



MANUALE D'USO

1



MANUEL D'UTILISATEUR

35



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

69

CMM-30

v1.11 16.02.2024



MANUALE D'USO

MULTIMETRO INDUSTRIALE

CMM-30



Il multimetro TRMS CMM-30 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), la temperatura, nonché il test dei diodi e della continuità.

Le caratteristiche più importanti del dispositivo CMM-30 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 **REL** che consente di effettuare misure relative,
- la funzione **MAX/MIN/AVG** che consente di visualizzare il valore massimo e minimo e medio,
- la funzione **PEAK** che permette di visualizzare il valore di picco,
- la funzione **AC+DC** che permette di visualizzare il risultato come somma di una componente continua e una alternata,
- la funzione **HOLD** per bloccare la lettura dei risultati sul display dello strumento,
- la funzione automatica e manuale 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 (6000 letture).

CONTENUTO

1	Premessa.....	5
2	Sicurezza	6
2.1	Regole generali	6
2.2	Simboli di sicurezza.....	7
3	Preparazione del misuratore al lavoro	8
4	Descrizione funzionale.....	10
4.1	Prese e funzioni di misura	10
4.2	Display	13
4.3	Cavi.....	14
5	Misurazioni.....	15
5.1	Misura di tensione	15
5.2	Misurazione della frequenza.....	16
5.3	Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi)	16
5.4	Misura della resistenza.....	16
5.5	Prova di continuità del circuito	17
5.6	Prova del diodo	17
5.7	Misura di capacità	18
5.8	Misura di corrente.....	19
5.8.1	Portata 10 A	19
5.8.2	Portata mA, μ A.....	19
5.9	Misura della temperatura	20
5.10	Misura Low Z (eliminazione delle tensioni interferenti e indotte)	21
6	Funzioni speciali.....	22
6.1	Pulsante RANGE.....	22
6.2	Pulsante REL AC+DC	22
6.2.1	Funzione REL	22
6.2.2	Funzione AC+DC	23
6.3	Pulsante MAX/MIN/AVG.....	23
6.4	Pulsante PEAK 	24
6.4.1	Torcia.....	24

6.4.2	<i>Funzione PEAK</i>	24
6.5	<i>Tasto MODE</i> 	24
6.5.1	<i>Cambio della modalità di misura</i>	24
6.5.2	<i>Comunicazione wireless</i>	24
6.6	<i>Pulsante HOLD</i> 	25
6.6.1	<i>Funzione HOLD</i>	25
6.6.2	<i>Retroilluminazione del display</i>	25
6.7	<i>Spegnimento automatico del dispositivo</i>	25
7	Sostituzione delle pile e dei fusibili	26
8	Manutenzione e conservazione	28
9	Conservazione	29
10	Demolizione e smaltimento	29
11	Dati tecnici	30
11.1	<i>Dati generali</i>	30
11.2	<i>Dati operativi</i>	33
11.3	<i>Specifica Bluetooth</i>	34
12	Fabbricante	34

1 Premessa

Grazie per aver acquistato un multmetro Sonel. Il misuratore CMM-30 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-30 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-30 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 piccoperché rappresentano un potenziale rischio di scossa elettrica,
- è vietato superare i limiti massimi del segnale d'ingresso,
- nel corso delle misurazioni di tensione non commutare il dispositivo in modalità di misurazione della corrente o della resistenza e viceversa,
- in caso di cambio di range è sempre necessario scollegare i puntali dal circuito misurato,
- afferrare i puntali nel punto designato a tale scopo e limitato da una barriera speciale per evitare il contatto accidentale con parti metalliche nude,
- se nel corso della misurazione sul display appare il simbolo **OL**, significa che il valore misurato supera il range di misura, non è consentito usare:
 - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio
 - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato
 - ⇒ il misuratore conservato per un periodo di tempo eccessivo in condizioni inadatte (per esempio, umido)
- 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
V DC, V AC	1000 V DC/AC RMS
Low Z	600 V DC/AC RMS
μ A/mA AC, μ A/mA DC	800 mA DC/AC RMS
A AC, A DC	10 A DC/AC RMS
Resistenza, continuità, test dei diodi, capacità, frequenza, ciclo di lavori	600 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



Le prese così contrassegnate non devono essere collegate a un circuito in cui la tensione verso terra superi la tensione massima di sicurezza dello strumento.

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

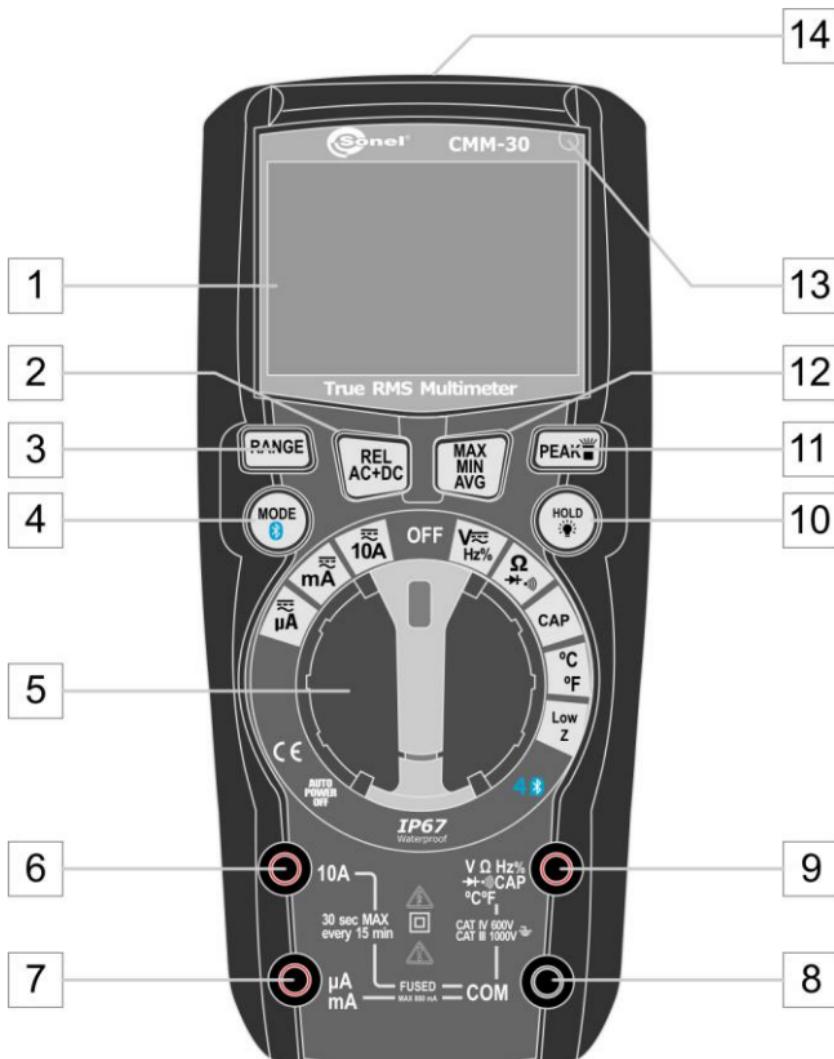
Non utilizzare lo strumento se il coperchio delle batterie e/o dei fusibili è stato rimosso.



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

2 Pulsante REL / AC+DC

- Visualizzazione della misura relativa ad un valore di riferimento
- Visualizzazione della somma delle componenti: periodica e costante

3 Pulsante RANGE

Impostazione del campo di misura:

- automatico (premi e tieni premuto per circa 2 s)
- manuale (premi brevemente)

4 Tasto MODE *

- Cambio della modalità di misurazione nelle funzioni: DC / AC / Hz / % / V / resistenza / continuità / prova diodi / capacità / misurazione della temperatura (premi brevemente)
- Attiva/disattiva la comunicazione wireless Bluetooth (premi e tieni premuto)

5 Imposta il selettore rotativo

Selezione della funzione:

- **µA** – misura di corrente continua e alternata fino a 600,0 µA
- **mA** – misura di corrente continua e alternata fino a 600,0 mA
- **10A** – misura di corrente continua e alternata fino a 10 A
- **OFF** – lo strumento è spento
- **V** **Hz%** – misura della tensione costante e alternata, della frequenza e del duty cycle
- **Ω + (●)))** – misura di resistenza, test diodi, continuità, misura della capacità
- **CAP** – misura della capacità
- **°C °F** – misura della temperatura
- **Low Z** – misura della tensione che può essere presente su un oggetto a causa dell'accoppiamento capacitivo parassita

6 Presa di misura 10A

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

7**Presa di misura μ A/mA**

Ingresso di misura per misure di correnti continue e alternate protetto fino a 800 mA.

8**Presa di misura COM**

Ingresso di misura comune a tutte le funzioni di misura.

9**Presa di misura $V\Omega Hz\%$ CAP °C °F**

Ingresso di misura per tutte le misure eccetto la misura di corrente.

10**Pulsante HOLD** 

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

11**Pulsante PEAK**

- Modalità torcia (premi brevemente)
- Visualizza il valore di picco del segnale misurato (premi e tieni premuto)

12**Pulsante MAX/MIN/AVG**

Visualizza il valore massimo/minimo/medio tra quelli attualmente registrati

- ⇒ Abilitazione della funzione – premi brevemente
- ⇒ Selezione del valore massimo, minimo o medio - premi brevemente
- ⇒ Disabilitazione della funzione - tieni premuto per circa 1 s

13**Sensore di luce**

Regola la luminosità dello schermo in base alla luminosità dell'ambiente di lavoro

14**Torcia**

4.2 Display



V	Misura di tensione
A	Misura di corrente
~	Segnale alternato
---	Segnale costante
-	Valore di lettura negativo
Ω	Misura della resistenza
(•))	Prova di continuità
→	Prova del diodo
F	Misura della capacità
Hz	Misurazione della frequenza
%	Misura del ciclo di lavori
°F / °C	Misura della temperatura in gradi Fahrenheit / Celsius
n / μ / m / k / M	Prefisso del multiplo dell'unità di misura
OL	Campo di misura superato
○	Modalità di spegnimento automatico
+ -	Batteria scarica
AUTO	Impostazione automatica della gamma
HOLD	Funzione HOLD attiva
LOZ	Misura della tensione di accoppiamenti capacitivi
MAX / MIN / AVG	Valore massimo /minimo / medio
Peak	Valore di picco
REL	Lettura come valore rispetto al valore di riferimento
AC+DC	Tensione come somma di segnali alternati e continui
*	Trasmissione wireless Bluetooth

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 di tensione



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%**,
- in caso di misura di tensione in mV premi brevemente il pulsante **MODE** finché sul display non si visualizza il simbolo **mV**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → (•)) CAP °C °F,**
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.2 Misurazione della frequenza

Per eseguire la misura della frequenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **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% → °C °F**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

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

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **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% → °C °F**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.4 Misura della resistenza



AVVERTENZA

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

Per misurare la resistenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Ω → °C**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → °C °F**,
- 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 di misura.

5.5 Prova di continuità del circuito



AVVERTENZA

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

Per eseguire il test di continuità del circuito:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \bullet$),
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa $V\Omega Hz\% \rightarrow \bullet$) **CAP °C °F**,
- premi il tasto **MODE** \otimes per visualizzare \bullet) 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 **30 Ω** .

5.6 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 diodi:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \bullet$),
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa $V\Omega Hz\% \rightarrow \bullet$) **CAP °C °F**,
- premi il tasto **MODE** \otimes per visualizzare \rightarrow e **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.

5.7 Misura di 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 **CAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → (•)) CAP °C °F**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare **nF** sul display,
- applica i puntali al condensatore da testare,
- leggi il risultato di misura.

5.8 Misura di corrente



AVVERTENZA

Per evitare scosse elettriche, non collegare lo strumento a circuiti in cui la tensione di misura sia superiore a 1000 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.

5.8.1 Portata 10 A

Per misurare la corrente:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **10A**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare sul display il simbolo:
⇒ \sim , se si misura la corrente alternata,
⇒ $=$, 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 di misura.

5.8.2 Portata mA, μ A

Per misurare la corrente:

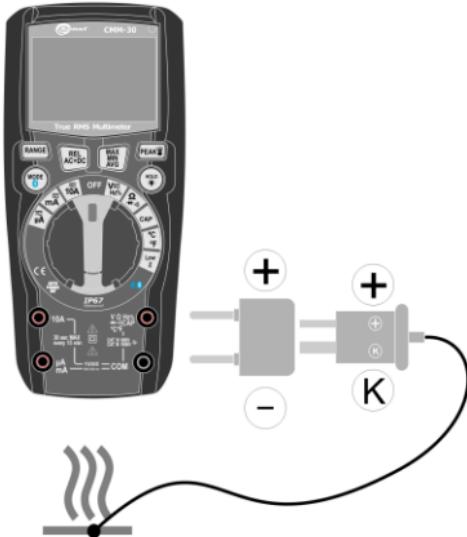
- imposta il selettore rotativo sulla posizione **mA lub μ A**
(si consiglia di iniziare la misurazione impostando il selettore su un intervallo più alto),
- premi il tasto **MODE** per visualizzare sul display il valore:
⇒ \sim , se si misura la corrente alternata,
⇒ $=$, se si misura la corrente continua,

- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo rosso alla presa **VΩHz% → (•)) CAP °C °F**,
- 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 di misura.

5.9 Misura della temperatura

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **°C °F**,
- per cambiare l'unità, premi **MODE** 
- posizionare l'adattatore della sonda di temperatura nella presa **COM** (piedino nero) e **VΩHz% → (•)) CAP °C °F** (piedino rosso):
- posizionare la sonda di temperatura nell'adattatore come mostrato in figura:
 - ⇒ il pin sottile della sonda contrassegnato con **+** è adatto alla presa **+**;
 - ⇒ lo pin spessodella sonda contrassegnato con **K** è adatto alla presa **-**;
 - ⇒ il collegamento inverso della sonda è meccanicamente **impossibile**,
- applica la testa della sonda di temperatura al dispositivo in prova. Mantieni la testa a contatto con la parte misurata del dispositivo testato finché la lettura non si stabilizza,



- leggi il risultato di misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, scollega la sonda dallo strumento.

5.10 Misura Low Z (eliminazione delle tensioni interferenti e indotte)

La funzione di misurazione in modalità Low Z elimina l'influenza delle interferenze o delle tensioni indotte sulla misurazione, rendendola più accurata e affidabile. Tali tensioni possono verificarsi come risultato dell'accoppiamento capacitivo tra i cavi sotto tensione e i cavi non utilizzati presenti nelle vicinanze.

Per eseguire la misura:

- imposta il selettori rotativo sulla posizione **Low Z**,
- premi il tasto **MODE**  per visualizzare sul display il simbolo:
 - ⇒ \sim , se si misura la tensione alternata,
 - ⇒ $=$, se si misura la tensione costante,
- collega il cavo di misura nero alla presa **C0Me** il cavo rosso alla presa **VΩHz%** **CAP °C °F**,
- applica i puntali ai punti da misurare (per circuiti **DC**: collega la sonda rossa al polo positivo),
- leggi il risultato di misura.

6 Funzioni speciali

6.1 Pulsante RANGE

Il pulsante viene utilizzato per impostare il campo di misura.

- ⇒ Per attivare questa modalità, premi e tieni premuto il pulsante **RANGE** per più di 1 secondo.
- ⇒ Per passare manualmente da un campo di misura all'altro, premi il tasto **RANGE**.



La funzione non è disponibile per le misure di corrente 10 A, frequenza, duty cycle, test diodi, continuità, capacità e temperatura.

6.2 Pulsante REL AC+DC

6.2.1 Funzione REL

La modalità consente di eseguire una misurazione rispetto a un valore di riferimento.

- Per attivare questa modalità, premi il pulsante **REL AC+DC**. Il valore di lettura visualizzato verrà quindi considerato come valore di riferimento e la lettura stessa verrà azzerata.
- D'ora in poi, le letture rappresenteranno il rapporto tra il valore misurato e il valore di riferimento.
- Per disattivare questa modalità, premi il pulsante **REL AC+DC**.

Il risultato principale visualizzato è la differenza tra il valore di riferimento (la lettura quando è attivata la modalità REL) e la lettura effettiva. Esempio: se **il valore di riferimento è 20 A** e la lettura attuale è **12,5 A**, il risultato principale sul display **avrà il valore -7,5 A**. Se la nuova lettura è uguale al valore di riferimento, il valore principale sarà uguale a zero.



- Quando la funzione è attiva, la regolazione automatica del campo di misura non è disponibile.
- Se la lettura supera l'intervallo di misurazione, viene visualizzato il simbolo **OL**. In tale situazione, disabilita la funzione e passa manualmente a una gamma più alta (pulsante **RANGE**).
- La funzione **non è disponibile** per la misura della frequenza, del ciclo di lavoro, del test dei diodi, della continuità, della temperatura e Low Z.

6.2.2 Funzione AC+DC

La lettura è la somma delle componenti: periodica e costante.

- Per attivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **REL AC+DC** per **ca. 2 secondi**.
- Per disattivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **REL AC+DC**.



Questa funzione è disponibile solo per la misura di AC o DC.

6.3 Pulsante MAX/MIN/AVG

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



- Quando la funzione è attiva, la regolazione automatica del campo di misura non è disponibile.
- Se la lettura supera l'intervallo di misurazione, viene visualizzato il simbolo **OL**. In tale situazione, disabilita la funzione e passa manualmente a una gamma più alta (pulsante **RANGE**).
- La funzione **non è disponibile** per la misura della frequenza, del ciclo di lavori e temperatura.

6.4 Pulsante PEAK

6.4.1 Torsia

Premi brevemente il pulsante **PEAK**  per attivare o disattivare la modalità torsia.

6.4.2 Funzione PEAK

La funzione di misurazione del valore picco PEAK differisce dalla funzione di misurazione del valore massimo MAX per il momento in cui si verifica l'evento registrato. Nel caso della funzione **PEAK 1 µs**. Ciò consente di registrare picchi molto brevi di tensione alternata.

Lo strumento aggiornerà i dati visualizzati ogni volta che si verifica un valore di picco negativo inferiore o positivo superiore. La funzione di spegnimento automatico sarà disabilitata in questa modalità.

- Per attivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **PEAK**  per ca. 3 secondi.
- Per disattivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **PEAK** .



- Questa funzione è disponibile solo per la misura di tensione e di corrente AC.
- Quando la funzione PEAK è attiva, la selezione automatica del campo non funziona, pertanto si raccomanda di avviare la funzione solo dopo aver collegato i cavi al punto di misura. L'attivazione della funzione PEAK prima di collegare lo strumento al punto di misurazione può causare la visualizzazione del simbolo di superamento dell'intervallo.

6.5 Tasto MODE

6.5.1 Cambio della modalità di misura.

Premi brevemente il pulsante **MODE**  per alternare tra le modalità di misurazione disponibili.

6.5.2 Comunicazione wireless

Il multimetro 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 **MODE** . Lo strumento sarà visibile nel gestore dispositivi Bluetooth di qualsiasi dispositivo ricevente con il nome **CMM-30**.

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

6.6 Pulsante HOLD

6.6.1 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 **HOLD**.

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

6.6.2 Retroilluminazione del display

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

6.7 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** 

Ogni volta che la manopola passa nella posizione **OFF** mentre il pulsante **MODE** 

CMM-30 – MANUALE D'USO

7 Sostituzione delle pile e dei fusibili



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.

Il misuratore CMM-30 è alimentato da 4 pile LR03 AAA 1,5 V o da 4 batterie ricaricabili LR03 AAA 1,2 V. Si raccomanda di utilizzare pile alcaline.

Il dispositivo è protetto con fusibili:

- 800 mA/1000 V rapido per l'intervallo $\mu\text{A}/\text{mA}$ (SIBA 70-172-40),
- 10 A/1000 V rapido per l'intervallo 10 A (SIBA 50-199-06).

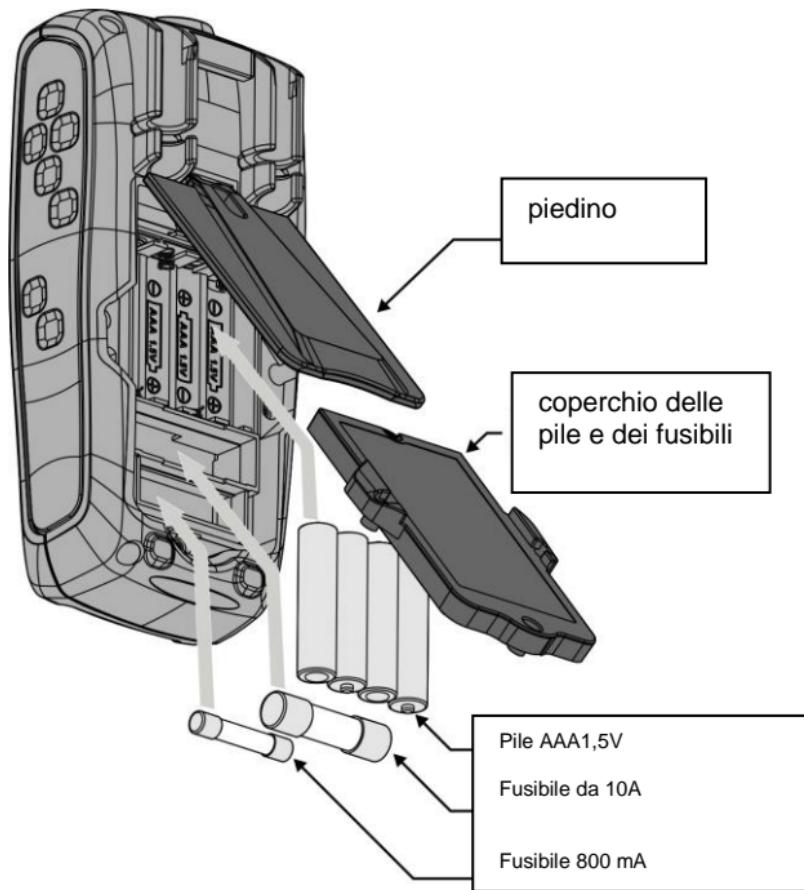
Per sostituire le pile o i fusibili:

- **rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento,**
- imposta il selettore rotativo sulla posizione OFF,
- svita 4 viti che fissano il coperchio del vano,
- 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 multimetero 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

- ⇒ la precisione è stata determinata per temperatura 18...28°C e l'umidità <75%
- ⇒ „v.m.” indica il valore misurato di riferimento.

Misura della corrente alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
600,0 µA	0,1 µA	± (1,0% v.m. + 3 cifre)
6000 µA	1 µA	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 cifre)

- Tutte le correnti AC sono comprese tra il 5%...100% dell'intervallo
- Campo di frequenza: 45 Hz...400 Hz

Misura della corrente DC

Portata	Risoluzione	Precisione
600,0 µA	0,1 µA	± (1,0% v.m. + 3 cifre)
6000 µA	1 µA	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	± (1,5% v.m. + 3 cifre)

Misura della tensione alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	± (1,0% v.m. + 5 cifre)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,2% v.m. + 5 cifre)

- Tutte le tensioni AC sono comprese tra il 5%...100% dell'intervallo
- Impedenza di ingresso: >11,5 MΩ
- Campo di frequenza: 45 Hz...1000 Hz

Misura della tensione DC

Portata	Risoluzione	Precisione
600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ cifre})$
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$

- Impedenza di ingresso: $>8,5 \text{ M}\Omega$

Misura della tensione AC+DC

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 20 \text{ cifre})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

- Impedenza di ingresso: $10 \text{ M}\Omega$
- Campo di frequenza: 45 Hz...400 Hz

Misura della Low Z

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 30 \text{ cifre})$
60,00 V	0,01 V	
600,00 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

- Tutte le tensioni AC sono comprese tra il 5%...100% dell'intervallo
- Impedenza di ingresso: $3 \text{ k}\Omega$
- Campo di frequenza: 45 Hz...400 Hz

Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
6,000 $k\Omega$	0,001 $k\Omega$	
60,00 $k\Omega$	0,01 $k\Omega$	
600,0 $k\Omega$	0,1 $k\Omega$	
6,000 $M\Omega$	0,001 $M\Omega$	
60,00 $M\Omega$	0,01 $M\Omega$	$\pm (2,0\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$

Misura di capacità

Portata	Risoluzione	Precisione
60,00 nF	0,01 nF	± (5,0% v.m. + 35 cifre)
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	± (3,0% v.m. + 5 cifre)
600,0 µF	0,1 µF	
6000 µF	1 µF	± (5,0% v.m. + 5 cifre)

Misura di frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione
9,999 Hz	0,001 Hz	
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	± (1,0% v.m. + 5 cifre)

- Sensibilità:> 8 V RMS

Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
20,0...80,0%	0,1%	± (1,2 % v.m. + 2 cifre)

- Sensibilità:> 8 V RMS
- Larghezza dell'impulso: 100 µs...100 ms,
- Frequenza: 5 Hz...10 kHz

Misura della temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione
-20...+760°C	0,1 o 1°C	± (1,0% v.m. + 5°C)
-4...+1400°F	0,1 o 1°F	± (1,0% v.m. + 9°F)

- La precisione della sonda di temperatura non viene presa in considerazione

11.2 Dati operativi

a)	categoria di misura secondo EN 61010-1.....	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	tipo di isolamento	doppio, classe II
c)	grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529	IP67
d)	grado di inquinamento	2
e)	alimentazione del misuratore	4x pila AAA 1,5 V 4x batteria ricaricabile AAA NiMH 1,2 V
f)	test diodi.....	$I = 1 \text{ mA}, U_0 < 3 \text{ V DC}$
g)	test di continuità.....	segnale acustico per $R < 30 \Omega$
h)	indicazione del campo superato.....	simbolo OL
i)	indicazione di batteria scarica	simbolo 
j)	frequenza di misurazione	3 letture al secondo
k)	tempo di risposta per la funzione MIN/MAX	100 ms
l)	tempo di risposta per la funzione PEAK	1 ms
m)	impedenza di ingresso	
	▪ V AC	>11,5 MΩ
	▪ V DC	>8,5 MΩ
n)	impedenza di ingresso per la funzione Low Z	ca. 3 kΩ
o)	lettura AC	True RMS (A AC e V AC)
p)	banda AC	45...1000 Hz
q)	display	LCD retroilluminato a 4 cifre lettura 6000 con puntatori funzione
r)	dimensioni.....	170 x 75 x 48 mm
s)	peso del misuratore	418 g
t)	peso del misuratore (pile escluse)	371 g
u)	fusibili	range mA, µA: 0,8 A / 1000 V rapido range A: 10 A / 1000 V rapido
v)	temperatura d'esercizio	0...+40°C
w)	umidità d'esercizio	< 75%
x)	temperatura di conservazione	-20...+60°C
y)	umidità di stoccaggio	< 80%
z)	max. altitudine d'esercizio	2000 m
aa)	tempo di inattività fino allo spegnimento automatico	15 min ca.
bb)	conformità ai requisiti delle norme	EN 61010-1 EN 61010-031, EN 61010-2-033 EN 61326-1, EN 61326-2-2
cc)	standard di qualità	ISO 9001



Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio CMM-30 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 INDUSTRIEL

CMM-30



Le multimètre CMM-30 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 pour réaliser les tests de diodes et de continuité.

Les caractéristiques les plus importantes des instruments CMM-30 comprennent:

- **communication sans fil Bluetooth** pour la transmission des résultats de mesure vers les appareils mobiles Android,
- changement de gamme automatique et manuel
- fonction **REL** pour les mesures relatives
- fonction **MAX/MIN/AVG** permettant l'affichage des valeurs maximales, minimales et moyennes,
- fonction **PEAK** permettant l'affichage de la valeur de crête,
- fonction **AC+DC** permettant l'affichage du résultat sous forme de somme des composantes DC et AC,
- fonction **HOLD** permettant de conserver la lecture sur l'écran de l'appareil,
- fonction de rétroéclairage automatique et manuel 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 (6000 lectures).

SOMMAIRE

1	<i>Introduction</i>	39
2	<i>Sécurité</i>	40
2.1	<i>Principes généraux</i>	40
2.2	<i>Symboles de sécurité</i>	41
3	<i>Préparation du multimètre pour son utilisation</i>	42
4	<i>Description des fonctions</i>	44
4.1	<i>Prises et fonctions de mesure</i>	44
4.2	<i>Écran</i>	47
4.3	<i>Câbles</i>	48
5	<i>Mesures</i>	49
5.1	<i>Mesure de la tension</i>	49
5.2	<i>Mesure de la fréquence</i>	50
5.3	<i>Mesure du % de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion)</i>	50
5.4	<i>Mesure de la résistance</i>	50
5.5	<i>Test de continuité du circuit</i>	51
5.6	<i>Test de diode</i>	51
5.7	<i>Mesure de la capacité</i>	52
5.8	<i>Mesure du courant</i>	53
5.8.1	<i>Plage 10 A</i>	53
5.8.2	<i>Plage mA, µA</i>	53
5.9	<i>Mesure de la température</i>	54
5.10	<i>Mesure Low Z (élimination des tensions parasites et induites)</i>	55
6	<i>Fonctions spéciales</i>	56
6.1	<i>Bouton RANGE</i>	56
6.2	<i>Touche REL AC+DC</i>	56
6.2.1	<i>Fonction REL</i>	56
6.2.2	<i>Fonction AC+DC</i>	57
6.3	<i>Bouton MAX/MIN/MOYENNE</i>	57
6.4	<i>Bouton PEAK</i> 	58

6.4.1	<i>Lampe torche</i>	58
6.4.2	<i>Fonction PEAK</i>	58
6.5	<i>Bouton MODE</i> 	58
6.5.1	<i>Changer le mode de mesure</i>	58
6.5.2	<i>Communication sans fil</i>	58
6.6	<i>Bouton HOLD</i> 	59
6.6.1	<i>Fonction HOLD</i>	59
6.6.2	<i>Rétro-éclairage de l'écran</i>	59
6.7	<i>Arrêt automatique de l'appareil</i>	59
7	<i>Remplacement de la pile et du fusible.</i>	60
8	<i>Maintenance et entretien</i>	62
9	<i>Stockage</i>	63
10	<i>Mise hors service et élimination</i>	63
11	<i>Données techniques</i>	64
11.1	<i>Données de base</i>	64
11.2	<i>Données de fonctionnement</i>	67
11.3	<i>Spécifications Bluetooth</i>	68
12	<i>Fabricant</i>	68

1 Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté un multimètre Sonel. Le multimètre CMM-30 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-30 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 non conforme aux spécifications du manuel peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.
- L'appareil CMM-30 ne peut être utilisé que par des personnes qualifiées disposant des autorisations nécessaires pour travailler sur des installations électriques. Toute utilisation par des personnes non autorisées peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.
- 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.

Valeurs limites du signal d'entrée

Fonction	Valeur maximale d'entrée
V DC, V AC	1000 V DC/AC RMS
Low Z	600 V DC/AC RMS
μ A/mA AC, μ A/mA DC	800 mA DC/AC RMS
A AC, A DC	10 A DC/AC RMS
Résistance, continuité, test de diode, capacité, fréquence, rapport cyclique	600 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



Les prises ainsi marquées ne doivent pas être raccordées à un circuit dont la tension par rapport à la terre dépasse la tension maximale de sécurité de l'appareil.

3 Préparation du multimètre pour son utilisation

Après avoir acheté l'appareil, vérifiez que le contenu de l'emballage est complet.

Avant de prendre des mesures:

- s'assurer que l'état des piles 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** (déconnecté).

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,
- éteindre l'appareil et débrancher les fils de mesure avant de retirer le couvercle arrière pour remplacer la pile ou les fusibles.



AVERTISSEMENT

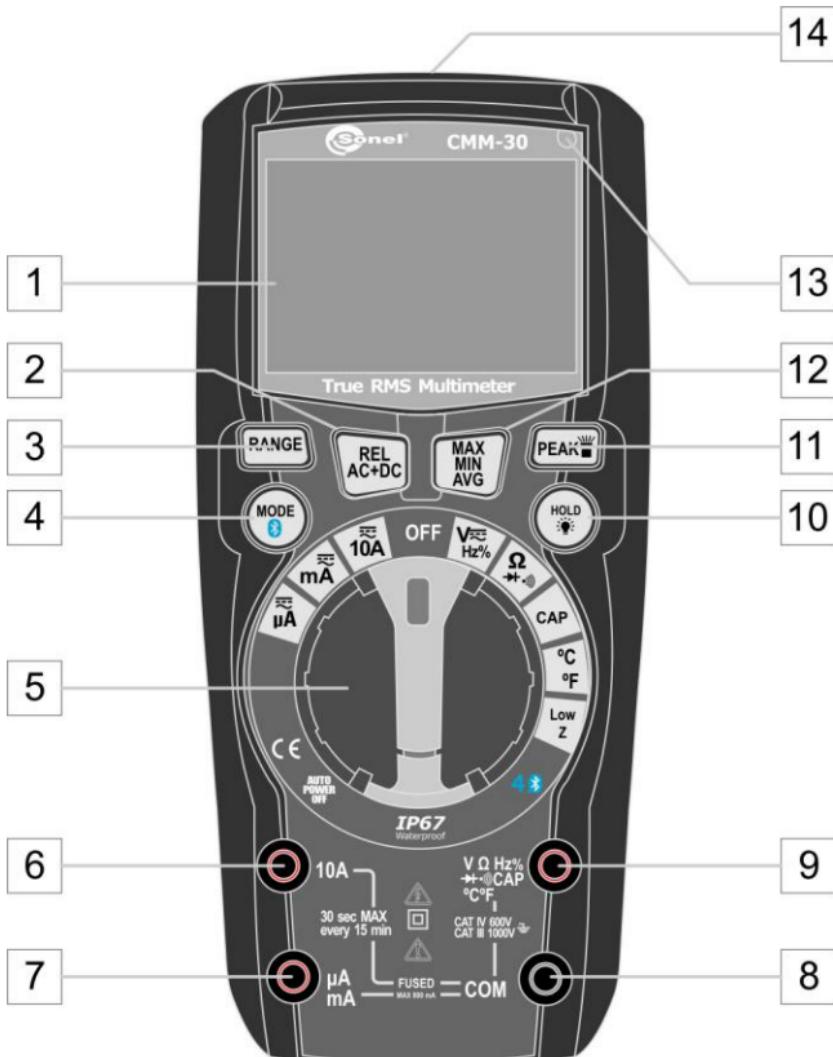
N'utilisez pas l'appareil de mesure si le couvercle de la batterie et/ou des fusibles a été retiré.



Il est possible que dans certaines plages de tension AC ou DC basses, lorsqu'aucun fil d'essai n'est connecté à l'appareil de mesure, 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 l'appareil donne la valeur correcte.

4 Description des fonctions

4.1 Prises et fonctions de mesure



1 Écran LCD

2 Bouton REL / AC+DC

- Affichage de la mesure par rapport à la valeur de référence
- Affichage de la somme des composantes: périodiques et constantes

3 Bouton RANGE

Réglage de la plage de mesure:

- automatique (appuyer sur la touche pendant environ 2 s)
- manuel (appuyer brièvement)

4 Bouton MODE

- Changement du mode de mesure dans les fonctions: DC / AC / Hz / % / V / résistance / continuité / test de diode / capacité / mesure de température (appuyer brièvement)
- Activation/désactivation de la communication sans fil Bluetooth (appuyez et maintenez)

5 Commutateur rotatif

Sélection de fonctionnalité:

-  μA : mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 600,0 μA
-  mA: mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 600,0 mA
-  10 A: mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 10 A
- OFF – mesureur éteint
- V  Hz% – mesure de la tension alternative, de la fréquence et du rapport cyclique
-  - mesure de la résistance, test de diode, test de continuité
- CAP - mesure de la capacité
- °C °F - mesure de la température
- Low Z - mesure de la tension qui peut apparaître sur un objet en raison d'un couplage capacitif parasite.

6 Prise de mesure 10A

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

7 Prise de mesure μ A/mA

Entrée de mesure pour mesurer les courants DC et AC, protégés jusqu'à 800 mA.

8 Prise de mesure COM

Entrée de mesure commune à toutes les fonctions de mesure.

9 Entrée de mesure $V\Omega Hz\%$ CAP °C °F

Entrée de mesure pour les autres mesures à l'exception de la mesure du courant.

10 Bouton HOLD

- Maintient le résultat de la mesure sur l'écran (appuyer brièvement)
- Rétro-éclairage de l'écran (appuyer et maintenir)

11 Bouton PEAK

- Mode torche (appuyer brièvement)
- Affiche la valeur de crête du signal mesuré (appuyer et maintenir)

12 Bouton MAX/MIN/MOYENNE

Affichage de la valeur la plus élevée/la plus basse/la moyenne des valeurs actuellement enregistrées

⇒ Activation de la fonction - appuyer brièvement

⇒ Sélection de la valeur maximale, minimale ou moyenne - appuyer brièvement sur la touche

⇒ Désactivation de la fonction - appuyer sur la touche pendant environ 1 s

13 Capteur de lumière

Règle la luminosité de l'écran en fonction du niveau d'éclairage du poste de travail

14 Lampe torche

4.2 Écran



V	Mesure de la tension
A	Mesure du courant
~	Signal alternatif
==	Signal continu
-	Lecture négative
Ω	Mesure de la résistance
•))	Test de continuité
→	Test de diode
F	Mesure de la capacité
Hz	Mesure de la fréquence
%	Mesure du rapport cyclique
°F / °C	Mesure de la température en degrés Fahrenheit/Celsius
n/μ/m/k/M	Préfixe du multiple de l'unité de mesure
OL	Dépassement de la plage de mesure
O	Mode de mise hors tension automatique
+ -	Batterie déchargée
AUTO	Réglage automatique de la plage
HOLD	Fonction HOLD activée
LOZ	Mesure de tension de couplage capacitif
MAX/MIN/AVG	Valeur maximale/minimale/moyenne
Peak	Valeur maximale
REL	Lecture comme une valeur relative à une valeur de référence
AC+DC	Tension comme somme d'un signal alternatif et continu
Bluetooth	Transmission sans fil Bluetooth

4.3 Câbles

Le fabricant garantit l'exactitude des indications uniquement lors de l'utilisation des câbles fournis par le fabricant.



AVERTISSEMENT

La connexion de câbles inappropriés peut entraîner un choc électrique ou des erreurs de mesure.



- Les sondes de mesure sont équipées de couvre-pointes supplémentaires amovibles.
- Les sondes ne doivent être stockées que dans un endroit prévu à cet effet.

5 Mesures

Veuillez lire attentivement ce chapitre car il décrit comment effectuer des mesures et les principes de base de l'interprétation des résultats.

5.1 Mesure de la tension



AVERTISSEMENT

- Risque de choc électrique. 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 les appareils électriques, car les contacts sont situés profondément à l'intérieur des prises. Dans cette 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.



ATTENTION!

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 $\text{Hz}\%$** ,
- pour la mesure de la tension en mV, appuyez brièvement sur la touche **MODE** jusqu'à ce que le symbole **mV** apparaisse sur l'écran,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **V Ω Hz% CAP °C °F**,
- 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 **V → Hz%**,
- appuyez sur le bouton **MODE** ⚡ jusqu'à ce que le symbole **Hz** apparaisse sur l'écran,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz% ⚡(•)) CAP °C °F**,
- 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, vous devez:

- placez le commutateur rotatif sur la position **V → Hz%**,
- appuyez sur le bouton **MODE** ⚡ jusqu'à ce que le symbole **%** apparaisse sur l'écran,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz% ⚡(•)) CAP °C °F**,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.4 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 **Ω(•))**,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz% ⚡(•)) CAP °C °F**,
- 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.

5.5 Test de continuité du 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 du circuit:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω** (Ω → ●)),
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz%** (VΩHz% → ●)) **CAP °C °F**,
- appuyez sur le bouton **MODE** ⚡ pour afficher ●)) sur l'écran,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultatat de la mesure sur l'écran, un signal sonore apparaît pour des valeurs de résistance inférieures à environ **30 Ω**.

5.6 Test de 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** (Ω → ●)),
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz%** (VΩHz% → ●)) **CAP °C °F**,
- 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 résultatat 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.

5.7 Mesure de la capacité



AVERTISSEMENT

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

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- placez le commutateur rotatif sur la position **CAP**,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz% →•)) CAP °C °F**,
- 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.

5.8 Mesure du courant



AVERTISSEMENT

Pour éviter les chocs électriques, ne connectez pas l'instrument à des circuits où la tension de mesure dépasse 1000 V.



ATTENTION!

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.

5.8.1 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 le symbole sur l'écran:
 - ⇒ **~**, si un courant alternatif doit être mesuré,
 - ⇒ **==**, si un courant continu doit être mesuré,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **10A**,
- couper l'alimentation du circuit à mesurer, puis brancher l'appareil en série (pour les circuits **DC**: brancher la sonde rouge sur le pôle positif),
- mettez le circuit sous tension,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.8.2 Plage mA, µA

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

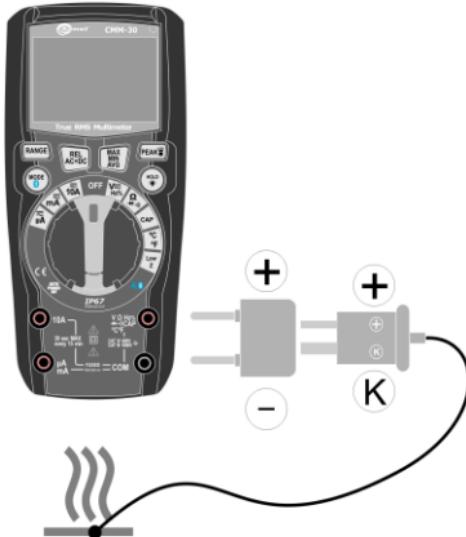
- placer le commutateur rotatif sur **~ mA** ou **~ µA**
(il est recommandé de commencer la mesure en plaçant le commutateur rotatif sur la plage la plus élevée),
- appuyer sur la touche **MODE**  pour afficher la valeur:
 - ⇒ **~**, si un courant alternatif doit être mesuré,
 - ⇒ **==**, si un courant continu doit être mesuré,

- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil d'essai rouge à la prise **VΩHz% →(•) CAP °C °F**,
- couper l'alimentation du circuit à mesurer, puis brancher l'appareil en série (pour les circuits **DC**: brancher la sonde rouge sur le pôle positif),
- mettre le circuit sous tension,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.9 Mesure de la température

Pour effectuer une mesure,::

- tournez le commutateur rotatif en position **°C °F**,
- pour changer d'unité, appuyer sur **MODE** ⚡,
- insérer l'**adaptateur de la sonde de température** dans la prise **COM** (broche noire) et **VΩHz% →(•) CAP °C °F** (broche rouge):
- placer la sonde de température dans l'**adaptateur** comme indiqué sur la figure:
 - ⇒ la broche fine de la sonde marquée + s'insère dans la prise +;
 - ⇒ la broche épaisse de la sonde marquée K s'insère dans la prise -;
 - ⇒ la connexion inverse de la sonde est mécaniquement **impossible**,
- appliquer la tête de la sonde de température à l'appareil testé. Maintenez la tête en contact avec la partie mesurée de l'appareil testé jusqu'à ce que la lecture se stabilise,



- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- déconnecter la sonde de l'appareil de mesure lorsque les mesures sont terminées.

5.10 Mesure Low Z (élimination des tensions parasites et induites)

La fonction de mesure Low Z élimine l'influence des interférences ou des tensions induites sur la mesure, ce qui la rend plus précise et plus fiable. Ces tensions peuvent résulter du couplage capacitif entre les fils sous tension et les fils inutilisés présents à proximité.

Pour effectuer une mesure,:

- placer le commutateur rotatif en position **Low Z**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher le symbole sur l'écran:
 - ⇒ \sim si une tension alternative est mesurée,
 - ⇒ $=$, si une tension continue est mesurée,
- connecter le fil d'essai noir à la prise **COM** et le fil rouge à la prise **VΩHz% \rightarrow (•)) CAP °C °F**,
- appliquez les pointes de la sonde aux points de mesure (pour les circuits **DC**: connectez la sonde rouge au pôle positif),
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

6 Fonctions spéciales

6.1 Bouton RANGE

La touche permet de définir la plage de mesure.

- ⇒ Pour activer le mode automatique, appuyez sur la touche **RANGE** pendant plus d'une seconde.
- ⇒ Pour passer manuellement d'une plage de mesure à l'autre, appuyez sur la touche **RANGE**.



Cette fonction n'est pas disponible pour les mesures de courant 10 A, de fréquence, de rapport cyclique, de test de diode, de continuité, de capacité et de température.

6.2 Touche REL AC+DC

6.2.1 Fonction REL

Ce mode permet d'effectuer une mesure par rapport à une valeur de référence.

- Pour activer le mode, appuyez sur le bouton **REL AC+DC**. La valeur de lecture affichée à ce moment-là sera considérée comme la valeur de référence et la lecture elle-même sera remise à zéro.
- A partir de maintenant, les relevés seront présentés comme un rapport entre la valeur mesurée et la valeur de référence.
- Pour désactiver le mode, appuyez sur le bouton **REL AC+DC**.

Le principal résultat affiché est la différence entre la valeur de référence (la lecture lorsque le mode REL a été activé) et la lecture actuelle. Exemple: si la valeur de référence est de **20 A** et que la lecture actuelle est de **12,5 A**, le résultat principal affiché est le suivant **-7,5 A**. Si la nouvelle lecture est identique à la valeur de référence, l'écran affiche zéro.



- Lorsque la fonction est active, le réglage automatique de la plage de mesure n'est pas disponible.
- Si la lecture dépasse la plage de mesure, le symbole **OL** s'affiche. Dans une telle situation, désactivez la fonction et passez manuellement à une gamme supérieure (bouton **RANGE**).
- La fonction n'est pas disponible pour la fréquence, le rapport cyclique, le test de diode, la continuité, la température et Low Z.

6.2.2 Fonction AC+DC

La lecture est la somme des composantes périodiques et constantes.

- Pour activer le mode, appuyez sur le bouton **REL AC+DC** et maintenez-le enfoncé pendant **environ 2 secondes**.
- Pour désactiver le mode, appuyez sur le bouton **REL AC+DC** et maintenez-le enfoncé.



Cette fonction n'est disponible que pour les mesures de tension alternative ou continue.

6.3 Bouton MAX/MIN/MOYENNE

- Pour activer le mode, appuyez sur le bouton **MAX/MIN/AVG**.
- Appuyez sur le bouton **MAX/MIN/AVG** pour basculer entre les valeurs extrêmes de la mesure en cours.
 - ⇒ Symbole **MAX** - le lecteur affiche la valeur la plus élevée parmi les mesures effectuées jusqu'à présent.
 - ⇒ Symbole **MIN** - le lecteur affiche la plus petite valeur parmi les mesures effectuées jusqu'à présent.
 - ⇒ Symbole **AVG** - le lecteur affiche la valeur moyenne des mesures effectuées jusqu'à présent.
- Pour désactiver la fonction, appuyez sur la touche **MAX/MIN/AVG** et maintenez-la enfoncée pendant environ **1 seconde**.



- Lorsque la fonction est active, le réglage automatique de la plage de mesure n'est pas disponible.
- Si la lecture dépasse la plage de mesure, le symbole **OL** s'affiche. Dans une telle situation, désactivez la fonction et passez manuellement à une gamme supérieure (bouton **RANGE**).
- La fonction **n'est pas disponible** pour la fréquence, le rapport cyclique, le test de diode, la continuité, la température et Low Z.

6.4 Bouton PEAK

6.4.1 Lampe torche

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

6.4.2 Fonction PEAK

La fonction de mesure de la valeur de pointe PEAK diffère de la fonction de mesure de la valeur maximale MAX par la durée de l'événement enregistré. Dans le cas de la fonction PEAK, elle est de **1 µs**. Cela permet d'enregistrer des pointes de tension alternative très courtes.

L'appareil mettra à jour les données affichées chaque fois qu'un pic négatif inférieur ou positif supérieur se produit. La fonction de mise hors tension automatique sera désactivée dans ce mode.

- Pour activer le mode, maintenez enfoncé le bouton **PEAK**  pendant **environ 3 secondes**.
- Pour quitter le mode, maintenez enfoncé le bouton **PEAK** .



- Fonction disponible uniquement lors de la mesure de la tension et du courant alternatifs.
- Lorsque la fonction PEAK est active, la sélection automatique de la plage ne fonctionne pas, il est donc recommandé d'activer la fonction uniquement après avoir connecté les câbles au point de mesure. L'exécution de la fonction PEAK avant de connecter le compteur au point mesuré peut entraîner l'affichage de symboles de dépassement de plage.

6.5 Bouton MODE

6.5.1 Changer le mode de mesure

Appuyez brièvement sur le bouton **MODE**  pour basculer entre les modes de mesure disponibles.

6.5.2 Communication sans fil

Le multimètre est équipé d'un mode de transfert de données sans fil vers les appareils sur lesquels le logiciel **Sonel Multimeter Mobile** est installé. Pour activer ce mode, appuyez

longuement sur le bouton **MODE** . Le compteur sera visible dans le gestionnaire d'appareils Bluetooth de tout appareil récepteur sous le nom **CMM-30**.

Des détails sur l'association avec l'application mobile peuvent être trouvés dans le manuel **Sonel Multimeter Mobile**.

6.6 Bouton **HOLD**

6.6.1 Fonction **HOLD**

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

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

6.6.2 Rétro-éclairage de l'écran

Appuyez et maintenez le bouton **HOLD** pendant 2 secondes pour allumer ou éteindre le rétroéclairage de l'écran.

6.7 Arrêt automatique de l'appareil

Le mesureur 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 l'appareil soit prêt pour la mesure,
- relâcher le bouton **MODE**.



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

7 Remplacement de la pile et du fusible.



AVERTISSEMENT

- Le fait de laisser des fils dans les prises de l'appareil lors du remplacement des fusibles peut provoquer un choc électrique.
- Pour éviter les chocs électriques, n'utilisez pas l'appareil si le couvercle du fusible n'est pas en place et solidement fixé.

Le compteur CMM-30 est alimenté par quatre piles LR03 AAA 1,5 V ou par quatre piles rechargeables LR03 AAA 1,2 V. L'utilisation de piles alcalines est recommandée.

L'instrument est protégé par des fusibles:

- 800 mA/1000 V rapide pour la gamme $\mu\text{A}/\text{mA}$ (SIBA 70-172-40),
- 10 A/1000 V rapide pour la gamme 10 A (SIBA 50-199-06).

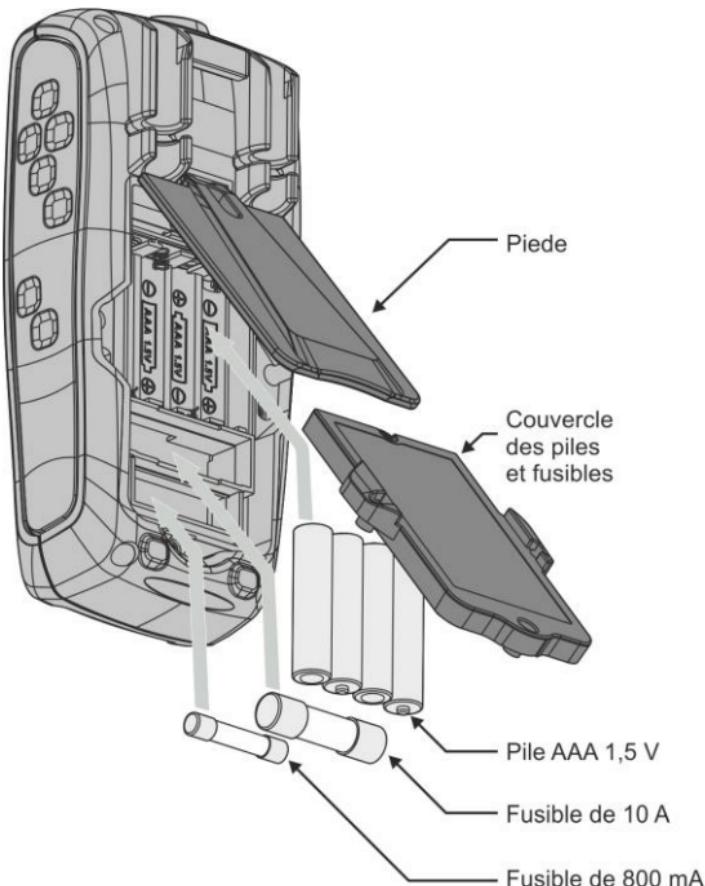
Pour remplacer les piles ou les fusibles,::

- **retirer les fils de prises de mesure de l'appareil,**
- tourner le commutateur rotatif en position OFF,
- dévisser les 4 vis de fixation du couvercle du compartiment,
- retirer le couvercle et:
 - ⇒ retirer les piles/accumulateurs et en insérer de nouveaux en respectant la polarité, ou
 - ⇒ remplacer le fusible souhaité,
- remettre le couvercle en place et serrer les vis de fixation.



ATTENTION!

N'utilisez que des fusibles dont les paramètres sont 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 mesureur 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 MESUREUR DOIT ÊTRE SEC.** Un mesureur humide doit être essuyé.
- 2. LE MESUREUR DOIT ÊTRE UTILISÉ ET STOCKÉ À DES TEMPÉRATURES NORMALES.** Les températures extrêmes peuvent réduire la durée de vie des composants électroniques de l'appareil et déformer ou faire fondre les composants en plastique.
- 3. MANIPULEZ LE MESUREUR AVEC SOIN ET DÉLICATESSE.** Une chute du multimètre peut endommager les composants électroniques ou le boîtier.
- 4. LE MESUREUR DOIT ÊTRE GARDÉ PROPRE.** De temps en temps, essuyez son boîtier avec un chiffon humide. NE PAS utiliser de produits chimiques, de solvants ou de détergents.
- 5. UTILISEZ UNIQUEMENT DES BATTERIES NEUVES DE TAILLE ET DE 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.



Le système électronique du mesureur ne nécessite aucun entretien.

9 Stockage

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

- déconnectez la sonde du mesureur,
- assurez-vous que le mesureur 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

11.1 Données de base

- ⇒ les incertitudes ont été déterminées pour les températures 18...28°C et une humidité <75%.
- ⇒ "v.m." représente la valeur de référence mesurée.

Mesure du courant AC (True RMS)

Plage	Résolution	Précision
600,0 µA	0,1 µA	± (1,0% v.m. + 3 chiffres)
6000 µA	1 µA	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 chiffres)

- Toutes les tensions alternatives sont spécifiées dans la plage de 5% à 100% de la plage.
- Gamme de fréquences: 45 Hz...400 Hz

Mesure du courant continu

Plage	Résolution	Précision
600,0 µA	0,1 µA	± (1,0% v.m. + 3 chiffres)
6000 µA	1 µA	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	± (1,5% v.m. + 3 chiffres)

Mesure de la tension AC (True RMS)

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	± (1,0% v.m. + 5 chiffres)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

- Toutes les tensions alternatives sont spécifiées dans la plage de 5% à 100% de la plage.
- Impédance d'entrée: >11,5 MΩ
- Gamme de fréquences: 45 Hz...1000 Hz

Mesure de la tension continue

Plage	Résolution	Précision
600,0 mV	0,1 mV	± (0,5% v.m. + 8 chiffres)
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	± (0,8% v.m. + 5 chiffres)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,0% v.m. + 3 chiffres)

- Impédance d'entrée: >8,5 MΩ

Mesure de la tension AC+DC

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	± (1,5% v.m. + 20 chiffres)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,5% v.m. + 5 chiffres)

- impédance d'entrée 10 MΩ
- Gamme de fréquences: 45 Hz...400 Hz

Mesure Low Z

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	± (3,0% v.m. + 30 chiffres)
600,00 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (3,0% v.m. + 5 chiffres)

- Toutes les tensions alternatives sont spécifiées dans la plage de 5% à 100% de la plage.
- impédance d'entrée 3 kΩ
- Gamme de fréquences: 45 Hz...400 Hz

Mesure de la résistance

Plage	Résolution	Précision
600,0 Ω	0,1 Ω	
6,000 kΩ	0,001 kΩ	
60,00 kΩ	0,01 kΩ	± (1,5% v.m. + 5 chiffres)
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	
60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (2,0% v.m. + 10 chiffres)

Mesure de la capacité

Plage	Résolution	Précision
60,00 nF	0,01 nF	± (5,0% v.m. + 35 chiffres)
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	± (3,0% v.m. + 5 chiffres)
600,0 µF	0,1 µF	
6000 µF	1 µF	± (5,0% v.m. + 5 chiffres)

Mesure de la fréquence

Plage	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	± (1,0% v.m. + 5 chiffres)

- Sensibilité: >8 V RMS

Mesure du cycle de travail (rapport cyclique)

Plage	Résolution	Précision
20,0... 80,0%	0,1%	± (1,2% v.m. + 2 chiffres)

- Sensibilité: >8 V RMS
- Largeur d'impulsion: 100 µs ... 100 ms,
- Fréquence: 5 Hz ... 10 kHz.

Mesure de la température

Plage	Résolution	Précision
-20...+760°C	0,1 ou 1°C	± (1,0% v.m. + 5°C)
-4...+1400°F	0,1 ou 1°F	± (1,0% v.m. + 9°F)

- La précision de la sonde de température n'est pas prise en compte

11.2 Données de fonctionnement

a)	catégorie de mesure selon EN 61010-1	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	type d'isolation	double isolation, classe II
c)	classe de protection du boîtier selon EN 60529	IP67
d)	niveau de pollution.....	2
e)	alimentation de l'appareil.....	4 piles AAA 1,5 V 4 piles AAA NiMH rechargeables 1,2 V
f)	test de diode	$I = 1 \text{ mA}, U_0 < 3 \text{ V DC}$
g)	test de continuité	signal sonore pour $R < 30 \Omega$
h)	indication du dépassement de la gamme	symbole « OL »
i)	indication de pile faible	symbole 
j)	fréquence des mesures	3 lectures par seconde
k)	temps de réponse pour la fonction MIN/MAX.....	100 ms
l)	temps de réponse pour la fonction PEAK.....	1 ms
m)	impédance d'entrée	
	▪ V AC	>11,5 MΩ
	▪ V DC	>8,5 MΩ
n)	impédance d'entrée pour la fonction Low Z	environ 3 kΩ
o)	lecture AC	True RMS (A AC et V AC)
p)	bande AC	45...1000 Hz
q)	écran	LCD rétro-éclairé, lecture à 4 chiffres affichage 6000 avec indicateurs de fonction
r)	dimensions	170 x 75 x 48 mm
s)	poids du mesureur	418 g
t)	poids du multimètre (sans les piles)	371 g
u)	fusibles	gamme mA, µA: 0,8 A / 1000 V rapide gamme A: 10 A / 1000 V rapide
v)	température de fonctionnement	0...+40°C
w)	humidité de fonctionnement	< 75%
x)	température de stockage	-20...+60°C
y)	humidité de stockage	< 80%
z)	altitude maximale de travail	2000 m
aa)	temps d'inactivité jusqu'à l'arrêt automatique	env. 15 minutes
bb)	conformité aux exigences de la norme	EN 61010-1 EN 61010-031, EN 61010-2-033, EN 61326-1, EN 61326-2-2
cc)	norme de qualité	ISO 9001



SONEL S.A. déclare par la présente que le type d'appareil radio CMM-30 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://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosci/>

11.3 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

ПРОМЫШЛЕННЫЙ МУЛЬТИМЕТР

СММ-30



Мультиметр TRMS (от англ. True Root Mean Square – среднеквадратическое из мгновенных значений переменного тока или напряжения за период) СММ-30 предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления, электрической емкости, частоты, рабочего цикла (заполнения), температуры, а также тестирования диодов и проверки непрерывности соединений.

К наиболее важным особенностям прибора СММ-30 относятся:

- беспроводная **связь по Bluetooth** для передачи результатов измерений на мобильные устройства с системой Android,
- автоматическое или ручное изменение диапазонов,
- функция **REL**, позволяющая проводить относительные измерения,
- функция **MAX/MIN/AVG**, позволяющая отображать максимальное, минимальное и среднее значения,
- функция **PEAK**, позволяющая отображать пиковье значения
- функция **AC+DC**, позволяющая отображать результат, как сумму постоянной и переменной составляющей,
- функция **HOLD**, удерживающая показания на экране измерителя,
- автоматическое и ручное включение подсветки экрана дисплея для считывания показаний результатов измерения при недостаточном освещении,
- встроенный фонарик для подсветки места измерения,
- звуковая сигнализация непрерывности цепи,
- автоматическое выключение неиспользуемого прибора,
- 4-х цифровой дисплей (показание 6000).

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	73
2 Безопасность	74
2.1 Общие правила.....	74
2.2 Символы безопасности	75
3 Подготовка измерителя к работе	76
4 Описание функций	78
4.1 Гнезда и измерительные функции	78
4.2 Дисплей.....	81
4.3 Провода.....	82
5 Измерения	83
5.1 Измерение напряжения.....	83
5.2 Измерение частоты.....	84
5.3 Измерение % рабочего цикла (коэффициента заполнения импульса)	84
5.4 Измерение сопротивления.....	84
5.5 Тест непрерывности цепи.....	85
5.6 Тест диода	85
5.7 Измерение емкости	86
5.8 Измерение тока	87
5.8.1 Диапазон 10 А	87
5.8.2 Диапазон mA, μ A	87
5.9 Измерение температуры	88
5.10 Измерение Low Z (устранение помех и индуцированных напряжений).....	89
6 Специальные функции	90
6.1 Кнопка RANGE.....	90
6.2 Кнопка REL AC+DC	90
6.2.1 Функция REL.....	90
6.2.2 Функция AC+DC	91
6.3 Кнопка MAX/MIN/AVG.....	91
6.4 Кнопка PEAK 	91
6.4.1 Фонарик	91

6.4.2 Функция <i>PEAK</i>	92
6.5 Кнопка <i>MODE</i> 	92
6.5.1 Изменение режима измерения	92
6.5.2 Беспроводная связь	92
6.6 Кнопка <i>HOLD</i> 	93
6.6.1 Функция <i>HOLD</i>	93
6.6.2 Подсветка дисплея.....	93
6.7 Автоматическое выключение прибора	93
7 Замена батареек и предохранителей	94
8 Уход и обслуживание	96
9 Хранение.....	97
10 Разборка и утилизация.....	97
11 Технические данные.....	98
11.1 Основные данные.....	98
11.2 Эксплуатационные данные.....	101
11.3 Спецификация <i>Bluetooth</i>	102
12 Сервисное обслуживание	102

1 Введение

Благодарим за покупку мультиметра компании Sonel. Измеритель СММ-30 – это современный, высококачественный измерительный прибор, удобный и безопасный в работе. Прочтение данного руководства позволит избежать ошибок при измерениях и устранит возможные проблемы при эксплуатации прибора.

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-30 предназначен для измерений постоянного и переменного тока, напряжения, частоты, сопротивления, емкости, а также тестирования диодов и непрерывности цепи. Любое другое применение, не указанное в данном руководстве может повредить прибор и стать источником серьезной опасности для пользователя.
- Прибором СММ-30 могут пользоваться только квалифицированные лица, с соответствующими допусками для работы в электросетях. Использование измерителя посторонними людьми может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.
- Перед использованием прибора необходимо подробно изучить данное руководство, а также соблюдать правила ТБ и рекомендации производителя. Несоблюдение этих рекомендаций может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.

2 Безопасность

2.1 Общие правила

Для обеспечения надлежащей эксплуатации и правильности получаемых 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 диапазона всегда необходимо отсоединять измерительные провода от измеряемой цепи,
- измерительные щупы следует располагать в предназначеннном для этого месте, ограниченном специальным барьером, с целью избежать случайного касания 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
V	1000 В постоянное/ переменное напряжение RMS
Low Z	600 В постоянное/ переменное напряжение RMS
µA/mA	800 mA постоянный/ переменный ток RMS
A	10 A постоянный/ переменный ток RMS
Сопротивление, непрерывность, тест диода, емкость, частота, рабочий цикл	600 В постоянное/ переменное напряжение RMS

2.2 Символы безопасности



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



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



II класс защиты – двойная изоляция.



Обозначенные так гнезда не могут быть подключены к цепи, где напряжение относительно земли превышает максимальное безопасное напряжение прибора.

3 Подготовка измерителя к работе

При покупке прибора необходимо проверить комплектность содержимого упаковки.

Перед началом выполнения измерений необходимо:

- убедиться, что состояние батареек (аккумуляторов) позволит выполнить 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, необходимо установить переключатель функций в позицию **OFF** (выключен).

Прибор оснащен функцией **автоматического выключения** по истечении примерно 15 минут бездействия. Для повторного включения измерителя, установите переключатель функций в позицию **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 измеритель следует помнить, чтобы:

- разрядить конденсаторы в тестируемых источниках питания,
- отключить питание во время измерения сопротивления и тестирования диодов,

- выключить прибор и отсоединить измерительные провода перед снятием задней крышки с целью замены батареек или предохранителей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

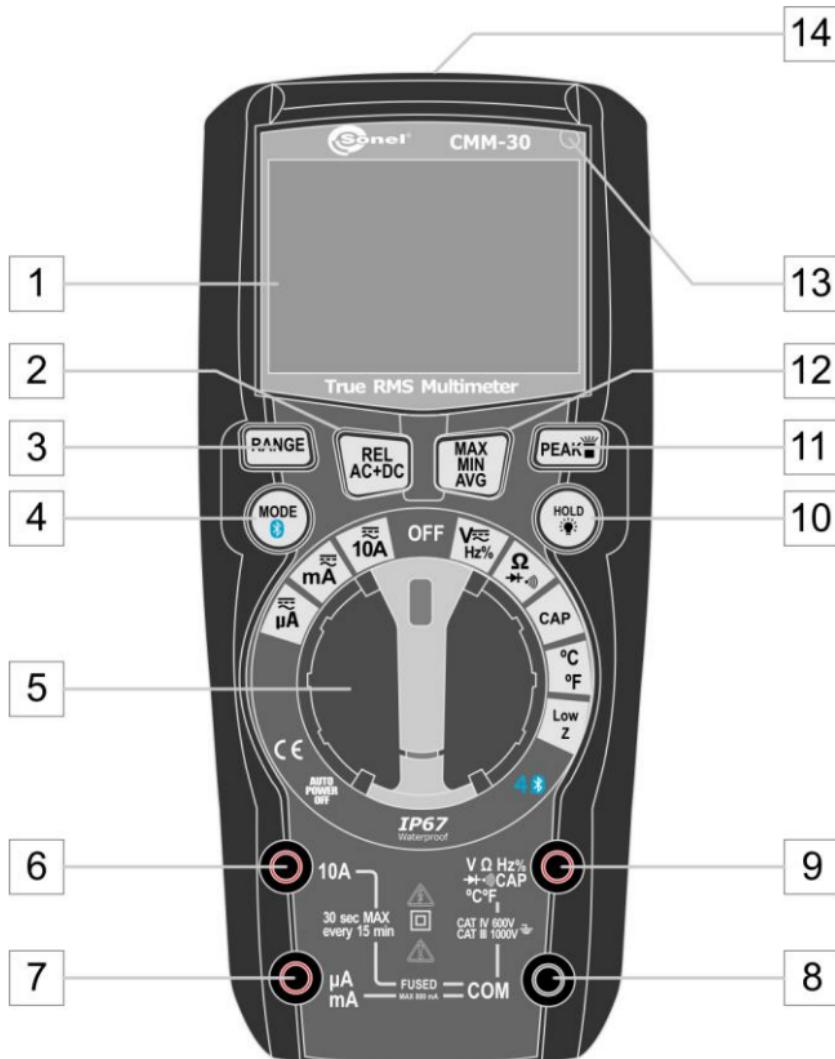
Нельзя использовать измеритель со снятой крышкой отсека для батареек и/или предохранителей.



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 ЖК-дисплей

2 Кнопка REL / AC+DC

- Отображение измерения относительно опорного значения
- Отображение суммы составляющих: периодической и постоянной

3 Кнопка RANGE

Установка измерительного диапазона:

- автоматически (нажать и удерживать примерно 2 с)
- вручную (короткое нажатие)

4 Кнопка MODE

- Изменение параметров измерения в функциях: DC/ AC/ Hz/ %/ V / сопротивление/ непрерывность/ тест диода/ емкость/ измерение температуры (короткое нажатие)
- Включение/выключение беспроводной связи Bluetooth (нажать и удерживать)

5 Поворотный переключатель

Выбор функции:

-  **μA** – измерение постоянного и переменного тока до 600,0 мА
-  **mA** – измерение постоянного и переменного тока до 600,0 мА
-  **10A** – измерение постоянного и переменного тока до 10 А
- **OFF** – измеритель выключен
- **V**  **Hz%** – измерение постоянного и переменного напряжения, частоты и рабочего цикла
-  **Ω** – измерение сопротивления, тест диода, измерение непрерывности цепи
- **CAP** – измерение емкости
- **°C °F** – измерение температуры

- **Low Z** – измерение с исключением напряжений, которые могут возникнуть на объекте из-за паразитных емкостных связей

6

Измерительное гнездо 10A

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

7

Измерительное гнездо μ A/mA

Измерительный вход для измерений постоянного и переменного тока с защитой до значения 800 мА.

8

Измерительное гнездо COM

Общий измерительный вход для всех измерительных функций.

9

Измерительное гнездо $V\Omega Hz\%$

Измерительный вход для остальных измерений, кроме измерения тока.

10

Кнопка HOLD

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

11

Кнопка PEAK

- Режим фонарика (короткое нажатие)
- Отображение пикового значения измеренного сигнала (нажать и удерживать)

12

Кнопка MAX/MIN/AVG

Отображение наибольшей/наименьшей/средней величины из текущих зарегистрированных значений

- ⇒ Включение функции – короткое нажатие
- ⇒ Выбор максимального, минимального или среднего значения – короткое нажатие
- ⇒ Выключение функции – нажать и удерживать около 1 с

13

Датчик освещенности

Регулирует яркость экрана в зависимости от освещенности рабочего места

14

Фонарик

4.2 Дисплей



V	Измерение напряжения
A	Измерение тока
~	Переменный сигнал
■■■	Постоянный сигнал
-	Отрицательное значение показания
Ω	Измерение сопротивления
•)) 	Тест непрерывности
→ 	Тест диода
F	Измерение емкости
Hz	Измерение частоты
%	Измерение рабочего цикла
°F / °C	Измерение температуры в градусах Фаренгейта/Цельсия
n / μ / m / k / M	Приставка кратности единицы измерения
OL	Превышение диапазона измерения
○	Режим автоматического выключения
+ 	Батареи (аккумуляторы) разряжены
AUTO	Автоматический выбор диапазона
HOLD	Включена функция HOLD
LOZ	Измерение напряжения паразитной емкостной связи
MAX / MIN / AVG	Максимальное / минимальное / среднее значение
Peak	Пиковое значение

REL	Показание величины относительно опорного значения
AC+DC	Напряжение - сумма переменного и постоянного сигналов
	Беспроводная передача по Bluetooth

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 ней описаны методы выполнения измерений и основные принципы интерпретации результатов.

5.1 Измерение 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.

Чтобы измерить переменное напряжение необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V $\text{Hz}\%$** ,
- при необходимости измерения напряжения в диапазоне мВ, кратковременно нажать кнопку **MODE** , пока на дисплее не появится символ **mV**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **V Ω Hz% CAP °C °F**,
- приставить острия щупов к точкам измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.2 Измерение частоты

Чтобы измерить частоту необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V → Hz%**,
- нажать кнопку **MODE** , пока на дисплее не появится символ **Hz**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩHz%→(•)) CAP °C °F**,
- приставить острия щупов к точкам измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.3 Измерение % рабочего цикла (коэффициента заполнения импульса)

Чтобы выполнить измерение необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V → Hz%**,
- нажать кнопку **MODE** , пока на дисплее не появится символ **%**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩHz%→(•)) CAP °C °F**,
- приставить острия щупов к точкам измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.4 Измерение сопротивления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Чтобы измерить сопротивление необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω→(•))**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩHz%→(•)) CAP °C °F**,
- приставить острия щупов к точкам измерения; лучше отключить от цепи один вывод тестируемого элемента, чтобы остальная часть цепи неискажала показания сопротивления,
- считать результат измерения на дисплее.

5.5 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 $\Omega \rightarrow \bullet$),
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо $V\Omega Hz\% \rightarrow \bullet$) CAP °C °F,
- нажать кнопку **MODE** *, чтобы на дисплее отобразилось \bullet),
- приставить острия щупов к точкам измерения,
- считать результат измерения на дисплее; звуковой сигнал появится при значениях сопротивления менее **30 Ом**.

5.6 Тест диода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Чтобы выполнить тест диода, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \bullet$),
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо $V\Omega Hz\% \rightarrow \bullet$) CAP °C °F,
- нажать кнопку **MODE** *, чтобы на дисплее отобразилось \rightarrow и **V**,
- приставить острия 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 находится в диапазоне 1,2...5,0 В, в зависимости от цвета.
 - ⇒ Если диод поляризован в направлении запирания или в цепи есть разрыв, на дисплее появится обозначение **OL**.
 - ⇒ В случае замкнутого диода измеритель покажет значение близкое к **0 В**,
- после окончания измерений, следует вынуть провода из измерительных гнезд прибора.

5.7 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 **CAP**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩHz% \rightarrow (•)) CAP °C °F**,
- нажать кнопку **MODE** , чтобы на дисплее отобразилось **nF**,
- приставить острия щупов к тестируемому конденсатору,
- считать результат измерения на дисплее.

5.8 Измерение тока



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать поражения электрическим током, нельзя подключать прибор к цепям, в которых напряжение измерения превышает 1000 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.

5.8.1 Диапазон 10 А

Чтобы выполнить измерение тока, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **≈ 10A**,
- нажать кнопку **MODE** , чтобы на дисплее отобразились символы:
 - ⇒ , если будет измеряться переменный ток,
 - ⇒ , если будет измеряться постоянный ток,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **10A**,
- отключить питание от измеряемой цепи, а затем подключить к ней измеритель последовательно (для цепей **постоянного тока** - красный щуп подключить к положительному полюсу),
- включить питание цепи,
- считать результат измерения на дисплее.

5.8.2 Диапазон mA, µA

Чтобы выполнить измерение тока, необходимо:

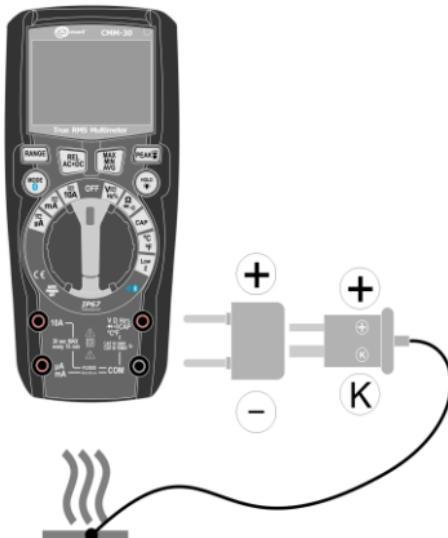
- установить поворотный переключатель в положение **≈ mA** или **≈ µA** (рекомендуется начинать измерение с установки переключателя в верхний диапазон),

- нажать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразились символы:
 - \sim , если будет измеряться переменный ток,
 - $=$, если будет измеряться постоянный ток,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz% \rightarrow (•)** **CAP °C °F**,
- отключить питание от измеряемой цепи, а затем подключить к ней измеритель последовательно (для цепей **постоянного тока** - красный щуп подключить к положительному полюсу),
- включить питание цепи,
- считать результат измерения на дисплее.

5.9 Измерение температуры

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **°C °F**,
- чтобы изменить единицу измерения нажмите **MODE**,
- адаптер температурного датчика установить в гнездо **C0M** (черная ножка) и **VΩHz% \rightarrow (•)** **CAP °C °F** (красная ножка)
- температурный датчик установить в адаптер согласно рисунку:
 - тонкий штырь датчика, обозначенный **+**, подходит к гнезду **+**;
 - толстый штырь датчика, обозначенный **K**, подходит к гнезду **-**;
 - обратное подключение датчика физически невозможно,



- приложить головку температурного датчика к тестируемому устройству. Необходимо сохранять контакт головки с измеряемой частью тестируемого устройства, пока показания не стабилизируются,
- считать результат измерения на дисплее,
- после окончания измерений отключить датчик от прибора.

5.10 Измерение Low Z (устранение помех и индуцированных напряжений)

Функция измерения в режиме Low Z позволяет исключить влияние помех и индуцированных напряжений на измерение, что делает его более точным и надежным. Эти напряжения могут возникать в результате емкостной связи между проводами под напряжением и неиспользуемыми проводами, находящимися вблизи.

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Low Z**,
- нажать кнопку **MODE** , чтобы на дисплее отобразились символы:
 ⇒ \sim , если будет измеряться переменный ток,
 ⇒ $=$, если будет измеряться постоянный ток,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **C0M**, а красный в гнездо **VΩHz% CAP °C °F**,
- приставить острия щупов к точкам измерения (для цепей **постоянного тока** - красный щуп подключить к положительному полюсу),
- считать результат измерения на дисплее.

6 Специальные функции

6.1 Кнопка RANGE

Кнопка служит для установки диапазона измерения.

- ⇒ Для включения автоматического режима, нажмите и удерживайте кнопку **RANGE** более 1 секунды.
- ⇒ Чтобы вручную переключать последующие измерительные диапазоны, нажмите кнопку **RANGE**.



Функция недоступна для измерения тока 10 А, частоты, рабочего цикла, теста диода, непрерывности, емкости и температуры.

6.2 Кнопка REL AC+DC

6.2.1 Функция REL

Режим позволяет выполнить измерение относительно опорного значения.

- Для включения режима нажмите кнопку **REL AC+DC**. Отображаемое значение будет принято, как опорное значение, а само показание – обнулено.
- С этого момента все показания будут представлены, как разность измеренного и опорного значений.
- Для выключения режима нажмите кнопку **REL AC+DC**.

Отображаемый основной результат – это разность между опорным значением (показание в момент включения режима REL) и текущим показанием. Пример: если **опорное значение 20 А**, а **текущее показание 12,5 А**, то основной результат на дисплее **составит значение -7,5 А**. Если новое значение идентично опорному, то основной результат будет нулевым.



- При активной функции недоступен автоматический выбор измерительного диапазона.
- Если показание превысит диапазон измерения, то отображается символ **OL**. В такой ситуации необходимо выключить функцию и вручную переключиться на более высокий диапазон (кнопка **RANGE**).
- Функция **недоступна** для измерения частоты, рабочего цикла, теста диода, непрерывности, температуры и Low Z.

6.2.2 Функция AC+DC

Показанием является сумма периодической и постоянной составляющих.

- Для включения режима нажмите и удерживайте кнопку **REL AC+DC** в течение **2 секунд**.
- Для выключения режима нажмите и удерживайте кнопку **REL AC+DC**.



Функция доступна только во время измерения переменного или постоянного напряжения.

6.3 Кнопка MAX/MIN/AVG

- Для включения режима нажмите кнопку **MAX/MIN/AVG**.
- Нажмите кнопку **MAX/MIN/AVG**, чтобы переключиться между крайними значениями текущего измерения:
 - ⇒ Символ **MAX** – прибор отображает наибольшее значение из предыдущих показаний измерения.
 - ⇒ Символ **MIN** – прибор отображает наименьшее значение из предыдущих показаний измерения.
 - ⇒ Символ **AVG** – прибор отображает среднее значение из предыдущих показаний измерения.
- Для выключения функции нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN/AVG** в течение **1 секунды**.



- При активной функции недоступен автоматический выбор измерительного диапазона.
- Если показание превысит диапазон измерения, то отображается символ **OL**. В такой ситуации необходимо выключить функцию и вручную переключиться на более высокий диапазон (кнопка **RANGE**).
- Функция **недоступна** для измерения частоты, рабочего цикла и температуры.

6.4 Кнопка PEAK

6.4.1 Фонарик

Кратковременно нажать кнопку **PEAK** , чтобы включить или выключить режим фонарика.

6.4.2 Функция PEAK

Функция измерения пикового значения PEAK отличается от функции измерения максимального значения MAX временем действия зарегистрированного события. В случае функции PEAK – длительность составляет **1 мкс**. Это позволяет зарегистрировать очень короткие скачки переменного напряжения.

Прибор будет обновлять отображаемые данные каждый раз, когда появляется более низкое отрицательное или более высокое положительное пиковое значение. Функция автоматического выключения питания в этом режиме не работает.

- Для выключения режима нажмите и удерживайте кнопку **PEAK**  в течение **примерно 3 секунд**.
- Для выключения режима нажмите и удерживайте кнопку **PEAK** .



- Функция доступна только во время измерения переменного напряжения и тока.
- При активной функции PEAK, не работает автоматический выбор диапазона, поэтому рекомендуется включать данную функцию после подключения проводов к точке измерения. Запуск функции PEAK до подключения прибора к точке измерения может вызвать появление символа превышения диапазона.

6.5 Кнопка MODE

6.5.1 Изменение режима измерения

Коротко нажать кнопку **MODE** , чтобы переключиться между доступными режимами измерения.

6.5.2 Беспроводная связь

Мультиметр оснащен режимом беспроводной передачи данных на устройства с установленной мобильной программой **Sonel Multimeter Mobile**. Чтобы включить этот режим, необходимо длительное нажатие кнопки **MODE** .

будет виден под именем **CMM-30** в менеджере устройств Bluetooth для любого совместимого устройства.

Подробная информация о работе с мобильным приложением находится в руководстве **Sonel Multimeter Mobile**.

6.6 Кнопка **HOLD**

6.6.1 Функция **HOLD**

Функция предназначена для удержания на дисплее результата измерения. Для этого нажмите кнопку **HOLD** . Когда функция включена, то на дисплее отображается символ **HOLD**.

Для возврата в нормальный режим функционирования прибора, еще раз нажмите кнопку **HOLD** .

6.6.2 Подсветка дисплея

Удерживание нажатой кнопки **HOLD**  в течение **2 секунд** вызывает включение или выключение подсветки дисплея.

6.7 Автоматическое выключение прибора

Прибор автоматически выключается по истечении **15 минут** бездействия. Символ  в левом верхнем углу дисплея обозначает активность функции.

Функцию автоматического отключения можно временно отключить. Для этой цели следует:

- установить поворотный переключатель в положение **OFF**,
- нажать и удерживать кнопку **MODE** 
- установить переключатель на требуемую функцию измерения
- подождать, пока тестер будет готов к измерению,
- отпустить кнопку **MODE** 



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

7 Замена батареек и предохранителей



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.

Измеритель СММ-30 питается от четырех батареек LR03 AAA 1,5 В или от четырех аккумуляторов LR03 AAA 1,2 В. Рекомендуется использовать алкалиновые батарейки.

Прибор защищен предохранителями:

- 800 мА/1000 В быстродействующий для диапазона $\mu\text{A}/\text{mA}$ (SIBA 70-172-40),
- 10 А/1000 В быстродействующий для диапазона 10 А (SIBA 50-199-06).

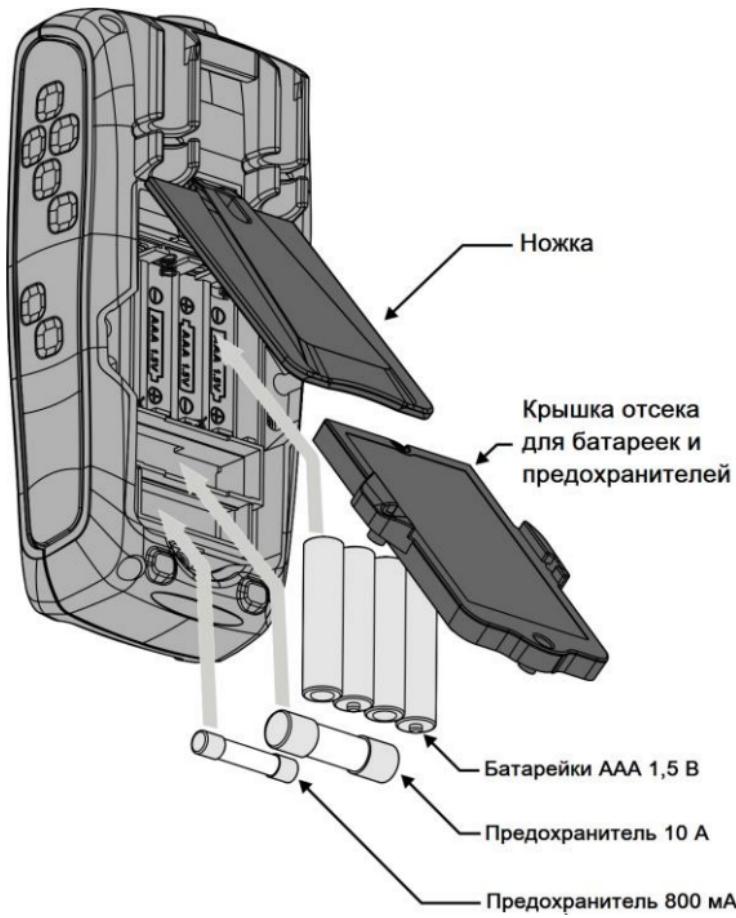
Чтобы заменить батарейки или предохранители, необходимо:

- **вынуть провода из измерительных гнезд прибора,**
- поворотный переключатель установить в положение OFF,
- открутить 4 винта, крепящих крышку отсека,
- снять крышку и:
 - ⇒ извлечь батарейки / аккумуляторы и вложить новые, соблюдая полярность или
 - ⇒ заменить нужный предохранитель,
- надеть крышку и закрутить винты крепления.



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 Уход и обслуживание

Цифровой мультиметр проектировался с мыслью о многолетнем 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 разряженные батарейки, чтобы избежать утечки электролита и повреждения прибора.
- 6. ЕСЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН ХРАНИТЬСЯ ДОЛЬШЕ, ЧЕМ 60 ДНЕЙ,** то выньте из него батарейки и храните их отдельно.



Электронная схема измерителя не требует технического обслуживания.

9 Хранение

При хранении прибора следует выполнять рекомендации ниже:

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

10 Разборка и утилизация

Отходы использованного электрического и электронного оборудования 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 электрических и электронных устройств.

Перед доставкой в пункт сбора нельзя самостоятельно демонтировать никакие части этого оборудования.

Следует соблюдать местные правила по утилизации упаковки, использованных батареек и аккумуляторов.

11 Технические данные

11.1 Основные данные

- ⇒ погрешности указаны для темп. 18...28°C и влажности <75%.
- ⇒ „и.в.” обозначает значение измеренной величины.
- ⇒ „е.м.р.” обозначает единиц младшего разряда.

Измерение переменного тока (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
600,0 мкА	0,1 мкА	± (1,0% и.в. + 3 е.м.р.)
6000 мкА	1 мкА	
60,00 мА	0,01 мА	
600,0 мА	0,1 мА	
10,00 А	0,01 А	± (2,0% и.в. + 8 е.м.р.)

- Весь переменный ток из интервала 5%...100% диапазона
- Диапазон частот: 45 Гц...400 Гц

Измерение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
600,0 мкА	0,1 мкА	± (1,0% и.в. + 3 е.м.р.)
6000 мкА	1 мкА	
60,00 мА	0,01 мА	
600,0 мА	0,1 мА	
10,00 А	0,01 А	± (1,5% и.в. + 3 е.м.р.)

Измерение переменного напряжения (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	± (1,0% и.в. + 5 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	

- Все переменные напряжения из интервала 5%...100% диапазона
- Входной импеданс: >11,5 МОм
- Диапазон частот: 45 Гц...1000 Гц

Измерение постоянного напряжения

Диапазон	Разрешение	Погрешность
600,0 мВ	0,1 мВ	± (0,5% и.в. + 8 е.м.р.)
6,000 В	0,001 В	
60,00 В	0,01 В	± (0,8% и.в. + 5 е.м.р.)
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	± (1,0% и.в. + 3 е.м.р.)

- Входной импеданс: >8,5 МОм

Измерение напряжения AC+DC (переменное+постоянное)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	
60,00 В	0,01 В	± (1,5% и.в. + 20 е.м.р.)
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	± (1,5% и.в. + 5 е.м.р.)

- Входной импеданс: 10 МОм
- Диапазон частот: 45 Гц...400 Гц

Измерение Low Z

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	
60,00 В	0,01 В	± (3,0% и.в. + 30 е.м.р.)
600,00 В	0,1 В	
1000 В	1 В	± (3,0% и.в. + 5 е.м.р.)

- Все переменные напряжения из интервала 5%...100% zakresu
- Входной импеданс: 3 кОм
- Диапазон частот: 45 Гц...400 Гц

Измерение сопротивления

Диапазон	Разрешение	Погрешность
600,0 Ом	0,1 Ом	
6,000 кОм	0,001 кОм	
60,00 кОм	0,01 кОм	± (1,5% и.в. + 5 е.м.р.)
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	
60,00 МОм	0,01 МОм	± (2,0% и.в. + 10 е.м.р.)

Измерение емкости

Диапазон	Разрешение	Погрешность
60,00 нФ	0,01 нФ	± (5,0% и.в. + 35 е.м.р.)
600,0 нФ	0,1 нФ	
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	± (3,0% и.в. + 5 е.м.р.)
600,0 мкФ	0,1 мкФ	
6000 мкФ	1 мкФ	± (5,0% и.в. + 5 е.м.р.)

Измерение частоты

Диапазон	Разрешение	Погрешность
9,999 Гц	0,001 Гц	
99,99 Гц	0,01 Гц	
999,9 Гц	0,1 Гц	
9,999 кГц	0,001 кГц	± (1,0% и.в. + 5 е.м.р.)

- Чувствительность: >8 В RMS

Измерение рабочего цикла (коэффициента заполнения)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
20,0...80,0%	0,1%	± (1,2 % и.в. + 2 е.м.р.)

- Чувствительность: >8 В RMS
- Ширина импульса: 100 мкс...100 мс,
- Частота: 5 Гц...10 кГц

Измерение температуры

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-20...+760°C	0,1 или 1°C	± (1,0% и.в. + 5°C)
-4...+1400°F	0,1 или 1°F	± (1,0% и.в. + 9°F)

- Точность датчика температуры не учитывается

11.2 Эксплуатационные данные

a)	измерительная категория по EN 61010-1	CAT IV 600 В (III 1000 В)
b)	тип изоляции	двойная, класс II
c)	степень защиты корпуса согласно EN 60529	IP67
d)	степень загрязнения	2
e)	питание измерителя	4 батарейки AAA 1,5 В 4 аккумулятора AAA NiMH 1,2 В
f)	тест диода.....	постоянный ток I = 1 мА, $U_0 < 3$ В
g)	тест непрерывности	звуковой сигнал при $R < 30$ Ом
h)	индикация превышения диапазона	символ OL
i)	сигнализация разряда батареи	символ + -
j)	частота измерения.....	3 отсчета в секунду
k)	время отклика для функции MIN/MAX.....	100 мс
l)	время отклика для функции PEAK.....	1 мс
m)	входной импеданс	
	▪ переменное напряжение	>11,5 МОм
	▪ постоянное напряжение	>8,5 МОм
n)	входной импеданс для функции Low Z	примерно 3 кОм
o)	показания переменного сигнала	True RMS (переменные ток и напряжение)
p)	полоса частот переменного сигнала	45...1000 Гц
q)	дисплей	4-цифровой ЖКИ с подсветкой показание 6000 с индикаторами функции
r)	размеры	170 x 75 x 48 мм
s)	масса измерителя	418 г
t)	масса измерителя (без батареек)	371 г
u)	предохранители	диапазон mA, μ A: 0,8 А / 1000 В , быстродействующий диапазон А: 10 А / 1000 В , быстродействующий
v)	рабочая температура	0...+40°C
w)	рабочая влажность	< 75%
x)	температура хранения	-20...+60°C
y)	влажность при хранении	< 80%
z)	максимальная рабочая высота	2000 м
aa)	время бездействия до автоматического выключения.....	примерно 15 мин
bb)	соответствие требованиям стандартов	EN 61010-1 EN 61010-031, EN 61010-2-033, EN 61326-1, EN 61326-2-2
cc)	стандарт качества.....	ISO 9001



АО «SONEL» настоящим заявляет, что тип радиоустройства СММ-30 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
Метод модуляции	GFSK, 1 Мбит/с, 0,5 Гс
Диапазон приема сигнала	-82...-20 дБм
Минимальная мощность передачи	-18...+4 дБм

12 Сервисное обслуживание

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