



BEDIENUNGSANLEITUNG

**AC/DC DIGITALES
ZANGENMESSGERÄT**

CMP-3000




Version 1.04 04.01.2022



Das Echteffektiv-Multimeter CMP-3000 ist für die Messung von Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom, Widerstand, Kapazität, Frequenz, Tastverhältnis (Füllung) und Temperatur sowie für die Prüfung von Dioden und Schaltkreiskontinuität vorgesehen.

Zu den wichtigsten Merkmalen des CMP-3000 gehören:

- Berührungsloser Spannungsdetektor,
- Die **drahtlose Bluetooth-Kommunikation** dient zur Übertragung der Messergebnisse an mobile Geräte mit Android OS,
- Automatische und manuelle Bereichseinstellung,
- **REL**-Funktion für relative Messungen,
- **MAX/MIN**-Funktion zur Anzeige von Maximal-, Minimal- und Durchschnittswerten,
- **PEAK**-Funktion zur Anzeige des Spitzenwertes,
- Die **INRUSH**-Funktion erfasst den Anlaufstrom genau zu Beginn der 106-Millisekunden-Periode, wenn das Gerät gerade gestartet wird,
- **HOLD**-Funktion, um den abgelesenen Wert auf dem Bildschirm des Messgeräts beizubehalten,
- Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms, um die Messergebnisse bei schlechten Lichtverhältnissen ablesen zu können,
- Eingebaute Taschenlampe zur Beleuchtung des Messortes,
- Tonsignal für Stromkreisdurchgang,
- AUTO-OFF-Funktion,
- 5-stellige Anzeige (Auslesung 50.000).




INHALT

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einführung | 5 |
| 2 | Sicherheit | 6 |
| 2.1 | Allgemeine Regeln | 6 |
| 2.2 | Sicherheitssymbole | 7 |
| 3 | Messgerät für den Betrieb vorbereiten | 8 |
| 4 | Funktionsbeschreibung | 10 |
| 4.1 | Messklemmen und Funktionen | 10 |
| 4.2 | Anzeige | 13 |
| 4.3 | Leitungen | 14 |
| 5 | Messungen | 15 |
| 5.1 | Aktuelle Messung | 15 |
| 5.1.1 | Bereich von 3000 A | 15 |
| 5.1.2 | Bereich von 1000 A | 16 |
| 5.2 | Berührungsloser Spannungsdetektor | 17 |
| 5.3 | Spannungsmessung | 18 |
| 5.4 | Frequenzmessung | 19 |
| 5.5 | Messung % der Einschaltdauer (Impulsfüllungsanzeige) | 19 |
| 5.6 | Messung des Widerstands | 19 |
| 5.7 | Durchgangsprüfung des Stromkreises | 20 |
| 5.8 | Diodentest | 20 |
| 5.9 | Messung der Kapazität | 21 |
| 5.10 | Temperaturmessung | 22 |
| 6 | Besondere Funktionen | 23 |
| 6.1 | Taste HOLD  | 23 |
| 6.1.1 | HOLD-Funktion | 23 |
| 6.1.2 | Hintergrundbeleuchtung des Displays | 23 |
| 6.2 | Taste INRUSH/PEAK | 23 |
| 6.2.1 | PEAK-Funktion | 23 |
| 6.2.2 | INRUSH-Funktion | 24 |
| 6.3 | REL/Hz-Taste | 24 |
| 6.3.1 | REL-Funktion | 24 |
| 6.3.2 | Hz-Funktion | 25 |
| 6.4 | MAX/MIN-Taste | 25 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.5 |  / Taste  | 26 |
| 6.5.1 | Taschenlampe | 26 |
| 6.5.2 | Drahtlose Kommunikation | 26 |
| 6.6 | Auto-Off | 26 |
| 7 | Auswechseln der Batterie | 27 |
| 8 | Wartung und Pflege | 28 |
| 9 | Lagerung | 29 |
| 10 | Demontage und Entsorgung | 29 |
| 11 | Technische Daten | 30 |
| 12 | Standard-Zubehör | 34 |
| 13 | Service | 34 |
| 14 | Laborleistungen | 35 |

1 Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Sonel-Multimeter entschieden haben. Das Messgerät CMP-3000 ist ein modernes, einfaches und sicheres Messgerät. Machen Sie sich bitte mit dieser Anleitung vertraut, um Messfehler zu vermeiden und mögliche Probleme bei der Bedienung des Messgeräts zu verhindern.

Dieses Handbuch enthält drei Arten von Warnhinweisen. Sie werden als eingerahmter Text dargestellt, der die möglichen Gefahren für den Benutzer und das Gerät beschreibt. Die Texte **WARNUNG**  beschreiben Situationen, die das Leben oder die Gesundheit des Benutzers gefährden können, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Texte **VORSICHT!**  leiten die Beschreibung einer Situation ein, die zu einer Beschädigung des Gerätes führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Der Hinweis auf mögliche Probleme wird durch das Symbol eingeleitet .



WARNUNG

- Das Messgerät CMP-3000 ist für die Messung von Strom und AC/DC-Spannung, Frequenz, Widerstand, Kapazität sowie für die Prüfung des Stromkreisdurchgangs und der Dioden bestimmt. Jede Anwendung, die von den in dieser Anleitung angegebenen abweicht, kann zu einer Beschädigung des Geräts führen und eine Gefahrenquelle für den Benutzer darstellen.
- Das Messgerät CMP-3000 darf nur von entsprechend qualifiziertem Personal mit entsprechenden Zertifikaten bedient werden, die das Personal zur Durchführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen berechtigen. Unbefugte Verwendung des Messgeräts kann zu seiner Beschädigung führen und eine Quelle ernsthafter Gefahren für den Benutzer sein.
- Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Geräts dieses Handbuch sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und Richtlinien des Herstellers. Die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen Anweisungen kann zu einer Beschädigung des Geräts führen und eine ernsthafte Gefahr für den Benutzer darstellen.

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Regeln

Um die Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Betrieb und die Korrektheit der erzielten Ergebnisse zu gewährleisten, müssen die folgenden Empfehlungen beachtet werden:

- Lesen Sie vor der Verwendung des Messgeräts diese Anleitung sorgfältig durch,
- Das Messgerät darf nur von qualifizierten Personen bedient werden, die eine Gesundheits- und Sicherheitsschulung absolviert haben,
- Seien Sie sehr vorsichtig bei der Messung von Spannungen, die (gemäß IEC 61010-1:2010/AMD1:2016) überschritten werden:

| Normale Standorte | Nasse Standorte |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 60 V DC | 35 V DC |
| 30 V AC RMS | 16 V RMS |
| 42,4 V AC des Spitzenwertes | 22,6 V AC des Spitzenwertes |

da sie ein potenzielles Risiko eines Stromschlags darstellen,

- überschreiten Sie nicht die maximalen Grenzen des Eingangssignals,
- schalten Sie das Gerät während der Spannungsmessungen nicht in den Strom- oder Widerstandsmessmodus und umgekehrt,
- Trennen Sie beim Bereichswechsel immer die Messleitungen vom geprüften Stromkreis,
- Halten Sie die Messfühler an der vorgesehenen Stelle, die durch eine spezielle Barriere begrenzt ist, um versehentlichen Kontakt mit freiliegenden Metallteilen zu vermeiden,
- Wenn während der Messung das Symbol **OL** auf dem Bildschirm erscheint, zeigt es an, dass der Messwert den Messbereich überschreitet,
- Der Betrieb ist nicht zulässig wenn:
 - ⇒ ein beschädigtes Messgerät, das ganz oder teilweise außer Betrieb ist,
 - ⇒ ein Gerät mit beschädigter Isolierung der Messleitungen,
 - ⇒ ein Messgerät, das über einen zu langen Zeitraum unter ungünstigen Bedingungen (z. B. zu hohe Luftfeuchtigkeit) gelagert wurde.
- Reparaturen dürfen nur von einer autorisierten Servicestelle durchgeführt werden.



WARNUNG

- Starten Sie die Messungen niemals, wenn Sie nasse oder feuchte Hände haben.
- Führen Sie keine Messungen in explosiver Atmosphäre durch (z. B. in Gegenwart von brennbaren Gasen, Dämpfen, Stäuben usw.). Die Verwendung des Messgeräts unter solchen Bedingungen kann zu Funkenbildung führen und eine Explosion verursachen.

| Die Grenzwerte des Eingangssignals | |
|--|---------------------------|
| Funktion | Der maximale Eingangswert |
| 3000 A AC | 3000 A AC |
| 1000 A AC/DC | 1000 A AC/DC |
| V DC, V AC | 1000 V DC/AC RMS |
| Widerstand, Durchgang, Diodentest, Kapazität, Frequenz, Tastverhältnis | 250 V DC/AC RMS |
| Temperatur | 30 V DC, 24 V AC |

2.2 Sicherheitssymbole



Dieses Symbol, das sich in der Nähe eines anderen Symbols oder einer Klemme befindet, weist darauf hin, dass der Benutzer die weiteren Informationen im Handbuch lesen sollte.



Dieses Symbol, das sich in der Nähe der Klemme befindet, weist darauf hin, dass bei normalem Gebrauch die Möglichkeit besteht, dass gefährliche Spannungen auftreten.



Schutzklasse II - doppelte Isolierung



Klemmen mit dieser Kennzeichnung können nicht an einen Stromkreis angeschlossen werden, bei dem die Spannung gegen Erde die maximale sichere Spannung des Geräts überschreitet.

3 Messgerät für den Betrieb vorbereiten

Prüfen Sie nach dem Kauf des Messgeräts, ob der Inhalt der Verpackung vollständig ist.

Bevor Sie die Messung durchführen:

- stellen Sie sicher, dass der Batteriestand für die Messungen ausreicht,
- Prüfen Sie, ob das Gehäuse des Messgeräts und die Isolierung der Messleitungen nicht beschädigt sind,
- Um konsistente Messergebnisse zu gewährleisten, wird empfohlen, die **schwarze** Leitung an die COM-Klemme und die **rote** Leitung an die anderen Klemmen anzuschließen,
- Wenn das Messgerät nicht verwendet wird, stellen Sie den Funktionsschalter in die Position **OFF**.

Das Gerät hat die **Funktion AUTO-OFF**, die nach ca. 30 Minuten Inaktivität des Benutzers ausgelöst wird. Um das Messgerät wieder einzuschalten, stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **OFF** und dann auf die gewünschte Funktion.



WARNUNG

- **Der Anschluss von falschen oder beschädigten Leitungen kann zu einem elektrischen Schlag führen.**
- **Das Messgerät darf nicht an die Spannungsquelle angeschlossen werden, wenn es auf Strom- oder Widerstandsmessung oder auf Diodentest eingestellt ist. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann das Messgerät beschädigt werden!**

Wenn Sie das Messgerät verwenden, achten Sie darauf:

- Entladekondensatoren in den getesteten Stromquellen,
- Trennen Sie die Spannungsversorgung, wenn Sie die Widerstands- und Diodenprüfung durchführen,
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie die Messleitungen ab, bevor Sie die hintere Abdeckung entfernen, um die Batterie zu ersetzen.



WARNUNG

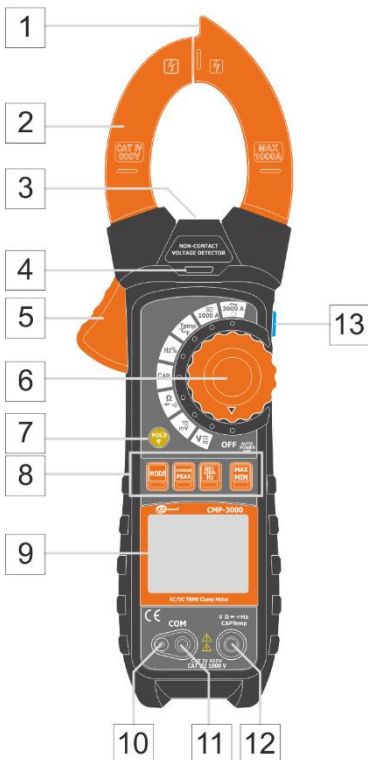
Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Abdeckung des Batteriefachs entfernt ist.



Es ist möglich, dass in bestimmten niedrigen Bereichen der Wechsel- oder Gleichspannung, wenn das Messgerät nicht an die Leitungen angeschlossen ist, der Bildschirm zufällige und variable Messwerte anzeigt. Dies ist ein normales Phänomen, das aus der Eingangsempfindlichkeit mit hohem Eingangswiderstand resultiert. Wenn das Messgerät an einen Stromkreis angeschlossen wird, stabilisiert sich die Anzeige und das Messgerät liefert den richtigen Wert.

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Messklemmen und Funktionen



1 Berührungsloser Spannungsdetektor

2 Stromzange







3 Lampe

4 Meldeleuchte des berührungslosen Spannungsdetektors

5 Zangenöffner

6 Drehschalter

Funktionsauswahl:

- **OFF** - das Messgerät ist ausgeschaltet
- **V**  **Hz** - Messung von Gleich- und Wechselspannung, von 500,00 mV bis 1000,0 V
- **mV**  - Messung von Gleich- und Wechselspannung, bis zu 500,0 mV
- **Ω**  **)))** - Messung von Widerstand, Durchgang, Diodentest
- **CAP** - Kapazitätsmessung
- **Hz%** - Messung von Frequenz und Tastverhältnis
- **Temp** **°C °F** - Temperaturmessung
-  **1000A** - Messung von Gleich- und Wechselstrom, bis zu 1000 A
-  **3000A**  - Messung von Wechselstrom, bis zu 3000 A - nur mit flexibler Sonde

7 HOLD-Taste

- Einfrieren der Messergebnisse auf dem Display (kurz drücken)
- Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung des Displays (drücken und halten)

Funktionstasten

- **MODE-Taste** - Umschalten des Messmodus in Funktionen: V / mV / Widerstand / Durchgang / Diodentest / Frequenz / Tastverhältnis / Temperaturmessung / 1000A (kurz drücken)
- **INRUSH / PEAK-Taste**
 - Anzeige des Einschaltstroms (kurz drücken)
 - Zeigt den Spitzenwert des gemessenen Signals an (drücken und halten)
- **REL / Hz-Taste**
 - REL-Modus - kurz drücken
 - ⇒ Nullstellung des Ergebnisses (DC-Strommessung)
 - ⇒ Anzeige des Messergebnisses bezogen auf den Referenzwert (andere Messfunktionen)
 - HZ-Modus - drücken und halten
 - ⇒ Anzeige der Frequenz des gemessenen Signals
 - ⇒ Anzeige der Einschaltdauer (Zusatzmodus - erneut kurz drücken)
- **MAX / MIN-Taste** - Anzeige des höchsten / niedrigsten Wertes aus den aktuell aufgezeichneten Werten.
 - Zum Aktivieren der Funktion - kurz drücken
 - Auswahl von Maximal- oder Minimalwert - kurz drücken
 - Zum Deaktivieren der Funktion - ca. 1 Sek. drücken und halten

LCD-Anzeige

Flexible Sondenanschluss - Messung von Strömen bis zu 3000 A

COM-Messanschluss

Messeingang, gemeinsam für alle Messfunktionen außer Strom.

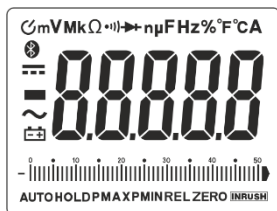
Messanschluss $V\Omega$ \rightarrow \bullet \circ $\))$ Hz % CAP Temp

Messeingang für andere Messungen als die Strommessung.

/ Taste

- Taschenlampenmodus (kurz drücken)
- Umschalten des drahtlosen Kommunikationsmodus Bluetooth (drücken und halten)

4.2 Anzeige



| | |
|---|--|
| V | Spannungsmessung |
| A | Aktuelle Messung |
| \sim | Wechselstrom |
| = | Konstantes Signal |
| - | Negativer Auslesewert |
| Ω | Messung des Widerstands |
| \bullet))))) | Durchgangsprüfung |
| \blacktriangle | Diodentest |
| F | Messung der Kapazität |
| Hz | Messung der Frequenz |
| % | Messung der Einschaltzeit |
| $^{\circ}\text{F} / ^{\circ}\text{C}$ | Temperaturmessung in Fahrenheit / Celsius Grad |
| n / μ / m / k / M | Das Präfix der Mehrfachmesseinheit |
| OL | Überschreitung des Messbereichs |
| ⌚ | Auto-off-Modus |
| + | Schwache Batterie |
| AUTO | Automatische Bereichseinstellung |
| HALTEN | HOLD-Funktion aktiviert |
| MAX / MIN | Maximaler / Minimaler Wert |
| P | Scheitelwert |
| REL | Messwert relativ zum Referenzwert |
| INRUSH | Einschaltstrom |
| Ⓜ | Bluetooth-Funkübertragung |

4.3 Leitungen

Der Hersteller garantiert die Korrektheit der Ablesungen nur bei Verwendung von Original-Messleitungen.



WARNUNG

Der Anschluss falscher Leitungen kann zu Stromschlägen oder Messfehlern führen.



- Die Tastköpfe sind zusätzlich mit einem abnehmbaren Spitzenschutz ausgestattet.
- Die Sonden müssen in einem dafür vorgesehenen Bereich gelagert werden.

5 Messungen

Der Inhalt dieses Kapitels sollte gründlich gelesen und verstanden werden, da es Messmethoden und Grundprinzipien der Interpretation von Messergebnissen beschreibt.

5.1 Aktuelle Messung



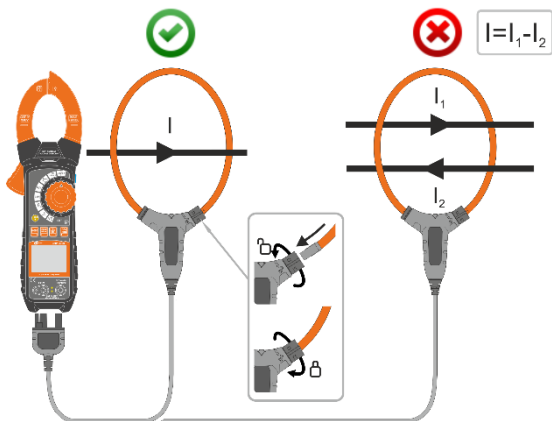
WARNUNG!

Klemmen Sie die Messleitungen ab, bevor Sie den Strom mit der Zange messen.

5.1.1 Bereich von 3000 A

Um die Strommessung durchzuführen:

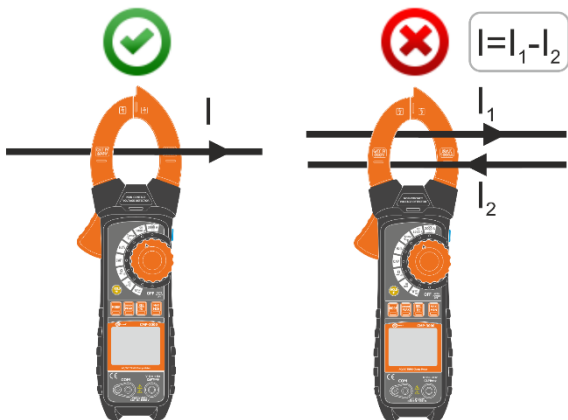
- Stellen Sie den Drehschalter auf $\sim 3000A \text{ } \odot$,
- Flexible Klemme an die Buchsen **COM** und **V Ω \rightarrow \bullet)) Hz%CAPTemp** anschließen,
- Befestigen Sie die Schelle um das geprüfte Rohr. Es darf sich nur ein Rohr im Prüfbereich der Schelle befinden,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.



5.1.2 Bereich von 1000 A

Um die Strommessung durchzuführen:

- Stellen Sie den Drehschalter auf \approx **1000A**,
- Drücken Sie die MODE-Taste, um das folgende Symbol anzuzeigen:
 - ⇒ \sim , wenn Sie Wechselstrom messen,
 - ⇒ \equiv , wenn Sie Gleichstrom messen,
- verwenden Sie den Klemmenöffnungsauslöser 5 und befestigen Sie die Klemmen am geprüften Kabelkanal. Es darf sich nur ein Rohr im Prüfbereich der Klemmen befinden,
- lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.



Wenn Gleichstrom gemessen wird und das Messgerät nicht an den zu prüfenden Stromkreis angeschlossen ist, es aber trotzdem einen Wert ungleich Null anzeigt, müssen Sie es durch kurzes Drücken der **REL/Hz**-Taste zurücksetzen.

5.2 Berührungsloser Spannungsdetektor



WARNUNG

- Der Detektor ist für die Erkennung des Vorhandenseins einer Spannung ausgelegt, nicht für die Feststellung ihrer Abwesenheit.
- Gefahr eines elektrischen Schlages. Prüfen Sie vor der Verwendung des Prüfgeräts, ob es betriebsbereit ist, indem Sie es an einer bekannten Wechselspannung testen (d. h. an der nächsten geeigneten Steckdose mit stromführenden Spannungen).

So aktivieren Sie den Detektor:

- Stellen Sie den Drehschalter auf eine beliebige Position,
 - Berühren Sie mit der Spitze des Detektors das getestete Objekt.
- Wenn die Wechselspannung vorhanden ist, **leuchtet** die **Kontrollleuchte rot**.



- Die Drähte in den Verlängerungskabeln sind oft verdreht. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie die Spitze des Detektors entlang der Leitung bewegen, um die stromführende Leitung zu lokalisieren.
- Der Indikator hat eine hohe Empfindlichkeit. Er kann durch statische Elektrizität oder andere Energiequellen zufällig ausgelöst werden. Dies ist normal.
- Die Art und Dicke der Isolierung, der Abstand zur Stromquelle, abgeschirmte Kabel und andere Faktoren können den Betrieb des Prüfgeräts beeinflussen. Wenn Sie sich über das Prüfergebnis unsicher sind, prüfen Sie das Vorhandensein von Spannung auf andere Weise.

5.3 Spannungsmessung



WARNUNG

- Gefahr eines elektrischen Schlages. Die Enden der Messfühler können aufgrund ihrer Länge die spannungsführenden Teile innerhalb einiger Netzanschlüsse von elektrischen Niederspannungsgeräten nicht erreichen, da die Kontakte innerhalb der Steckdosen angeordnet sind. In einem solchen Fall beträgt die Anzeige 0 V bei gleichzeitigem Vorhandensein von Spannung in der Steckdose.
- Bevor Sie die Spannungsfreiheit in der Steckdose quittieren, stellen Sie sicher, dass die Enden der Sonde die Metallkontakte in der Steckdose berühren.



VORSICHT!


Messen Sie die Spannung nicht, wenn ein im Stromkreis befindlicher Elektromotor ein- oder ausgeschaltet wird. Dadurch entstehende Spannungsspitzen können das Messgerät beschädigen.

So führen Sie eine Wechselspannungsmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **V** \approx Hz oder \approx mV ,
- Drücken Sie die MODE-Taste, um das folgende Symbol anzuzeigen:
 - ⇒ \sim , wenn eine Wechselspannung gemessen werden soll,
 - ⇒ \equiv , wenn eine konstante Spannung gemessen werden soll,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **V Ω \rightarrow (•)) Hz%CAPTemp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

5.4 Frequenzmessung


So führen Sie eine Frequenzmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **Hz%**,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **VΩ** **Hz%CAPTemp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

Siehe auch **Ziff. 6.3.2.**

5.5 Messung % der Einschaltdauer (Impulsfüllungsanzeige)

So führen Sie die Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **Hz%**,
- Drücken Sie die MODE-Taste, bis das Symbol % im Display angezeigt wird,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **VΩ** **Hz%CAPTemp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.



5.6 Messung des Widerstands



WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an dem unter Spannung stehenden Stromkreis durch. Trennen Sie vor der Messung die Stromversorgung und entladen Sie die Kondensatoren.

So führen Sie eine Widerstandsmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf Ω ,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **VΩ** **Hz%CAPTemp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten; am besten ist es, eine Seite des zu prüfenden Elements abzutrennen, um zu verhindern, dass der verbleibende Teil des Stromkreises das Ablesen des Widerstandswertes stört,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

5.7 Durchgangsprüfung des Stromkreises



WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an dem unter Spannung stehenden Stromkreis durch. Trennen Sie vor der Messung die Stromversorgung und entladen Sie die Kondensatoren.

So führen Sie die Durchgangsprüfung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \bullet$)))
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **V Ω** $\rightarrow \bullet$))) **Hz%CAPTemp** an,
- Drücken Sie die MODE-Taste, um $\Omega \bullet$))) auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab; der Signalton wird aktiviert, wenn die Widerstandswerte unter ca. **50 Ω** liegen.

5.8 Diodentest



WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an dem unter Spannung stehenden Stromkreis durch. Trennen Sie vor der Messung die Stromversorgung und entladen Sie die Kondensatoren. Testen Sie die Diode nicht unter Spannung.

So führen Sie den Diodentest durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \bullet$)))
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **V Ω** $\rightarrow \bullet$))) **Hz%CAPTemp** an,
- Drücken Sie die MODE-Taste, um und $\rightarrow \bullet \mathbf{V}$ auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit der Diode. Die rote Prüfspitze sollte die Anode und die schwarze die Kathode berühren,

- Lesen Sie das Testergebnis auf dem Display ab - die Vorwärtsspannung wird angezeigt.
 - ⇒ Für eine typische Silizium-Gleichrichterdiode beträgt sie ca. 0,7 V, für eine Germanium-Diode ca. 0,3 V
 - ⇒ Für LEDs mit geringer Leistung liegt der typische Spannungswert je nach Farbe im Bereich von 1,2...5,0 V.
 - ⇒ Wenn die Diode in umgekehrter Richtung gepolt ist oder eine Unterbrechung im Stromkreis vorliegt, zeigt das Display **OL** an.
 - ⇒ Wenn die Diode kurzgeschlossen ist, zeigt das Messgerät einen Wert nahe **0 V an**,
- Entfernen Sie nach Abschluss der Messungen die Messleitungen von den Klemmen des Messgeräts.

5.9 Messung der Kapazität



WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags. Trennen Sie die Spannungsversorgung vom getesteten Kondensator und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie mit Kapazitätsmessungen beginnen.

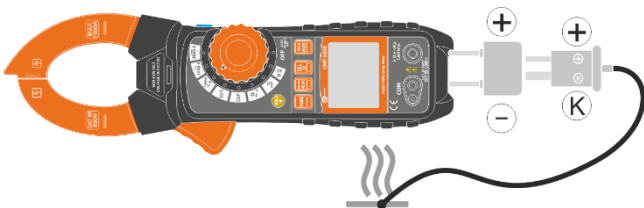
So führen Sie die Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **CAP**,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Klemme **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **VΩ → (•))))**
Hz%CAPTemp an,
- Kontaktieren Sie die Tastspitzen mit dem zu prüfenden Kondensator,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

5.10 Temperaturmessung

So führen Sie die Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **Temp °C °F**,
- Um die Einheit zu ändern, drücken Sie **MODE**,
- **Stecken Sie den Adapter des Temperaturfühlers** in die Anschluss **COM** (schwarzes Bein) und **VΩ** (rot-schwarz))
Hz%CAPTemp (rotes Bein):
- **Setzen Sie den Temperaturfühler** in den **Adapter ein**, wie in der Abbildung gezeigt:
 - ⇒ Der dünne Stift der Sonde (als **+** gekennzeichnet) passt an die Klemme **+**;
 - ⇒ Der dicke Stift der Sonde (als **K** gekennzeichnet) passt auf die Klemme **-**;
 - ⇒ Der umgekehrte Anschluss der Sonde ist mechanisch **unmöglich**,
- Kontaktieren Sie den Kopf der Temperatursonde mit dem Prüfling. Halten Sie den Kontakt des Sondenkopfes mit dem zu prüfenden Teil des Geräts aufrecht, bis sich der Messwert stabilisiert.
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab,
- Trennen Sie nach Abschluss der Messungen die Sonde vom Messgerät.




VORSICHT!


Gefahr von Verbrennungen. Der Temperaturfühler erwärmt sich und passt sich der Temperatur des getesteten Objekts an.

6 Besondere Funktionen

6.1 Taste **HOLD**

6.1.1 HOLD-Funktion

Diese Funktion dient zum "Einfrieren" des Messergebnisses auf dem Display. Drücken Sie dazu kurz die  HOLD-Taste. Wenn die Funktion aktiviert ist, zeigt das Display das Symbol **HOLD**.

Um in den normalen Betriebsmodus des Geräts zurückzukehren, drücken Sie erneut die **HOLD**  -Taste.

6.1.2 Hintergrundbeleuchtung des Displays

Wenn Sie die Taste **HOLD**  **2 Sekunden lang** gedrückt halten, wird die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein- und ausgeschaltet.

6.2 Taste **INRUSH/PEAK**

6.2.1 PEAK-Funktion

Die Funktion PEAK ist für die Messung von Spitzenwerten vorgesehen und unterscheidet sich von der Funktion MAX, die Maximalwerte misst, durch die Dauer des aufgezeichneten Ereignisses. Im Fall der PEAK-Funktion beträgt sie **1 ms**. Dies ermöglicht dem Benutzer, sehr kurze Wechselspannungsspitzen aufzuzeichnen.

Das Messgerät aktualisiert die Anzeige jedes Mal, wenn eine niedrigere negative oder eine höhere positive Spitze auftritt. Die automatische Abschaltfunktion wird in diesem Modus automatisch deaktiviert.

- Um den Modus zu aktivieren, halten Sie die Taste **INRUSH/PEAK** für ca. **3 Sekunden gedrückt**.
- Um den Modus zu deaktivieren, drücken und halten Sie die Taste **INRUSH/PEAK**.



- Diese Funktion ist nur bei der Messung von Wechselspannung und -strom verfügbar.
- Während PEAK aktiv ist, ist die automatische Messwertanpassung deaktiviert, daher ist es ratsam, die Funktion zu starten, nachdem die Messleitungen an die Messstelle angeschlossen wurden. Wenn Sie PEAK vorher starten, kann es zu Messbereichsüberschreitungen kommen.

6.2.2 INRUSH-Funktion

Die INRUSH-Funktion erfasst den Einschaltstrom genau zu Beginn der 106-Millisekunden-Periode, wenn das Gerät gerade gestartet wird, Um die Messung durchzuführen:

- Aktivieren Sie die AC-Messung,
- Drücken Sie kurz die Taste **INRUSH/PEAK**,
- Befestigen Sie die Klemme an dem Kabel, das das geprüfte Objekt mit Strom versorgt,
- Schalten Sie das getestete Objekt EIN,
- Lesen Sie die Ergebnisse.

6.3 REL/Hz-Taste

6.3.1 REL-Funktion

Dieser Modus ermöglicht eine Messung relativ zu einem Referenzwert.

- Um den Modus zu aktivieren, drücken Sie **REL/Hz**. Dann wird der angezeigte Auslesewert als Referenzwert genommen, und die Anzeige wird zurückgesetzt.
- Ab diesem Moment werden die Messwerte als Verhältnis des Messwerts zum Referenzwert dargestellt.
- Um den Modus zu aktivieren, drücken Sie **REL/Hz**.


Das angezeigte Hauptergebnis ist die Differenz zwischen dem Referenzwert (ausgelesen im Moment der Aktivierung des REL-Modus) und dem aktuellen Auslesen. Beispiel: Wenn **der Referenzwert 20 A beträgt** und der aktuelle **Messwert 12,5 A**, dann **ist** das Hauptergebnis auf dem Display **-7,5 A**. Wenn der neue Messwert mit dem Referenzwert identisch ist, dann ist das Ergebnis Null.



- Wenn die Funktion aktiviert ist, ist die automatische Anpassung des Messbereichs nicht verfügbar.
- Wenn der Messwert außerhalb des Messbereichs liegt, wird das Symbol **OL** angezeigt. Schalten Sie in dieser Situation die Funktion aus und wechseln Sie manuell zu einem höheren Bereich.
- Diese Funktion ist für den Diodentest **nicht verfügbar**.

6.3.2 Hz-Funktion


Bei einigen Funktionen können Sie die Frequenz des gemessenen Signals anzeigen. Zu diesem Zweck:

- Aktivieren Sie eine der Funktionen: **V** \approx **Hz**, \approx **1000A** oder \sim **3000A** ,
- Taste **REL/Hz** lang drücken,
- Ein weiterer langer Druck aktiviert die Messung der Impulsfüllungsanzeige.



Die Messung der Frequenz- und Füllstandsanzeige, aktiviert durch die Taste REL/Hz, hat die gleiche Empfindlichkeit wie die aktive Messfunktion.

6.4 MAX/MIN-Taste



- Um den Modus zu aktivieren, drücken Sie **MAX/MIN**.
- Drücken Sie die Taste **MAX/MIN**, um zwischen den Extremwerten der laufenden Messung zu wechseln.
 - ⇒ Symbol MAX-Symbol - das Messgerät zeigt den höchsten Wert aus den vorhandenen Messwerten an.
 - ⇒ MIN-Symbol - das Messgerät zeigt den niedrigsten Wert aus den vorhandenen Messwerten an.
- Um die Funktion zu deaktivieren, halten Sie die Taste **MAX/MIN** für ca. **1 Sekunde gedrückt**. Als Bestätigung wird die folgende Meldung angezeigt: **RRQ** .





- Wenn die Funktion aktiviert ist, ist die automatische Anpassung des Messbereichs nicht verfügbar.
- Wenn der Messwert außerhalb des Messbereichs liegt, wird das Symbol **OL** angezeigt.
- Diese Funktion ist für die Messung von Frequenz, Einschaltdauer und Temperatur **nicht verfügbar**.

6.5 / Taste

6.5.1 Taschenlampe


Drücken Sie kurz   , um den Taschenlampenmodus ein- oder auszuschalten.

6.5.2 Drahtlose Kommunikation


Das Multimeter ist mit einem drahtlosen Datenübertragungsmodus für Geräte mit installierter **Sonel Multimeter Mobile** Software ausgestattet. Um den Modus zu aktivieren, drücken Sie lange auf die Taste  . Das Messgerät wird im Bluetooth-Manager eines beliebigen Empfangsgeräts als **CMP-3000** sichtbar sein.

Details zur Zusammenarbeit mit der mobilen Anwendung finden Sie im Handbuch **Sonel Multimeter Mobile**.

6.6 *Auto-Off*

Das Messgerät schaltet sich nach **30 Minuten** Inaktivität des Benutzers automatisch ab. Symbol  in der oberen linken Ecke des Displays zeigt aktivierte Funktion an.

Die Auto-off-Funktion kann vorübergehend deaktiviert werden. Zu diesem Zweck:

- Stellen Sie den Drehschalter auf die Position **OFF**,
- Drücken und halten Sie die MODE-Taste,
- Stellen Sie den Drehschalter auf die gewünschte Messfunktion,
- Warten Sie, bis das Messgerät die Messbereitschaft erreicht hat,
- Lassen Sie die MODE-Taste los. Wenn die automatische Abschaltung deaktiviert ist, zeigt das Display das Symbol nicht an .



Jedes Durchlaufen des Drehschalters durch die Position "OFF" bei nicht gedrückter MODE-Taste, aktiviert die Auto-Off-Funktion erneut.

7 Auswechseln der Batterie



WARNUNG

Um einen Stromschlag zu vermeiden, verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Batteriefachabdeckung nicht vorhanden oder nicht richtig befestigt ist.

Das CMP-3000 wird mit einer 9-V-Batterie 6LR61 betrieben. Es wird empfohlen, Alkalibatterien zu verwenden.

So tauschen Sie die Batterie aus:

- Stellen Sie den Drehfunktionswähler auf OFF,
- **Entfernen Sie die Messleitungen von den Klemmen des Messgeräts.**
- Lösen Sie 1 Schraube, mit der der Fachdeckel befestigt ist,
- Entfernen Sie die Abdeckung,
- Entfernen Sie die Batterie und setzen Sie eine neue ein, achten Sie dabei auf die Polarität,
- Setzen Sie die Abdeckung auf und ziehen Sie die Befestigungsschraube an.



- Bei der Durchführung der Messungen mit angezeigtem Batteriesymbol muss der Anwender mit zusätzlichen Messunsicherheiten oder instabilem Betrieb des Gerätes rechnen.
- Wenn das Messgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, überprüfen Sie die Batterie, um sicherzustellen, dass sie in einwandfreiem Zustand und richtig im Gerät installiert ist.

8 Wartung und Pflege

Das Digitalmultimeter ist für einen langjährigen, zuverlässigen Einsatz ausgelegt, sofern Sie die folgenden Empfehlungen zur Wartung und Pflege beachten:

1. **DAS MESSGERÄT MUSS TROCKEN SEIN.** Wischen Sie das angefeuchtete Messgerät ab.
2. **DAS MESSGERÄT MUSS BEI NORMALEN TEMPERATUREN VERWENDET UND GELAGERT WERDEN.** Extreme Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Komponenten verkürzen und Kunststoffteile verformen oder schmelzen.
3. **DAS MESSGERÄT MUSS VORSICHTIG UND BEHUTSAM BEHANDELT WERDEN.** Wenn Sie das Messgerät fallen lassen, können seine elektronischen Elemente oder das Gehäuse beschädigt werden.
4. **DAS MESSGERÄT MUSS SAUBER GEHALTEN WERDEN.** Wischen Sie das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch ab. Verwenden Sie KEINE Chemikalien, Lösungsmittel oder Reinigungsmittel.
5. **VERWENDEN SIE NUR NEUE BATTERIEN DER EMPFOHLENE GRÖSSE UND DES EMPFOHLENE TYP.** Entfernen Sie die alten oder entladenen Batterien aus dem Messgerät, um ein Auslaufen und Schäden zu vermeiden.
6. **WENN DAS MESSGERÄT LÄNGER ALS 60 TAGE GELAGERT WERDEN MUSS,** nehmen Sie die Batterien heraus und bewahren Sie sie separat auf.



Das elektronische System des Zählers erfordert keine Wartung.

9 Lagerung

Bei der Lagerung des Geräts sind die folgenden Empfehlungen zu beachten:

- Trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät,
- Stellen Sie sicher, dass das Messgerät und das Zubehör trocken sind,
- wenn das Gerät für längere Zeit gelagert werden soll, entfernen Sie den Akku.

10 Demontage und Entsorgung

Ausgediente Elektro- und Elektronikgeräte sollten selektiv gesammelt werden, d.h. sie dürfen nicht mit Abfällen anderer Art zusammengelegt werden.

Ausgediente elektronische Geräte sind gemäß dem Gesetz über Elektro- und Elektronik-Altgeräte an einer Sammelstelle abzugeben.

Bevor das Gerät an eine Sammelstelle geschickt wird, dürfen keine Elemente demontiert werden.

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen, Altbatterien und -akkumulatoren.

11 Technische Daten

⇒ "v.Mw." bedeutet vom gemessenen Wert.

True-RMS-Messung für AC-Strom

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|-----------|-----------|----------------------------|
| 1000,0 A | 0,1 A | ± (2,8 % v.Mw. + 8 Digits) |
| 3000,0 A* | | |

* Messung mit Hilfe einer flexiblen Klemme

- Alle AC-Strombereiche sind von 5% bis 100% des Bereichs angegeben
- Frequenzbereich: 50 Hz...400 Hz

DC-Strommessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|----------|-----------|---------------------------|
| 1000,0 A | 0,1 A | ± (2,5% v.Mw. + 5 Digits) |

Echte RMS-Spannungsmessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|-----------|-----------|---------------------------|
| 500,00 mV | 0,01 mV | ± (1,0% v.Mw. + 9 Digits) |
| 5,0000 V | 0,0001 V | |
| 50,000 V | 0,001 V | |
| 500,00 V | 0,01 V | |
| 1000,0 V | 0,1 V | |

- Alle AC-Spannungsbereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs angegeben
- Eingangsimpedanz: 10 MΩ
- Frequenzbereich: 50 Hz...1000 Hz
- Überlastschutz: 1000 V DC/AC RMS

DC-Spannungsmessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|-----------|-----------|----------------------------|
| 500,00 mV | 0,01 mV | ± (0,1% v.Mw. + 4 Digits) |
| 5,0000 V | 0,0001 V | |
| 50,000 V | 0,001 V | |
| 500,00 V | 0,01 V | |
| 1000,0 V | 0,1 V | ± (0,2 % v.Mw. + 5 Digits) |

- Eingangsimpedanz: 10 M Ω
- Überlastschutz: 1000 V DC/AC RMS

Widerstandsmessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 400,00 Ω | 0,01 Ω | ± (1,0% v.Mw. + 9 Digits) |
| 4,0000 k Ω | 0,0001 k Ω | ± (1,0% v.Mw. + 4 Digits) |
| 40,000 k Ω | 0,001 k Ω | |
| 400,00 k Ω | 0,01 k Ω | |
| 4,0000 M Ω | 0,0001 M Ω | ± (2,0% v.Mw. + 9 Digits) |
| 40,000 M Ω | 0,001 M Ω | ± (3,0% v.Mw. + 10 Digits) |

- Überlastschutz: 250 V DC/AC RMS

Kapazitätsmessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|----------------|----------------|----------------------------|
| 500,00 nF | 0,01 nF | ± (3,5% v.Mw. + 40 Digits) |
| 5,0000 μ F | 0,0001 μ F | ± (3,5% v.Mw. + 9 Digits) |
| 50,000 μ F | 0,001 μ F | |
| 500,00 μ F | 0,01 μ F | |
| 5,0000 mF | 0,0001 mF | ± (5,0% v.Mw. + 9 Digits) |

- Überlastschutz: 250 V DC/AC RMS

Frequenzmessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|------------|------------|---------------------------|
| 50,000 Hz | 0,001 Hz | ± (0,3% v.Mw. + 2 Digits) |
| 500,00 Hz | 0,01 Hz | |
| 5,0000 kHz | 0,0001 kHz | |
| 50,000 kHz | 0,001 kHz | |
| 500,00 kHz | 0,01 kHz | |
| 5,0000 MHz | 0,0001 MHz | |
| 50,000 MHz | 0,001 MHz | |

- Empfindlichkeit:
 - >0,8 V RMS für 20...80% des Tastverhältnisses und <100 kHz
 - >5 V RMS für 20...80% des Tastverhältnisses und >100 kHz
- Überlastschutz: 250 V DC/AC RMS

Messung der Einschaltdauer

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|-------------|-----------|----------------------------|
| 5,0...95,0% | 0,1% | ± (1,0 % v.Mw. + 2 Digits) |


- Empfindlichkeit: >0,8 V RMS
- Impulsbreite: 0,1 ms...100 ms
- Frequenz: 10 Hz...10 kHz
- Überlastschutz: 250 V DC/AC RMS

Temperaturmessung

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|-------------------|---------------|--------------------------|
| -100,0...+1000 °C | 0,1 oder 1 °C | ± (1,0 % v.Mw. + 2 °C) |
| -148,0...+1832 °F | 0,1 oder 1 °F | ± (1,0 % v.Mw. + 3,6 °F) |

- Die Genauigkeit des Temperaturfühlers wird nicht berücksichtigt
- Überlastschutz: 30 V DC / 24 V AC

Betriebsdaten

| | | |
|-----|--|---|
| a) | Messkategorie nach IEC 61010-1CAT | IV 600 V (III 1000 V) |
| b) | Art der Isolierung | doppelt, Klasse II |
| c) | Gehäusetyyp | Doppelt |
| d) | Schutzart des Gehäuses nach EN 60529 | IP40 |
| e) | Verschmutzungsgrad | 2 |
| f) | Öffnung der Messzange | 48 mm (1,9") |
| g) | Spannungsversorgung des Messgerätes | 6LR61 9 V Batterie |
| h) | Diodentest | I = 0,3 mA, U ₀ < 2,8 V DC |
| i) | Durchgangsprüfung | akustisches Signal für R < 50 Ω |
| | | Messstrom < 0,5 mA |
| j) | Anzeige für Bereichsüberschreitung | OL-Symbol |
| k) | Symbol für schwache Batterieanzeige |  |
| l) | Messrate | 2 Messungen pro Sekunde |
| m) | INRUSH-Funktion | |
| | ▪ Abtastzeit | 37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (Takt) |
| | ▪ Integrationszeit | 106 ms |
| n) | Scheitelfaktor für 50/60 Hz und Anzeigen im Bereich von 5...100% | |
| | ▪ Bereich von 40 A und 400 A | 3,0 |
| | ▪ Bereich von 1000 A | 1,4 |
| o) | Bereich des berührungslosen Spannungsdetektors | 10...1000 V AC (50/60 Hz) |
| p) | Reaktionszeit für PEAK-Funktion | 1 ms |
| q) | Temperatursensor | Thermoelement Typ K |
| r) | Eingangsimpedanz | 10 MΩ (V AC/DC) |
| s) | AC-Anzeige True | RMS (A AC und V AC) |
| t) | AC-Bandbreite | 50...1000 Hz |
| u) | Anzeige | 5-stelliges LCD mit Hintergrundbeleuchtung |
| | | 50,000 Zählungen mit Funktionsanzeigen |
| v) | Abmessungen | 230 x 76 x 40 mm |
| w) | flexible Klemme Abmessungen | 140 x 180 mm |
| x) | Metergewicht | 501 g |
| y) | Metergewicht (ohne Batterien) | 456 g |
| z) | Betriebstemperatur | +5...+40 °C |
| aa) | Betriebsfeuchtigkeit | < 80% |
| bb) | Lagertemperatur | -20...+60 °C |
| cc) | Lagerfeuchtigkeit < | 80% |
| dd) | Falltest | 2 m |
| ee) | maximale Betriebshöhe | 2000 m |
| ff) | Auto-Off-Funktion | ca. 30 min |
| gg) | Einhaltung der Anforderungen der folgenden Normen | EN 61010-1 |
| | | EN 61010-2-032, EN 61010-2-033 |
| | | EN 61326 |
| hh) | Qualitätsnorm | ISO 9001 |

Bluetooth-Spezifikation

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Versionv4 | 0+EDR |
| Frequenzbereich | 2400 MHz...2483,5 MHz (ISM-Band) |
| Schutzband | 2 MHz < f < 3,5 MHz |
| Modulationsverfahren | GFSK, 1 Mbps, 0,5 Gauss |
| Empfangssignalbereich-82..... | -20 dBm |
| Sendeleistung minimal-18..... | +4 dBm |

12 Standard-Zubehör

Zum Standard-Lieferumfang des Herstellers gehören:

- CMP-3000 Messgerät,
- ein Satz von Prüfleitungen für CMM (CAT IV, M) - **WAPRCMM2**,
- Temperaturfühler (Typ K) - **WASONTEMK**,
- Adapter für K-Temperaturfühler - **WAADATEMK**,
- F-16 flexible Klemme - **WACEGF16**,
- 6LR61 9 V Batterie,
- Tragekoffer,
- Benutzerhandbuch,
- Kalibrierungszertifikat.

Die aktuelle Liste des Zubehörs finden Sie auf der Website des Herstellers.

13 Service

Der Anbieter von Garantie- und Nachgarantieservices ist:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polen

tel. +48 74 858 38 60

Fax +48 74 858 38 09

E-Mail: export@sonel.pl

Webseite: www.sonel.pl



VORSICHT!

Service Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

14 Laborleistungen

SONEL Prüf- und Kalibrierlabor wurde vom Polnischen Zentrum für Akkreditierung (PCA) akkreditiert - Zertifikat Nr. AP 173.



AP 173

Das Labor bietet die Kalibrierung für folgende Geräte an, die zur Messung elektrischer und nicht-elektrischer Parameter verwendet werden.

● MESSGERÄTE FÜR DIE MESSUNG ELEKTRISCHER PARAMETER

- Spannungsmesser,
- Strommessgeräte (einschließlich Zangenmessgeräte),
- Widerstandsmessgeräte,
- Isolationswiderstandsmessgeräte,
- Erdwiderstands- und Widerstandsmessgeräte,
- RCD-Zähler,
- Kurzschlusschleifen-Impedanzmesser,
- Netzqualitäts-Analysatoren,
- tragbare Gerätetester (PAT),
- Leistungsmesser,
- Multimetern,
- Multifunktionsmessgeräte, die die Funktionen der oben genannten Geräte abdecken,

- **ELEKTRISCHE NORMEN**

- Kalibratoren,
- Widerstandsnormen,

- **MESSGERÄTE FÜR MESSUNGEN NICHT-ELEKTRISCHER PARAMETER**

- Pyrometern,
- Wärmebildkamas,
- Luxmeter.

Das Kalibrierungszertifikat ist ein Dokument, das eine Beziehung zwischen dem Kalibrierungsstandard bekannter Genauigkeit und den Anzeigen des Messgeräts mit den zugehörigen Messunsicherheiten darstellt. Die Kalibrierungsnormale sind normalerweise auf das nationale Normal rückführbar, das vom nationalen metrologischen Institut gehalten wird.

Gemäß ILAC-G24 "Richtlinien für die Bestimmung der Kalibrierungsintervalle von Messgeräten" empfiehlt SONEL S.A. eine periodische messtechnische Überprüfung der von ihr hergestellten Geräte nicht seltener als einmal alle 12 Monate.

Bei neuen Geräten, die werkseitig mit dem Kalibrierungszertifikat oder Validierungszertifikat versehen sind, sollte eine Rekalibrierung innerhalb von 12 Monaten ab Kaufdatum, spätestens jedoch nach 24 Monaten ab Kaufdatum durchgeführt werden.



ACHTUNG!

Die Person, die die Messungen durchführt, sollte sich absolut sicher über die Effizienz des verwendeten Geräts sein. Messungen, die mit einem ineffizienten Messgerät durchgeführt werden, können zu einer falschen Einschätzung der Wirksamkeit des Gesundheitsschutzes und sogar des menschlichen Lebens beitragen.