ	0.1 MΩ	
1,000...9,999 GΩ	0.001 GΩ	
10,00...99,99 GΩ	0.01 GΩ	
100,0...999,9 GΩ	0.1 GΩ	
1,000...4,999 TΩ	0.001 TΩ	

- Tabella dei tempi di salita della tensione di misura $t \leq 5 \text{ V/s}$,
- Per i tempi di salita della tensione di misura $t > 5 \text{ V/s}$ l'errore di misurazione della resistenza d'isolamento non è specificato,
- Per i tempi di salita della tensione di misura $t > 50 \text{ V/s}$ il risultato di misurazione della resistenza d'isolamento non è visualizzato,
- Misurazione possibile per una capacità dell'oggetto non superiore a $1 \mu\text{F}$.

Misura della tensione di perforazione nella funzione di Ramp Test

Portata	Risoluzione	Selezionato U_{ISO}	Incertezza di base
25,0 V ... 99,0 V	0,1 V	≤ 600 V	$\pm 5\%$ v.m. ± 10 cifre
100 V ... 600 V	1 V	≤ 600 V	$\pm 5\%$ v.m. ± 4 cifre
25 V ... 999 V	1 V	> 600 V	$\pm 5\%$ v.m. ± 5 cifre
1,00 kV ... 5,00 kV	10V	> 600 V	$\pm 5\%$ v.m. ± 4 cifre

- Misurazione possibile per una capacità dell'oggetto non superiore a 1 μ F

Altri dati tecnici

- a) tipo di isolamento..... doppio, secondo EN 61010-1 i IEC 61557
b) categoria di misura III 600 V (IV 300 V) wg EN 61010-1
c) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529 IP65
d) alimentazione del misuratore pacchetto di batterie ricaricabili tipo SONELE NiMH 9,6 V 2 Ah
e) tempo di ricarica della batteria ricaricabile typ. 4 h, max 10 h
f) parametri dell'alimentatore esterno 90 V...264 V, 50 Hz...60 Hz
g) dimensioni 200 mm x 150 mm x 75 mm
h) peso del misuratore circa 1,0 kg
i) temperature di ricarica della batteria ammissibili in modalità 500mA +10°C...+40°C
j) temperature alle quali la ricarica della batteria viene interrotta <0°C i \geq +50°C
k) range di temperatura operativa con alimentazione esterna <0°C e \geq +50°C
l) temperatura di conservazione -20°C...+60°C
m) temperatura di utilizzo -15°C...+40°C
n) umidità 20%...90%
o) temperatura di riferimento +23°C \pm 2°C
p) umidità di riferimento 40%...60%
q) altitudine <2000 m
r) numero di misurazioni R_{ISO} wg EN 61557-2 ca. 800
s) display LCD a segmenti
t) memoria dei risultati di misura 990 celle
u) trasmissione dei risultati connettore USB
v) standard di qualità
..... sviluppo, progettazione e produzione secondo le norme ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
w) lo strumento soddisfa i requisiti della norma IEC 61557
x) il prodotto soddisfa i requisiti EMC (immunità per l'ambiente industriale) secondo le norme
..... EN 61326-1 e EN 61326-2-2

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

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.

Valore d'influenza	Indicazione	Incertezza ulteriore
Posizione	E_1	0%
Tensione di alimentazione	E_2	0% (BAT spento)
Temperatura 0 °C...35 °C	E_3	0,1%/°C

14 Accessori

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

14.1 Accessori in dotazione

La dotazione standard prevede i seguenti elementi:

- misuratore MIC-5001
- cavo 1,8 m nero 5 kV schermato con terminazioni a banana (cat. IV 1 kV) – **WAPRZ1X8BLBB**
- cavo 1,8 m rosso 5 kV con terminazioni a banana (cat. IV 1 kV) – **WAPRZ1X8REBB**
- cavo 1,8 m blu 5 kV con terminazioni a banana (cat. IV 1 kV) – **WAPRZ1X8BUBB**
- clip a coccodrillo 11 kV nero (cat. IV 1 kV) – **WAKROBL32K09**
- clip a coccodrillo 11 kV rosso (cat. IV 1 kV) – **WAKRORE32K09**
- clip a coccodrillo 11 kV blu (cat. IV 1 kV) – **WAKROBU32K09**
- sonda 5 kV rossa (cat. IV 1 kV) – **WASONREOGB2**
- sonda 5 kV nera (cat. IV 1 kV) – **WASONBLOGB2**
- alimentatore esterno per la ricarica delle batterie – **WAZASZ7**
- cavo di alimentazione 230 V (Euro 2-pin/ spina IEC C7) – **WAPRZLAD230**
- cavo USB – **WAPRZUSB**
- custodia – **WAFUTM8**
- certificato di calibrazione di fabbrica
- manuale d'uso

14.2 Accessori opzionali

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

WAPRZ005BLBBE5K

- cavo 5 m nero schermato cat. IV 1000 V

WAPRZ005REBB5K

- cavo 5 m rosso 5 kV con terminazioni a banana

WAPRZ005BUBB5K

- cavo 5 m blu 5 kV con terminazioni a banana

WASONPRS1GB



- sonda per misurare la resistenza di pavimenti e pareti PRS-1

WAADACS5KV



- scatola di calibrazione CS-5 kV

WAPRZ010BLBBE5K

- cavo 10 m nero schermato cat. IV 1000 V

WAPRZ010REBB5K

- cavo 10 m rosso 5 kV con terminazioni a banana

WAPRZ010BUBB5K

- cavo 10 m blu 5 kV con terminazioni a banana

WAPRZLAD12SAM



- cavo per la ricarica delle batterie da accendisigari auto (12 V)
- certificato di taratura accreditato

15 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.

NOTE



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