



MANUALE D'USO

1



MANUEL D'UTILISATEUR

31



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

61

CMM-11

v1.11 08.03.2024



MANUALE D'USO

MULTIMETRO DIGITALE

CMM-11



Versione 1.11 08.03.2024

Il multmetro 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 4000).

CONTENUTO

1	<i>Introduzione</i>	5
2	<i>Sicurezza</i>	6
2.1	<i>Regole generali</i>	6
2.2	<i>Simboli di sicurezza</i>	8
3	<i>Preparazione del misuratore al lavoro</i>	8
4	<i>Descrizione funzionale</i>	10
4.1	<i>Prese e funzioni di misura</i>	10
4.2	<i>Display</i>	13
4.3	<i>Cavi</i>	14
5	<i>Misurazioni</i>	15
5.1	<i>Misura della tensione alternata</i>	15
5.2	<i>Misurazione della frequenza</i>	16
5.3	<i>Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi)</i>	16
5.4	<i>Misura della tensione DC</i>	16
5.5	<i>Misura della resistenza</i>	17
5.6	<i>Prova di continuità del circuito</i>	18
5.7	<i>Prova del diodo</i>	18
5.8	<i>Misura della capacità</i>	19
5.9	<i>Misura di corrente</i>	19
5.9.1	<i>Portata 10 A</i>	20
5.9.2	<i>Portata mA, µA</i>	20
6	<i>Funzioni speciali</i>	21
6.1	<i>Pulsante MAX/MIN/R</i>	21
6.1.1	<i>Funzione MAX/MIN</i>	21
6.1.2	<i>Cambio manuale del campo</i>	21
6.2	<i>Pulsante </i>	21
6.2.1	<i>Torcia</i>	21
6.2.2	<i>Comunicazione wireless</i>	21
6.3	<i>Pulsante HOLD </i>	22
6.3.1	<i>Funzione HOLD</i>	22

6.3.2	<i>Retroilluminazione del display</i>	22
6.4	<i>Spegnimento automatico del dispositivo</i>	22
7	Sostituzione delle pile e dei fusibili	23
8	Manutenzione e conservazione	25
9	Conservazione	26
10	Demolizione e smaltimento	26
11	Dati tecnici	27
11.1	<i>Dati generali</i>	27
11.2	<i>Dati operativi</i>	29
11.3	<i>Specifiche Bluetooth</i>	30
12	Fabbricante	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 comunicati  **AVVERTENZA** descrivono situazioni in cui ci può verificarsi un pericolo per la vita o la salute se le istruzioni non vengono rispettate. I comunicati

 **ATTENZIONE!** iniziano la descrizione di una situazione in cui il mancato rispetto delle istruzioni può causare danni allo strumento. Gli eventuali problemi sono preceduti dal simbolo .



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.
- 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.
- 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 picco

perché 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.
- 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.

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 d 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.
- 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.



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
-  **V** – misura della tensione continua
-  **Ω**  **CAP** – misura della resistenza, della continuità, della capacità e test dei diodi

6

Presa di misura VΩHz% mACAP

Ingresso di misura per tutte le misure eccetto la misura di corrente fino a 10 A.

7

Presa di misura COM

Ingresso di misura comune a tutte le funzioni di misura.

8

Presa di misura 10A

Ingresso di misura per misure di correnti continue e alternate fino a 10 A.

9

Tasto MODE

Cambio della modalità di misurazione nelle funzioni: DC / AC / Hz / % / V / resistenza / continuità / prova diodi / capacità

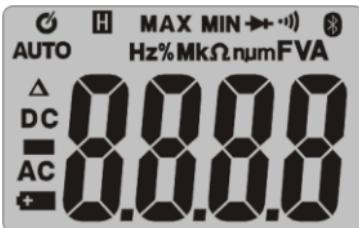
10

Coperchio vano batteria (sul retro del dispositivo)

11

Coperchio del vano fusibili (sul retro del dispositivo)

4.2 Display



H	Funzione HOLD attiva
-	Valore di lettura negativo
AUTO	Impostazione automatica della gamma
DC / AC	Segnale continuo/Segnale alternato
	Batteria scarica
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.



- I puntali sono dotati di protezioni aggiuntive e rimovibili.
- I puntali devono essere conservati solo in un apposito luogo.

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.



ATTENZIONE!

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 **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 $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- 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% \rightarrow (•)) 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 $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- 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% \rightarrow (•)) 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.



ATTENZIONE!

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 **V**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% →•)) 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 **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 **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 **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 **(●)** 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 **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 **→ 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.



ATTENZIONE!

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 **mA** lub **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 pasare 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 multimeter è dotato di una modalità di trasferimento dati wireless ai dispositivi che eseguono il software **Sonel Multimeter Mobile**. 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**.

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**.



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 e dei fusibili

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.

Il dispositivo è protetto con fusibili:

- 500 mA/600 V rapido per l'intervallo $\mu\text{A}/\text{mA}$,
- 10 A/600 V rapido per l'intervallo 10 A.



AVVERTENZA

- Lasciare i cavi nelle prese dello strumento durante la sostituzione dei fusibili può provocare una scossa elettrica.
- Per evitare scosse elettriche, non utilizzare lo strumento se il coperchio dei fusibili non sia in posizione e fissato correttamente.

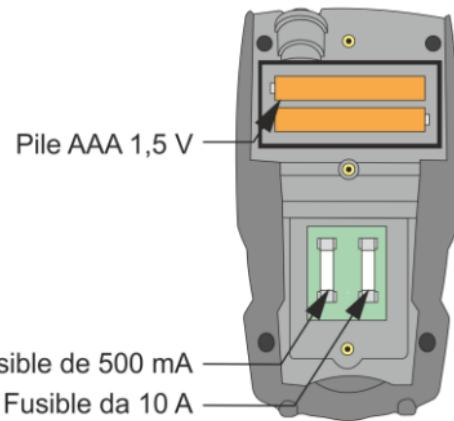
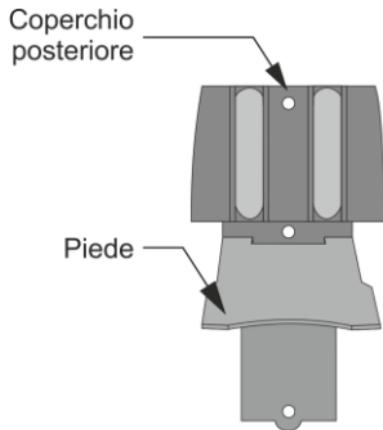
Per sostituire le pile o i fusibili:

- **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 e:
 - ⇒ rimuovi le pile/batterie ricaricabili e inserisci pile/batterie nuove rispettando la polarità,
 - ⇒ sostituisci il fusibile desiderato,
- rimetti il coperchio rimosso e stringi le viti di fissaggio.



ATTENZIONE!

Utilizza sempre solo fusibili con i parametri specificati in questo manuale.



- Effettuando misurazioni con il simbolo della pila visualizzato, si deve tener conto di ulteriori incertezze di misurazione non specificate o di un funzionamento instabile dello strumento.
- 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 Manutenzione e conservazione

Il multmetro 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 PI DI 60 GIORNI,** rimuovere le batterie e tenerle separate.



Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

9 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.

10 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.

11 Dati tecnici

11.1 Dati generali

⇒ „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	
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	
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	

- Impedenza di ingresso: >14 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	
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: $\geq 6 \text{ M}\Omega$

Misura della resistenza

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

Misura di capacità

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

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%	± (1,2 % v.m. + 2 cifre)

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

11.2 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	$I = 0,3 \text{ mA}$, $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
g)	test di continuità.....	$I < 0,5 \text{ mA}$, segnale acustico per $R < 50 \Omega$
h)	indicazione del campo superato.....	simbolo OL
i)	indicazione di batteria scaricai	simbolo
j)	frequenza di misurazione	2 letture al secondo
k)	impedenza di ingresso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ V AC $>14 \text{ M}\Omega$ ▪ V DC $>6 \text{ M}\Omega$
l)	lettura AC	True RMS (A AC e V AC)
m)	display	LCD retroilluminato a 4 cifre lettura 4000 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 d'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	ca. 15 min
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



Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio CMM-11 è conforme alla direttiva 2014/53/UE. Il testo completo della dichiarazione di conformità UE è disponibile al seguente indirizzo Internet:
<https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

11.3 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

12 Fabbricante

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

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!

Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.



MANUEL D'UTILISATEUR

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

CMM-11



Le multimètre CMM-11 est conçu pour mesurer la tension continue et alternative, le courant continu et alternatif, la résistance, la capacité électrique, la fréquence, le rapport cyclique (accomplissement), ainsi que les tests de diodes et de continuité.

Les caractéristiques les plus importantes de l'instrument CMM-11 comprennent:

- Communication sans fil Bluetooth pour la transmission des résultats de mesure aux appareils mobiles Android,
- changement de gamme automatique et manuel
- Fonction HOLD pour arrêter la lecture sur l'écran de l'appareil de mesure,
- fonction de rétroéclairage pour la lecture des résultats de mesure dans des conditions de faible éclairage,
- Torche intégrée pour l'éclairage du site de mesure,
- indication sonore de la continuité du circuit
- arrêt automatique de l'instrument lorsqu'il n'est pas utilisé,
- affichage à 4 chiffres (lecture 4000).

SOMMAIRE

1	<i>Introduction</i>	35
2	<i>Sécurité</i>	36
2.1	<i>Principes généraux</i>	36
2.2	<i>Symboles de sécurité</i>	38
3	<i>Préparation du multimètre pour son utilisation</i>	38
4	<i>Description des fonctions</i>	40
4.1	<i>Prises et fonctions de mesure</i>	40
4.2	<i>Écran</i>	43
4.3	<i>Câbles</i>	44
5	<i>Mesures</i>	45
5.1	<i>Mesure de la tension alternative</i>	45
5.2	<i>Mesure de la fréquence</i>	46
5.3	<i>Mesure du % de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion)</i>	46
5.4	<i>Mesure de tension continue</i>	46
5.5	<i>Mesure de la résistance</i>	47
5.6	<i>Test de continuité de circuit</i>	48
5.7	<i>Test de la diode</i>	48
5.8	<i>Mesure de la capacité</i>	49
5.9	<i>Mesure du courant</i>	49
5.9.1	<i>Plage 10 A</i>	50
5.9.2	<i>Plage mA, µA</i>	50
6	<i>Fonctions spéciales</i>	51
6.1	<i>Bouton MAX/MIN/R</i>	51
6.1.1	<i>Fonction MAX/MIN</i>	51
6.1.2	<i>Changement manuel d'échelle</i>	51
6.2	<i>Bouton  </i>	51
6.2.1	<i>Torche</i>	51
6.2.2	<i>Communication sans fil</i>	51
6.3	<i>Bouton HOLD </i>	52
6.3.1	<i>Fonction HOLD</i>	52

6.3.2 Rétro-éclairage de l'écran	52
6.4 Arrêt automatique de l'appareil	52
7 Remplacement des piles et des fusibles	53
8 Maintenance et entretien.....	55
9 Stockage.....	56
10 Mise hors service et élimination.....	56
11 Données techniques.....	57
12.1 Données de base	57
12.2 Données de fonctionnement.....	59
12.3 Spécifications Bluetooth	60
12 Fabricant.....	60

1 Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté un multimètre Sonel. Le multimètre CMM-11 est un instrument de mesure moderne, de haute qualité, facile et sûr à utiliser. La lecture de ce manuel vous aidera à éviter les erreurs de mesure et à prévenir les problèmes éventuels lors de l'utilisation de l'appareil.

Trois types d'avertisements sont utilisés dans ce manuel. Il s'agit de textes encadrés décrivant les dangers potentiels pour l'utilisateur et l'appareil de mesure. Les textes  **AVERTISSEMENT** décrivent des situations où la vie ou la santé peuvent être mises en danger si les instructions ne sont pas suivies. Les textes  **ATTENTION !** commencent par décrire une situation où le non-respect des instructions risque d'endommager l'instrument. Les indications de problèmes possibles sont précédées du symbole .

AVERTISSEMENT

- L'appareil de mesure CMM-11 est conçu pour mesurer le courant continu et alternatif, la tension, la fréquence, la résistance, la capacité, et pour les tests de diodes et de continuité. Toute utilisation autre que celle spécifiée dans ce manuel peut endommager l'instrument et constituer une source de danger grave pour l'utilisateur.
- L'appareil CMM-11 ne peut être utilisé que par des personnes qualifiées disposant des autorisations nécessaires pour travailler sur des installations électriques. L'utilisation du multimètre par une personne non autorisée peut endommager l'instrument et constituer une source de danger grave pour l'utilisateur.
- Avant d'utiliser l'instrument, lisez attentivement ces instructions et suivez les règles de sécurité et les recommandations du fabricant. Le non-respect de ces consignes peut endommager l'instrument et constituer une source de danger grave pour l'utilisateur.

2 Sécurité

2.1 *Principes généraux*

Pour garantir le bon fonctionnement et l'exactitude des résultats obtenus, il convient de respecter les recommandations suivantes:

- lire attentivement ce manuel avant d'utiliser l'appareil de mesure,
- l'instrument ne doit être utilisé que par des personnes dûment qualifiées et formées dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail,
- il convient d'être très prudent lors de la mesure de tensions dépassant (selon EN 61010-1:2010/AMD1:2016):

⇒ 60 V DC,
⇒ 30 V AC RMS,
⇒ 42,4 V AC en valeur de crête,

car elles représentent un risque potentiel d'électrocution,

- les limites maximales du signal d'entrée ne doivent pas être dépassées,
- pendant les mesures de tension, ne pas commuter l'instrument en mode de mesure de courant ou de résistance et vice versa,
- lors du changement de gamme, toujours déconnecter les fils d'essai du circuit mesuré,
- les sondes de mesure doivent être conservées dans un endroit prévu à cet effet, limité par une barrière spéciale, afin d'éviter tout contact accidentel avec des parties métalliques nues,
- si, pendant la mesure, le symbole **OL** apparaît à l'écran, cela signifie que la valeur mesurée dépasse la plage de mesure,

- Il est interdit d'utiliser:
 - ⇒ un appareil endommagé et partiellement ou complètement inopérant,
 - ⇒ des câbles dont l'isolation est endommagée,
 - ⇒ un appareil stocké trop longtemps dans des conditions inadéquates (par exemple, humidité).
- Les réparations doivent être effectuées par un technicien autorisé.



AVERTISSEMENT

- Ne jamais effectuer de mesures si l'utilisateur a les mains mouillées ou humides.
- Ne pas effectuer de mesures dans une atmosphère explosive (par exemple en présence de gaz, de vapeurs, de poussières inflammables, etc.) L'utilisation de l'appareil de mesure dans ces conditions peut provoquer des étincelles et une explosion.

Limites du signal d'entrée	
Fonction	Valeur maximale Valeur d'entrée
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, fréquence, rapport cyclique	600 V C.C./C.A. RMS.
Résistance, capacité, Test de diode	250 V DC/AC RMS

2.2 Symboles de sécurité



Ce symbole placé près d'un autre symbole ou d'une prise indique que l'utilisateur doit se référer à des informations complémentaires dans le manuel d'utilisation.



Ce symbole placé près d'une prise indique que des tensions dangereuses peuvent être présentes dans des conditions normales d'utilisation.



Classe de protection II - double isolation

3 Préparation du multimètre pour son utilisation

Après l'achat du multimètre, vérifiez que le contenu de l'emballage est complet.

Avant de commencer à prendre des mesures:

- Assurez-vous que l'état de la batterie permet d'effectuer des mesures,
- Assurez-vous que l'appareil contient des fusibles et qu'ils sont opérationnels,
- s'assurer que le boîtier de l'appareil et l'isolation des fils d'essai ne sont pas endommagés,
- Afin de garantir une lecture sans équivoque des résultats de mesure, il est recommandé de connecter le fil **noir** à la prise **COM** et le fil **rouge** aux autres prises,
- lorsque le multimètre n'est pas utilisé, placez le commutateur de fonction en position **OFF**.

L'instrument est équipé d'une fonction **d'arrêt automatique** après environ 15 minutes d'inactivité. Pour remettre le lecteur en marche, placez le commutateur de fonction sur la position **OFF**, puis sur la fonction souhaitée.



AVERTISSEMENT

- Le branchement de câbles inadaptés ou endommagés risque de provoquer un choc électrique.
- Ne connectez pas le multimètre à une source de tension lorsque la mesure du courant, la mesure de la résistance ou le test de diode est activé. Le non-respect de cette consigne risque d'endommager le multimètre !

Lorsque vous utilisez l'appareil de mesure, n'oubliez pas de

- décharger les condensateurs des sources d'alimentation testées,
- débrancher l'alimentation électrique pendant les mesures de résistance et les tests de diodes,
- d'éteindre l'appareil et de débrancher les fils d'essai avant de retirer le couvercle arrière pour remplacer la pile ou les fusibles.



AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le compteur si le couvercle de la batterie et/ou des fusibles a été retiré.



Il est possible que dans certaines plages de tension AC ou DC basses, lorsqu'aucun fil d'essai n'est connecté au compteur, des lectures aléatoires et fluctuantes s'affichent à l'écran. Il s'agit d'un phénomène normal dû à la sensibilité de la résistance d'entrée élevée. Une fois connecté au circuit, la lecture se stabilise et le compteur donne la valeur correcte.

4 Description des fonctions

4.1 Prises et fonctions de mesure



1 Écran LCD avec lecture à 4 chiffres, avec segments

2 Bouton MAX/MIN/R

- Affichage de la plus grande/plus petite des valeurs actuellement enregistrées
 - ⇒ Activation de la fonction – appuyer brièvement
 - ⇒ Sélection de la valeur maximale ou minimale – appuyer brièvement
 - ⇒ Désactivation de la fonction – appuyez et maintenez pendant plus de 1 s
- Modification manuelle de la plage de mesure
 - ⇒ Activation de la fonction – appuyer et maintenir pendant plus d'1 s
 - ⇒ Sélection de la plage – appuyer brièvement
 - ⇒ Désactivation de la fonction – appuyer et maintenir

3 Bouton de fonction

- Mode lampe de poche (appuyez brièvement)
- Mode sans fil (appuyez et maintenez)

4 Bouton HOLD

- Maintien du résultat de la mesure sur l'écran (appuyer brièvement)
- Rétroéclairage de l'écran (appuyez et maintenez)

5 Commutateur rotatif

Sélection de fonctionnalité:

-  **µA**: mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 400,0 µA
-  **mA**: mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 400,0 mA
-  **10 A**: mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 10 A
- **OFF** – multimètre éteint
-  **V_{Hz%}** – mesure de la tension alternative, de la fréquence et du rapport cyclique
-  **–** Mesure de tension continue
-  **CAP** – mesure de résistance, continuité, capacité, test de diode

6**Prise de mesure VΩHz% mACAP**

Entrée de mesure pour d'autres mesures sauf mesure de courant jusqu'à 10 A.

7**Prise de mesure COM**

Entrée de mesure commune à toutes les fonctions de mesure.

8**Prise de mesure 10A**

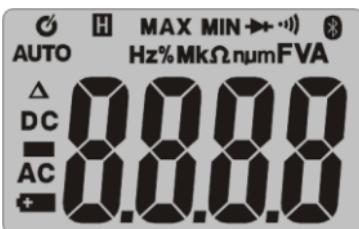
Entrée de mesure pour les mesures de courants continus et alternatifs jusqu'à 10 A.

9**Bouton MODE**

Changer le mode de mesure dans les fonctions: DC / AC / Hz / % / V / résistance / continuité / test de diode / capacité

10**Couvercle du compartiment à piles (à l'arrière de l'appareil)****11****Couvercle de la boîte à fusibles (à l'arrière de l'appareil)**

4.2 Écran



H	Fonction HOLD activée
-	Lecture négative
AUTO	Réglage automatique de la plage
DC / AC	Signal DC / AC
	Batterie déchargée
V	Mesure de la tension
Ω	Mesure de la résistance
A	Mesure du courant
F	Mesure de la capacité
Hz	Mesure de la fréquence
n / µ / m / k / M	Préfixe de l'unité de mesure multiple
	Test de continuité
	Test de la diode
	Transmission sans fil Bluetooth
	Mode d'arrêt automatique

4.3 Câbles

Le fabricant garantit l'exactitude des indications uniquement en cas d'utilisation des câbles fournis par le fabricant.



AVERTISSEMENT

La connexion de câbles inadaptés risque de provoquer des chocs électriques ou d'éventuelles erreurs de mesure.



- Les sondes de mesure sont équipées de protections de pointes supplémentaires et amovibles.
- Stocker les sondes uniquement dans un endroit prévu à cet effet.

5 Mesures

Il est important de lire attentivement ce chapitre qui décrit la manière d'effectuer les mesures et les principes de base pour l'interprétation des résultats.

5.1 Mesure de la tension alternative



AVERTISSEMENT

- Risque d'électrocution. Les pointes des sondes de mesure, en raison de leur longueur, peuvent ne pas atteindre les composants sous tension à l'intérieur de certains raccordements au réseau basse tension pour appareils électriques, car les contacts sont situés profondément à l'intérieur des prises. Dans une telle situation, la lecture sera de 0 V alors qu'une tension est présente dans la prise.
- Avant de juger qu'il n'y a pas de tension dans la prise, assurez-vous que les pointes de la sonde touchent les contacts métalliques à l'intérieur de la prise.



REMARQUE !

Ne mesurez pas la tension lorsqu'un moteur électrique du circuit est en marche ou à l'arrêt. Les pointes de tension qui en résultent peuvent endommager le multimètre.

Pour mesurer une tension alternative, procédez comme suit:

- placez le commutateur rotatif sur la position **V_{Hz%}**,
- appuyez brièvement sur le bouton **MODE** jusqu'à ce que le symbole **AC** apparaisse sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz% mACAP**,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.2 Mesure de la fréquence

Pour mesurer la fréquence:

- placez le commutateur rotatif sur la position $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- appuyez sur le bouton **MODE** jusqu'à ce que le symbole **Hz** apparaisse sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz%** mACAP,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.3 Mesure du % de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion)

Pour effectuer une mesure:

- placez le commutateur rotatif sur la position $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- appuyez sur le bouton **MODE** jusqu'à ce que le symbole **%** apparaisse sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz%** mACAP,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.4 Mesure de tension continue



AVERTISSEMENT

- Risque d'électrocution. Les pointes des sondes de mesure, en raison de leur longueur, peuvent ne pas atteindre les composants sous tension à l'intérieur de certains raccordements au réseau basse tension pour appareils électriques, car les contacts sont situés profondément à l'intérieur des prises. Dans une telle situation, la lecture sera de 0 V alors qu'une tension est présente dans la prise.
- Avant de juger qu'il n'y a pas de tension dans la prise, assurez-vous que les pointes de la sonde touchent les contacts métalliques à l'intérieur de la prise.



REMARQUE !

Ne mesurez pas la tension lorsqu'un moteur électrique du circuit est en marche ou à l'arrêt. Les pointes de tension qui en résultent peuvent endommager le multimètre.

Pour mesurer la tension continue:

- placez le commutateur rotatif sur la position **V**,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz% \leftrightarrow mACAP**,
- appliquer les pointes des sondes sur les points de mesure ; la sonde rouge doit être appliquée au point avec un potentiel plus élevé,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.5 Mesure de la résistance



AVERTISSEMENT

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Avant la mesure, coupez la tension et déchargez les condensateurs.

Pour effectuer une mesure de résistance:

- placez le commutateur rotatif sur la position **$\Omega \leftrightarrow$ CAP**,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz% \leftrightarrow mACAP**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **Ω** sur l'écran,
- appliquer les pointes des sondes sur les points de mesure ; il est préférable de déconnecter un côté de l'élément testé afin que le reste du circuit ne gêne pas la lecture de la valeur de la résistance,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.6 Test de continuité de circuit



AVERTISSEMENT

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Avant la mesure, coupez la tension et déchargez les condensateurs.

Pour effectuer un test de continuité de circuit:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω → (●)** CAP,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz% → (●)** mACAP,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **(●)** sur l'écran,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran ; un signal acoustique apparaît pour des valeurs de résistance inférieures à environ **50 Ω**.

5.7 Test de la diode



AVERTISSEMENT

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Avant la mesure, coupez la tension et déchargez les condensateurs. Ne testez pas une diode sous tension.

Pour effectuer un test de diode:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω → (●)** CAP,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz% → (●)** mACAP,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **→** et **V** sur l'écran,
- placez les pointes des sondes sur la diode. La sonde rouge doit être placée sur l'anode et la noire sur la cathode,
- lisez le résultat du test sur l'écran - la tension de conduction est affichée
⇒ Pour une diode de redressement au silicium typique, elle est d'environ 0,7 V et pour une diode au germanium, elle est d'environ 0,3 V.

- ⇒ Pour les LED basse consommation, la valeur de tension typique est comprise entre 1,2 et 5,0 V selon la couleur.
- ⇒ Si la diode est polarisée en inverse ou s'il y a un circuit ouvert, l'écran affichera **OL**.
- ⇒ Dans le cas d'une diode en court-circuit, le compteur indiquera une valeur proche de **0 V**,
- Une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

5.8 Mesure de la capacité



AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Coupez l'alimentation du condensateur testé et déchargez tous les condensateurs avant toute mesure de capacité.

Pour effectuer une mesure:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω → (•) CAP**,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩHz% → (•) mACAP**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **nF** sur l'écran,
- placer les pointes des sondes sur le condensateur à tester,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.9 Mesure du courant



AVERTISSEMENT

Pour éviter les chocs électriques, ne connectez pas l'instrument à des circuits où la tension de mesure dépasse 600 V.



REMARQUE !

Ne mesurez pas un courant de 10 A pendant plus de 30 secondes. Le dépassement de ce temps peut entraîner des dommages sur le multimètre et/ou sur les câbles de mesure. Lors de tests d'un courant de 10 A, l'intervalle entre les tests doit être d'environ 15 minutes.

5.9.1 Plage 10 A

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

- réglez le commutateur rotatif sur la position **10A**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher la valeur sur l'écran:
 - ⇒ **AC**, si un courant alternatif doit être mesuré,
 - ⇒ **DC**, si un courant continu doit être mesuré,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **10A**,
- débranchez l'alimentation du circuit à mesurer, puis connectez le multimètre en série (pour les circuits **DC**: connectez la sonde rouge au pôle positif),
- mettez le circuit sous tension,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.9.2 Plage mA, µA

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

- réglez le commutateur rotatif sur **mA** ou **µA**
(il est recommandé de démarrer la mesure en réglant le commutateur rotatif sur une plage supérieure),
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher la valeur sur l'écran:
 - ⇒ **AC**, si un courant alternatif doit être mesuré,
 - ⇒ **DC**, si un courant continu doit être mesuré,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **mACAP**,
- débranchez l'alimentation du circuit à mesurer, puis connectez le multimètre en série (pour les circuits **DC**: connectez la sonde rouge au pôle positif),
- mettez le circuit sous tension,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

6 Fonctions spéciales

6.1 Bouton MAX/MIN/R

6.1.1 Fonction MAX/MIN

- Pour activer le mode, appuyez sur la touche **MAX/MIN/R**.
- Appuyez sur le bouton **MAX/MIN/R** pour vous retrouver entre les valeurs extrêmes de la mesure en cours.
 - ⇒ Témoin lumineux **MAX** - le lecteur affiche la valeur la plus élevée parmi les mesures précédentes.
 - ⇒ Voyant **MIN** - le lecteur affiche la plus petite valeur parmi les mesures effectuées actuellement.
- Pour désactiver la fonction, appuyez sur la touche **MAX/MIN/R** et maintenez-la enfoncée pendant environ **1 seconde**.

6.1.2 Changement manuel d'échelle

- Pour activer le mode, appuyez sur le bouton **MAX/MIN/R** et maintenez-le enfoncé **pendant plus d'une seconde**.
- Appuyez sur le bouton **MAX/MIN/R** pour faire basculer la plage de mesure.
- Pour désactiver la fonction, appuyez sur le bouton **MAX/MIN/R** et maintenez-le enfoncé.

6.2 Bouton

6.2.1 Torche

Appuyez brièvement sur le bouton  pour activer ou désactiver le mode torche.

6.2.2 Communication sans fil

Le multimètre est équipé d'un mode de transfert de données sans fil vers des appareils fonctionnant avec le logiciel **Sonel Multimeter Mobile**. Pour activer ce mode, appuyez longuement sur . Le multimètre sera visible dans le gestionnaire de

périphériques Bluetooth de tout appareil récepteur sous le nom **CMM-11**.

Reportez-vous au manuel Sonel **Multimeter Mobile** pour plus de détails sur l'utilisation de l'application mobile.

6.3 Bouton HOLD

6.3.1 Fonction HOLD

Cette fonction est utilisée pour arrêter l'affichage du résultat de mesure. À cette fin, appuyez brièvement sur la touche **HOLD** . Si la fonction est activée, le symbole **H** apparaît sur l'écran.

Pour revenir au fonctionnement normal, il suffit d'appuyer à nouveau sur la touche **HOLD** .

6.3.2 Rétro-éclairage de l'écran

En appuyant sur le bouton **HOLD**  pendant **2 secondes**, la fonction de rétroéclairage de l'écran est activée ou désactivée.

6.4 Arrêt automatique de l'appareil

Le lecteur s'éteint automatiquement après **15 minutes** d'inactivité. Le symbole  dans le coin supérieur gauche de l'écran indique que la fonction est active.

La fonction d'arrêt automatique peut être désactivée temporairement. Pour ce faire,

- placez le cadran en position **OFF**,
- Appuyez et maintenez la touche **MODE**,
- Réglez le cadran sur la fonction de mesure souhaitée,
- attendez que le lecteur soit prêt pour la mesure,
- relâchez le bouton **MODE**.



Chaque fois que le cadran passe en position OFF alors que le bouton **MODE** n'est pas enfoncé, la fonction d'arrêt automatique est à nouveau activée.

7 Remplacement des piles et des fusibles

Le compteur CMM-11 est alimenté par deux piles LR03 AAA 1,5 V ou deux piles rechargeables LR03 AAA 1,2 V. L'utilisation de piles alcalines est recommandée.

L'instrument est protégé par des fusibles:

- 500 mA/600 V rapide pour la gamme μ A/mA,
- 10 A/600 V rapide pour la gamme 10 A.



AVERTISSEMENT

- **Le fait de laisser des fils dans les prises du compteur lors du remplacement des fusibles peut provoquer un choc électrique.**
- **Pour éviter tout choc électrique, n'utilisez pas le multimètre si le couvercle des fusibles n'est pas en place et correctement fixé.**

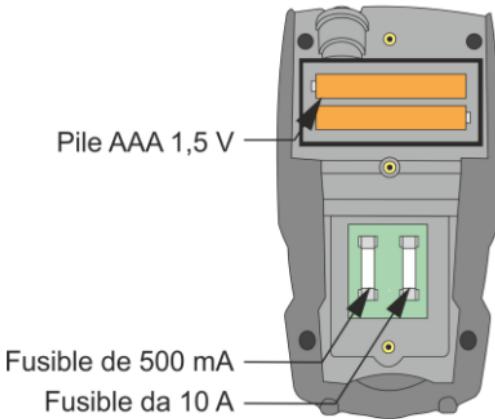
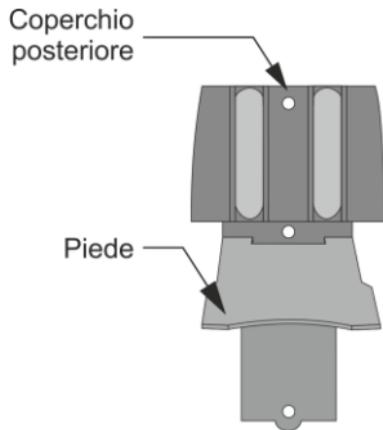
Pour remplacer les piles ou les fusibles:

- **retirez les fils des prises de mesure de l'appareil,**
- mettez l'interrupteur rotatif en position d'arrêt (OFF),
- Soulevez le pied situé à l'arrière de l'appareil de mesure,
- Dévissez les trois vis qui fixent le couvercle arrière du lecteur à l'aide d'un tournevis cruciforme,
- retirez le couvercle et:
 - ⇒ retirer les piles/accumulateurs et en insérer de nouveaux en respectant la polarité, ou
 - ⇒ remplacer le fusible nécessaire,
- remettre le couvercle en place et serrer les vis de fixation.



REMARQUE !

Utilisez toujours les fusibles spécifiés dans ce manuel.



- Lorsque l'on effectue des mesures avec le mnémonique de la pile affiché, il faut tenir compte d'incertitudes de mesure supplémentaires non spécifiées ou d'une performance instable de l'instrument.
- Si le compteur ne fonctionne pas correctement, vérifiez les fusibles et les piles pour vous assurer qu'ils sont en bon état et correctement installés dans l'appareil.

8 Maintenance et entretien

Le multimètre numérique est conçu pour une utilisation fiable pendant de nombreuses années, à condition que les instructions de maintenance et d'entretien suivantes soient respectées:

- 1. LE MULTIMÈTRE DOIT RESTER SEC.** Un multimètre humide doit être essuyé.
- 2. LE MULTIMÈTRE DOIT ÊTRE UTILISÉ ET STOCKÉ À DES TEMPÉRATURES NORMALES.** Les températures extrêmes peuvent réduire la durée de vie des composants électroniques du multimètre et déformer ou faire fondre les composants en plastique.
- 3. MANIPULEZ LE MULTIMÈTRE AVEC PRÉCAUTION ET DÉLICATESSE.** Une chute du multimètre peut endommager les composants électroniques ou le boîtier.
- 4. LE LECTEUR DOIT RESTER PROPRE.** Essuyez de temps en temps le boîtier à l'aide d'un chiffon humide. N'utilisez PAS de produits chimiques, de solvants ou de détergents.
- 5. N'UTILISEZ QUE DES PILES NEUVES DE LA TAILLE ET DU TYPE RECOMMANDÉS.** Retirez les piles anciennes ou épuisées de l'appareil afin d'éviter toute fuite d'électrolyte, et d'endommager l'appareil.
- 6. SI LE MULTIMÈTRE DOIT ÊTRE STOCKÉ PENDANT PLUS DE 60 JOURS,** retirez les piles de l'appareil et conservez-les séparément.



Les circuits électroniques de l'appareil de mesure ne nécessitent aucun entretien.

9 Stockage

Lors du stockage de l'instrument, veuillez respecter les recommandations suivantes:

- déconnectez la sonde du compteur,
- assurez-vous que le compteur et les accessoires sont secs,
- pour un stockage à long terme, retirez la batterie.

10 Mise hors service et élimination

Les déchets d'équipements électriques et électroniques doivent être collectés de manière sélective, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas être placés avec d'autres types de déchets.

Les déchets d'équipements électroniques doivent être remis à un point de collecte conformément à la loi sur les déchets d'équipements électriques et électroniques.

Ne démontez aucune pièce de l'équipement avant de le remettre à un point de collecte.

Respectez les réglementations locales en matière d'élimination des emballages, des piles et des accumulateurs usagés.

11 Données techniques

12.1 Données de base

⇒ La mention "v.m." indique la valeur mesurée de référence.

Mesure du courant AC (True RMS)

Plage d'affichage	Résolution	Précision
400,0 µA	0,1 µA	± (2,0% v.m. + 5 chiffres)
4000 µA	1 µA	
40,00 mA	0,01 mA	± (2,5% v.m. + 5 chiffres)
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	± (3,0% v.m. + 7 chiffres)

- Gamme de fréquences:

⇒ 50 Hz...60 Hz (autres formes d'ondes)

Mesure du courant continu

Plage d'affichage	Résolution	Précision
400,0 µA	0,1 µA	± (1,0% v.m. + 3 chiffres)
4000 µA	1 µA	
40,00 mA	0,01 mA	± (1,5% v.m. + 3 chiffres)
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	± (2,5% v.m. + 5 chiffres)

Mesure de la tension AC (True RMS)

Plage d'affichage	Résolution	Précision
4,000 V	0,001 V	
40,00 V	0,01 V	± (1,0% v.m. + 5 chiffres)
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	± (1,2% v.m. + 5 chiffres)

- Impédance d'entrée: >14 MΩ
- Gamme de fréquences:
⇒ 50 Hz...60 Hz (autres formes d'ondes)

Mesure de la tension continue

Plage d'affichage	Résolution	Précision
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ chiffres})$
4,000 V	0,001 V	
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 3 \text{ chiffres})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ chiffres})$

- Impédance d'entrée: $>6 \text{ M}\Omega$

Mesure de la résistance

Plage d'affichage	Résolution	Précision
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 4 \text{ chiffres})$
4,000 $k\Omega$	0,001 $k\Omega$	
40,00 $k\Omega$	0,01 $k\Omega$	
400,0 $k\Omega$	0,1 $k\Omega$	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
4,000 $M\Omega$	0,001 $M\Omega$	
40,00 $M\Omega$	0,01 $M\Omega$	

Mesure de la capacité

Plage d'affichage	Résolution	Précision
40,00 nF	0,01 nF	$\pm (5,0\% \text{ v.m.} + 35 \text{ chiffres})$
400,0 nF	0,1 nF	
4 000 μF	0,001 μF	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
40,00 μF	0,01 μF	
400,0 μF	0,1 μF	$\pm (4,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
4000 μF	1 μF	$\pm (5,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$

Mesure de la fréquence

Plage d'affichage	Résolution	Précision
9,999 Hz	0,001 Hz	
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$

Mesure du cycle de travail (accomplissement)

Plage d'affichage	Résolution	Précision
0,1...99,9%	0,1%	±(1,2% v.m. + 2 chiffres)

- Sensibilité: tension minimale efficace 8 V
- Largeur d'impulsion: 100 µs - 100 ms,
- Fréquence: 5 Hz à 99,99 kHz

12.2 Données de fonctionnement

a)	catégorie de mesure selon EN 61010-1	CAT III 600 V
b)	type d'isolation	double, classe II
c)	classe de protection du boîtier selon EN 60529	IP65
d)	niveau de pollution	2
e)	alimentation de l'appareil	2 piles AAA 1,5 V 2 piles AAA NiMH rechargeables 1,2 V
f)	test de diode	I = 0,3 mA, U ₀ < 3,3 V DC
g)	test de continuité	I < 0,5 mA, signal sonore pour R < 50 Ω
h)	indication du dépassement de l'étendue	symbole « OL »
i)	indication de pile faible	symbole 
j)	fréquence de mesure	2 lectures par seconde
k)	impédance d'entrée ▪ V AC	14 MΩ
	▪ V DC	≥6 MΩ
l)	lecture AC	True RMS (A AC et V AC)
m)	écran	LCD rétro-éclairé, lecture à 4 chiffres affichage 4000 avec indicateurs de fonction
n)	dimensions	121 x 67 x 45 mm
o)	poids de l'appareil	206 g
p)	poids de l'appareil (sans les piles)	181 g
q)	fusibles	gamme mA, µA 0,5 A / 600 V rapide gamme A: 10 A / 600 V rapide
r)	température de fonctionnement	+5..+40°C
s)	humidité de fonctionnement	< 80% pour une température ≤ 31°C baisse linéaire jusqu'à 50% avec une temp. de 40°C
t)	température de stockage	-20..+60°C
u)	humidité de stockage	< 80%
v)	altitude maximale de travail	2000 m
w)	temps d'inactivité jusqu'à l'arrêt automatique	env. 15 min
x)	conformité aux exigences des normes	EN 61010-1 EN 61010-031, EN 61010-2-033, EN 61326-1, EN 61326-2-2
y)	norme de qualité	ISO 9001



SONEL S.A. déclare par la présente que le type d'appareil radio CMM-11 est conforme à la directive 2014/53/UE. Le texte intégral de la déclaration de conformité UE est disponible à l'adresse web suivante: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

12.3 Spécifications Bluetooth

Version	v4.0+EDR
Gamme de fréquences.....	2400 MHz...2483.5 MHz (bande ISM)
Bandé de garde.....	2 MHz < f < 3,5 MHz
Méthode de modulation.....	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gaussien
Largeur de bande du signal de réception	-82...-20 dBm
Puissance de transmission minimale.....	-18...+4 dBm

12 Fabricant

Le fabricant de l'appareil, qui fournit également des services de garantie et de post-garantie, est la société suivante:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Pologne

Tél. +48 74 884 10 53 (Service clientèle)

E-mail: customerservice@sonel.com

Internet: www.sonel.com



ATTENTION!

Les réparations de service doivent être effectuées uniquement par le fabricant.



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

СММ-11



Версия 1.11 08.03.2024

Мультиметр СММ-11 предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления, электрической емкости, частоты, рабочего цикла (заполнения), а также тестирования диодов и непрерывности проводов.

К наиболее важным особенностям прибора СММ-11 относятся:

- беспроводная связь по Bluetooth для передачи результатов измерений на мобильные устройства с системой Android,
- автоматическое и ручное изменение диапазонов,
- функция HOLD - фиксация показания на экране измерителя,
- функция подсветки экрана для считывания результатов измерения при недостаточном освещении,
- встроенный фонарик, позволяющий осветить место измерения,
- звуковая сигнализация непрерывности цепи,
- автоматическое выключение неиспользуемого прибора,
- 4-цифровой дисплей (показания до 4000).

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	65
2	Безопасность	66
2.1	Общие принципы	66
2.2	Символы безопасности	67
3	Подготовка измерителя к работе	68
4	Описание функций	70
4.1	Гнезда и измерительные функции	70
4.2	Дисплей.....	73
4.3	Провода.....	74
5	Измерения	75
5.1	Измерение переменного напряжения	75
5.2	Измерение частоты.....	76
5.3	Измерение % рабочего цикла (коэффициента заполнения импульса)	76
5.4	Измерение постоянного напряжения.....	76
5.5	Измерение сопротивления.....	77
5.6	Тест непрерывности цепи.....	78
5.7	Тест диода	78
5.8	Измерение емкости	79
5.9	Измерение тока	79
5.9.1	Диапазон 10 А	80
5.9.2	Диапазон мА, мкА.....	80
6	Специальные функции	81
6.1	Клавиша MAX/MIN/R.....	81
6.1.1	Функция MAX/MIN	81
6.1.2	Ручное изменение диапазона.....	81
6.2	Клавиша 	81
6.2.1	Фонарик	81
6.2.2	Беспроводная связь	81
6.3	Клавиша HOLD 	82
6.3.1	Функция HOLD.....	82
6.3.2	Подсветка дисплея.....	82
	СММ-11 – РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	63

6.4 Автоматическое выключение прибора	82
7 Замена батареек и предохранителей	83
8 Содержание и техническое обслуживание	85
9 Хранение.....	86
10 Разборка и утилизация.....	86
11 Технические данные.....	87
11.1 Основные данные.....	87
11.2 Эксплуатационные характеристики.....	89
11.3 Спецификация Bluetooth	90
12 Производитель	90

1 Введение

Благодарим за покупку мультиметра компании Sonel. Измеритель СММ-11 – это современный, высококачественный измерительный прибор, удобный и безопасный в работе. Изучение данного руководства позволит избежать ошибок при измерениях и поможет устранить возможные проблемы во время эксплуатации измерителя.

В данном руководстве используются три типа предупреждений. Это тексты в рамках, описывающие возможные риски как для пользователя, так и для измерительного прибора. Тексты

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** описывают ситуации, которые могут привести к угрозе жизни или здоровью, если не соблюдаются инструкции. Текстом  **ВНИМАНИЕ!** начинается описание ситуации, в которой невыполнение инструкции может привести к повреждению прибора. Указанию на возможные проблемы предшествует символ .



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Измеритель СММ-11 предназначен для измерений постоянного и переменного тока и напряжения, частоты, сопротивления, емкости, а также тестирования диодов и непрерывности цепи. Любое другое применение, кроме указанного в данном руководстве, может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.
- Прибором СММ-11 может пользоваться только квалифицированный персонал, с соответствующими допусками для работы на электрических установках. Эксплуатация измерителя посторонними лицами может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.
- Перед использованием прибора необходимо подробно ознакомиться с данным руководством, а также соблюдать правила техники безопасности и рекомендации производителя. Несоблюдение вышеуказанных правил может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.

2 Безопасность

2.1 Общие принципы

Чтобы обеспечить надлежащую эксплуатацию и правильность полученных результатов, следует соблюдать следующие рекомендации:

- до начала эксплуатации измерителя необходимо подробно ознакомиться с данным руководством,
- прибор должен эксплуатироваться исключительно людьми, имеющими соответствующую квалификацию и прошедшиими обучение правилам ТБ,
- следует соблюдать большую осторожность при измерении напряжений, превышающих (в соответствии со стандартом EN 61010-1:2010/AMD1:2016):
 - ⇒ 60 В постоянного напряжения,
 - ⇒ 30 В переменного напряжения RMS,
 - ⇒ 42,4 В пикового значения переменного напряжения,потому что они представляют собой потенциальную опасность поражения электрическим током,
- нельзя превышать максимальные пределы входного сигнала,
- во время измерений напряжения не следует переключать прибор в режим измерения тока или сопротивления и наоборот,
- в случае изменения диапазонов всегда необходимо отсоединить измерительные провода от измеряемой цепи,
- измерительные щупы следует располагать в предназначеннном для этого месте, ограниченном специальным барьером, с целью избежать случайного прикосновения незащищенных металлических частей,
- если в ходе измерения на экране появится символ **OL** - это означает, что измеренное значение превышает измерительный диапазон,
- недопустимо использование:
 - ⇒ измерителя, который был поврежден и полностью или частично неисправен,
 - ⇒ проводов с поврежденной изоляцией,
 - ⇒ измерителя, слишком долго хранящегося в плохих условиях (например, отсыревшего),
- ремонт может быть выполнен только в авторизованном сервисе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Никогда не приступайте к измерениям, если ладони рук оператора мокрые или влажные.
- Нельзя выполнять измерения во взрывоопасной атмосфере (например, в присутствии горючих газов, паров, пыли, и т. д.). Использование прибора в таких условиях может вызвать искрение и привести к взрыву.

Предельные значения входного сигнала	
Функция	Максимальное входное значение
A постоянный/переменный ток	10 А постоянный/переменный ток RMS
мкА/мА постоянный/переменный ток	500 мА постоянный/переменный ток
V постоянное/переменное, частота, рабочий цикл	600 В постоянное/переменное напряжение RMS
Сопротивление, емкость, тест диода	250 В постоянное/переменное напряжение RMS

2.2 Символы безопасности



Данный символ, расположенный рядом с другим символом или гнездом указывает, что пользователь должен прочитать дополнительную информацию, размещенную в руководстве по эксплуатации.



Данный символ, расположенный рядом с гнездом указывает, что в условиях нормальной эксплуатации существует возможность возникновения опасных напряжений.



II класс защиты – двойная изоляция.

3 Подготовка измерителя к работе

После приобретения прибора необходимо проверить комплектность содеримого упаковки.

Перед началом выполнения измерений необходимо:

- убедиться, что состояние батареек позволит провести измерения,
- убедиться, что в приборе находятся предохранители и они исправные,
- проверить, не поврежден ли корпус прибора и изоляция измерительных проводов,
- для обеспечения однозначности результатов измерений рекомендуется к гнезду **СОМ** подключать **черный** провод, а к остальным гнездам **красный** провод,
- когда измеритель не используется, следует установить функциональный переключатель в положение **OFF** (выключен).

Прибор оснащен функцией **автоматического выключения** по истечении примерно 15 минут бездействия. Чтобы снова включить измерительный прибор, установите функциональный переключатель в положение **OFF**, а затем на требуемую функцию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подключение несоответствующих или поврежденных проводов угрожает поражением электрическим током.
- Нельзя подключать измеритель к источнику напряжения, если установлен режим измерения тока, сопротивления или тест диода. Несоблюдение рекомендации может привести к повреждению прибора!

Используя прибор следует помнить, чтобы:

- разрядить конденсаторы в тестируемых источниках питания,
- отключить питание во время измерения сопротивления и тестирования диодов,
- выключить измеритель и отсоединить измерительные провода перед снятием задней крышки с целью замены аккумулятора или предохранителей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя использовать измеритель со снятой крышкой отсека для батареек и/или предохранителей.



Существует возможность, что на некоторых нижних диапазонах переменного или постоянного напряжения, когда к измерителю не подключены измерительные провода, на экране возникнут случайные и меняющиеся показания. Это нормальное явление, которое обусловлено большой чувствительностью входа с очень высоким входным сопротивлением. После подключения к цепи, показания стабилизируются, и прибор покажет правильное значение.

4 Описание функций

4.1 Гнезда и измерительные функции



1 ЖКИ дисплей с показаниями 4 цифр вместе с сегментами

2 Клавиша MAX/MIN/R

- Отображение наибольшего/наименьшего среди зарегистрированных в настоящее время значений
 - ⇒ Включение функции – короткое нажатие.
 - ⇒ Выбор максимального или минимального значения – короткое нажатие.
 - ⇒ Выключение функции – нажать и удерживать более 1 секунды.
- Ручное изменение измерительного диапазона
 - ⇒ Включение функции – нажать и удерживать более 1 секунды.
 - ⇒ Выбор диапазона – короткое нажатие.
 - ⇒ Выключение функции – нажать и удерживать.

3 Функциональная клавиша

- Режим фонарика (короткое нажатие).
- Режим беспроводной связи (нажать и удерживать).

4 Клавиша HOLD

- Фиксация результата измерения на дисплее (короткое нажатие).
- Подсветка дисплея (нажать и удерживать).

5 Поворотный переключатель

Выбор функции:

- ~\mu A – измерение переменного и постоянного тока до 400,0 м μ A,
- ~mA – измерение переменного и постоянного тока до 400,0 mA,
- ~10A – измерение переменного и постоянного тока до 10 A,
- **OFF** – измерительный прибор выключен,
- $\text{~V}_{\text{Hz}\%}$ – измерение переменного напряжения, частоты и рабочего цикла,

- – измерение постоянного напряжения,
- CAP – измерение сопротивления, непрерывности цепи, емкости, тест диода.

6

Измерительное гнездо VΩHz% mACAP

Измерительный вход для остальных измерений, кроме измерения тока до 10 А.

7

Измерительное гнездо COM

Общий измерительный вход для всех измерительных функций.

8

Измерительное гнездо 10A

Измерительный вход для измерений постоянного и переменного тока до 10 А.

9

Клавиша MODE

Изменение режима измерения в функциях: DC / AC / Hz / % / V / сопротивление / непрерывность цепи / тест диода / емкость.

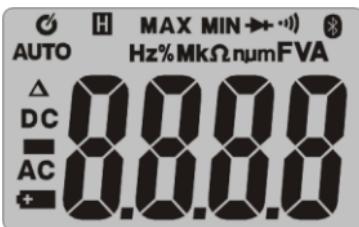
10

Крышка отсека батареек (в задней части устройства)

11

Крышка держателя предохранителя (в задней части устройства)

4.2 Дисплей



H	Включена функция HOLD
-	Отрицательное значение показания
AUTO	Автоматическая установка диапазона
DC / AC	Сигнал постоянный/Сигнал переменный
+	Аккумулятор разряжен
V	Измерение напряжения
Ω	Измерение сопротивления
A	Измерение тока
F	Измерение емкости
Hz	Измерение частоты
n / μ / m / k / M	Приставка кратности единицы измерения
•)) 	Тест непрерывности (прозвонка)
→	Тест диода
Bluetooth	Беспроводная передача Bluetooth
○	Режим автоматического выключения

4.3 Провода

Производитель гарантирует правильность показаний только при использовании поставляемых им проводов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение неподходящих проводов угрожает поражением электрическим током или возможностью возникновения ошибок измерений.



- Измерительные щупы оснащены дополнительными съемными острыми наконечниками.
- Щупы необходимо хранить только в предназначенном для этого месте.

5 Измерения

Необходимо подробно изучить содержание данной главы, потому что в нем описаны методы выполнения измерений и основные принципы интерпретации результатов.

5.1 Измерение переменного напряжения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Опасность поражения током. Из-за своей длины, наконечники измерительных щупов могут не дотянуться до контактов, находящихся под напряжением, внутри некоторых сетевых разъемов низкого напряжения, потому что они расположены в глубине гнезда. В такой ситуации показание будет 0 В, при одновременном присутствии напряжения в гнезде.
- Перед принятием решения об отсутствии напряжения в гнезде необходимо убедиться, что наконечники щупов касаются металлических контактов внутри гнезда.



ВНИМАНИЕ!

Не измеряйте напряжение в тот момент, когда находящийся в цепи электрический двигатель включается или выключается. Связанные с этим скачки напряжения могут повредить измеритель.

Для измерения переменного напряжения необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **~V_{Hz%}**,
- кратковременно нажать на клавишу **MODE**, пока на дисплее не высветится символ **AC**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz%→•(•)) mACAP**,
- приставить острие щупа в точку измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.2 Измерение частоты

Для измерения частоты необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение $\tilde{V}_{\text{Hz}\%}$,
- нажать на клавишу **MODE**, пока на дисплее не высветится символ **Hz**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩHz% $\frac{1}{2}$ mACAP**,
- приставить острия щупов в точки измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.3 Измерение % рабочего цикла (коэффициента заполнения импульса)

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение $\tilde{V}_{\text{Hz}\%}$,
- нажать на клавишу **MODE**, пока на дисплее не высветится символ,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩHz% $\frac{1}{2}$ mACAP**,
- приставить острия щупов в точки измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.4 Измерение постоянного напряжения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



- Опасность поражения током. Из-за своей длины, наконечники измерительных щупов могут не дотянуться до контактов, находящихся под напряжением, внутри некоторых сетевых разъемов низкого напряжения, потому что они расположены в глубине гнезда. В такой ситуации показание будет 0 В, при одновременном присутствии напряжения в гнезде.
- Перед принятием решения об отсутствии напряжения в гнезде необходимо убедиться, что наконечники щупов касаются металлических контактов внутри гнезда.



ВНИМАНИЕ!

Не измеряйте напряжение в тот момент, когда находящийся в цепи электрический двигатель включается или выключается. Связанные с этим скачки напряжения могут повредить измеритель.

Для измерения постоянного напряжения необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz% Ω** **mACAP**,
- приставить острия щупов в точки измерения; красный щуп должен быть в точке с более высоким потенциалом,
- считать результат измерения на дисплее.

5.5 Измерение сопротивления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя проводить измерения в цепи под напряжением. Перед началом измерения необходимо отключить напряжение и разрядить конденсаторы.

Для измерения сопротивления необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω** **mACAP**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz% Ω** **mACAP**,
- нажать на клавишу **MODE**, чтобы на дисплее отобразился символ **Ω** ,
- приставить острия щупов в точки измерения; лучше отключить одну сторону тестируемого элемента, чтобы остальная часть цепи неискажала показаний значения сопротивления,
- считать результат измерения на дисплее.

5.6 Тест непрерывности цепи



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя проводить измерения в цепи под напряжением. Перед началом измерения необходимо отключить напряжение и разрядить конденсаторы.

Чтобы выполнить тест непрерывности цепи, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение $\Omega \xrightarrow{\text{---}} \bullet \parallel \parallel$ CAP,
- подключить черный измерительный провод в гнездо COM, а красный в гнездо V Ω Hz% $\xrightarrow{\text{---}} \bullet \parallel \parallel$ mACAP,
- нажать на клавишу MODE, чтобы на дисплее отобразился символ $\bullet \parallel \parallel$,
- приставить остряя щупов в точки измерения,
- считать результат измерения на дисплее; звуковой сигнал появится при значениях сопротивления меньше 50 Ом.

5.7 Тест диода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя проводить измерения в цепи под напряжением. Перед началом измерения необходимо отключить напряжение и разрядить конденсаторы. Нельзя тестиировать диоды, находящиеся под напряжением.

Чтобы выполнить тест диода, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение $\Omega \xrightarrow{\text{---}} \bullet \parallel \parallel$ CAP,
- подключить черный измерительный провод в гнездо COM, а красный в гнездо V Ω Hz% $\xrightarrow{\text{---}} \bullet \parallel \parallel$ mACAP,
- нажать на клавишу MODE, чтобы на дисплее отобразились символы \oplus и V ,
- приставить остряя щупов к выводам диода. Красный щуп должен быть приложен к аноду, а черный к катоду,
- считать результат теста на дисплее – отображается напряжение проводимости.
⇒ Для типичного кремниевого выпрямительного диода оно составляет примерно 0,7 В, а для германиевого диода примерно 0,3 В.

- ⇒ Для светодиода малой мощности типичное значение напряжения в зависимости от цвета находится в диапазоне 1,2...5,0 В.
- ⇒ Если диод поляризован в запертом направлении или в цепи есть разрыв, на дисплее появится показание **OL**.
- ⇒ В случае замкнутого диода измеритель покажет значение близкое к **0 В**,
- после окончания измерений, следует вынуть провода из измерительных гнезд прибора.

5.8 Измерение емкости



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Необходимо отключить питание от исследуемого конденсатора и разрядить все конденсаторы перед проведением любых измерений емкости.

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \bullet \cap \cap$ CAP,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz% → \bullet \cap \cap mACAP**,
- нажать на клавишу **MODE**, чтобы на дисплее отобразился символ **nF**,
- приставить остряя щупов к тестируемому конденсатору,
- считать результат измерения на дисплее.

5.9 Измерение тока



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать поражения электрическим током, нельзя подключать прибор к цепям, в которых напряжение измерения превышает 600 В.



ВНИМАНИЕ!

Не следует выполнять измерения тока 10 А дольше чем 30 секунд. Превышение этого времени может привести к повреждению прибора и/или измерительных проводов. При измерении тока величиной 10 А перерыв между между очередными измерениями должен составлять примерно 15 минут.

5.9.1 Диапазон 10 А

Для измерения тока необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **10A**,
- нажать на клавишу **MODE**, чтобы на дисплее отобразились символы:
 - ⇒ **AC**, если будет измеряться переменный ток,
 - ⇒ **DC**, если будет измеряться постоянный ток,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **10A**,
- отключить питание от схемы, подвергающейся измерению, а затем подключить последовательно к цепи измеритель (для цепей **DC**: красный щуп соединить с положительным полюсом),
- включить питание цепи,
- считать результат измерения на дисплее.

5.9.2 Диапазон мА, мкА

Для измерения тока необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **mA** или **µA** (рекомендуется начать измерение с установки поворотного переключателя на более высокий диапазон),
- нажать на клавишу **MODE**, чтобы на дисплее отобразились символы:
 - ⇒ **AC**, если будет измеряться переменный ток,
 - ⇒ **DC**, если будет измеряться постоянный ток,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz%~~mA~~ mACAP**,
- отключить питание от схемы, подвергающейся измерению, а затем подключить последовательно к цепи измеритель (для цепей **DC**: красный щуп соединить с положительным полюсом),
- включить питание цепи,
- считать результат измерения на дисплее.

6 Специальные функции

6.1 Клавиша MAX/MIN/R

6.1.1 Функция MAX/MIN

- Чтобы включить режим, нажмите клавишу **MAX/MIN/R**.
- Нажать на клавишу **MAX/MIN/R**, чтобы переключиться между крайними значениями текущего измерения.
 - ⇒ индикатор **MAX** – прибор отобразит наибольшее значение из предыдущих показаний измерения.
 - ⇒ индикатор **MIN** – прибор отобразит наименьшее значение из предыдущих показаний измерения.
- Для выключения функции, нажмите и удерживайте клавишу **MAX/MIN/R** примерно **1 секунду**.

6.1.2 Ручное изменение диапазона

- Чтобы включить режим, нажать и удерживать клавишу **MAX/MIN/R более 1 секунды**.
- Нажать на клавишу **MAX/MIN/R**, чтобы переключить диапазон измерения.
- Для выключения функции, нажмите и удерживайте клавишу **MAX/MIN/R**.

6.2 Клавиша

6.2.1 Фонарик

Кратковременно нажать клавишу  , чтобы включить или выключить режим фонарика.

6.2.2 Беспроводная связь

Мультиметр оснащён режимом беспроводного обмена данными с устройствами, на которых установлено мобильное приложение **Sonei Multimeter Mobile**. Чтобы включить этот режим, длительно нажмите клавишу  . В менеджере устройств Bluetooth для любого принимающего устройства измеритель будет виден под именем **CMM-11**.

Подробности, касающиеся работы с мобильным приложением находятся в руководстве **Sonel Multimeter Mobile**.

6.3 Клавиша **HOLD**

6.3.1 Функция **HOLD**

Функция предназначена для удержания на дисплее результата измерения. Для этой цели кратковременно нажмите клавишу **HOLD** . Когда функция включена, на дисплее отображается символ **H**.

Чтобы вернуться в нормальный режим функционирования прибора, снова нажмите клавишу **HOLD** .

6.3.2 Подсветка дисплея

Нажатие и удерживание клавиши **HOLD**  на **2 секунды** приводит к включению или выключению функции подсветки дисплея.

6.4 Автоматическое выключение прибора

Измеритель автоматически отключается по истечении **15 минут** бездействия. Символ  в левом верхнем углу экрана дисплея означает активность функции.

Функцию автоматического выключения можно временно отключить. С этой целью:

- установить ручку переключателя в положение **OFF**,
- нажать и удерживать клавишу **MODE**,
- установить ручку переключателя на нужную функцию измерения,
- подождите, пока прибор достигнет готовности для измерения,
- отпустить клавишу **MODE**.



Каждый переход ручки переключатель через позицию **OFF** при не нажатой кнопке **MODE**, снова активирует функцию автоматического отключения.

7 Замена батареек и предохранителей

Измерительный прибор СММ-11 питается от двух батареек LR03 AAA 1,5 В или двух аккумуляторов LR03 AAA 1,2 В. Рекомендуется использовать алкалиновые батарейки.

Прибор защищен предохранителями:

- 500 мА/600 В быстродействующий для диапазона $\mu\text{A}/\text{mA}$,
- 10 А/600 В быстродействующий для диапазона 10 А.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Оставление проводов в гнездах измерителя во время замены предохранителей может привести к поражению электрическим током.
- Во избежание поражения электрическим током не используйте измеритель, если крышка отсека предохранителей не находится на своем месте и не закреплена должным образом.

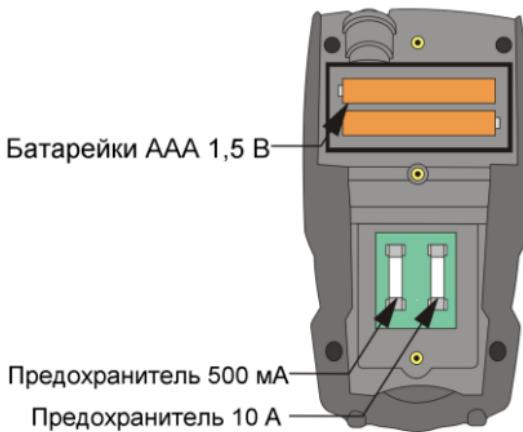
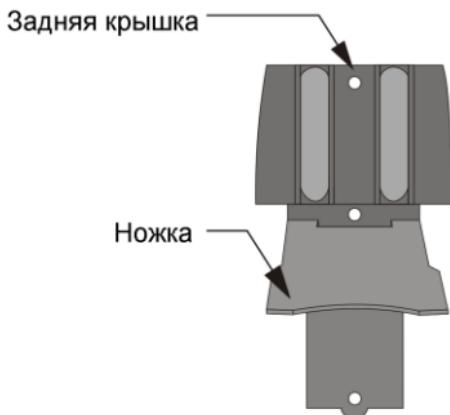
Чтобы заменить батарейки или предохранители, необходимо:

- вынуть провода из измерительных гнезд прибора,
- поворотный переключатель установить в положение OFF,
- поднять ножку сзади измерителя,
- отверткой с крестообразным шлицем открутить три винта, крепящих заднюю крышку прибора,
- снять крышку и:
 - ⇒ извлечь батарейки / аккумуляторы и вложить новые, соблюдая полярность или
 - ⇒ заменить нужный предохранитель,
- установить крышку и закрутить крепежные винты.



ВНИМАНИЕ!

Всегда следует применять только предохранители с параметрами, указанными в данном руководстве.



- Измерения при отображаемом символе разряженной батарейки приводят к дополнительной неопределенной погрешности измерения или нестабильной работе прибора.
- Если измеритель не работает правильно, то необходимо проверить предохранители и батарейки, с целью убедиться, что они находятся в исправном состоянии и правильно установлены в прибор.

8 Содержание и техническое обслуживание

Цифровой мультиметр проектировался с мыслью о долголетнем надежном использовании, при условии соблюдения следующих рекомендаций, касающихся его содержания и технического обслуживания:

- 1. ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ СУХОЙ.** Намокший измеритель необходимо протереть.
- 2. ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ И ХРАНИТЬ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.** Предельные значения температуры могут сократить срок службы электронных компонентов измерителя и деформировать или расплавить пластиковые детали.
- 3. С ПРИБОРОМ СЛЕДУЕТ ОБРАЩАТЬСЯ ОСТОРОЖНО И АККУРАТНО.** Падение измерителя может привести к повреждению электронных компонентов или корпуса.
- 4. ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬСЯ В ЧИСТОТЕ.** Время от времени необходимо протирать его корпус влажной тканью. НЕЛЬЗЯ применять химические средства, растворители или моющие средства.
- 5. НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО НОВЫЕ БАТАРЕЙКИ РЕКОМЕНДОВАННОГО РАЗМЕРА И ТИПА.** Извлеките из измерителя старые или полностью разряженные батарейки, чтобы избежать утечки электролита и повреждения прибора.
- 6. ЕСЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬ БУДЕТ ХРАНИТЬСЯ БОЛЕЕ ЧЕМ 60 ДНЕЙ,** необходимо извлечь из него батарейки и хранить их отдельно.



Электронная схема измерителя не требует технического обслуживания.

9 Хранение

При хранении прибора следует придерживаться нижеследующих рекомендаций:

- отключить от измерителя провода,
- убедиться, что измеритель и аксессуары сухие,
- при длительном сроке хранения необходимо извлечь батарейки.

10 Разборка и утилизация

Использованное электрическое и электронное оборудование необходимо собирать раздельно, т.е. не смешивать с другими видами отходов.

Утилизируемое электронное оборудование необходимо передать в пункт сбора отходов, согласно Положению об обращении с отходами электрического и электронного оборудования.

Перед доставкой в пункт сбора нельзя самостоятельно демонтировать какие-либо части данного оборудования.

Следует соблюдать местные нормативные Акты, касающиеся утилизации упаковки, использованных батареек и аккумуляторов.

11 Технические данные

11.1 Основные данные

- ⇒ „и.в.” обозначает значение измеренной величины,
- ⇒ „е.м.р.” обозначение единиц младшего разряда.

Измерение переменного тока (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,0 мкА	0,1 мкА	± (2,0% и.в. + 5 е.м.р.)
4000 мкА	1 мкА	
40,00 мА	0,01 мА	
400,0 мА	0,1 мА	
10,00 А	0,01 А	± (3,0% и.в. + 7 е.м.р.)

- Диапазон частоты:

⇒ 50 Гц...60 Гц (остальные сигналы)

Измерение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,0 мкА	0,1 мкА	± (1,0% и.в. + 3 е.м.р.)
4000 мкА	1 мкА	
40,00 мА	0,01 мА	
400,0 мА	0,1 мА	
10,00 А	0,01 А	± (2,5% и.в. + 5 е.м.р.)

Измерение переменного напряжения (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
4,000 В	0,001 В	± (1,0% и.в. + 5 е.м.р.)
40,00 В	0,01 В	
400,0 В	0,1 В	
600 В	1 В	

- Входной импеданс: >14 МОм
- Диапазон частоты:
⇒ 50 Гц ...60 Гц (остальные сигналы)

Измерение постоянного напряжения

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm (1,0\% \text{ и.в.} + 8 \text{ е.м.р.})$
4,000 В	0,001 В	
40,00 В	0,01 В	
400,0 В	0,1 В	
600 В	1 В	$\pm (1,2\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$

- Входной импеданс: $\geq 6 \text{ МОм}$

Измерение емкости

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (1,0 \% \text{ и.в.} + 4 \text{ е.м.р.})$
4,000 кОм	0,001 кОм	
40,00 кОм	0,01 кОм	
400,0 кОм	0,1 кОм	
4,000 МОм	0,001 МОм	
40,00 МОм	0,01 МОм	

Измерение емкости

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40,00 нФ	0,01 нФ	$\pm (5,0 \% \text{ и.в.} + 35 \text{ е.м.р.})$
400,0 нФ	0,1 нФ	
4,000 мкФ	0,001 мкФ	
40,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (3,0 \% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
400,0 мкФ	0,1 мкФ	
4000 мкФ	1 мкФ	$\pm (4,0 \% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
		$\pm (5,0 \% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$

Измерение частоты

Диапазон	Разрешение	Погрешность
9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (1,0 \% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
99,99 Гц	0,01 Гц	
999,9 Гц	0,1 Гц	
9,999 кГц	0,001 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	

Измерение рабочего цикла (коэффициент заполнения)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
0,1... 99,9%	0,1%	± (1,2 % и.в. + 2 е.м.р.)

- Чувствительность: минимальное значение эффективного напряжения 8 В,
- Ширина импульса: 100 мкс – 100 мс,
- Частота: 5 Гц до 99,99 кГц

11.2 Эксплуатационные характеристики

a)	измерительная категория по EN 61010-1	CAT III 600 В
b)	тип изоляции	двойная, класс II
c)	степень защиты корпуса согласно EN 60529	IP65
d)	степень загрязнения	2
e)	питание измерителя	2 батарейки AAA 1,5 В 2 NiMH аккумулятора AAA 1,2 В
f)	тест диодов.....	$I = 0,3 \text{ mA}$, постоянное $U_0 < 3,3 \text{ В}$
g)	тест непрерывности	$ I < 0,5 \text{ mA}$, звуковой сигнал для $R < 50 \text{ Ом}$
h)	индикация превышения диапазона	символ OL
i)	сигнализация разряда аккумулятора	символ
j)	частота измерений	2 показания в секунду
k)	входной импеданс	
	▪ переменное напряжение	>14 МОм
	▪ постоянное напряжение	≥6 МОм
l)	показания переменного сигнала (AC)	True RMS (ток и напряжение)
m)	дисплей	ЖКИ с подсветкой, 4-х цифровой: макс. показание 4000 с индикацией функции
n)	размеры	121 x 67 x 45 мм
o)	масса измерителя	206 г
p)	масса измерителя (без батареек).....	181 г
q)	быстродействующий предохранитель	диапазон A: 10 А / 600 В, диапазон mA, мкА: 0,5А / 600 В
r)	рабочая температура	+5..+40°C
s)	рабочая влажность	< 80% для температуры ≤ 31°C уменьшается линейно до 50% при температуре 40°C
t)	температура при хранении	-20..+60°C
u)	влажность при хранении	< 80%
v)	максимальная рабочая высота	2000 м
w)	время бездействия до автоматического выключения	около 15 мин
x)	соответствие требованиям стандартов	EN 61010-1 EN 61010-031, EN 61010-2-033, EN 61326-1, EN 61326-2-2
y)	стандарт качества.....	ISO 9001



АО «SONEL» настоящим заявляет, что тип радиоустройства СММ-11 соответствует Директиве 2014/53/EС. Полный текст декларации соответствия ЕС находится по следующему адресу: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

11.3 Спецификация Bluetooth

Версия	v4.0+EDR
Диапазон частот	2400 МГц ...2483,5 МГц (полоса ISM)
Защитная полоса.....	2 МГц < f < 3,5 МГц
Способ модуляции	GFSK, 1 Мбит/с, 0,5 Гаусс
Диапазон приема сигналов.....	-82...-20 дБм
Минимальная мощность передачи.....	-18...+4 дБм

12 Производитель

Гарантийное и послегарантийное обслуживание проводит:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Польша

Тел. +48 74 884 10 53 (Обслуживание клиентов)

E-mail: customerservice@sonel.com

Сайт: www.sonel.com



ВНИМАНИЕ!

Проводить ремонт и сервисное обслуживание имеет право только производитель.

NOTE / REMARQUES / ПРИМЕЧАНИЯ

NOTE / REMARQUES / ПРИМЕЧАНИЯ



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland

Customer Service

tel. +48 74 884 10 53

e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com