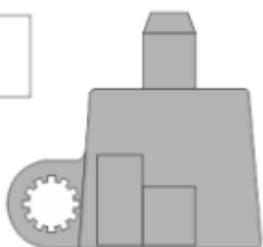


MANUALE D'USO

MIC-5

v1.05 12.09.2023

1

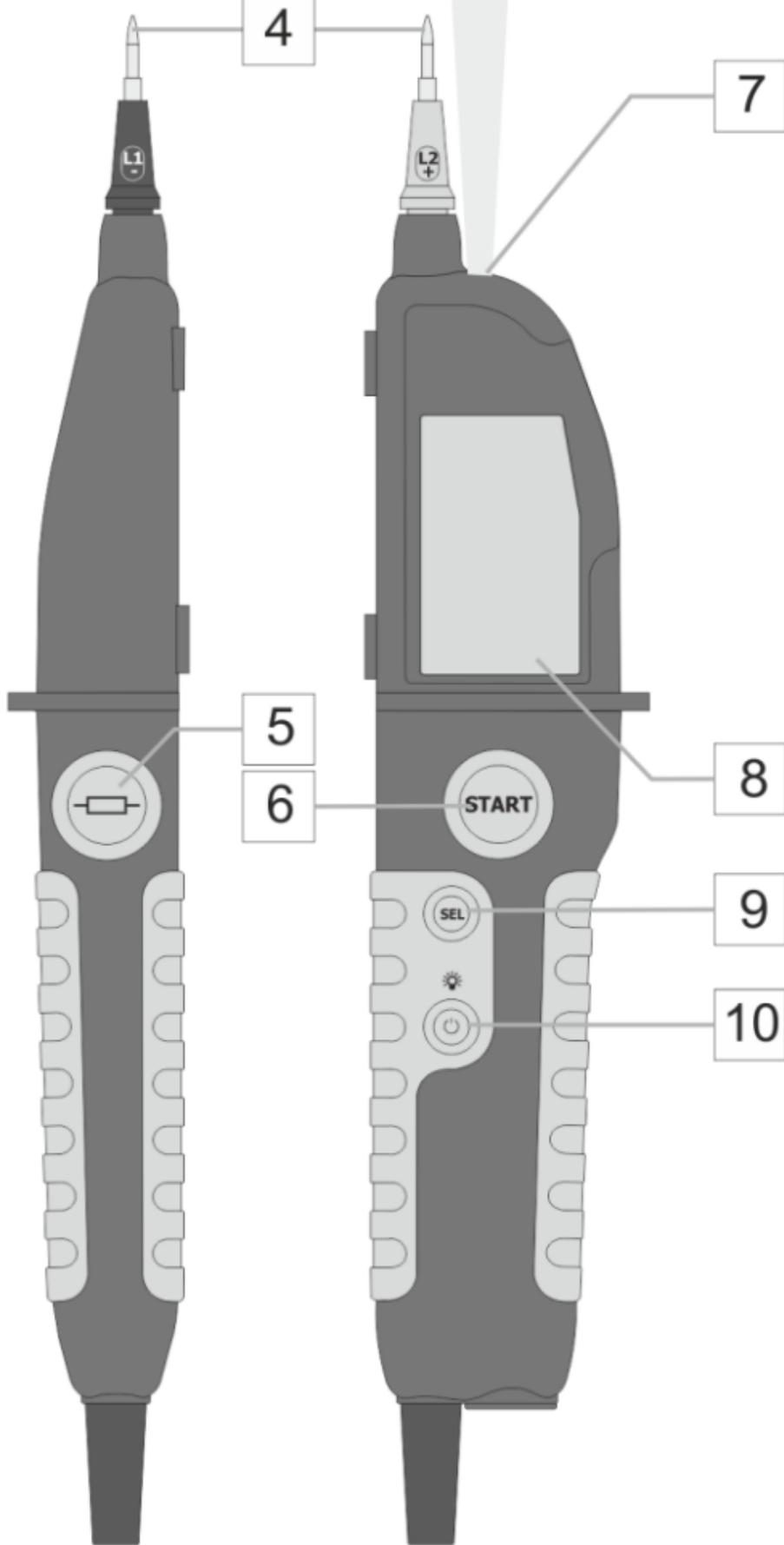


2

3

4

7



5

6

8

9

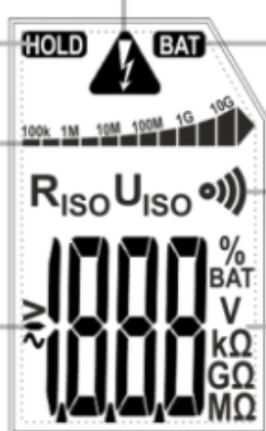
10

4

3

2

1



5

6

7



MANUALE D'USO

MISURATORE DELLA RESISTENZA DELL'ISOLAMENTO

MIC-5



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

Versione 1.05 12.09.2023

CONTENUTO

1	Sicurezza	3
1.1	Simboli di sicurezza	4
2	Descrizione funzionale	5
2.1	Interfaccia.....	5
2.2	Display	5
3	Misure	6
3.1	Accensione e spegnimento del misuratore.....	6
3.2	Eliminazione delle interferenze	6
3.3	Misurazione della resistenza dell'isolamento	6
3.4	Misurazione della resistenza dei collegamenti	9
3.5	Auto-azzeramento.....	10
3.6	Misura della tensione.....	10
3.7	Torcia	10
3.8	Retroilluminazione del display.....	10
4	Anteprima delle versioni del software e del dispositivo	11
5	Sostituzione delle pile	12
6	Pulizia e manutenzione	13
7	Conservazione	13
8	Demolizione e smaltimento	13
9	Specifiche tecniche	14
10	Fabbricante	16

Vi ringraziamo dell'acquisto del nostro misuratore della resistenza dell'isolamento. MIC-5 è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. La lettura di questo manuale aiuterà ad evitare errori di misurazione e a prevenire possibili problemi durante l'utilizzo dello strumento.



- Lo strumento soddisfa i requisiti EMC per dispositivi portatili alimentati a batteria. Inoltre, soddisfa i requisiti dei dispositivi industriali per ambienti industriali in conformità con la norma EN 61326-1:2013, tenendo conto del fatto che potrebbero verificarsi peggioramenti o perdite momentanee delle funzioni in esecuzione, che si risolvono spontaneamente.
- Il produttore si riserva il diritto di apportare modifiche all'aspetto, alle attrezzature e ai dati tecnici dello strumento.

1 Sicurezza

Il dispositivo 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.
- Il misuratore è destinato per le misurazioni della resistenza dell'isolamento e della resistenza dei collegamenti, nonché di correnti continue e alternate. Ogni utilizzo diverso da quello riportato nel presente manuale d'uso potrebbe causare il danneggiamento del dispositivo ed essere causa di un grave pericolo per l'utente.
- Il dispositivo dovrebbe essere utilizzato esclusivamente dalle persone con le competenze adeguate, in possesso di preparazione necessaria per l'esecuzione delle misurazioni negli impianti elettrici. L'utilizzo del misuratore da parte delle persone non autorizzate potrebbe causare il danneggiamento del dispositivo ed essere causa di un grave pericolo per l'utente.
- Il dispositivo va utilizzato con le schermature che limitano la lunghezza dei puntali delle sonde di misurazione. Solo allora viene raggiunta la sua categoria di misurazione.
- Utilizzando il dispositivo, l'utente deve tenere le dita posizionate prima delle barriere protettive del misuratore. Le barriere indicano il limite della distanza di sicurezza dai puntali delle sonde L1 e L2.
- Lo strumento non va utilizzato per reti e dispositivi negli ambienti che rappresentano condizioni specifiche, per esempio un'atmosfera pericolosa in termini di rischio di esplosione o incendio.
- È vietato usare:
 - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio,
 - ⇒ un misuratore con l'isolamento del cavo 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).**
- Prima della misurazione della resistenza dei collegamenti e della resistenza dell'isolamento, occorre assicurarsi che l'impianto analizzato sia stato scollegato dall'alimentazione elettrica.
- Durante la misurazione della resistenza dell'isolamento non scollegare cavi dall'impianto analizzato prima del completamento della misurazione, altrimenti la capacità dell'impianto non verrà scaricata il che creerà il pericolo di folgorazione.

- Non utilizzare il misuratore con il vano batteria (accumulatori) aperto o non chiuso correttamente, né alimentarlo da fonti diverse da quelle menzionate nel presente manuale d'uso.
- Gli ingressi sono protetti elettronicamente contro il sovraccarico fino a 660 V per 30 secondi.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.



AVVERTENZA

Prima di ogni utilizzo verificare accuratamente se l'isolamento dei cavi dello strumento non sia danneggiato (per esempio incrinature, tagli, struttura modificata, colore cambiato). Se si verifica una tale situazione, non utilizzare il dispositivo e contattare l'assistenza.

Lo strumento rispetta i requisiti delle norme EN 61010-1, EN 61557-1 e EN 61557-2.



ATTENZIONE!

Collegando il misuratore alla tensione superiore di 600 V lo strumento potrebbe danneggiarsi.

1.1 Simboli di sicurezza



Questo simbolo in corrispondenza di un altro simbolo o di una presa indica che l'operatore deve prendere visione di ulteriori informazioni contenute nelle istruzioni per l'uso.



Questo simbolo in corrispondenza di una presa indica che in condizioni di uso normale possono essere presenti tensioni pericolose.



Classe di protezione II - doppio isolamento.



Questo simbolo significa che il dispositivo non deve essere smaltito con i rifiuti urbani, ma deve essere consegnato a un centro di raccolta RAEE autorizzato.



Lo strumento ottempera agli obblighi di legge dell'Unione Europea.

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

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

2 Descrizione funzionale

2.1 *Interfaccia*

- 1 Contenitore protettivo per punte delle sonde di prova
- 2 Sonda di prova L1/-
- 3 Sonda di prova L2/+
- 4 Punte delle sonde L1 i L2
- 5 Tasto di avvio del test della sonda L1
- 6 Tasto di avvio del test della sonda L2
- 7 Diodo LED di illuminazione del punto di misura
- 8 Display LCD con lettura e simboli
- 9 Tasto SEL
Scelta delle funzioni:
 - Misurazione di R_{ISO} con la tensione 250 V (premere brevemente)
 - Misurazione di R_{ISO} con la tensione 500 V (premere brevemente)
 - Misurazione della continuità (premere brevemente)
- 10 Tasto funzione
 - Accensione del dispositivo (premere brevemente)
 - Illuminazione del punto di misura (premere brevemente, quando il dispositivo è acceso)
 - Spegnimento del dispositivo (premere a lungo)

2.2 *Display*

- ① Campo di lettura
- ② Bargraph del valore orientativo R_{ISO}
- ③ Simbolo di completamento della misurazione R_{ISO}
- ④ Avviso della presenza dell'alta tensione sui puntali del misuratore
- ⑤ Livello di carica delle batterie basso
- ⑥ Simboli dei valori visualizzati
 - R – resistenza dei collegamenti
 - R_{ISO} – resistenza dell'isolamento
 - U – tensione
 - U_{ISO} – tensione di prova R_{ISO}
 - 🔊 – segnale acustico $R < 10 \Omega$
- ⑦ Unità dei valori visualizzati

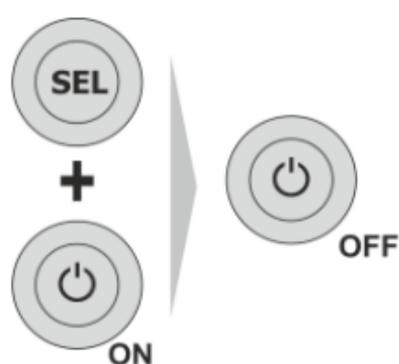
3 Misure

3.1 Accensione e spegnimento del misuratore

Per accendere il misuratore premere brevemente il tasto **10**. Per spegnere - tenere premuto il tasto **10** per circa 2 secondi.

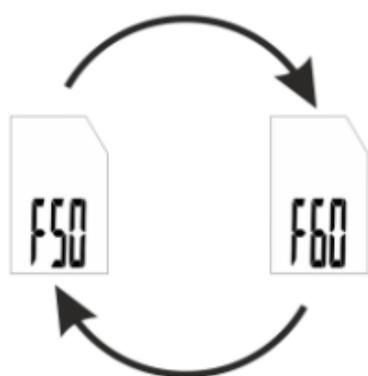
3.2 Eliminazione delle interferenze

Per eliminare in maniera efficace le interferenze prima della prima misurazione impostare la frequenza della rete energetica presente su una determinata area (50 Hz o 60 Hz)



Per cambiare la frequenza:

- spegnere il misuratore,
- accendere il misuratore tenendo premuto il tasto **SEL**. Apparirà la frequenza impostata - 50 Hz (F50) o 60 Hz (F60).

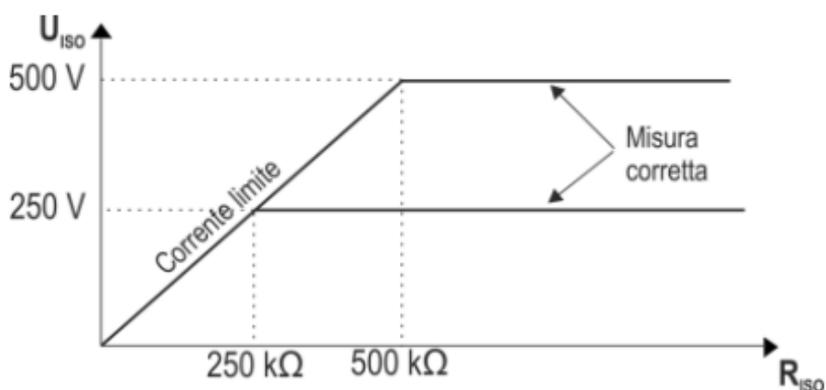


3.3 Misurazione della resistenza dell'isolamento

Il dispositivo misura la resistenza dell'isolamento applicando sulla resistenza R_x analizzata la tensione di prova U e misurando la corrente I che passa dentro ad essa, controllata dalla parte della sonda R_{iso-} e misurata dall'ingresso R_{iso+} . Durante il calcolo del valore della resistenza dell'isolamento il misuratore utilizza il metodo tecnico di misurazione della resistenza ($R_x=U/I$). La tensione di prova viene selezionata tra due valori: 250 V o 500 V.

La corrente in uscita del convertitore si mantiene al valore di 1 mA. L'attivazione della limitazione della corrente di sicurezza viene segnalata con un segnale acustico continuo. Il risultato della misurazione in quel momento è corretto, ma sui morsetti di misurazione è presente la tensione di prova inferiore a quella scelta prima della misurazione. Più frequentemente la limitazione della corrente di sicurezza potrebbe verificarsi

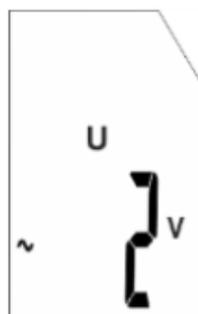
nella prima fase della misurazione a causa della ricarica della capacità di un determinato impianto.



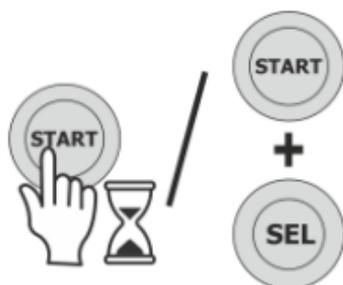
La tensione di prova effettiva U_{ISO} in funzione della resistenza di isolamento misurata R_x (per la tensione di prova massima)



- Accendere il misuratore.
- Scegliere la tensione di prova con il tasto **SEL**.
- Premere **START** oppure attendere 2 s quando il misuratore emetterà il triplo segnale acustico e passerà alla modalità di misurazione della tensione.



- Collegare le estremità del misuratore all'impianto in questione.
- Avviare la misurazione.
 - ⇒ Tenere premuto il tasto **START**. La misurazione termina dopo aver rilasciato il tasto.
 - ⇒ Per mantenere la misurazione, tenendo premuto il tasto **START** premere il tasto **SEL**. La misurazione termina nel momento in cui viene premuto nuovamente il tasto **START**.
- Leggere il risultato della misurazione.





- Durante il ciclo di misurazione il cicalino emette ogni cinque secondi un breve segnale singolo, grazie a ciò è possibile registrare le caratteristiche temporali della resistenza dell'isolamento analizzato.
- Durante la misurazione la funzione AUTO-OFF rimane disattivata.
- Nella modalità di misurazione della tensione il timer di AUTO-OFF riparte ogni volta dopo ogni cambiamento della tensione superiore di 5 V.
- Dopo il completamento della misurazione l'ultimo risultato viene visualizzato sul display insieme al simbolo **HOLD**. L'ultimo risultato della misurazione sparisce se sulle estremità di prova si presenta la tensione superiore di 20 V.

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

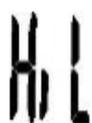


segnale
acustico
continuo a
due toni

L'impianto misurato rimane sotto una tensione dal valore superiore di 20 V. La misurazione viene bloccata. Nell'arco di 5 secondi viene generato un segnale acustico a due toni, dopodiché il misuratore passa alla visualizzazione della tensione presente nell'impianto. **Scollegare immediatamente il misuratore dall'impianto (entrambi i puntali).**

Potrebbe esserci un tentativo di scaricamento dell'impianto prima della misurazione - ciò verrà segnalato con la

visualizzazione del simbolo . Il tentativo di scaricamento si verifica quando la tensione è superiore di 20 V, ma inferiore di 100 V.



La resistenza dell'isolamento è troppo bassa, la misurazione viene terminata. Questo simbolo appare, se:

⇒ dopo 10 secondi dall'avvio della misurazione la tensione di prova non arriva al valore impostato,

⇒ durante la misurazione si manifesta un arco elettrico nell'isolamento.



Portata di misura superata.



Avviso della presenza dell'alta tensione sui puntali del misuratore.



L'impianto è stato scaricato.

3.4 Misurazione della resistenza dei collegamenti



- Accendere il misuratore.
- Utilizzando il tasto **SEL** scegliere la misurazione della resistenza dei collegamenti **Con**.
- Premere **START** oppure attendere 2 s quando il misuratore emetterà il triplo segnale acustico e passerà alla modalità di misurazione della resistenza dei collegamenti.



- Collegare le estremità del misuratore all'impianto in questione. Per $R < 10 \Omega$ appare il simbolo  e un segnale acustico continuo.
- Leggere il risultato della misurazione.



Il timer di AUTO-OFF riparte ogni volta dopo il cambiamento della resistenza di almeno 200 Ω .

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore



continuo segnale acustico a due toni

L'impianto analizzato è sotto una tensione dal valore superiore di +7 V, inferiore di -1 V (rispetto a R_{ISO-}) o maggiore di 5 V AC. La misurazione viene bloccata. **Scollegare immediatamente il misuratore dall'impianto (entrambi i puntali).**



Portata di misura superata.

3.5 Auto-azzeramento

Per eliminare dal risultato della misurazione la resistenza delle sonde e dei cavi di prova, prima della misurazione si può compensare il loro impatto (auto-azzeramento).

- Collegare tra di loro le sonde o i cavi collegati alle sonde.
- Premere **START**. Se la resistenza raggiunge $<1000 \Omega$, allora questo risultato verrà sottratto dal risultato di ogni misurazione successiva. Altrimenti la funzione non verrà disattivata.

Per disattivare la compensazione, staccare le sonde o i cavi e premere **START** oppure spegnere e accendere il misuratore.

3.6 Misura della tensione

Collegare i puntali del dispositivo alla tensione misurata. La misurazione si avvia dopo la scelta di una delle tensioni U_{ISO} (senza aver premuto il tasto **START**).

Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore



segnale acustico continuo a due toni

L'impianto misurato rimane sotto una tensione dal valore superiore di 600 V (positiva, negativa o variabile). **Scollegare immediatamente il misuratore dall'impianto (entrambi i puntali).**

3.7 Torcia

Il tester ha la possibilità di illuminare il punto di misura,

- Premi brevemente il pulsante  sulla sonda di misura **L2**.
- Disabilitazione della funzione:
 - ⇒ premendo nuovamente il pulsante ,
 - ⇒ trascorso il tempo per lo spegnimento automatico del dispositivo.

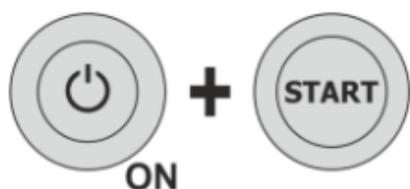
3.8 Retroilluminazione del display

Il dispositivo ha la possibilità di retroilluminare il display.

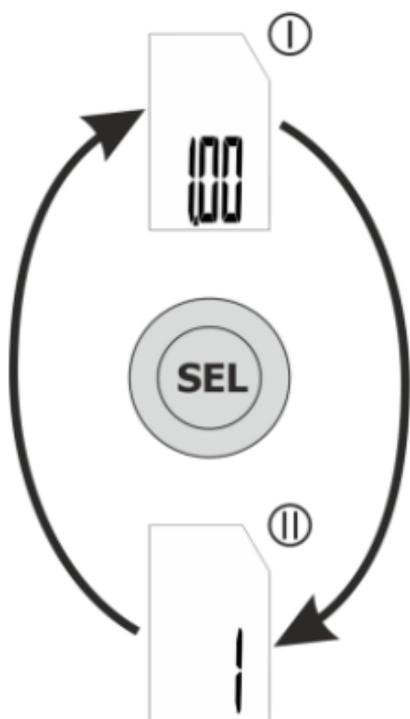
- La retroilluminazione si accende automaticamente quando si accende la torcia o la funzione di misurazione.
- Premi e tieni premuto a lungo il pulsante  sulla sonda di misura **L2** per spegnere la retroilluminazione dello schermo.

- La funzione si disattiva dopo che e' trascorso il tempo per lo spegnimento automatico del dispositivo.

4 Anteprima delle versioni del software e del dispositivo



- Accendere il misuratore tenendo premuto il tasto **START**.



- Apparirà la versione del software **I**.
- Premere **SEL** per visualizzare la versione della struttura **II**.



- Per uscire dall'anteprima della versione, spegnere il misuratore.

5 Sostituzione delle pile

Il tester è alimentato da due pile LR03 AAA 1,5 V. Dopo l'avvio del misuratore viene visualizzato per 2 s il livello di carica della batteria / degli accumulatori (100%, 75%, 50%, 25%).

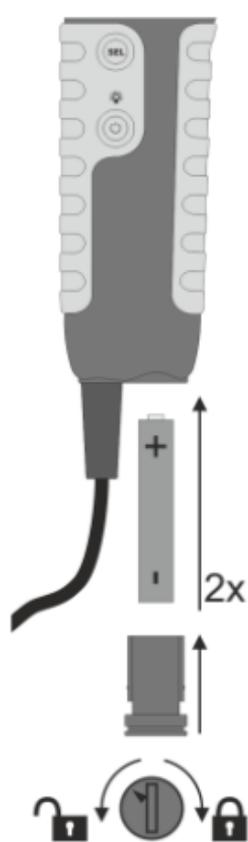
Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

BAT
lampeggiante

Livello di carica della batteria (degli accumulatori) inferiore al 25%.

BAT
luce fissa

Il livello di carica della batteria (degli accumulatori) non permette le misurazioni tranne la misurazione della tensione.



Per sostituire le pile:

- scollega le sonde di prova dal circuito di misura,
- utilizzando uno strumento o una moneta, svita il vano batterie in senso antiorario,
- rimuovi il contenitore,
- sostituisci le pile rispettando la polarità corretta,
- inserisci il contenitore e ruotalo in senso orario.

Dopo la sostituzione e l'accensione il misuratore si avvierà nella modalità di scelta della fonte di alimentazione.

- Utilizzando il tasto **SEL** scegliere le batterie (bAt) o gli accumulatori (Acu).
- Confermare la scelta con il tasto **START**.



6 Pulizia e manutenzione

1. **IL MISURATORE DEVE ESSERE ASCIUTTO.** Asciugare lo strumento, se è umido.
2. **IL MISURATORE DEVE ESSERE UTILIZZATO E CONSERVATO A TEMPERATURE NORMALI.** Le temperature estreme possono ridurre la vita dei componenti elettronici del misuratore e deformare o fondere le parti in plastica.
3. **MANEGGIARE LO STRUMENTO CON ATTENZIONE E DELICATAMENTE.** La caduta dello strumento può danneggiare i componenti elettronici o l'alloggiamento.
4. **IL MISURATORE DEVE ESSERE TENUTO PULITO.** Ogni tanto pulire il suo involucro con un panno umido. **NON** utilizzare prodotti chimici, solventi o detergenti.
5. **UTILIZZARE SOLO PILE NUOVE DELLA DIMENSIONE E DEL TIPO CONSIGLIATI.** Rimuovere le batterie vecchie o esaurite dallo strumento per evitare perdite di elettrolita e danni al dispositivo.
6. **SE IL MISURATORE DEVE ESSERE CONSERVATO PER PIÙ DI 60 GIORNI,** rimuovere le batterie e tenerle separate.



Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

7 Conservazione

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- mettere un contenitore protettivo sulle sonde,
- assicurarsi che il misuratore e gli accessori siano asciutti,
- in caso di stoccaggio prolungato, rimuovere le pile.

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 RAEE.

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 usate.

9 Specifiche tecniche

“v.m.” nella misura dell'incertezza di base significa “sul valore misurato di riferimento”

Misurazione delle tensioni AC/DC

Portata	Risoluzione	Precisione
0...600 V	1 V	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$

- Intervallo di frequenza: 40...200 Hz

Misurazione della resistenza dei collegamenti

Portata	Risoluzione	Precisione
0,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(4\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
200...1999 Ω	1 Ω	

- Segnale acustico continuo per $R < 10 \Omega$

Misurazione della resistenza dell'isolamento

- Tensione di prova: 250 V...500 V
- Precisione della tensione applicata ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 U_N [V]$): -0+10% dal valore impostato
- Stabilità di temperatura migliore di: 0,1% / °C

$U_{ISO} = 250 \text{ V}$

Portata di misura secondo IEC 61557-2: 250 k Ω ... 1000 M Ω

Portata	Risoluzione	Precisione
1...249 k Ω	1 k Ω	non definita
250...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$
2,00...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200...1000 M Ω	1 M Ω	

$U_{ISO} = 500 \text{ V}$

Portata di misura secondo IEC 61557-2: 500 k Ω ...1999 M Ω

Portata	Risoluzione	Precisione
1...499 k Ω	1 k Ω	non definita
500...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$
2,00...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200...1999 M Ω	1 M Ω	

Dati supplementari

Errori aggiuntivi secondo IEC 61557-2:

Errore di lavoro o grandezza d'influenza	Condizioni di riferimento o portata di utilizzo	Simbolo	Errore supplementare
Posizione	Posizione di riferimento $\pm 90^\circ$	E_1	0
Tensione di alimentazione	$U_{nom} \div U_{min}$	E_2	0
Temperatura	$0 \div 35^\circ\text{C}$	E_3	6,0%
Errore di lavoro	$B = \pm \left(A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} \right)$ dove A = precisione		

Altri dati tecnici

- a) categoria di misura secondo EN IEC 61010-2-030.....
..... IV 600 V (III 1000 V)
- b) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529.....
.....IP65
- c) grado di inquinamento 2
- d) tipo di isolamento secondo EN 61010-1..doppio, classe II
- e) alimentazione dello strumento
.....2 x LR03 AAA 1,5 V (celle alcaline consigliate)
..... 2x batteria ricaricabile NiMH AAA 1,2 V
- f) prova di R_{ISO}
▪ corrente di prova.....(1,2 ± 0,2) mA
▪ tensione massima delle interferenze con cui viene
 eseguita la misurazione.....20 V
▪ numero delle misurazioni>500
▪ portata di misura 250 kΩ... 1999 MΩ
- g) prova di R_{CONT}
▪ corrente di prova <10 mA (morsetti chiusi, $U_{BAT} \geq 3,0$ V)
▪ tensione massima sui morsetti aperti.....4...24 V
▪ tensione massima delle interferenze con cui viene
 eseguita la misurazione.....+7 V / -1 V DC, 5 V AC
- h) indicazione del livello di batteria scarica..... **BAT**
- i) temperatura di esercizio.....0...+40°C
- j) temperatura di conservazione -20...+70°C
- k) temperatura di riferimento.....23±2°C
- l) umidità20...90%
- m) umidità di riferimento.....40...60%
- n) altitudine d'esercizio max.2000 m
- o) tempo per lo spegnimento automatico 300 s
- p) display LCD 3½ cifre
.....lettura 1999 con puntatori funzione
- q) dimensioni275 x 82 x 36 mm
- r) peso.....
▪ con pile.....338 g
▪ senza pile.....315 g
- s) compatibilità elettromagnetica secondo i requisiti delle
norme IEC 61326-1
..... IEC 61326-2-2
- t) conformità ai requisiti delle norme IEC 61010-1
..... IEC 61010-031
- u) standard di qualità.....ISO 9001

10 Fabbricante

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

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

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

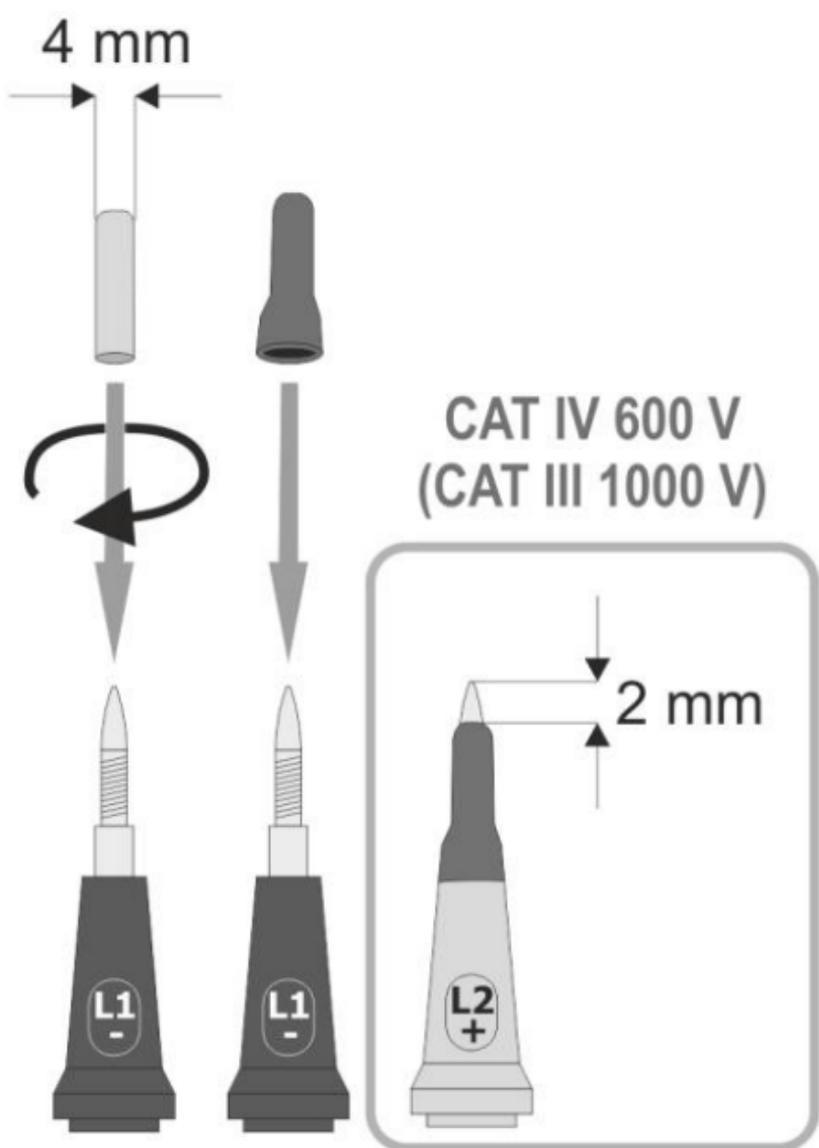
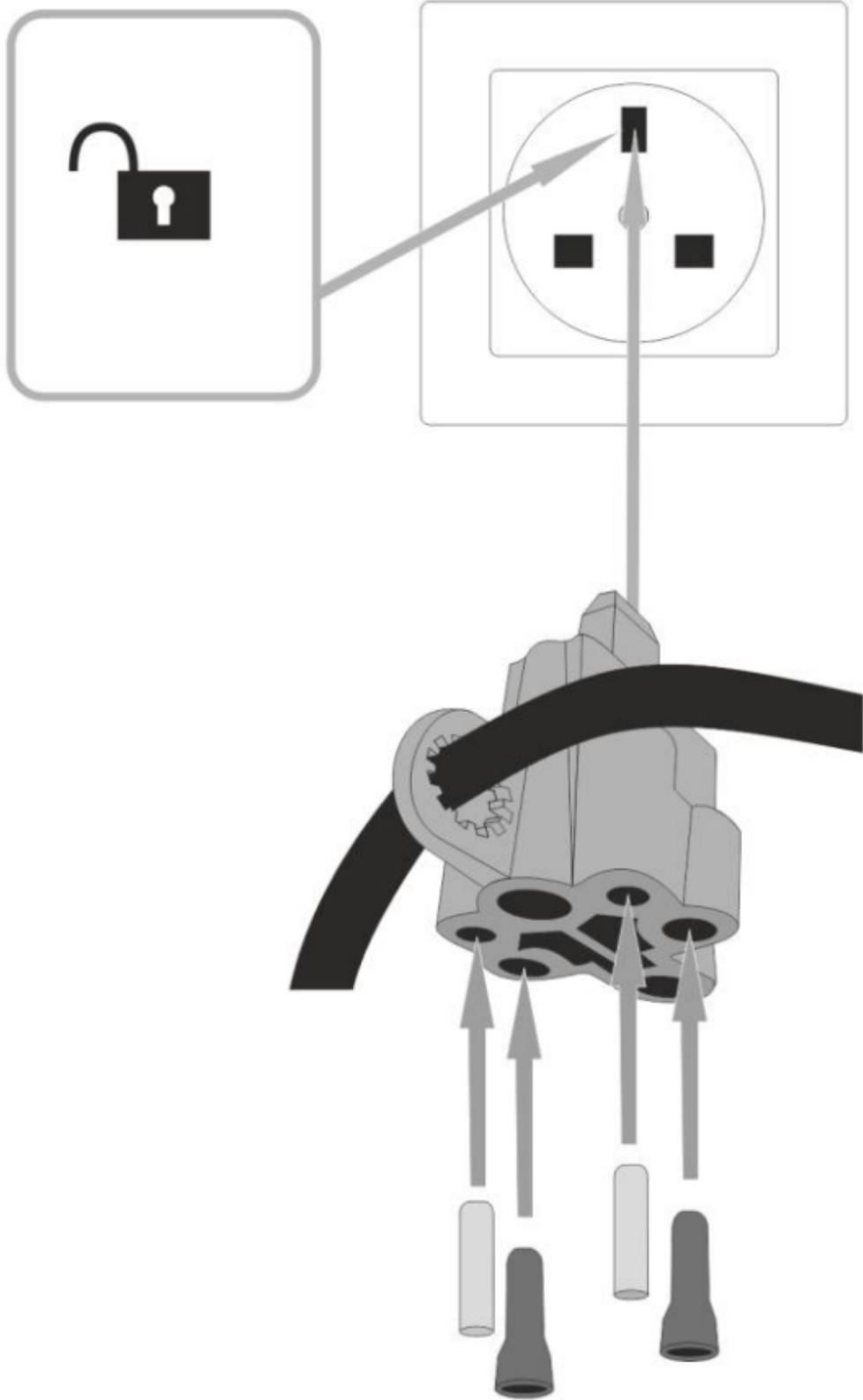
e-mail: customerservice@sonel.com

sito web: www.sonel.com



ATTENZIONE!

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





SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

Servizio clienti

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

www.sonel.com