



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **MULTIMETER FÜR INDUSTRIELLEN EINSATZ**

**CMM-40**



Version 1.9 19.08.2020

Das Multimeter TRMS CMM-40 ist für die Messung der Gleich- und Wechselspannung, des Gleich- und Wechselstroms, der Widerstand, der elektrischen Kapazität, der Frequenz (in der Elektrik und in der Elektronik), des Arbeitszyklus (Füllungen), sowie zur Prüfung von Dioden, der Kontinuität von Verbindungen und der Temperaturmessung bestimmt.

Zu den wichtigsten Eigenschaften von CMM-40 gehören:

- Einstellung der Bereiche automatisch oder per Hand,
- Funktion **HOLD** zum Ablesen der Messungen bei ungenügender Beleuchtung oder an schwer zugänglichen Stellen,
- Funktion **REL** zur Vornahme von relativen Messungen,
- Funktion **MAX/MIN** zum Anzeigen des maximalen und des minimalen Wertes,
- Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes,
- Speicher für 2000 Messwerte,
- Signalton bei Schaltkreisstörung (**Beeper**),
- selbständiges Ausschalten bei Nichtverwendung des Gerätes,
- Display für 4  $\frac{3}{4}$  Ziffern,
- wasserfestes Gehäuse aus zwei Komponenten.

# INHALTSVERZEICHNIS

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1      | <i>Internationale Sicherheitssymbole</i>                               | 8         |
| <b>3</b> | <b>Vorbereitung des Messgeräts</b>                                     | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>Funktionsbeschreibung</b>   | <b>9</b>  |
| 4.1      | <i>Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion</i>           | 9         |
| 4.1.1    | <i>Buchsen</i>   | 10        |
| 4.1.2    | <i>Elemente zur Auswahl der Messfunktion</i>                           | 10        |
| 4.2      | <i>LCD-Display</i>   | 12        |
| 4.3      | <i>Kabel</i>   | 14        |
| <b>5</b> | <b>Messungen</b>   | <b>14</b> |
| 5.1      | <i>Messung der Gleichspannung</i>                                      | 14        |
| 5.2      | <i>Wechselspannungsmessung</i>   | 15        |
| 5.3      | <i>Spannungsmessung in [mV]</i>  | 16        |
| 5.4      | <i>Gleichstrommessung</i>  | 17        |
| 5.5      | <i>Messung des Wechselstroms (Frequenz, Arbeitszyklus)</i>             | 18        |
| 5.6      | <i>Widerstandsmessung</i>  | 19        |
| 5.7      | <i>Kontinuitätstest</i>  | 20        |
| 5.8      | <i>Diodentest</i>  | 20        |
| 5.9      | <i>Messung der Kapazität</i>   | 21        |
| 5.10     | <i>Temperaturmessung</i>   | 22        |
| 5.11     | <i>Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus (der Füllung)</i> | 22        |
| 5.12     | <i>Messung der Stromschleife 4 ~ 20mA %</i>                            | 23        |
| <b>6</b> | <b>Sonderfunktionen</b>  | <b>24</b> |
| 6.1      | <i>Manuelle Bereichänderung</i>  | 24        |
| 6.2      | <i>Modus MAX/MIN</i>   | 24        |
| 6.3      | <i>Relative Messung</i>  | 25        |
| 6.4      | <i>HOLD-Funktion</i>   | 25        |
| 6.5      | <i>Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes PEAK HOLD</i>           | 26        |
| 6.6      | <i>Beleuchtung des Displays</i>  | 26        |
| 6.7      | <i>Speicherung der Daten</i>   | 27        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 6.8       | <i>Löschen des Speichers</i> .....                   | 28        |
| 6.9       | <i>Aufrufen der Messwerte aus dem Speicher</i> ..... | 28        |
| 6.10      | <i>Parametereinstellung</i> .....                    | 28        |
| 6.11      | <i>AC + DC</i> .....                                 | 29        |
| <b>7</b>  | <b><i>Batteriewechsel</i></b> .....                  | <b>29</b> |
| <b>8</b>  | <b><i>Austausch der Sicherungen</i></b> .....        | <b>30</b> |
| <b>9</b>  | <b><i>Instandhaltung und Wartung</i></b> .....       | <b>32</b> |
| <b>10</b> | <b><i>Lagerung</i></b> .....                         | <b>33</b> |
| <b>11</b> | <b><i>Demontage und Entsorgung</i></b> .....         | <b>33</b> |
| <b>12</b> | <b><i>Technische Daten</i></b> .....                 | <b>34</b> |
| <b>13</b> | <b><i>Lieferumfang</i></b> .....                     | <b>38</b> |
| <b>14</b> | <b><i>Service</i></b> .....                          | <b>38</b> |

# 1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Multimeter der Firma Sonel entschieden haben. Bei dem Multimeter CMM-40 handelt es sich um ein qualitativ hochwertiges, benutzerfreundliches und sicheres Messgerät. Dennoch ist es ratsam die vorliegende Bedienungsanleitung zu lesen, da dies erlaubt Messfehler zu vermeiden und eventuellen Problemen beim Gebrauch des Messgeräts vorbeugt.

In dieser Anleitung verwenden wir zwei Arten von Warnungen. Dies sind Texte in Rahmen, die die möglichen Gefahren sowohl für Nutzer und Gerät beschreiben. Texte, die mit dem Wort **'WARNUNG:'** anfangen, beschreiben Situationen, in denen Leben und Gesundheit bedroht sein könnten, sollte die Anleitung nicht befolgt werden. Das Wort **'ACHTUNG!'** steht vor der Beschreibung einer Situation, in der das Nichtbefolgen der Anleitung das Beschädigen des Geräts zur Folge hätte.

## **WARNUNG:**

**Das Messgerät CMM-40 ist zum Messen von Wechsel- und Gleichspannung, Wechsel- und Gleichstrom, Frequenz, Widerstand, Kapazität und Temperatur sowie zur Prüfung von Dioden und Schaltkreisstörungen bestimmt. Die Verwendung des Messgerätes auf andere, als die in der Bedienungsanleitung beschriebene, Weise, kann die Beschädigung des Geräts zur Folge haben und gefährlich für den Anwender sein.**

## **WARNUNG:**

**Das CMM-40-Gerät darf ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal benutzt werden, dass über die Berechtigungen zur Arbeit an elektrischen Installationen verfügt. Die Verwendung des Messgerätes durch Unbefugte kann eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben und eine große Gefahr für den Benutzer darstellen.**

### **WARNUNG:**

**Bevor man das Messgerät in Betrieb nimmt, sollte man sich mit der vorliegenden Bedienungsanleitung genau vertraut machen und Sicherheitsregeln und Empfehlungen des Herstellers befolgen.**

## **2 Sicherheit**

Um die entsprechende Bedienung und Richtigkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, müssen nachfolgende Empfehlungen beachtet werden:

- Bevor man das Messgerät in Betrieb nimmt, sollte man sich mit der vorliegenden Bedienungsanleitung genau vertraut machen,
- Das Gerät sollte ausschließlich von entsprechend qualifiziertem und im Bereich der Arbeitsschutzvorschriften geschultem Personal bedient werden,
- bei der Messung von Spannungen über 40VDC oder 20VAC RMS ist Vorsicht geboten, weil eine Stromschlaggefahr besteht,
- den Funktionsschalter vor den Messungen auf die entsprechende Position stellen,
- während der Spannungsmessung darf das Gerät nicht in den Strom- oder Widerstandsmessmodus geschaltet werden,
- bei keiner der Funktionen den maximalen zulässigen Bereich der Eingangsspannung überschreiten,
- es ist nicht zulässig, Spannung an das Messgerät anzuschließen, wenn die Widerstand-Funktion gewählt ist,
- im Falle einer Änderung der Bereiche sind die Messkabel immer vom gemessenen Objekt zu trennen,
- es dürfen die Maximalwerte für das Eingangssignal nicht überschritten werden,
- Es ist unzulässig, das Gerät zu verwenden wenn:
  - ⇒ ein Messgerät, welches beschädigt wurde und ganz oder teilweise nicht funktionstüchtig ist
  - ⇒ die Isolierung der Leitungen beschädigt ist
  - ⇒ ein Messgerät, das zu lange unter schlechten Bedingungen (z.B. feucht geworden ist) gelagert wurde, zu verwenden

- Reparaturen dürfen nur von einem dazu befugten Reparaturservice durchgeführt werden.

**WARNUNG:**

**Es darf mit den Messungen nicht begonnen werden, wenn der Benutzer nasse oder feuchte Hände hat.**

**WARNUNG:**

**Es dürfen keine Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen durchgeführt werden (z.B. in Anwesenheit von brennbaren Gasen, Dunst, Staub usw.). Anderenfalls kann die Verwendung des Messgeräts unter diesen Bedingungen Funken bilden und zu einer Explosion führen.**

**ACHTUNG!**

**Grenzwerte für das Eingangssignal**

| <b>Funktion</b>   | <b>Maximalwert am Eingang</b>  |
|---|--|
| V DC oder V AC  | 1000V DC/AC rms  |
| mA AC/DC  | Schnellsicherung 500mA 1000V   |
| A AC/DC   | Schnellsicherung 10A 1000V (20A maximal 30 Sekunden lang, alle 15 Minuten) |
| Frequenz, Widerstand, elektrische Kapazität, Arbeitszyklus, Diodentest, Schaltkreis | 1000V DC/AC rms  |
| Temperatur  | 1000V DC/AC rms  |
| Schutz vor Spannungssprüngen: Spitzenwert 8 kV nach IEC 61010                       |  |

## 2.1 Internationale Sicherheitssymbole



Dieses Symbol, neben einem anderen Symbol oder einer Buchse bedeutet, dass der Benutzer sich mit den Informationen in der Bedienungsanleitung vertraut machen sollte.



Dieses Symbol, neben einer Buchse platziert bedeutet, dass unter normalen Nutzungsbedingungen die Möglichkeit gefährlicher Spannungen besteht.



Doppelte Isolierung

## 3 Vorbereitung des Messgeräts

Nach dem Kauf des Messgeräts ist die Vollständigkeit der Packung zu überprüfen.

Vor den Messungen sollte man:

- sicherstellen, dass der Batteriezustand zur Messung ausreichend ist,
- überprüfen, ob das Gehäuse des Messgeräts und die Isolierung der Messkabel nicht beschädigt sind,
- um Eindeutigkeit der Messergebnisse zu sichern, wird empfohlen, an die **COM**-Buchse das schwarze, an die sonstigen Buchsen das rote Kabel{2} anzuschließen,

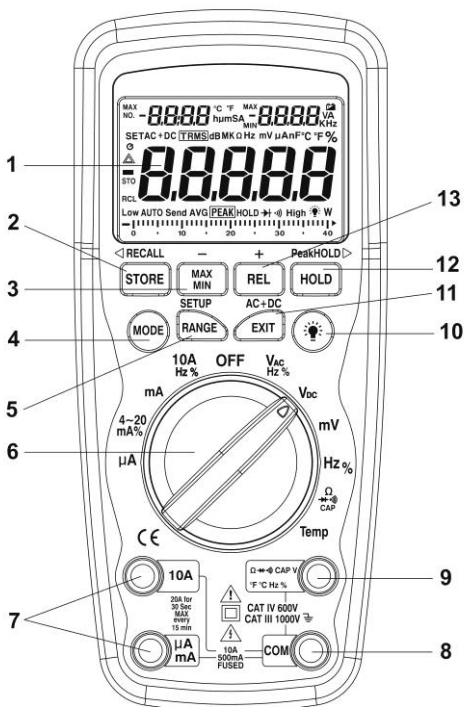
### **WARNUNG:**

**Das Anschließen falscher oder beschädigter Kabel erhöht das Risiko eines gefährlichen Stromschlags.**



## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion



**CMM-40**

### 4.1.1 Buchsen

#### 7 Messbüchsen $\mu\text{A}$ , mA und 10A

Der Messeingang für die Messung von Gleich- und Wechselstrom.

#### 8 Messbüchse COM

Messeingang für sämtliche Messfunktionen.

#### 9 Messbüchsen $\Omega$ $\rightarrow$ $\bullet$ $\bullet$ $\bullet$ CAPV °F °CHz%

Messeingang für sonstige Messungen, außer Strom.

### 4.1.2 Elemente zur Auswahl der Messfunktion

#### 1 LCD-Display

#### 2 STORE ( $\triangleleft$ RECALL)

- Speicherung des Messwertes (Aufrufen des Messwertes)

#### 3 Taste MAX/MIN

- Anzeige des Maximal- und des Minimalwertes

#### 4 Taste MODE



- Wechsel des Messmodus

#### 5 Taste RANGE

- Manuelle Einstellung des Messbereiches

## 6 Drehschalter

Auswahl der Funktion:

- **$\mu\text{A}$**  – Messung von Gleich- oder Wechselstrom 4000 $\mu\text{A}$
- **4~20mA%** – Messung des Stroms der Schleife 4...20mA
- **mA** – Messung des Gleich- und Wechselstroms bis 400mA
- **10AHZ%** – Messung des Gleich- und Wechselstroms bis 10A, Frequenz, Arbeitszyklus (Füllung)
- **OFF** – Messgerät ausgeschaltet
- **V<sub>ac</sub>Hz%** – Messung der Wechselspannung, Frequenz, Arbeitszyklus
- **V<sub>dc</sub>** – Messung der Gleichspannung
- **mV** – Messung von Gleich- und Wechselspannung bis 400mV
- **Hz%** – Messung von Frequenz, Arbeitszyklus (Füllungen)
- **$\Omega$    **CAP** – Messung des Widerstandes, der Kontinuität, der Kapazität und der Diodentest**
- **Temp** – Messung der Temperatur in Celsius oder Fahrenheit

## 10 Taste

- Unterleuchtung des Displays

## 11 Taste EXIT (AC+DC)

- Ausgang
- Messung des trms-Wertes

## 12 Taste HOLD

- Festhalten des Messwertes auf dem Display

## 13 Taste REL

- Relative Messung

## 4.2 LCD-Display



### LCD-Display des Messgerätes CMM-40

•••) – Anzeige des eingeschalteten Kontinuitätstests

→ – Anzeige des eingeschalteten Diodentests

⊕ – Batterie schwach

n – nano ( $10^{-9}$ ) (elektrische Kapazität)

μ – mikro ( $10^{-6}$ ) (Amper, Kapazität)

m – milli ( $10^{-3}$ ) (Volt, Amper)

A – Amper

k – kilo ( $10^3$ ) (Ohm)

F – Farad (elektrische Kapazität)

M – mega ( $10^6$ ) (Ohm)

Ω – Ohm

Hz – Hertz (Frequenz)

% – Prozent (Füllungsfaktor)

**DC, AC – Gleich- und Wechselstrom (Spannung)**

**°C – Grad Celsius**

**°F – Grad Fahrenheit**

**MAX – maksimum**

**MIN – minimum**

**No. – Nummer der Speicherzelle**

**S - Sekunde**

**SET – Einstellung der Messparameter**

**AC +DC – Wechselstrom + Gleichstrom**

**TRMS – tatsächlicher Effektivwert des Stroms**

**STO – Speichern**

**RCL – Aufrufen**

**AUTO – Anzeige der automatischen Auswahl des Unterbereiches**

**PEAK – Spitzenwert**

**V – Volt**



**- relative Messung**

**HOLD – Anzeige der Einschaltung der HOLD-Funktion**

### 4.3 Kabel

Der Hersteller gewährleistet korrekte Messergebnisse, nur bei der Verwendung von Kabeln des Herstellers.

**WARNUNG:**  
**Der Anschluss von falschen Kabeln führt zum Risiko eines Stromschlags mit starker Spannung oder zu Messfehlern.**

## 5 Messungen

Es ist wichtig sich mit dem Inhalt dieses Kapitels vertraut zu machen, weil in ihm die Art und Weise beschrieben wurde, wie die Messungen durchzuführen sind und die grundlegenden Interpretierungen der Ergebnisse.

### 5.1 Messung der Gleichspannung

**ANMERKUNG:**  
**Es darf keine Gleichspannung gemessen werden, während der Elektromotor im Schaltkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Dies könnte große Spannungssprünge und damit ein Defekt des Messgerätes zur Folge haben.**

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V<sub>DC</sub>** einstellen
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an **Ω → ●) CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen; die rote Sonde ist an den Punkt mit höherem Potential zu führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,

- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.2 Wechselspannungsmessung


### WARNUNG:

**Stromschlaggefahr.** Es kann vorkommen, dass die Endstücke der Sonden nicht lang genug sind, als dass die unter Spannung befindlichen Elemente innerhalb mancher 240-V-Netzanschlüsse erreicht werden könnten, da die Kontakte im Inneren der Buchsen angebracht sind. Somit kann der Messwert 0V abgelesen werden, während die Buchse in Wirklichkeit unter Spannung steht. Es ist sicherzustellen, dass die Endstücke der Sonden die Metallkontakte innerhalb der Buchse berühren, bevor davon ausgegangen wird, dass die Buchse nicht unter Spannung steht.

### ANMERKUNG:

Es darf keine Wechselspannung gemessen werden, während der Elektromotor im Schaltkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Dies könnte große Spannungssprünge und damit ein Defekt des Messgeräts zur Folge haben.

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V<sub>AC</sub>H<sub>Z</sub>%** einstellen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an **Ω- CAPV°F°CH<sub>Z</sub>%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- die **MODE**-Taste drücken, um **H<sub>Z</sub>** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- den Frequenzwert auf dem Hauptdisplay ablesen,

- die **MODE**-Taste erneut drücken, um % auf dem Display erscheinen zu lassen,
- das % des Arbeitszyklus vom Hauptdisplay ablesen,
- die Taste **EXIT** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion **AC+DC** einzuschalten,
- den Effektivwert des Gleich- und Wechselstroms messen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

### 5.3 Spannungsmessung in [mV]

#### **ANMERKUNG:**

**Es darf keine Wechselspannung in [mV] gemessen werden, während der Elektromotor im Schaltkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Dies könnte große Spannungssprünge und damit ein Defekt des Messgeräts zur Folge haben.**

- den Drehschalter auf **mV** einstellen,
- die **MODE** -Taste drücken, um den Messwert **DC** oder **AC** auf dem Display anzuzeigen,
- im **AC**-Bereich die Taste **EXIT** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion **AC+DC** einzuschalten,
- das rote Messkabel an **Ω → ●) CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen; für die Gleichspannung ist die rote Sonde an den Punkt mit höherem Potential zu führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.



## 5.4 Gleichstrommessung

### ANMERKUNG:

Die Messung des Stroms von 20 A soll nicht länger dauern, als 30 Sekunden. Die Überschreitung der Zeit kann eine Beschädigung des Messgerätes und/oder der Messkabel nach sich ziehen.

Um eine Strommessung durchzuführen:

- das schwarze Messkabel an die **COM**-Buchse anschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 4000 $\mu$ A DC ist der Funktionsschalter auf  **$\mu$ A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 400mA DC ist der Funktionsschalter auf **mA** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 20A DC ist der Funktionsschalter auf **10AHZ%** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **10A** anzuschließen,
- die Versorgung des gemessenen Schaltkreises abschalten, dann das Messgerät seriell an den Punkt des Schaltkreises führen, an dem der Strom gemessen werden soll,
- die Spitze der schwarzen Messsonde ist an den negativen Pol des Schaltkreises, während die Spitze der roten Sonde – an den positiven Pol des Schaltkreises zu führen,
- Stromversorgung des Schaltkreises einschalten,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.5 Messung des Wechselstroms (Frequenz, Arbeitszyklus)

### ANMERKUNG:

Die Messung des Stroms von 20 A soll nicht länger dauern, als 30 Sekunden. Die Überschreitung der Zeit kann eine Beschädigung des Messgerätes und/oder der Messkabel nach sich ziehen.

Um eine Strommessung durchzuführen:

- das schwarze Messkabel an die **COM**-Buchse anschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 4000 $\mu$ A AC ist der Funktionsschalter auf  **$\mu$ A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 400mA AC ist der Funktionsschalter auf **mA** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 20A AC ist der Funktionsschalter auf **10AHZ%** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **10A** anzuschließen,
- die **MODE**-Taste drücken, um den Messwert **AC** auf dem Display anzuzeigen,
- die Versorgung des gemessenen Schaltkreises abschalten, dann das Messgerät seriell an den Punkt des Schaltkreises führen, an dem der Strom gemessen werden soll,
- die Spitze der schwarzen Messsonde ist an den neutralen Pol des Schaltkreises, während die Spitze der roten Sonde – an den unter Spannung stehenden Pol des Schaltkreises zu führen,
- Stromversorgung des Schaltkreises einschalten,
- den Messwert vom Display ablesen, in dem Bereich 10A AC zeigt das rechte Hilfsdisplay die Frequenz an,
- die **MODE**-Taste drücken und halten, um **Hz** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- den Frequenzwert auf dem Display ablesen,

- die **MODE**-Taste erneut kurz drücken, um % auf dem Display erscheinen zu lassen,
- das % des Arbeitszyklus vom Display ablesen,
- die **MODE**-Taste drücken und halten, um zur Messung des Stroms zurückzuschalten,
- die Taste **EXIT** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion **AC+DC** einzuschalten, den Effektivwert des Gleich- und Wechselstroms messen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.6 Widerstandsmessung

### WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um eine Widerstandsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$  einstellen  $\rightarrow$  **CAP**,
- das rote Messkabel an  $\Omega$  **CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\Omega$  auf dem Display erscheinen zu lassen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- die Sondenspitzen an die Messstellen führen; es ist empfehlenswert, eine Seite der geprüften Baugruppe zu entkoppeln, so dass der übrige Teil des Schaltkreises das Ablesen des Messwertes nicht stört,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.7 Kontinuitätstest

### WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um den Test auf Schaltkreisstörung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$  einstellen  $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  **CAP**,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  **CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\Omega$  auf dem Display  $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  erscheinen zu lassen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- den Messwert vom Display ablesen; der Signalton ist bei Widerstandswerten von weniger als ca. 35  $\square$  zu hören; ist der Schaltkreis unterbrochen, so zeigt das Display das Symbol **OL** an,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.8 Diodentest

### WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um einen Diodentest durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  **CAP** einstellen,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  **CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  **i V** auf dem Display erscheinen zu lassen,



- Sondenspitzen an die Dioden führen: die rote Sonde an die Anode, die schwarze an die Katode,
- den Messwert vom Display ablesen: angezeigt wird die Leitungsspannung, die bei einer typischen Silizium-Diode bei 0,7V liegt und bei einer Germanium-Diode bei ca. 0,3 V; falls die Diode in Sperrrichtung polarisiert ist oder es eine Unterbrechung des Schaltkreises ist, so erscheint auf dem Display der Wert **OL**, bei einer Kurzschlussdiode zeigt das Messgerät den Messwert bei 0V.
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.9 Messung der Kapazität

### WARNUNG:


Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$  einstellen  **CAP**,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   **CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um **F** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- Sondenspitzen an den zu messenden Kondensator führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.10 Temperaturmessung

Um eine Messung durchzuführen:


- den Drehschalter auf **Temp** einstellen,
- die Temperatursonde an die negative **COM**-Buchse und die positive **Ω**  **CAPV°F°CHz%**-Buchse führen, unter Beachtung der Polarität,
- die **MODE** -Taste drücken, um die Messungseinheit **°C** oder **°F** zu wählen,
- den Kopf der Temperatursonde an das getestete Objekt legen. Der Kontakt des Messkopfes mit dem zu messenden Teil des geprüften Gerätes ist so lange zu halten, bis sich die Anzeige stabilisiert (nach ca. 30 Sekunden),
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel der Sonde aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

### Hinweis:

Die Sonde zur Temperaturmessung ist mit einem K-Minianschluss ausgestattet. Der Adapter für den Minianschluss und einen Bananenstecker wird geliefert, um die entsprechenden Buchsen benutzen zu können.

## 5.11 Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus (der Füllung)

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **Hz%** einstellen,
- das rote Messkabel an **Ω**-Buchse anschließen  **CAPV°F°CHz%** und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an den zu messenden Schaltkreis führen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- Ergebnis vom Display ablesen,

- die **MODE**, -Taste drücken, um % erscheinen zu lassen,
- das % des Arbeitszyklus vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

### **5.12 Messung der Stromschleife 4 ~ 20mA %**

Um eine Messung durchzuführen:

- das Gerät gemäß der Beschreibung für die DC mA konfigurieren und anschließen,
- den Drehschalter für die Funktionsauswahl auf **4~20mA%** einstellen,
- das Messgerät zeigt den Schleifenstrom als %-Wert, bei 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, und 24mA=125%

## 6 Sonderfunktionen

### 6.1 Manuelle Bereichänderung

Mit dem ersten Einschalten des Messgerätes übergeht es in den Modus der automatischen Bereichsauswahl. In diesem Modus wird automatisch der beste Bereich für die vorgenommenen Messungen ausgewählt und es handelt sich üblicherweise um das beste Modus für die meisten Messungen. Bei Messungen, die manueller Einstellungen des Bereichs bedarf, sind die folgenden Handlungen vorzunehmen:

- die **RANGE**-Taste drücken. Das Symbol **AUTO** erlischt vom Display,
- die Taste **RANGE** erneut drücken, um zwischen den einzelnen Bereichen umschalten und den gewünschten Bereich wählen lässt,
- um den Modus der manuellen Bereichsauswahl zu verlassen und in den automatischen umzuschalten die **EXIT**-Taste drücken.

#### Hinweis:

Die manuelle Bereicheinstellung wird nicht verwendet bei der Temperaturmessung, bei der Prüfung der Kontinuität, beim Diodentest, Test des Arbeitszyklus, mV, 4~20mA Strom und 10A.

### 6.2 Modus MAX/MIN

Die **MAX/MIN**-Taste drücken, um den Speichermodus MAX/MIN einzuschalten. Auf dem linken Display erscheint das **MAX**-Symbol. Auf dem Hilfsdisplay erscheint der maximale Messwert, der erst nach Aufkommen eines höheren maximalen Wertes ersetzt wird. Auf dem rechten Nebendisplay erscheint das **MIN**-Symbol. Auf dem Hilfsdisplay erscheint der minimale Messwert, der erst nach Aufkommen eines höheren minimalen Wertes ersetzt wird.



Um den MAX/MIN-Modus zu verlassen, drücken Sie die Taste **EXIT**.


### **6.3 Relative Messung**

Mit der Funktion der relativen Messung können Messungen im Verhältnis zu einem gespeicherten Bezugswert vorgenommen werden. Der Bezugswert der Spannung, des Stroms usw. kann gespeichert werden und die Messungen vorgenommen in Bezug auf diesen Wert. Bei dem angezeigten Messwert handelt es sich um die Differenz zwischen dem Bezugswert und dem gemessenen Wert.

**Hinweis:**

**Der relative Modus findet bei den Funktionen 4~20mA, beim Diodentest und bei dem Kontinuitätstest keine Anwendung.**

Um eine Messung in diesem Modus vorzunehmen:

- eine Messung gemäß der Betriebsanleitung durchführen,
- die Taste **REL** prüfen, um den auf dem Display angezeigten Wert abzulesen; auf dem Display erscheint das Symbol ,
- auf dem linken Nebendisplay erscheint die Wertdifferenz der aktuelle Messwert, auf dem rechten Nebendisplay der Anfangswert, auf dem Hauptdisplay der relative Messwert im REL TEST Modus,
- um den Relativ-Modus zu verlassen, drücken Sie die Taste **EXIT**.

### **6.4 HOLD-Funktion**

Diese Funktion dient zum "Einfrieren" des Messergebnisses auf dem Display, was durch Drücken der Taste **HOLD** möglich ist. Ist die Funktion eingeschaltet, so erscheint auf dem Display das Symbol **HOLD**. Um zum normalen Funktionsmodus zurückzukehren ist die Taste **HOLD** erneut zu drücken.

## **6.5 Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes PEAK HOLD**

Die Funktion PEAK HOLD hält den Spitzenwert der Spannung oder des Gleich- und Wechselstroms fest (siehe Abteilung 5.5). Das Messgerät kann positive und negative Spitzenwerte von wenigstens 1 Millisekunde festhalten.



Die **PEAK** -Taste für 2 Sekunden gedrückt halten, bis das **PEAK**-Symbol auf dem Display erscheint (längere Signalton). Die **MAX**-Werte erscheinen auf dem linken Hilfsdisplay, die **MIN**-Werte – auf dem rechten Hilfsdisplay. Das Messgerät aktualisiert die angezeigten Angaben jedes Mal, wenn ein niedriger negativer oder höherer positiver Spitzenwert aufkommt.

Das Messgerät wird Messergebnisse aktualisieren, wenn MIN-Werte kleiner oder MAX-Werte grösser sind.

Das automatische Ausschalten ist in diesem Modus nicht aktiv.

Um den PEAK HOLD Modus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## **6.6 Beleuchtung des Displays**

Um die Beleuchtung des Displays auszuschalten, die Taste  drücken. Die Unterleuchtung wird nach Ablauf der vom Benutzer eingestellten Zeit automatisch ausgeschaltet. Um den Modus der Displayunterleuchtung zu verlassen, die -Taste drücken.

## 6.7 Speicherung der Daten

Um den Messwert zu speichern:

- im laufenden Messmodus einmal die **STORE**-Taste drücken, um den Speichermodus zu betreten - in der linken oberen Ecke des Displays erscheint die Meldung **NO. XXXX**, die die laufende Nummer der Speicherzelle bestimmt (XXXX – Zellennummer),
- die **PEAKHOLD**-Taste drücken, um die erste Zelle für die nächste Speicherung auswählen (auf dem linken Display 0000 – von der ersten Zelle an, XXXX – von der ersten freien Zelle), auf dem rechten Hilfsdisplay erscheint die Meldung XXXX, zur Angabe der Zahl der beschriebenen Zellen,
- erneut die **STORE**-Taste drücken, um den Zeitabstand für die Funktion einzustellen – in der linken oberen Ecke des Displays erscheint der Wert **0000 S**, der den Zeitabstand für die Speicherung der Daten angibt. Mit den Tasten + und - können die Werte im Bereich 0...255 Sekunden eingestellt werden,
- beträgt der Zeitabstand 0000s, so ist die **STORE**-Taste erneut zu drücken, um zum Modus der manuellen Speicherung zu gelangen - die **STORE**-Taste erneut drücken, um eine einmalige Speicherung vorzunehmen,
- beträgt der Zeitabstand zwischen 1 und 255 s, so ist die **STORE**-Taste erneut zu drücken, um die automatische Messwertspeicherung einzuleiten. In der linken oberen Ecke wird die aktuelle Zellennummer angezeigt, die gespeicherten Daten werden in der oberen rechten Ecke angezeigt.

### Hinweis:

**Aufgrund des beschränkten Platzes werden ausschließlich Werte mit bis zu vier Ziffern angezeigt.**

- um den Speichermodus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 6.8 Löschen des Speichers

Um den gesamten Speicher zu löschen:

- falls die Stromversorgung des Gerätes abgeschaltet ist, die **EXIT**-Taste drücken und halten,
- die Taste von der Position **OFF** auf eine beliebige andere umstellen und die **EXIT**-Taste freilassen - das Display blinkt dreimal und es ertönt ein dreimaliger Signalton zum Signalisieren, dass die Daten aus dem Speicher gelöscht worden sind.

## 6.9 Aufrufen der Messwerte aus dem Speicher

Um die Messwerte aus dem Speicher aufzurufen:

- die Taste **STORE** (◀**RECALL**) drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um den Modus zum Aufrufen der gespeicherten Daten zu gelangen – auf dem linken oberen Display erscheint der Wert XXXX, der für die aktuelle Nummer der Speicherzelle steht. In der oberen rechten Ecke des Displays erscheint der Wert XXXX, der für die Gesamtzahl der gespeicherten Zellen steht,
- mit den Tasten + und - können die einzelnen Speicherzellen auf dem Hauptdisplay aufgerufen werden,
- die **HOLD (PeakHOLD)**-Taste einmal drücken, um die Daten von 0000 bis XXXX kontinuierlich durchsuchen,
- um den Modus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 6.10 Parametereinstellung

Um die Messparameter einzustellen:

- die Taste **RANGE (SETUP)** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion der Parametereinstellung einzuschalten,
- die **RANGE (SETUP)**-Taste einmal kurz drücken, um die Art der Einstellungen zu ändern,

Die Art der Einstellungen umfasst die folgenden Elemente (in der folgenden Reihenfolge):

A: Tonsignal für die Obergrenze,

B: Tonsignal für die Untergrenze,

C: Zeit bis zum automatischen Ausschalten der Versorgung,  
D: Signalton des Ausschaltens,  
E: Zeit der Unterleuchtung,

- zur Auswahl der Parameter die Tasten ←, +, -, → verwenden,
- die SET-Taste drücken, um über die einzelnen Einstellungen in den Messmodus zu gelangen; die aktualisierten Einstellungen werden gespeichert. Wird zuvor die **EXIT**-Taste gedrückt, so werden die Einstellungen nicht gespeichert.

## 6.11 AC + DC

Die Funktion ist in allen Messungs-Modi anwendbar: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC),  $\mu$ A(AC).

- Die Taste **EXIT (AC+DC)** zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in den Modus des Tests für Gleich- und Wechselstrom zu wechseln. Die Genauigkeit ist dieselbe, wie bei der Messung des Drehstroms. Das Display zeigt das AC+DC-Symbol.
- Um den Modus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 7 Batteriewechsel

Das CMM-40 Messgerät wird von 9V-Batterien 6LR61 versorgt.

### Hinweis:

**Bei Messungen mit angezeigter Mnemonik der Batterie ist mit zusätzlichen Messunsicherheiten oder instabilem Betrieb des Gerätes zu rechnen.**

### WARNUNG:

**Wenn die Leitungen in den Buchsen gelassen werden, beim Wechseln der Batterien, kann dies zu einem gefährlichen Stromschlag führen.**

Um die Batterie zu wechseln:

- Kabel aus den Messbuchsen herausnehmen und den Drehschalter auf die Position OFF einstellen,
- den Rückdeckel des Batteriebehälters durch Lösen von zwei (B) Schrauben mit einem Phillips-Schraubendreher öffnen,
- die leere Batterie entnehmen und eine neue unter Beachtung der Polarität einlegen,
- den abgenommenen Deckel aufsetzen und die Schrauben ziehen.

**WARNUNG:**

**Um den Stromschlag zu vermeiden, ist das Messgerät nicht zu benutzen, wenn der Batteriedeckel nicht aufgesetzt und ordnungsgemäß befestigt ist.**

**Hinweis:**

**Falls das Messgerät nicht richtig funktioniert, sind die Sicherungen und die Batterien zu prüfen, um sicherzustellen, dass sie sich im ordnungsgemäßen Zustand befinden und im Gerät richtig eingelegt sind.**

## **8 Austausch der Sicherungen**

**WARNUNG:**

**Wenn die Leitungen in den Buchsen gelassen werden, kann es beim Wechseln der Sicherungen zu einem gefährlichen Stromschlag kommen.**

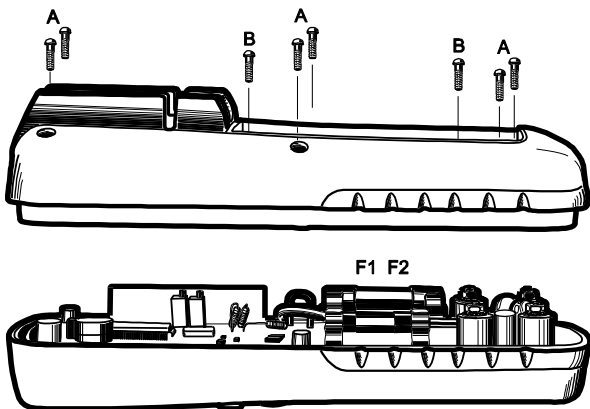
Um die Batterie zu wechseln:

- Kabel aus den Messbuchsen herausnehmen und den Drehschalter auf die Position OFF einstellen,
- den Rückdeckel des Batteriebehälters durch Lösen von zwei (B) Schrauben mit einem Phillips-Schraubendreher öffnen,

- Batterie herausnehmen
- sechs (A) Schrauben lösen, die den hinteren Deckel befestigen,
- die alte Sicherung vorsichtig herausnehmen und die neue einsetzen.
- den hinteren Deckel die Batterie und den Deckel des Batteriebehälters erneut aufsetzen und sichern.

### ACHTUNG!

Verwenden Sie immer Sicherungen im richtigen Ausmaß und Wert (0,5A/1000V schnelle Sicherung für den Bereich 400mA [SIBA 70-172-40], 10A/1000V, schnelle Sicherung für den Bereich 20A [SIBA 50-199-06]).



## 9 Instandhaltung und Wartung

Das Multimeter wurde für einen jahrelangen, zuverlässigen Einsatz entworfen, doch unter der Voraussetzung, dass die folgenden Empfehlungen bezüglich der Wartung und Instandhaltung eingehalten werden:

1. **DAS MULTIMETER IST TROCKEN ZU HALTEN.** Falls das Messgerät feucht wird, ist es abzuwischen.
2. **DASS MESSGERÄT UNTER NORMALEN TEMPERATUREN EINSETZEN UND AUFBEWAHREN.** Extreme Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Teile des Messgerätes verkürzen sowie die Plastik-Elemente verunstalten oder schmelzen.
3. **DAS MESSGERÄT IST VORSICHTIG UND SCHONEND ZU BEHANDELN.** Durch einen Fall können die elektronischen Bauteile des Messgerätes oder dessen Gehäuses beschädigt werden..
4. **DAS MESSGERÄT IST SAUBER ZU HALTEN.** Das Gehäuse ist von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch zu wischen. KEINE chemischen Mittel, Lösemittel oder Waschmittel verwenden.
5. **AUSSCHLIESSLICH NEUE BATTERIEN DER EMPFOHLENEN GRÖSSE UND ART EINSETZEN.** Alte oder leere Batterien herausnehmen, um Leckage und Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.
6. **SOLL DAS MESSGERÄT EINE LÄNGERE ZEIT GELAGERT WERDEN,** so sind die Batterien herauszunehmen, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

**Hinweis:**

**Das elektronische System des Messgeräts erfordert keine Wartung.**



## 10 Lagerung

Bei Lagerung des Geräts sind folgende Anweisungen zu beachten:

- trennen Sie alle Leitungen vom Gerät,
- sicherstellen, dass das Messgerät und das Zubehör trocken sind,
- bei längerem Nichtgebrauch des Messgeräts sollten die Batterien aus dem Messgerät entfernt werden.

## 11 Demontage und Entsorgung

Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen separat, also nicht mit anderen Abfällen gesammelt werden.

Gemäß des Gesetzes über Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten müssen ausgediente Elektronikgeräte an einen Sammelpunkt abgegeben werden.

Vor der Abgabe der Geräte an einen Sammelpunkt soll man nie versuchen, Geräteteile selbständig zu demontieren.

Man soll lokale Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen, Altbatterien und Altakkumulatoren beachten.

## 12 Technische Daten

- das Kürzel „m.w.“ in Bezug auf die grundlegende Messunsicherheit bezeichnet den gemessenen Musterwert

### Messung des Gleichstroms

| Bereich  | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|----------|-----------|---------------------------|
| 400,00mV | 0,01mV    | ± (0,06% m.w.+ 4 Ziffern) |
| 4,0000V  | 0,0001V   |                           |
| 40,000V  | 0,001V    |                           |
| 400,00V  | 0,01V     |                           |
| 1000,0V  | 0,1V      | ± (0,1% m.w.+ 5 Ziffern)  |

### Wechselspannungsmessung (True RMS)

| Bereich  | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|----------|-----------|---------------------------|
| 400,00mV | 0,01mV    | ± (1% m.w.+ 40 Ziffern)   |
| 4,0000V  | 0,0001V   | ± (1% m.w.+ 30 Ziffern)   |
| 40,000V  | 0,001V    |                           |
| 400,00V  | 0,01V     |                           |
| 1000,0V  | 0,1V      |                           |

- Frequenzbereich: 50...1000Hz

### Gleichstrommessung

| Bereich  | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|----------|-----------|---------------------------|
| 400,00µA | 0,01µA    | ± (1% m.w.+ 3 Ziffern)    |
| 4000,0µA | 0,1µA     |                           |
| 40,000mA | 0,001mA   |                           |
| 400,00mA | 0,01mA    |                           |
| 10,000A  | 0,001A    |                           |

- 20A: maximal 30 Sekunden bei eingeschränkter Genauigkeit

## Messung des Wechselstroms (True RMS)

| Bereich  | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|----------|-----------|---------------------------|
| 400,00µA | 0,01µA    | ± (1,5% m.w.+ 30 Ziffern) |
| 4000,0µA | 0,1µA     |                           |
| 40,000mA | 0,001mA   |                           |
| 400,00mA | 0,01mA    |                           |
| 10,000A  | 0,001A    |                           |

- 20A: maximal 30 Sekunden bei eingeschränkter Genauigkeit

### Hinweis:

Die Genauigkeit wurde bei der Temperatur im Bereich 18°C bis 28°C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 75% bestimmt. Beim unförmigen Strom ist der Fehler größer um ±(2% Ablesung + 2% volle Skala), bei einem Scheitelfaktor von <3.0.

## Widerstandsmessung

| Bereich  | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|----------|-----------|---------------------------|
| 400,00Ω  | 0,01Ω     | ± (0,3 % m.w.+ 9 Ziffern) |
| 4,0000kΩ | 0,0001kΩ  | ± (0,3 % m.w.+ 4 Ziffern) |
| 40,000kΩ | 0,001kΩ   |                           |
| 400,00kΩ | 0,01kΩ    |                           |
| 4,0000MΩ | 0,0001MΩ  |                           |
| 40,000MΩ | 0,001MΩ   | ± (2 % m.w.+ 10 Ziffern)  |

## Messung der Kapazität

| Bereich  | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit  |
|----------|-----------|----------------------------|
| 40,000nF | 0,001nF   | ± (3,5 % m.w.+ 40 Ziffern) |
| 400,00nF | 0,01nF    |                            |
| 4,0000µF | 0,0001µF  | ± (3,5 % m.w.+ 10 Ziffern) |
| 40,000µF | 0,001µF   |                            |
| 400,00µF | 0,01µF    |                            |
| 4000,0µF | 0,1µF     | ± (5 % m.w.+ 10 Ziffern)   |
| 40,000mF | 0,001mF   |                            |

## Frequenzmessung (Elektronik)

| Bereich   | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|-----------|-----------|---------------------------|
| 40,000Hz  | 0,001Hz   | ± (0,1 % m.w.+ 1 Ziffer)  |
| 400,00Hz  | 0,01Hz    |                           |
| 4,0000kHz | 0,0001kHz |                           |
| 40,000kHz | 0,001kHz  |                           |
| 400,00kHz | 0,01kHz   |                           |
| 4,0000MHz | 0,0001MHz |                           |
| 40,000MHz | 0,001MHz  | Unbestimmter Wert         |
| 100,00MHz | 0,01MHz   |                           |

- Empfindlichkeit: minimaler Effektivwert der Spannung von 0,8V bei 20% bis 80% Arbeitszyklus und <100kHz; minimaler Effektivwert der Spannung 5V bei 20% bis 80% Arbeitszyklus und > 100kHz

## Frequenzmessung (Elektrik)

| Bereich                  | Auflösung           | Grundlegende Unsicherheit |
|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| 40,00Hz ...<br>10,000kHz | 0,01Hz ... 0,001kHz | ± 0,5 % m.w.              |

- Empfindlichkeit: 1Vrms

## Messung von Arbeitszyklus (Füllungen)

| Bereich         | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|-----------------|-----------|---------------------------|
| 0,10 ... 99,00% | 0,01%     | ± (1,2 % m.w.+ 2 Ziffern) |

- Pulsbreite: 100µs - 100ms, Frequenz: 5Hz do 150kHz

## Temperaturmessung

| Umfang           | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit* |
|------------------|-----------|----------------------------|
| -50.0...1200,0°C | 0,1°C     | ± (1% Ablesung + 2,5°C)    |
| -58.0...2192,0°F | 0,1°F     | ± (1% Ablesung + 4,5°F)    |

- \* Genauigkeit der K-Sonde wird nicht berücksichtigt

## Messung der Stromstreife 4-20mA%

| Bereich            | Auflösung | Grundlegende Unsicherheit |
|--------------------|-----------|---------------------------|
| -25,00 ... 125,00% | 0,01%     | ± 50 Ziffern              |

- 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

## Weitere technische Daten

- a) Messkategorie nach EN 61010-1 .....III 1000V
- b) Schutzstufe des Gehäuses nach EN 60529 .....IP67
- c) Verunreinigungsstärke ..... 2
- d) Versorgung des Messgerätes ..... mit 9V-Mini-Batterie
- e) Diodentest.....I=0,9mA, U<sub>0</sub>=2,8V DC
- f) Kontinuitätstest ..... I<0,35mA, Signalton für R<35Ω
- g) Anzeige für Überschreitung des Bereiches, ..... Symbol 0L
- h) Scheitelfaktor ..... ≤3 für den vollen Bereich 500V  
..... lineare Minderung bis ≤1,5 przy 1000V
- i) Spitzenwert PEAK ..... Festhalten der Spitzenwerte von >1ms
- j) Häufigkeit der Messungen..... 2 Anzeigen pro Sekunde
- k) Eingangsimpedanz ..... ≥10MΩ (V DC), ≥9MΩ (V AC)
- l) Display ..... beleuchtetes LCD mit Bargraph, Anzeige 40000
- m) Anzahl der Speicherzellen..... 2000
- n) Abmessungen..... 187 x 81 x 55mm
- o) Gewicht des Messgerätes ..... 342 g
- p) Sicherungen ..... Bereich mA, µA: 0,5A/1000V keramisch schnell  
..... Bereich A: 10A/1000V keramisch schnell
- q) Betriebstemperatur ..... 0..+40°C
- r) Lagerungstemperatur ..... -20..+60°C
- s) Feuchtigkeit ..... max 80% bis 31°C  
..... lineare Minderung auf 50% bei 40°C
- t) max. Einsatzhöhe ..... 2000m
- u) Leerlauf bis zum selbständigen Ausschalten: ..... 15 Minuten
- v) Normenkonformität ..... EN 61010-1  
..... EN 61010-2-032
- w) Qualitätsstandard ..... ISO 9001

## 13 Lieferumfang

Zur Standardausstattung der Kamera, die vom Hersteller geliefert wird, gehören:

- CMM-40-Messgerät,
- Prüfkabel für CMM (CAT IV, M) – **WAPRZCMM2**,
- 9V-Batterie,
- Temperatursonde des Typs K – **WASONTEMK**,
- Adapter für Temperatursonde des Typs K – **WAADATEMK**,
- Stöpsel zur Sicherung der Messbuchse (2 St.)
- Etui,
- Bedienungsanleitung,
- Garantieschein,
- Kalibrierzertifikat.

Die aktuelle Zubehörliste finden Sie auf der Website des Herstellers.

## 14 Service

Der Garantie- und Nachgarantieservice wird geführt von:

### **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](mailto:export@sonel.pl)

Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

### **Hinweis:**

**Zur Durchführung der Reparaturarbeiten ist nur der SONEL S.A. befugt.**

## **BEMERKUNGEN**

## **BEMERKUNGEN**