



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **ZANGENMESSGERÄT AC/DC-STROM**

**CMP-401**



Version 1.5

Digitaler Zangenamperemeter CMP-401 ist für Zangenmessungen von Wechsel- und Gleichstromwerten bestimmt.

Das Messgerät wird darüber hinaus zum Messen von Gleich- und Wechselspannungen, Frequenz, Widerstand, Kapazität und Temperatur sowie zum Testen von Dioden verwendet.

Zu den wichtigsten Eigenschaften von CMP-401 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,
- Signalton bei Schaltkreisstörung (**Beeper**),
- selbständiges Ausschalten bei Nichtverwendung des Gerätes,
- Display für 3  $\frac{3}{4}$  Ziffern,
- sichere, geschützte Messzangen,
- verstärktes Gehäuse, schlagbeständig.

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SICHERHEIT</b> .....	<b>6</b>
2.1	INTERNATIONALE SICHERHEITSSYMBOLS.....	8
<b>3</b>	<b>VORBEREITUNG DES MESSGERÄTS</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>FUNKTIONSBESCHREIBUNG</b> .....	<b>9</b>
4.1	MESSBUCHSEN UND ELEMENTE ZUR AUSWAHL DER MESSFUNKTION.....	9
4.1.1	<i>Buchsen</i> .....	10
4.1.2	<i>Elemente zur Auswahl der Messfunktion</i> .....	10
4.2	LCD-DISPLAY .....	11
4.3	KABEL.....	12
<b>5</b>	<b>MESSUNGEN</b> .....	<b>13</b>
5.1	MESSUNG VON GLEICH- ODER .....	
	WECHSELSTROM.....	13
5.2	MESSUNG DER GLEICH- ODER WECHSELSPANNUNG .....	14
5.3	WIDERSTANDSMESSUNG .....	14
5.4	KONTINUITÄTSTEST.....	15
5.5	DIODENTEST .....	16
5.6	MESSUNG DER KAPAZITÄT .....	17
5.7	MESSUNG DER FREQUENZ ODER DES % DES ARBEITSZYKLUS.....	18
5.8	TEMPERATURMESSUNG .....	18
5.9	SICHERE BERÜHRUNGSSPANNUNG.....	19

<b>6</b>	<b>SONDERFUNKTIONEN.....</b>	<b>21</b>
6.1	MANUELLE BEREICHÄNDERUNG.....	21
6.2	RELATIVE MESSUNG.....	21
6.3	FUNKTION HOLD UND UNTERLEUCHTUNG DES DISPLAYS .....	22
6.4	TASTE MODE .....	22
<b>7</b>	<b>BEVOR SIE DAS MESSGERÄT ZUR REPARATUR ABGEBEN .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>BATTERIEWECHSEL .....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>REINIGUNG UND PFLEGE.....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>LAGERUNG .....</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>DEMONTAGE UND ENTSORGUNG.....</b>	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>ANLAGEN .....</b>	<b>26</b>
12.1	TECHNISCHE DATEN.....	26
12.2	STANDARDAUSRÜSTUNG .....	28
12.3	SERVICE .....	29
12.4	LABORDIENSTLEISTUNGEN .....	29

# 1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Zangenmultimeter der Firma Sonel S. A. entschieden haben. Bei dem Messgerät CMP-401 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 vier 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. Meldungen eventueller Probleme fangen mit dem Wort **'Hinweis:'** an.

## **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.**

## **WARNUNG:**

**Das Messgerät CMP-401 ist zum Messen von Strom, Wechsel- und Gleichspannung, Frequenz, Widerstand, Kapazität und Temperatur 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 CMP-401-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.**

## **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,
- bei der Überprüfung auf Spannung ist darauf zu achten, dass die Funktion korrekt funktioniert (mithilfe der Messung des bekannten Spannungswerts), bevor angenommen wird, dass ein Nullwert keine Spannung bedeutet,
- 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 Resistanz-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>Maximaler Eingangswert</b>
A AC	400A DC/AC
V DC, V AC	600V DC/AC
Test des Widerstands, der Frequenz, der Dioden, der Kontinuität und der elektrischen Kapazität	250V DC/AC
Temperatur (°C/°F)	250V DC/AC

## 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 Buchse **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP** das rote Kabel 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

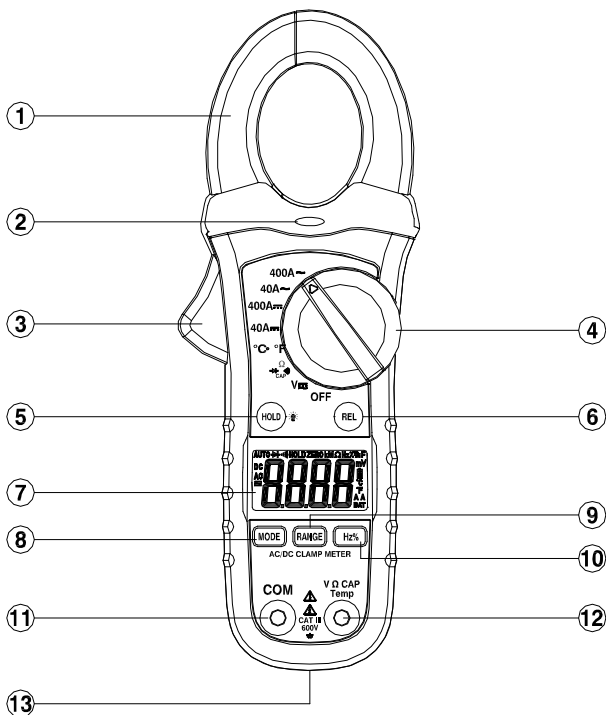


Abb.1. CMP-401

### 4.1.1 Buchsen

#### 11 Messbuchse V/Ω/CAP/TEMP

Der Messeingang für die Messung von Gleich- und Wechselspannung, Widerstand, Kapazität, Frequenz und Temperatur.

#### 12 Messbuchse COM

Messeingang für sämtliche Messfunktionen außer der Strommessung (verbunden mit der Masse des Gerätes)

### 4.1.2 Elemente zur Auswahl der Messfunktion


#### 1 Zange

#### 2 Anzeige des berührungslosen Spannungsdetektor

#### 3 Zangenhebel

#### 4 Drehschalter

Auswahl der Funktion:

- **OFF** – Messgerät ausgeschaltet
- **V<sub>DC</sub>** – Messung der Gleich- oder Wechselspannung
- **Ω**  **CAP** – Messung des Widerstandes, der Kontinuität, der Kapazität und der Diodentest
- **°C °F** – Messung der Temperatur in Celsius oder Fahrenheit
- **40A<sub>DC</sub>** – Gleichstrommessung bis 40A
- **400A<sub>DC</sub>** – Gleichstrommessung bis 400A
- **40A<sub>AC</sub>** – Messung von Wechselstrom bis 40A.
- **400A<sub>AC</sub>** – Messung von Wechselstrom bis 400 A.

#### 5 Taste HOLD

- Hold-Funktion
- Unterleuchtung des Displays

#### 6 Taste REL

- Übergang zum Modus der relativen Messung
- Verlassen des Modus der relativen Messung
- Nullung der Gleichstromanzeige

- 7** LCD-Display
- 8** Taste **MODE**
  - Wechsel des Messmodus
- 9** Taste **RANGE**
  - Einstellung des Messbereiches
- 10** Taste **H<sub>z</sub>%**
  - Auswahl der Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus
- 13** Batterien-Deckel

## 4.2 LCD-Display

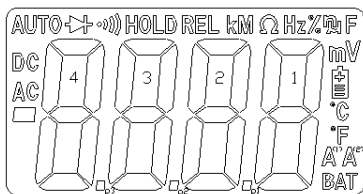


Abb. 2 LCD-Display des Messgerätes CMP-401

■ – Minus-Zeichen

DC, AC – Gleich- und Wechselstrom (Spannung)

AUTO – Anzeige der automatischen Auswahl des Unterbereiches

➤ – Anzeige des eingeschalteten Diodentests

🔔 – Anzeige des eingeschalteten Kontinuitätstests

HOLD – Anzeige der Einschaltung der HOLD-Funktion

**REL** – Anzeige bei ausgeschalteter Funktion der Relativ-Messung,

**Hz** % – Symbol bei eingeschaltetem Modus der Frequenzmessung oder der Messung des Arbeitszyklus

**k, M,  $\Omega$ , n,  $\mu$ , F, m, V,  $^{\circ}$ C,  $^{\circ}$ F, A** – Symbole der angezeigten Einheiten



– Symbol zur Anzeige eines niedrigen Batteriestandes

**BAT** – Anzeige der leeren Batterien

### **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 von Gleich- oder Wechselstrom

**WARNUNG:**

Es dürfen keine Messungen in Kreisläufen mit einem unbekanntem Potential durchgeführt werden. Es dürfen die Maximalwerte der Strommessungsbereiche überschritten werden.

**WARNUNG:**

Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.

**WARNUNG:**

Es darf keine Strommessung durchgeführt werden, wenn die Messkabel an das Messgerät angeschlossen sind.

Um eine Strommessung durchzuführen:

- den Funktionsschalter auf den Bereich **40A<sub>DC</sub>** umstellen oder **400A<sub>DC</sub>** oder **40A<sub>AC</sub>** oder **400A<sub>AC</sub>**, bei unbekanntem Messbereich – auf den höchsten Bereich einstellen,
- vor der Durchführung der Messung von Gleichstrom, die Taste **REL** drücken, um die Anzeige des Stromwertes auf dem Display zu nullen.

- die Zangen des Messgerätes öffnen und sie an der Einzelleitung schließen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- bei Bedarf einen kleiner Messbereich auswählen.

**Hinweis:**

**Bei der Strommessung ist sicherzustellen, dass die Zangen des Messgeräts festgeklemmt sind. Anderenfalls wird das Messgerät keine genauen Messergebnisse liefern können. Die genaueste Messung erhalten wir, wenn die Leitung sich mittig in den Stromzangen befinden wird.**

## **5.2 Messung der Gleich- oder Wechselspannung**

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V** einstellen  $\overline{\text{=}}$ ,
- mithilfe der Taste **MODE** die Spannung AC oder DC wählen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an die **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP** , und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen; bei der Messung von Gleichspannungen 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.

## **5.3 Widerstandsmessung**



**WARNUNG:**

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

**WARNUNG:**

**Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.**

Um eine Widerstandsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$    **CAP** einstellen,
- das rote Messkabel an die **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP** , und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- prüfen, ob bei den geöffneten Leitungen der Wert **0L** angezeigt wird, und bei kleinen Sondenspitzen gesichtet – der Wert **000.0**,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## **5.4 Kontinuitätstest**


**WARNUNG:**

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

**WARNUNG:**

**Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.**

Um den Test auf Schaltkreisstörung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$    **CAP** einstellen,
- das rote Messkabel an die **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP** , und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die Taste **MODE** bis auf dem Display das Symbol erscheint  ,
- prüfen, ob bei den geöffneten Leitungen der Wert **0L** angezeigt wird, und bei kleinen Sondenspitzen gesichtet – der Wert **000.0**, begleitet von einem Signalton,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- den Messwert vom Display ablesen; der Signalton ist bei Widerstandswerten von weniger als ca. 50 $\Omega$  zu hören.
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.5 Diodentest




### WARNUNG:

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

### WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.

Um einen Diodentest durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$    **CAP** einstellen,
- das rote Messkabel an die **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP** , und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die Taste **MODE** bis auf dem Display das Symbol erscheint  ,
- 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 **0L**,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.6 *Messung der Kapazität*

### **WARNUNG:**

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

### **WARNUNG:**

**Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.**

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  **$\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$  CAP** einstellen,
- das rote Messkabel an die **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die Taste **MODE** bis auf dem Display das Symbol **F** erscheint,
- Sondenspitzen an den zu messenden Kondensator führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.7 *Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus*

**WARNUNG:**

Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V** einstellen  $\overline{\approx}$ ,
- das rote Messkabel an die **V/ $\Omega$ /CAP/TEMP**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die Taste **Hz/%** drücken, um die Frequenzfunktion (Hz) oder Arbeitszyklusfunktion (%) zu wählen,
- Sondenspitzen an den zu messenden Schaltkreis führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.8 *Temperaturmessung*

**WARNUNG:**

Es dürfen keine Messungen vorgenommen werden, wenn das Batteriefach offen ist.

**WARNUNG:**

Um Stromschlag zu vermeiden, sind die beiden Sonden von jeglichen Stromquellen abzukoppeln, bevor die Temperaturmessung vorgenommen wird.

**WARNUNG:**

**Um einen Stromschlag zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass die Sonde mit dem Thermoelement getrennt wurde, bevor die Messfunktion geändert wird.**

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **°C °F** einstellen,
- die **MODE** -Taste drücken, um die Messungseinheit **°C** oder **°F**,
- die Temperatursonde an die negative **COM**-Buchse und die positive **V/Ω/CAP/TEMP**-Buchse führen, unter Beachtung der Polarität,
- 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.

## **5.9 Sichere Berührungsspannung**

**WARNUNG:**

**Stromschlaggefahr. Vor der Arbeitsaufnahme ist der Spannungsdetektor an einem bekannten, unter Spannung stehenden Schaltkreis zu prüfen, ob sicherzustellen, dass das Gerät richtig funktioniert.**

Um einen Test durchzuführen:

- die Zangen des Messgerätes an das Kabel unter Spannung oder an eine Herausführung unter Spannung führen,
- ist eine Wechselfrequenz vorhanden, so leuchtet die Signalisierungsdiode des Detektors auf.

**Hinweis:**

**Elektrische Kabelleitungen sind häufig verwirrt. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, ist der Detektor das Kabel entlang zu führen, um ihn an einer Stellen nah an einer Leitung unter Spannung zu platzieren.**

**Hinweis:**

**Bei dem Detektor handelt es sich um ein höchst empfindliches Gerät. Statische Ladungen oder sonstige Energiequellen können manchmal die Arbeit des Detektors automatisch auslösen. Es handelt sich um ein normales Phänomen.**

## 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 **RANGE**-Taste drücken und 2 Sekunden lang halten.

### 6.2 Relative Messung

Um in den Messungsmodus zu übergehen, drückt man die **REL**-Taste (es erscheint das Symbol **REL** auf dem Display). Dann wird der Messwert als Bezugswert bei einer relativen Messung angezeigt, z. B. liegt der Bezugswert bei 24V und der aktuelle Messwert bei 12,5V, so erscheint der Wert -11,5V auf dem Display. Wenn das neue Ergebnis mit dem Bezugswert übereinstimmt, erscheint auf dem Display Null. Mit einem erneuten Drücken der **REL**-Taste verlässt man den Modus der relativen Messung.

Diese Funktion ermöglicht darüber hinaus, den Nullwert bei der Messung des Gleichstroms und der Kapazität einzustellen.

### **6.3 Funktion HOLD und Unterleuchtung des Displays**

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.

Zum Einschalten der Unterleuchtung die **HOLD**-Taste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten. Damit wird auch die Funktion **HOLD** eingeschaltet. Um den **HOLD**-Modus zu verlassen und zum normalen Funktionsmodus zurückzukehren ist die Taste **HOLD** erneut zu drücken. Zum Ausschalten der Unterleuchtung die **HOLD**-Taste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.

### **6.4 Taste MODE**

Mit dieser Taste kann der Modus zur Messung der DC/AC-Spannung, des Widerstandes, zum Diodentest, zum Test der Kontinuität, zur Kapazität und zur Umstellung °C/°F ausgewählt werden.

## 7 Bevor Sie das Messgerät zur Reparatur abgeben

Bevor Sie das Gerät zur Reparatur zurückschicken, rufen Sie bitte beim Kundendienst an, es kann vorkommen, dass das Gerät nicht beschädigt ist, sondern aus einem anderen Grund ein Problem aufgetaucht ist.

Die Behebung der Beschädigungen des Messgeräts kann nur in den vom Hersteller anerkannten Stellen durchgeführt werden.

Das empfohlene Vorgehen in manchen Situationen, die während der Benutzung des Messgeräts auftreten können:

SYMPTOM	SCHADENSURSA CHE	VERFAHREN
Das Messgerät schaltet sich nicht ein.	Batterien leer.	Batterien austauschen. Falls anschließend keine Änderung eintritt, das Messgerät beim Service zur Prüfung abgeben.
Unlesbare oder zufällige Anzeigen auf dem Display.		
Messfehler nach Verbringen des Messgerätes von einer kühlen in eine warme Umgebung mit hoher Feuchtigkeit.	Fehlende Akklimatisierung.	Keine Messungen vornehmen, bis sich das Messgerät auf die Umgebungstemperatur aufgewärmt hat (ca. 30 Minuten).
Beschädigung des Messkabels.	Abgerissene, abgebrochene oder ausgerissen Endung des Kabels.	Kabel austauschen.

## 8 Batteriewechsel

Das CMP-401 Messgerät wird von 9V-Batterien versorgt. Es wird empfohlen Alkali-Batterien zu verwenden.

**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,
- lösen Sie die Schraube, die den Deckel vom Batteriefach befestigt, im oberen Teil des Gehäuses,
- den Batterien-Deckel abnehmen,
- die leere Batterie entnehmen und eine neue einlegen,
- den abgenommenen Deckel aufsetzen und die Schraube ziehen.



## 9 Reinigung und Pflege

Das Gehäuse des Messgeräts kann mit einem weichen, feuchten Flanneltuch und mit üblichen Reinigungsmitteln gereinigt werden. Man soll keine Lösungsmittel oder Reiniger verwenden, die das Gehäuse beschädigen könnten (Pulver, Pasten usw.).

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 Anlagen

## 12.1 Technische Daten

- „m.w.“ bezeichnet den gemessenen Musterwert.

### Messung des Wechselstroms

Bereich h	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
40,00A	0,01A	$\pm (2,5\% \text{ m.w.} + 8 \text{ Ziffern})$
400,0A	0,1A	$\pm (2,8\% \text{ m.w.} + 5 \text{ Ziffern})$

- Frequenzbereich 50...60Hz

### Gleichstrommessung

Bereich h	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
40,00A	0,01A	$\pm (2,5\% \text{ m.w.} + 5 \text{ Ziffern})$
400,0A	0,1A	$\pm (2,8\% \text{ m.w.} + 5 \text{ Ziffern})$

### Wechselspannungsmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,0mV	0,1mV	$\pm (1,5\% \text{ m.w.} + 30 \text{ Ziffern})$
4,000V	0,001V	$\pm (1,5\% \text{ m.w.} + 5 \text{ Ziffern})$
40,00V	0,01V	
400,0V	0,1V	
600V	1V	$\pm (2\% \text{ m.w.} + 5 \text{ Ziffern})$

- Frequenzbereich 50...400Hz

### Messung des Gleichstroms

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,0mV	0,1mV	$\pm (0,8\% \text{ m.w.} + 2 \text{ Ziffern})$
4,000V	0,001V	$\pm (1,5\% \text{ m.w.} + 2 \text{ Ziffern})$
40,00V	0,01V	
400,0V	0,1V	
600V	1V	$\pm (2\% \text{ m.w.} + 2 \text{ Ziffern})$

## Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (1 % m.w.+ 4 Ziffern)
4,000k $\Omega$	0,001k $\Omega$	$\pm$ (1,5 % m.w.+ 2 Ziffern)
40,00k $\Omega$	0,01k $\Omega$	
400,0k $\Omega$	0,1k $\Omega$	
4,000M $\Omega$	0,001M $\Omega$	$\pm$ (2,5 % m.w.+ 3 Ziffern)
40,00M $\Omega$	0,01M $\Omega$	$\pm$ (3,5 % m.w.+ 5 Ziffern)

## Frequenzmessung

Bereich	Grundlegende Unsicherheit
10Hz...10kHz	$\pm$ (1,5 % m.w.+ 2 Ziffern)

- Empfindlichkeit: 100V(<50Hz), 50V(50...400Hz), 15V(401Hz...10kHz)

## Arbeitszyklus

Bereich und Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
10,0...94.9%	nicht spezifiziert
Breite des Impulses: 100 $\mu$ s...100ms, Frequenz: 30Hz...5kHz; Empfindlichkeit: 30...5kHz:10Vrms 5kHz...15kHz:40Vrms	

## Messung der Kapazität

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
40,00nF	0,01nF	$\pm$ (4 % m.w.+ 20 Ziffern)
400,0nF	0,1nF	$\pm$ (3 % m.w.+ 5 Ziffern)
4,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
40,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
100,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm$ (4 % m.w.+ 10 Ziffern)

## Temperaturmessung

Bereich	Grundlegende Unsicherheit*
-20.0...760,0°C	$\pm (3\% \text{ m.w.} + 5^\circ\text{C})$
-4.0...1400°F	$\pm (3\% \text{ m.w.} + 9^\circ\text{F})$

\* Genauigkeit der K-Sonde wird nicht berücksichtigt

## Weitere technische Daten

- a) Messkategorie nach EN 61010-1:2004 ..... III 600V
- b) Schutzstufe des Gehäuses nach PN-EN 60529 ..... IP40
- c) Verunreinigungsstärke ..... 2
- d) Versorgung des Messgerätes ..... mit 9V-Mini-Batterie
- e) Abmaßen der Zangen ..... Öffnung ca. 30 mm (1,2")
- f) Diodentest .....  $I=0,3\text{mA}$ ,  $U_0=1,5\text{V DC}$
- g) Kontinuitätstest .....  $I<0,5 \text{ mA}$ , Tonsignal bei  $R<50\Omega$
- h) Anzeige für Überschreitung des Bereiches ..... Symbol 0L
- i) Häufigkeit der Messungen ..... 2 Anzeigen pro Sekunde
- j) Eingangsimpedanz .....  $10\text{M}\Omega$  (V AC/DC)
- k) Display ..... LCD, Anzeige 4000
- l) Abmessungen ..... 197 x 70 x 40 mm
- m) Gewicht des Messgerätes ..... 183 g
- n) Betriebstemperatur .....  $0..+40^\circ\text{C}$
- o) Lagerungstemperatur .....  $-20..+60^\circ\text{C}$
- p) Feuchtigkeit max 80% bis  $31^\circ\text{C}$  lineare Minderung auf 50% bei  $40^\circ\text{C}$
- q) Arbeitshöhe ..... max 2000m
- r) Leerlauf bis zum selbständigen Ausschalten ..... 30 Minuten
- s) Normenkonformität ..... EN 61010-1:2004, EN 61010-2-032
- t) Qualitätsstandard ..... ISO 9001

## 12.2 Standardausrüstung

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

- CMP-401-Messgerät,
- Prüfkabel (2 St.),
- 9V-Batterie (1 St.),
- Temperatursonde des Typs K,

- Etui,
- Bedienungsanleitung,
- Garantieschein.

## 12.3 Service

Der Garantie- und Nachgarantieservice wird geführt von:

**SONEL S.A.**  
ul. 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.

Das Produkt wird in China im Auftrag von SONEL S.A. hergestellt.

## 12.4 Labordienstleistungen

Messlabor der Firma SONEL S.A. bietet Überprüfung folgender mit der Messung von elektrischen Größen verbundener Instrumente an:

- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für Messgeräte zur Messung des Isolationswiderstands,

- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für Messgeräte zur Messung des Erdungswiderstands,
- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für Messgeräte zur Messung der Kurzschlusschleife,
- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für Messgeräte zur Messung der Parameter von Fehlerstromschutzschaltern,
- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für Messgeräte zur Messung niedriger Widerstände,
- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für multifunktionale Messgeräte, zu denen auch oben genannte Geräte gehören,
- Ausstellung des Kalibrierzertifikats für Spannungsmesser und Amperemeter usw.

Kalibrierzertifikat ist ein Dokument, in dem die messtechnischen von dem Hersteller angegebenen Eigenschaften der Messgeräte sowie die Rückführbarkeit auf nationale Normale mit Angabe der Messunsicherheit bescheinigt werden.

Gemäß der Norm **PN-ISO 10012-1, Anhang A** – „Anforderungen an die Qualitätssicherung von Messgeräten. Messtechnische Bestätigung für Messmittel“ - Firma SONEL S.A. empfiehlt es, die von ihr hergestellten Messgeräte alle 13 Monate einer regelmäßigen, messtechnischen **Kontrolle** zu unterziehen.

**Hinweis:**

**Im Falle von Geräten, die bei Messungen und Untersuchungen zum Stromschlag-Schutz verwendet werden, soll die messende Person sicher sein, dass die verwendeten Instrumente zuverlässig und betriebssicher sind. Messungen, die mit einem defekten Messgerät ausgeführt werden, können dazu führen, dass Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit und des Menschenlebens falsch bewertet werden.**