



MANUALE D'USO

CMM-11



MANUALE D'USO

MULTIMETRO DIGITALE

CMM-11



Il multimetro CMM-11 è progettato per misurare la tensione continua e alternata, la corrente continua e alternata, la resistenza, la capacità elettrica, la frequenza, il ciclo di lavoro (riempimento), nonché il test dei diodi e della continuità.

Le caratteristiche più importanti del dispositivo CMM-11 sono:

- la comunicazione wireless Bluetooth per la trasmissione dei risultati di misura a dispositivi mobili con sistema Android,
- la modifica automatica e manuale dei range,
- la funzione HOLD per bloccare la lettura dei risultati sul display dello strumento,
- la funzione di retroilluminazione per leggere i risultati delle misurazioni in condizioni di scarsa illuminazione,
- la torcia integrata per illuminare il punto di misurazione,
- la segnalazione acustica continuità circuito,
- lo spegnimento automatico dello strumento non in funzione,
- il display a 4 cifre (lettura 9999).

CONTENUTO

1	Introduzione	5
2	Sicurezza	6
2.1	Regole generali	6
2.2	Simboli di sicurezza	8
3	Preparazione del misuratore al lavoro	8
4	Descrizione funzionale	10
4.1	Prese e funzioni di misura	10
4.2	Display	12
4.3	Cavi	13
5	Misurazioni	14
5.1	Misura della tensione alternata	14
5.2	Misurazione della frequenza	15
5.3	Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi)	15
5.4	Misura della tensione DC	15
5.5	Misura della resistenza	16
5.6	Prova di continuità del circuito	17
5.7	Prova del diodo	17
5.8	Misura della capacità	18
5.9	Misura di corrente	18
5.9.1	Portata 10 A	19
5.9.2	Portata mA, μ A	19
6	Funzioni speciali	20
6.1	Pulsante MAX/MIN/R	20
6.1.1	Funzione MAX/MIN	20
6.1.2	Cambio manuale del campo	20
6.2	Pulsante 	20
6.2.1	Torcia	20
6.2.2	Comunicazione wireless	20
6.3	Pulsante HOLD 	21
6.3.1	Funzione HOLD	21

6.3.2	Retroilluminazione del display	21
6.4	Spegnimento automatico del dispositivo.....	21
7	Sostituzione delle pile	22
8	Sostituzione dei fusibili.....	24
9	Manutenzione e conservazione	25
10	Conservazione	26
11	Demolizione e smaltimento.....	26
12	Specifiche.....	27
12.1	Dati tecnici.....	27
12.2	Dati operativi	29
12.3	Specifica Bluetooth.....	30
13	Accessori in dotazione.....	30
14	Assistenza	30

1 Introduzione

Grazie per aver acquistato un multimetro Sonel. Il misuratore CMM-11 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.

In questo manuale utilizziamo tre tipi di avvertenze. Si tratta di testi nei riquadri che descrivono i possibili rischi sia per l'utente che per lo strumento. I messaggi che iniziano con la parola "**AVVERTENZA**" descrivono situazioni in cui ci può verificarsi un pericolo per la vita o la salute se le istruzioni non vengono rispettate. Il comunicato "**ATTENZIONE!**" inizia la descrizione di una situazione in cui il mancato rispetto delle istruzioni può causare danni allo strumento. Le indicazioni di eventuali problemi sono precedute dal comunicato "**Attenzione**".

AVVERTENZA:

Il misuratore CMM-11 è progettato per misurazioni di corrente e tensione continua e alternata, frequenza, resistenza, capacità, nonché test di diodi e continuità. Qualsiasi uso diverso da quelli specificati in questo manuale può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.

AVVERTENZA:

Il misuratore CMM-11 può essere utilizzato solo da personale qualificato in possesso delle autorizzazioni richieste per eseguire lavori su impianti elettrici. elektrycznych. L'utilizzo dello strumento da parte di persone non autorizzate potrebbe provocare danni al dispositivo e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.

AVVERTENZA:

Prima di procedere con l'utilizzo dello strumento leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore. L'inosservanza delle raccomandazioni di cui sopra può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.

2 Sicurezza

2.1 Regole generali

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,
- lo strumento deve essere utilizzato solo da persone adeguatamente qualificate e addestrate in materia di sicurezza e salute sul lavoro,
- prestare attenzione quando si misurano tensioni superiori a (secondo EN 61010-1: 2010 / AMD1: 2016):
 - ⇒ 60 V DC,
 - ⇒ 30 V AC RMS,
 - ⇒ 42,4 V AC del valore piccoperché rappresentano un potenziale rischio di scossa elettrica,
- è vietato superare i limiti massimi del segnale d'ingresso,
- nel corso delle misurazioni di tensione non commutare il dispositivo in modalità di misurazione della corrente o della resistenza e viceversa,
- in caso di cambio di range è sempre necessario scollegare i puntali dal circuito misurato,
- afferrare i puntali nel punto designato a tale scopo e limitato da una barriera speciale per evitare il contatto accidentale con parti metalliche nude,
- se nel corso della misurazione sul display appare il simbolo **OL**, significa che il valore misurato supera il range di misura,

- è vietato utilizzare:
 - ⇒ 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)
- le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.

AVVERTENZA:

Non procedere mai con le misurazioni se l'operatore ha le mani umide o bagnate.

AVVERTENZA:

Non eseguire le misurazioni in un'atmosfera esplosiva (ad es. in presenza di gas, vapori, polveri infiammabili, ecc.). L'utilizzo dello strumento in queste condizioni può causare scintille e provocare un'esplosione.

ATTENZIONE!

Valori limite del segnale d'ingresso

Funzione	Valore massimo d'ingresso
A AC, A DC	10 A DC/AC RMS
μ A/mA AC, μ A/mA DC	500 mA DC/AC RMS
V DC, V AC, frequenza, duty cycle	600 V DC/AC RMS
Resistenza, capacità, Test dei diodi	250 V DC/AC RMS

2.2 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

3 Preparazione del misuratore al lavoro

Dopo aver acquistato lo strumento, controlla che il contenuto della confezione sia completo.

Prima di iniziare le misurazioni:

- assicurati che le condizioni delle pile consentano di effettuare le misurazioni,
- assicurati che il dispositivo sia dotato di fusibili e che questi siano funzionanti,
- controlla che l'alloggiamento del misuratore e l'isolamento dei cavi di prova non siano danneggiati
- per garantire l'univocità dei risultati di misura, si raccomanda di collegare alla presa **COM** il cavo **nero** e il cavo **rosso** alle altre prese,
- quando lo strumento non è in uso, portare l'interruttore di funzione in posizione **OFF** (spento).

Il dispositivo è dotato di una funzione di **spegnimento automatico** dopo circa 15 minuti di inoperatività. Per riaccendere lo strumento, imposta l'interruttore di funzione sulla posizione **OFF**, quindi sulla funzione desiderata.

AVVERTENZA:

Collegare i cavi errati o danneggiati può provocare scosse con la corrente elettrica.

AVVERTENZA:

Non collegare lo strumento a una sorgente di tensione quando è impostata la misurazione del test di corrente, resistenza o diodo. Il mancato rispetto della raccomandazione può danneggiare il tester!

Utilizzando lo strumento, ricordati di:

- scaricare i condensatori nelle fonti di alimentazione in prova,
- scollegare l'alimentazione durante le misurazioni della resistenza e il test dei diodi,
- spegnere lo strumento e scollegare i puntali prima di rimuovere il coperchio posteriore per sostituire la batteria ricaricabile o fusibili.

AVVERTENZA:

Non utilizzare lo strumento se il coperchio delle batterie e/o dei fusibili è stato rimosso.

Nota:

È possibile che in determinati intervalli AC o DC bassi e quando i puntali non sono collegati allo strumento, sullo schermo appaiano letture casuali e fluttuanti. Si tratta di un fenomeno normale e dovuto alla sensibilità dell'ingresso che ha un'alta resistenza d'ingresso. Una volta collegato al circuito, la lettura si stabilizzerà e lo strumento darà il valore corretto.

4 Descrizione funzionale

4.1 Prese e funzioni di misura



1 Display LCD a 4 cifre con segmenti

2 Pulsante MAX/MIN/R

- Visualizza il valore massimo/minimo tra quelli attualmente registrati
 - ⇒ Abilitazione della funzione – premi brevemente
 - ⇒ Selezione del valore massimo o minimo - premi brevemente
 - ⇒ Disabilitazione della funzione - tieni premuto per più di 1 s
- Cambio manuale della modalità di misura
 - ⇒ Abilitazione della funzione - tieni premuto per più di 1 s
 - ⇒ Selezione della gamma - premi brevemente
 - ⇒ Disabilitazione della funzione – premi e tieni premuto

3 Tasto funzione

- Modalità torcia (premi brevemente)
- Modalità di comunicazione wireless (premi e tieni premuto)

4 Pulsante HOLD

- Congela il risultato della misurazione sul display (premi brevemente)
- Retroilluminazione del display (premi e tieni premuto)

5 Selettore rotativo

Selezione della funzione:

-  **μA** – misura di corrente continua e alternata fino a 400,0 μA
-  **mA** – misura di corrente continua e alternata fino a 400,0 mA
-  **10A** – misura di corrente continua e alternata fino a 10 A
- **OFF** – lo strumento è spento
-  **V_{Hz%}** – misura della tensione alternata, della frequenza e del duty cycle
-  – misura della tensione continua
-  **CAP** – misura della resistenza, della continuità, della capacità e test dei diodi

mV	Misura della tensione
V	Misura di tensione
Ω	Misura della resistenza
A	Misura di corrente
F	Misura della capacità
Hz	Misurazione della frequenza
n / μ / m / k / M	Prefisso del multiplo dell'unità di misura
	Prova di continuità
	Prova del diodo
	Trasmissione wireless Bluetooth
	Modalità di spegnimento automatico

4.3 Cavi

Il produttore garantisce la correttezza delle indicazioni solo con l'utilizzo di cavi da lui forniti.

AVVERTENZA:

Collegare cavi non adatti può provocare scosse elettriche o possibili errori di misurazione.

Nota:

**I puntali sono dotati di protezioni aggiuntive.
protezioni dei puntali rimovibili.**

5 Misurazioni

È importante leggere attentamente questo capitolo perché descrive i metodi di misurazione e i principi di base per l'interpretazione dei risultati.

5.1 Misura della tensione alternata

AVVERTENZA:

Pericolo di scossa elettrica. Le punte delle sonde, a causa della loro lunghezza, potrebbero non raggiungere le parti in tensione all'interno di alcune connessioni di alimentazione a bassa tensione per gli apparecchi elettrici, poiché i contatti si trovano in profondità all'interno delle prese. In tale situazione, la lettura sarà 0 V alla presenza di tensione nella presa.

Prima di ritenere che non ci sia tensione nella presa, assicurati che le punte della sonda tocchino i contatti metallici all'interno della presa.

NOTA:

Non misurare la tensione durante l'accensione o lo spegnimento del motore elettrico su circuito. I picchi di tensione che ne derivano potrebbero danneggiare lo strumento.

Per misurare la tensione alternata:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- premi brevemente il pulsante **MODE** finché sul display non si visualizza il simbolo **AC**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → (●) mACAP**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misura.

5.2 Misurazione della frequenza

Per eseguire la misura della frequenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\tilde{V}_{\text{Hz}\%}$,
- premi brevemente il pulsante **MODE** finché sul display non si visualizza il simbolo **Hz**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → ●)))) mACAP**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misura.

5.3 Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi)

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\tilde{V}_{\text{Hz}\%}$,
- premi brevemente il pulsante **MODE** finché sul display non si visualizza il simbolo **%**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → ●)))) mACAP**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misura.

5.4 Misura della tensione DC

AVVERTENZA:

Pericolo di scossa elettrica. Le punte delle sonde, a causa della loro lunghezza, potrebbero non raggiungere le parti in tensione all'interno di alcune connessioni di alimentazione a bassa tensione per gli apparecchi elettrici, poiché i contatti si trovano in profondità all'interno delle prese. In tale situazione, la lettura sarà 0 V alla presenza di tensione nella presa.

Prima di ritenere che non ci sia tensione nella presa, assicurati che le punte della sonda tocchino i contatti metallici all'interno della presa.

NOTA:

Non misurare la tensione durante l'accensione o lo spegnimento del motore elettrico su circuito. I picchi di tensione che ne derivano potrebbero danneggiare lo strumento.

Per misurare la tensione continua:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione \bar{V} ,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% $\rightarrow \bullet$))))) mACAP**,
- applica i puntali delle sonde ai punti di misura; la sonda rossa deve essere applicata al punto di potenziale più alto,
- leggi il risultato della misura sul display.

5.5 Misura della resistenza

AVVERTENZA:

Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. Scollega la tensione e scarica i condensatori prima della misurazione.

Per eseguire la misura della resistenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \bullet$))))) **CAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% $\rightarrow \bullet$))))) mACAP**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare Ω sul display,
- applica i puntali della sonda ai punti di prova; è meglio scollegare un lato dell'elemento in prova in modo che la parte rimanente del circuito non interferisca con la lettura del valore della resistenza,
- leggi il risultato della misura.

5.6 Prova di continuità del circuito

AVVERTENZA:

Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. Scollega la tensione e scarica i condensatori prima della misurazione.

Per eseguire il test di continuità del circuito:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \bullet \text{))))) \text{ CAP}$,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% $\rightarrow \bullet \text{))))) \text{ mACAP}$** ,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare $\bullet \text{)))))$ sul display,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misurazione sul display; il segnale acustico compare a valori di resistenza inferiori a circa **50 Ω**.

5.7 Prova del diodo

AVVERTENZA:

Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. Scollega la tensione e scarica i condensatori prima della misurazione. Non testare il diodo sotto tensione.

Per eseguire il test dei diodi:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \bullet \text{))))) \text{ CAP}$,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% $\rightarrow \bullet \text{))))) \text{ mACAP}$** ,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare $\rightarrow \text{ i V}$ sul display,
- applica i puntali delle sonde al diodo. La sonda rossa deve essere applicata all'anodo e la sonda nera al catodo,
- leggi il risultato del test sul display - viene visualizzata la tensione diretta.
 - ⇒ Per un tipico diodo raddrizzatore al silicio è di circa 0,7 V e per un diodo al germanio è di circa 0,3 V.
 - ⇒ Per i LED a bassa potenza, il valore di tensione tipico è compreso tra 1,2 e 5,0 V a seconda del colore.

- ⇒ Se il diodo è polarizzato in direzione negativa o in presenza di un'interruzione nel circuito, il display visualizza **OL**.
- ⇒ Nel caso di un diodo in cortocircuito, lo strumento mostrerà un valore prossimo a **0 V**,
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

5.8 Misura della capacità

AVVERTENZA:
Rischio di scossa elettrica. Scollega l'alimentazione dal condensatore in prova e scarica tutti i condensatori prima di qualsiasi misurazione di capacità.

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Ω**  **CAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz%**  **mACAP**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare **nF** sul display,
- applica i puntali al condensatore da testare,
- leggi il risultato della misura.

5.9 Misura di corrente

AVVERTENZA:
Per evitare scosse elettriche, non collegare lo strumento a circuiti in cui la tensione di misura sia superiore a 600 V.

NOTA:
Non effettuare misurazioni di corrente a 10 A per più di 30 secondi. Se questo tempo viene superato, si rischia di danneggiare il misuratore e/o i puntali. Alle prove su una corrente di 10 A, l'intervallo tra le prove successive deve essere di ca. 15 minuti.

5.9.1 Portata 10 A

Per misurare la corrente:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **10A**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare sul display il valore:
 - ⇒ **AC**, se si misura la corrente alternata,
 - ⇒ **DC**, se si misura la corrente continua,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **10A**,
- scollega l'alimentazione dal circuito da misurare e collega il misuratore in serie (per i circuiti **DC**: collega la sonda rossa al polo positivo),
- attiva l'alimentazione del circuito,
- leggi il risultato della misura.

5.9.2 Portata mA, μ A

Per misurare la corrente:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\overline{\sim}$ mA lub $\overline{\sim}$ μ A
(si consiglia di iniziare la misurazione impostando il selettore su un intervallo più alto),
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore sul display,
 - ⇒ **AC**, se si misura la corrente alternata,
 - ⇒ **DC**, se si misura la corrente continua,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **V Ω Hz% \rightarrow (●)))) mACAP**,
- scollega l'alimentazione dal circuito da misurare e collega il misuratore in serie (per i circuiti **DC**: collega la sonda rossa al polo positivo),
- attiva l'alimentazione del circuito,
- leggi il risultato della misura.

6 Funzioni speciali

6.1 Pulsante MAX/MIN/R

6.1.1 Funzione MAX/MIN

- Per attivare questa modalità, premi il pulsante **MAX/MIN/R**.
- Premi il pulsante **MAX/MIN/R** per passare tra i valori estremi della misurazione attuale.
 - ⇒ spia **MAX** – lo strumento visualizza il valore più alto tra le letture di misurazione precedenti.
 - ⇒ spia **MIN** – lo strumento visualizza il valore più basso tra le letture di misurazione precedenti.
- Per disattivare la funzione, tieni premuto il tasto **MAX/MIN/R** per ca. **1 secondo**.

6.1.2 Cambio manuale del campo

- Per attivare questa modalità, premi e tieni premuto il pulsante **MAX/MIN/R per più di 1 secondo**.
- Premi più volte il pulsante **MAX/MIN/R** per cambiare il campo di misura.
- Per disattivare questa modalità, premi e tieni premuto il pulsante **MAX/MIN/R**.

6.2 Pulsante

6.2.1 Torcia

Premi brevemente il pulsante   per attivare o disattivare la modalità torcia.

6.2.2 Comunicazione wireless

Il multimetro è dotato di una modalità di trasferimento dati wireless ai dispositivi che eseguono il software **Sonel Multimeter Mobile MM**. Per attivare questa modalità, premi a lungo il

pulsante . Lo strumento sarà visibile nel gestore dispositivi Bluetooth di qualsiasi dispositivo ricevente con il nome **CMM-11**.

I dettagli sulla compatibilità con l'applicazione mobile sono riportati nel manuale **Sonel Multimeter Mobile MM**.

6.3 Pulsante **HOLD**

6.3.1 Funzione **HOLD**

Questa funzione viene utilizzata per bloccare il risultato della misurazione sul display. A tal fine, premi brevemente il tasto

HOLD . Quando la funzione è attiva, sul display viene visualizzato il simbolo **H**.

Per tornare alla normale modalità di funzionamento dell'apparecchio, premi nuovamente il tasto **HOLD** .

6.3.2 Retroilluminazione del display

Premi e tieni premuto il tasto **HOLD**  per **2 secondi** per accendere o spegnere la funzione di retroilluminazione del display.

6.4 Spegnimento automatico del dispositivo

Lo strumento si spegne automaticamente dopo **15 minuti** di inattività. Il simbolo  nell'angolo in alto a sinistra del display indica che la funzione è attiva.

La funzione di spegnimento automatico può essere temporaneamente disabilitata. A tal fine:

- posiziona la manopola in posizione **OFF**,
- premi e tieni premuto il pulsante **MODE**,
- imposta la manopola sulla funzione di misurazione richiesta,
- attendi che lo strumento sia pronto per la misurazione,
- rilascia il pulsante **MODE**.

Nota:

Ogni volta che la manopola passa nella posizione OFF mentre il pulsante MODE non è premuto, la funzione di spegnimento automatico viene riattivata.

7 Sostituzione delle pile

Il misuratore CMM-11 è alimentato da 2 pile LR03 AAA 1,5 V o da 2 batterie ricaricabili LR03 AAA 1,2 V. Si raccomanda di utilizzare pile alcaline.

Nota:

Effettuando misurazioni con il mnemonico della batteria visualizzato, si deve tener conto di ulteriori incertezze di misurazione non specificate o di un funzionamento instabile dello strumento.

AVVERTENZA:

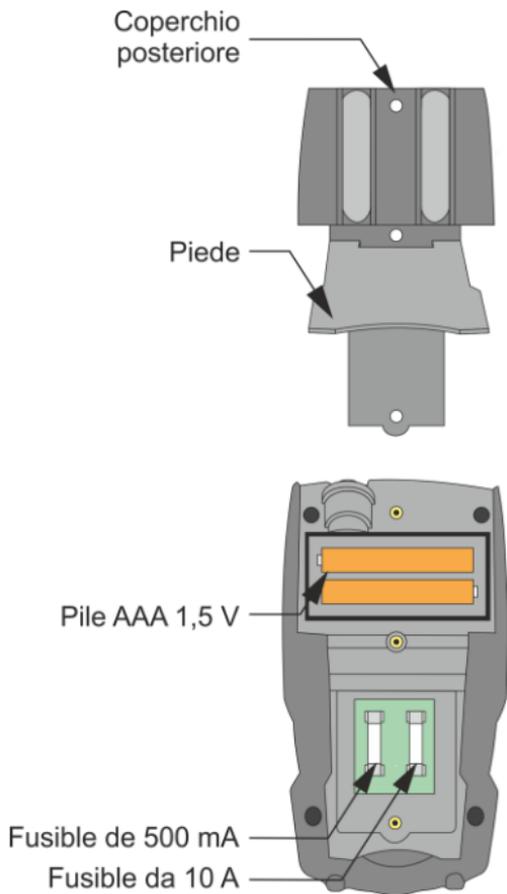
Lasciare i cavi nelle prese durante la sostituzione delle pile può provocare una scossa elettrica.

Per sostituire le pile:

- **rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento,**
- imposta il selettore rotativo sulla posizione **OFF,**
- alza il piede sul retro del misuratore,
- con un cacciavite a croce, svita le tre viti che fissano il coperchio posteriore dello strumento,
- rimuovi il coperchio,
- sostituisci le batterie scariche con nuove, rispettando la polarità,
- rimetti il coperchio rimosso e stringi le viti di fissaggio.

AVVERTENZA:

Per evitare scosse elettriche, non utilizzare lo strumento se il coperchio della batteria non sia in posizione o fissato correttamente.



Nota:

Se lo strumento non funziona correttamente, controllare i fusibili e le pile per assicurarsi che siano in buone condizioni e installate correttamente nel dispositivo.

8 Sostituzione dei fusibili

AVVERTENZA:

Lasciare i cavi nelle prese dello strumento durante la sostituzione dei fusibili può provocare una scossa elettrica.

Per sostituire il fusibile:

- rimuovi i cavi dalle prese di misura,
- imposta il selettore rotativo sulla posizione **OFF**,
- con un cacciavite a croce, svita le tre viti che fissano il coperchio posteriore dello strumento,
- rimuovi il coperchio,
- solleva delicatamente e rimuovi il fusibile usato dal supporto,
- inserisci un nuovo fusibile,
- rimetti il coperchio rimosso e stringi le viti di fissaggio.

NOTA:

Utilizzare sempre fusibili ceramici dello stesso tipo (0,5 A/600 V senza ritardo per l'intervallo μ A e mA, 10 A/600 V senza ritardo per l'intervallo 10 A).

AVVERTENZA:

Per evitare scosse elettriche, non utilizzare lo strumento se il coperchio dei fusibili non sia in posizione e fissato correttamente.

9 Manutenzione e conservazione

Il multimetro digitale è progettato per offrire molti anni di utilizzo affidabile, a condizione che vengano seguite le seguenti raccomandazioni per la cura e la 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.

Nota:

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

10 Conservazione

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- scollega i cavi dal misuratore,
- assicurati che il misuratore e gli accessori siano asciutti,
- in caso di stoccaggio prolungato, rimuovi la pila.

11 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 usati.

12 Specifiche

12.1 Dati tecnici

⇒ „v.m.” indica il valore misurato di riferimento.

Misura della corrente alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 μ A	0,1 μ A	\pm (2,0% v.m. + 5 cifre)
4000 μ A	1 μ A	\pm (2,5% v.m. + 5 cifre)
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	\pm (3,0% v.m. + 7 cifre)

- Campo di frequenza:
⇒ 50 Hz...60 Hz (altre forme d'onda)

Misura della corrente DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 μ A	0,1 μ A	\pm (1,0% v.m. + 3 cifre)
4000 μ A	1 μ A	\pm (1,5% v.m. + 3 cifre)
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	\pm (2,5% v.m. + 5 cifre)

Misura della tensione alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
4,000 V	0,001 V	\pm (1,0% v.m. + 5 cifre)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	\pm (1,2% v.m. + 5 cifre)

- Impedenza di ingresso: 10 M Ω
- Campo di frequenza:
⇒ 50 Hz...60 Hz (altre forme d'onda)

Misura della tensione DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$

- Impedenza di ingresso: 10 M Ω

Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	

Misura di capacit 

Portata	Risoluzione	Precisione
40,00 nF	0,01 nF	$\pm (5,0\% \text{ v.m.} + 35 \text{ cifre})$
400,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
400,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (4,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
4000 μ F	1 μ F	$\pm (5,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$

Misura di frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione
9,999 Hz	0,001 Hz	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
0,1... 99,9%	0,1%	$\pm (1,2 \% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$

- Sensibilità: tensione efficace minima di 8 V
- Larghezza dell'impulso: 100 μs – 100 ms,
- Frequenza: da 5 Hz a 99,99 kHz

12.2 Dati operativi

- a) categoria di misura secondo EN 61010-1..... CAT III 600 V
- b) tipo di isolamento..... doppio, classe II
- c) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529 IP65
- d) grado di inquinamento 2
- e) alimentazione del misuratore 2x pila AAA 1,5 V
 2x batterie ricaricabili AAA NiMH 1.2 V
- f) test diodo I = 0,3 mA, $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
- g) test di continuità I < 0,5 mA, segnale acustico per R < 50 Ω
- h) indicazione del campo superato..... simbolo OL
- i) indicazione di batteria scarica simbolo **+**
- j) frequenza di misurazione 2 letture al secondo
- k) impedenza di ingresso 10 M Ω (V AC/DC)
- l) lettura AC True RMS (A AC e V AC)
- m) display LCD retroilluminato a 4 cifre
 lettura 9999 con puntatori funzione
- n) dimensioni 121 x 67 x 45 mm
- o) peso del misuratore 206 g
- p) peso del misuratore (pile escluse) 181 g
- q) fusibili range mA, μA : 0,5 A / 600 V rapido,
 range A: 10 A / 600 V rapido
- r) temperatura d'esercizio +5...+40°C
- s) umidità di esercizio < 80% per temp. $\leq 31^\circ\text{C}$
 in calo lineare al 50% alla temp. di 40°C
- t) temperatura di conservazione -20...+60°C
- u) umidità di stoccaggio < 80%
- v) max. altitudine d'esercizio 2000 m
- w) tempo di inattività fino allo spegnimento automatico 15 min ca.
- x) conformità ai requisiti delle norme
 EN 61010-1
 EN 61010-031, EN 61010-2-033
 EN 61326-1, EN 61326-2-2
- y) standard di qualità ISO 9001

12.3 Specifica Bluetooth

Versione	v4.0+EDR
Campo di frequenza	2400 MHz.. 2483,5 MHz (banda ISM)
Banda di guardia	2 MHz < f < 3,5 MHz
Metodo di modulazione	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gauss
Banda di ricezione del segnale	-82...-20 dBm
Potenza di trasmissione minima	-18...+4 dBm

13 Accessori in dotazione

Il set standard fornito dal produttore è composto da:

- misuratore CMM-11,
- puntali (2 pz.) – **WAPRZCMM1**,
- 2x pila LR03 AAA 1,5 V,
- manuale d'uso,
- certificato di garanzia,
- certificato di calibrazione di fabbrica.

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

14 Assistenza

Il fornitore del servizio di garanzia e post-garanzia è:

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

Attenzione:
Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.

NOTE

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

www.sonel.pl