

■ AC+DC TRMS MULTIMETER

C.A 5277



DEUTSCH

Bedienungsanleitung

**CHAUVIN[®]
ARNOUX**
CHAUVIN ARNOUX GROUP

SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsnormen NF EN 61010-1 und NF EN 61010-2-030 für Spannungen bis 1 000 V in der Messkategorie III oder bis 600 V in Kategorie IV bis zu einer Meereshöhe von maximal 2 000 m und in geschlossenen Räumen, bei einem Verschmutzungsgrad von maximal 2.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Gefahren durch elektrische Schläge, durch Brand oder Explosion, sowie zur Zerstörung des Geräts und der Anlage führen.

- Verwenden Sie das Gerät niemals in explosionsgefährdeter Umgebung oder in der Nähe von brennbaren Gasen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Messkategorien als den angegebenen.
- Beachten Sie stets die angegebenen maximalen Spannungen und Ströme zwischen den Anschlussbuchsen und gegenüber Erde.
- Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn es beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.
- Prüfen Sie vor jeder Benutzung den einwandfreien Zustand der Isolierung der Messleitungen, des Gehäuses und des Zubehörs. Teile mit auch nur stellenweise beschädigter Isolierung sind für die Reparatur oder die Entsorgung auszusondern.
- Verwenden Sie ausschließlich Messleitungen und Spannungszubehöre gemäß IEC 61010-031 und mit einer Messkategorie, die mindestens der des Geräts entspricht.
- Beachten Sie stets die angegebenen Umgebungsbedingungen.
- Verwenden Sie ausschließlich Sicherungen mit den angegebenen technischen Daten. Stecken sie alle Messleitungen aus, bevor Sie das Sicherungsfach öffnen.
- Verändern Sie niemals das Gerät und ersetzen Sie niemals Bauteile durch sog. "gleichwertige". Reparaturen und Einstellungen dürfen nur von zugelassenem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Ersetzen Sie die Batterien sobald das Symbol  in der Anzeige erscheint. Klemmen Sie sämtliche Anschlüsse ab bevor Sie das Batteriefach öffnen.
- Verwenden Sie eine persönliche Schutzausrüstung wenn es die Umstände erfordern.
- Halten Sie die Hände stets fern von unbenutzten Anschlüssen des Geräts.
- Fassen Sie Messleitungen, Prüfspitzen, Krokodilklemmen und Zangenstromwandler immer nur hinter dem Griffschutzkragen an.

MESSKATEGORIEN

CAT II: Mess- und Prüfkreise, die direkt an die Benutzeranschlüsse einer Niederspannungs-Installation angeschlossen sind (Steckdosen oder ähnliche Anschlüsse).

Beispiele: Messungen am Stromanschluss von Haushaltsgeräten, tragbaren Elektrowerkzeugen oder ähnlichen Geräten.

CAT III: Mess- und Prüfkreise, die an Stromversorgungskreise in der Niederspannungs-Elektro-Installation eines Gebäudes angeschlossen sind.

Beispiele: Messungen an Verteilerschränken (oder an Zwischenzählern), Trennschaltern, Sicherungen, Verkabelungen und Kabeln, an Stromschienen, Unterverteilern, Schaltern, fest installierten Steckdosen, sowie an industriell genutzten Geräten, Maschinen und ständig an die Installation angeschlossenen Motoren.

CAT IV: Messungen an Quellenstromkreisen in der Niederspannungs-Elektro-Installation eines Gebäudes.

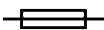
Beispiele: Messungen an vor der Hauptsicherung oder vor dem Haupttrennschalters des Gebäudes angeschlossenen Systemen.

Sie haben ein Multimeter **C.A 5277** erworben und wir danken Ihnen für das Vertrauen.

Um die optimale Benutzung Ihres Geräts zu gewährleisten, bitten wir Sie:

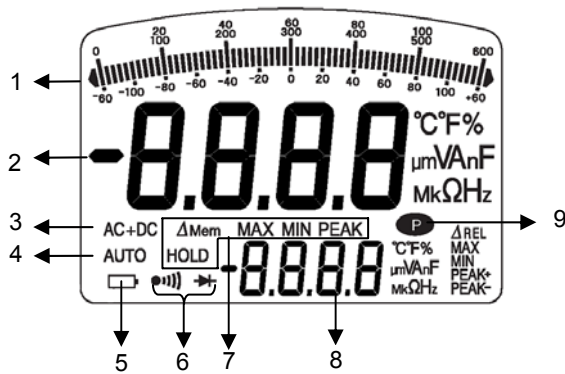
- diese Bedienungsanleitung **sorgfältig zu lesen**,
- die Benutzungshinweise **genau zu beachten**.

Bedeutung der verwendeten Symbole:

	ACHTUNG, GEFAHR! Sobald dieses Gefahrenzeichen irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.
	Sicherung
	9V-Batterie
	Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit den europäischen Richtlinien.
	Das Gerät ist durch eine doppelte bzw. verstärkte Isolation geschützt.
	Elektrische und elektronische Altgeräte und Abfälle müssen innerhalb der Europäischen Union für das Recycling getrennt entsorgt werden.
	AC – Wechselstrom oder -spannung
	AC und DC - Mischung von Wechsel- und Gleichströmen bzw. -spannungen
	Erde
	ACHTUNG! Gefahr eines elektrischen Schlags

INHALTSVERZEICHNIS

1.	GERÄTEVORSTELLUNG.....	4
1.1	ANZEIGE	4
1.2	FUNKTIONSTASTEN	6
1.3	DREHSCHALTER.....	6
1.4	EINGANGSBUCHSEN	7
2.	BENUTZUNG	7
2.1	VOR DER BENUTZUNG	7
2.2	EINSCHALTEN DES MULTIMETERS	7
2.3	AUSSCHALTEN DES MULTIMETERS	7
2.4	KLAPPSTÜTZE.....	7
3.	MESSARTEN	8
3.1	FUNKTIONEN DES DREHSCHALTERS	8
3.2	FUNKTION DER TASTEN.....	14
4.	TECHNISCHE DATEN	24
4.1	BEZUGSBEDINGUNGEN	24
4.2	TECHNISCHE DATEN UNTER BEZUGSBEDINGUNGEN	24
4.3	UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	31
4.4	MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	31
4.5	STROMVERSORGUNG	32
4.6	ERFÜLLUNG INTERNATIONALER NORMEN	32
4.7	EINFLUSSGRÖßEN AUF DIE MESSUNSICHERHEIT	33
5.	WARTUNG.....	34
5.1	REINIGUNG.....	34
5.2	ERSETZEN DER BATTERIE	34
5.3	ERSETZEN DER SICHERUNGEN	34
5.4	MESSTECHNISCHE ÜBERPRÜFUNG.....	34
5.5	REPARATUR	34
6.	GARANTIE.....	34
7.	BESTELLANGABEN	35



Nr.	Bedeutung / Funktion
1	Bargraph
2	Digitalanzeige (Messwert und Maßeinheit)
3	Art der Messung AC oder DC oder AC+DC
4	Automatische Bereichswahl
5	Anzeige, dass die Batterie verbraucht ist
6	Akustische Durchgangsprüfung Prüfung und Messung von Halbleiterübergängen (Diodentest)
7	Anzeige des ausgewählten Mess-Modus
8	Zweitanzeige für folgende Messarten: ➤ Spannungsmessung ➤ Strommessung ➤ Temperaturmessung ➤ Messfunktion MAX/MIN/PEAK ➤ Messfunktion ΔREL ➤ Frequenzmessung
9	Dauerbetrieb: die automatische Abschaltung des Geräts ist ausgeschaltet

1.1.1 Symbole in der Anzeige

Symbol	Bedeutung
AC	Messung einer Wechselstromgröße
DC	Messung einer Gleichstromgröße
AC+DC	Messung einer gemischten AC+DC-Größe
AUTO	Automatische Bereichswahl
ΔREL	Relativwert in Bezug zu einer eingegebenen Referenzgröße
ΔMEM	Ein Referenzwert befindet sich im Speicher
HOLD	Einspeicherung und Anzeige von eingespeicherten Messwerten
MAX	Maximaler RMS-Wert einer Messgröße
MIN	Minimaler RMS-Wert einer Messgröße
PEAK+	Maximaler Scheitelwert
PEAK-	Minimaler Scheitelwert
.run r.un ru.n	Eine Kapazitätsmessung läuft
-----	Eine Frequenzmessung ist nicht möglich
O.L	Überschreitung des Messbereichs
V	Volt (Spannung)
Hz	Hertz (Frequenz)
F	Farad (Kapazität)
° C ° F	Grad Celsius bzw. Grad Fahrenheit
A	Ampère (Strom)
%	Prozent (bei Relativmessungen)
Ω	Ohm (Widerstand)
n	Einheiten-Vorsilbe Nano- ($\times 10^{-9}$)
μ	Einheiten-Vorsilbe Micro- ($\times 10^{-6}$)
m	Einheiten-Vorsilbe Milli- ($\times 10^{-3}$)
k	Einheiten-Vorsilbe Kilo- ($\times 10^3$)
M	Einheiten-Vorsilbe Mega- ($\times 10^6$)
	Symbol für akustische Durchgangsprüfung
	Symbol für Prüfung und Messung von Halbleiterübergängen (Diodentest)
	Gerät ist im Dauerbetrieb
	Anzeige, dass die Batterie verbraucht ist

1.1.2 Bereichsüberschreitung (O.L)

Das Symbol **O.L** (*Over Load*) erscheint, wenn das gemessene Signal den Messbereich des Geräts überschreitet. Wenn mit Taste **RANGE** manuelle Bereichswahl angewählt wurde, drücken Sie auf Taste , um auf den nächsthöheren Messbereich umzuschalten und nehmen Sie die Messung erneut vor (siehe § 0).

Es gibt zwei Ausnahmen:

- Im Spannungs-Bereich 1000 V erscheint » **O.L** « erst ab 1050 V
- Im Strombereich 10 A erscheint » **O.L** « erst ab 20 A

1.1.3 Automatische Bereichswahl

Das Symbol **AUTO** in der Anzeige bedeutet, dass das Multimeter den Messbereich für eine Messung automatisch wählt. Durch Druck auf Taste  können Sie die Messbereiche manuell umschalten.

1.2 Funktionstasten

Das Gerät verfügt über die folgenden 5 Funktionstasten: MODE AC/DC, RANGE, MAX/MIN/PEAK, Δ REL und HOLD (siehe Abb. 2 unten):

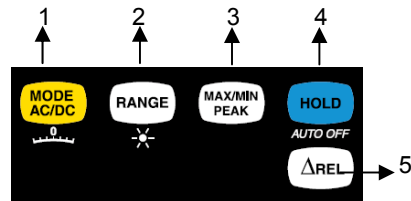


Abbildung 2: Funktionstasten

Nr.	Funktion
1	Auswahl der Anzeigeart
2	Umschalten der Bereichswahl Auto/Manuell und Ein-/Ausschalten der Anzeigebeleuchtung ()
3	Einschalten der Messfunktion MAX/MIN/PEAK
4	Einspeichern der Werte in der Anzeige und Anzeigemodus Ein-/Ausschalten der Abschaltautomatik des Geräts
5	Einschalten der Messfunktion ΔREL

1.3 Drehschalter

Der Drehschalter hat die folgenden 10 Stellungen, die in der nachfolgenden Tabelle erläutert werden:



Abbildung 3: Drehschalter

Nr.	Funktion
1 und 10	OFF – Abschalten des Multimeters
2	Messung von AC-Spannungen mit geringer Eingangsimpedanz (V_{LowZ})
3	Messung von AC-, DC- oder AC+DC-Spannungen mit hoher Eingangsimpedanz (V)
4	Frequenzmessung (Hz)
5	Widerstandsmessung (Ω) Akustische Durchgangsprüfung Diodentest
6	Kapazitätsmessung (F)
7	Temperaturmessung ($^{\circ}$ C oder $^{\circ}$ F)
8	AC-, DC- oder AC+DC-Strommessung (μ A oder mA)
9	AC-, DC- oder AC+DC-Strommessung (A)

1.4 Eingangsbuchsen

Die Abb. 4 zeigt die Eingangsbuchsen des Multimeters:



Abbildung 4: Eingangsbuchsen

Nr.	Eingang
1	für Ströme 6 A, 10 A
2	für Ströme 20 μ A, 6000 μ A, 60 mA, 600 mA
3	"heißer" Messeingang
4	COM-Eingang

An diese Eingangsbuchsen werden die Messleitungen mit Prüfspitzen oder der mit dem Multimeter gelieferte Temperaturfühler angeschlossen. Die Anschlüsse an den zu messenden Stromkreis bzw. das Bauteil sind in Abschnitt 3 erklärt.

2. BENUTZUNG

2.1 Vor der Benutzung

Setzen Sie die mitgelieferte Batterie wie folgt ein:

1. Schrauben Sie mit einem Schraubendreher die vier Schrauben (1) des Batteriefachs auf der Rückseite des Geräts auf.
2. Setzen Sie die Batterie in das Batteriefach (2) ein und achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
3. Schrauben Sie den Batteriefachdeckel wieder fest.

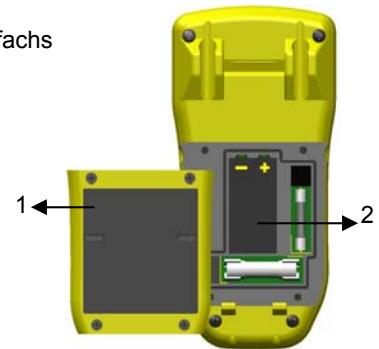


Abbildung 5: Batteriefachdeckel

2.2 Einschalten des Multimeters

Der Drehschalter befindet sich in Stellung **OFF**. Stellen Sie den Drehschalter auf die gewünschte Messart. Zur Kontrolle der Anzeige leuchten alle Symbole/Segmente für einige Sekunden auf (siehe Abbildung 1) danach erscheint die zur gewählten Messart gehörende Anzeige. Das Multimeter ist nun für eine Messung bereit.

2.3 Ausschalten des Multimeters

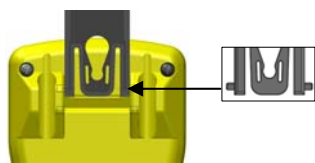
Das Multimeter wird durch Drehen des Drehschalters in eine der beiden **OFF**-Stellungen abgeschaltet oder es schaltet sich automatisch nach ca. 10 Minuten Nichtbenutzung aus. Nach 9 Minuten ertönt ein unterbrochener Piepston, um den

Benutzer zu warnen. Nach der automatischen Abschaltung können Sie zum Wiedereinschalten die Taste **MODE AC/DC** drücken, oder den Drehschalter um eine Stellung weiterdrehen. In diesem Fall gehen die vorher eingeschalteten Funktionen verloren.

2.4 Klappstütze

Die Klappstütze hat eine Stellung 1, um das Gerät an einem Haken aufzuhängen oder eine Stellung 2, um es in geneigter Position auf eine Unterlage zu stellen. Die Stellungen der Klappstütze können Sie wie folgt ändern:

Stellung 1: Stecken Sie die Stifte der nach oben geklappten Klappstütze in die oberen Öffnungen auf der Geräterückseite ein:



Stellung 2: Stecken Sie die Stifte der nach unten geklappten Klappstütze in die unteren Öffnungen auf der Geräterückseite ein:



3. MESSARTEN

3.1 Funktionen des Drehschalters

Die gewünschte Messart , , , , , , ,  wählen Sie, indem Sie den Pfeil des Drehschalters auf das entsprechende Symbol stellen. Die Umschaltung wird durch einen Piepston bestätigt (außer in Stellung **OFF**).

In den verschiedenen Messarten stehen Ihnen folgende zusätzliche Messfunktionen zur Verfügung:

Messart	MAX / MIN	PEAK ±	Δ Rel		Auto / Range
 ,  ,   ,  ,  ,  LowZ AC, AC, AC+DC, AC, AC+DC, AC, AC+DC	✓	✓	✓	<i>nur in</i> Δ REL	✓
 ,  ,  DC, DC, DC	✓	-	✓	✓	✓
 60 mV DC,  20 μA DC	✓	-	✓	✓	-
 60 mV AC,  60 mV AC + DC	✓	✓	✓	<i>nur in</i> Δ REL	-
	✓	-	✓		✓
	✓	-	✓		✓
	✓	-	✓		✓
	✓	-	✓		✓

3.1.1 Spannungsmessung

Bei Spannungsmessungen verfügt das Multimeter über die folgenden vier Messfunktionen:

- Gleichspannungsmessung in Hochimpedanz (DC)
- Wechselspannungsmessung in Hochimpedanz (AC)
- Messung von gemischten AC- und DC-Spannungen in Hochimpedanz (AC+DC)
- Spannungsmessung mit geringer Eingangsimpedanz (V_{LowZ}).

In jeder Messfunktion erscheint die Überlaufanzeige » **O.L** « bei Spannungen über 1050 V, und bei Werten über 600 V ertönt ein Piepston.



Volt



V_{LowZ} : Diese Drehschalterstellung ist für AC-Spannungsmessungen an Elektroinstallationen vorgesehen. Die Eingangsimpedanz beträgt dann < 1 MΩ. Dadurch lassen sich Messfehler durch eingekoppelte Phantomspannungen verhindern.

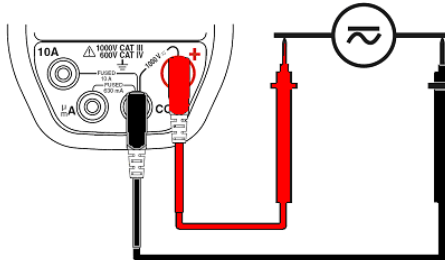
Durch den eingebauten Tiefpassfilter lassen sich so auch Effektivspannungen von Drehzahlreglern mit Pulsweitenmodulation (PWM) für Asynchronmotoren messen.



In V_{LowZ} läuft die zu messende Spannung über einen Tiefpassfilter mit einer Trennfrequenz von < 300 Hz. Bereits bei Frequenzen über 150 Hz wird das Signal dadurch merklich abgeschwächt und es kann dadurch zu erheblichen Messfehlern kommen. Der Benutzer sollte daher die Messfunktion  verwenden, bei der die ganze Bandbreite zur Verfügung steht.

Für die Messung von Spannungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf  oder .
2. Wählen Sie die gewünschte Messart AC, DC oder AC+DC durch Drücken auf Taste  aus.
Je nach gewählter Messart erscheint in der Anzeige **AC**, **DC** oder **AC+DC**.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » + «.
4. Greifen Sie die zu messende Spannung mit den Prüfspitzen an der Schaltung ab:

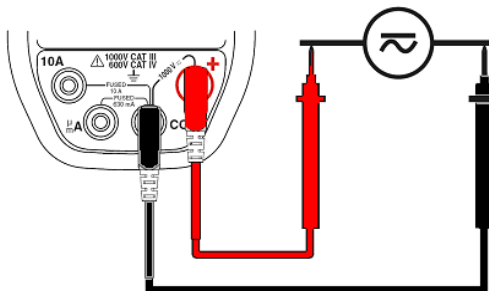


5. Der gemessene Spannungswert erscheint in der Digitalanzeige.
6. Standardmäßig erscheint die Frequenz der gemessenen Spannung in der Zweitanzeige (außer bei DC-Spannungen).

3.1.2 Frequenzmessung

Für die Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » + «.
3. Greifen Sie die zu messende Frequenz mit den Prüfspitzen an der Schaltung ab:



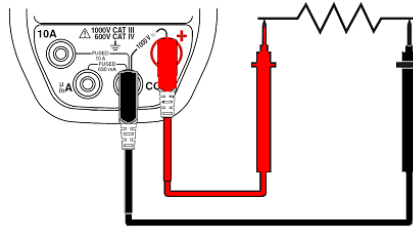
4. Die gemessene Frequenz erscheint in der Digitalanzeige.

3.1.3 Widerstandsmessung

Für die Messung von Widerständen gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » + «.
3. Greifen Sie den zu messenden Widerstand mit den Prüfspitzen an der Schaltung oder dem Bauteil ab:

Hinweis: Die Schaltung bzw. das Bauteil müssen spannungsfrei sein!

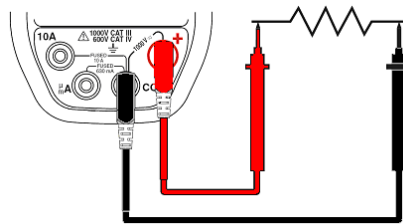


4. Der gemessene Widerstand erscheint in der Digitalanzeige.
5. Erscheint die Überlaufanzeige » **O.L** «, ist der Widerstand zu hoch oder die Schaltung offen.

3.1.4 Akustische Durchgangsprüfung

Für die akustische Durchgangsprüfung gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Drücken Sie die Taste . Das Symbol  erscheint in der Anzeige.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » + «.
4. Greifen Sie den zu messenden Widerstand mit den Prüfspitzen an der Schaltung oder dem Bauteil ab:

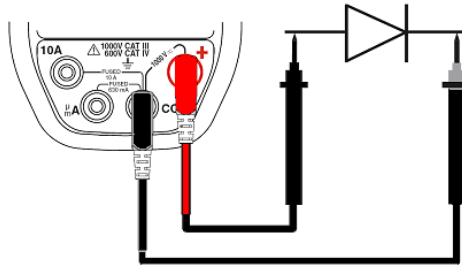


5. Der gemessene Widerstand erscheint in der Digitalanzeige.
6. Bei Widerstandswerten $R < 3000 \Omega \pm 3 \Omega$ ertönt ein Piepston, um Durchgang anzuzeigen.
7. Erscheint die Überlaufanzeige » **O.L** «, ist der Widerstand zu hoch oder die Schaltung offen.

3.1.5 Diodentest

Um einen Halbleiterübergang zu messen und zu prüfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Drücken Sie zweimal die Taste . Das Symbol  erscheint in der Anzeige.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » + «.
4. Greifen Sie die zu messende Schwellenspannung mit den Prüfspitzen am Bauteil ab:

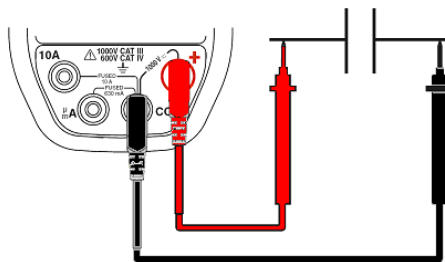


5. Die gemessene Schwellenspannung des Halbleiterübergangs erscheint in der Digitalanzeige.
7. Erscheint die Überlaufanzeige » **O.L** «, ist die Schaltung offen.

3.1.6 Kapazitätsmessung

Für die Kapazitätsmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » + «.
3. Greifen Sie die zu messende Kapazität mit den Prüfspitzen an der Schaltung oder dem Bauteil ab:



4. Die gemessene Kapazität erscheint in der Digitalanzeige.

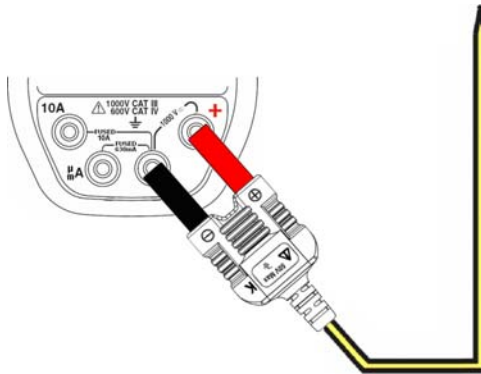
Erscheint die Überlaufanzeige » **O.L** «, ist die Kapazität zu hoch für den Messbereich oder die Schaltung bzw. der Kondensator hat einen Kurzschluss.

- Bei hohen Kapazitätswerten kann die Messung länger dauern und es erscheint » **run** « in der Anzeige mit einem durchlaufenden Dezimalpunkt. Das bedeutet, dass die Messung läuft und der digitale Messwert ermittelt wird.
- Hohe Kapazitäten sollten vorher entladen werden, damit die Messung schneller abläuft.

3.1.7 Temperaturmessung

Um Temperaturen zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Drücken Sie Taste , um die gewünschte Temperatureinheit (° C oder ° F) einzustellen.
Hinweis: standardmäßig wird die Temperatur in ° C angezeigt.
3. Stecken Sie den Temperaturfühler unter Beachtung der Polarität in die Buchsen **COM** und » + «.



4. Die gemessene Temperatur erscheint in der Digitalanzeige.
5. Erscheint die Überlaufanzeige » **O.L** «, ist der Temperaturfühler unterbrochen.

Hinweis: Die Messgenauigkeit wird verbessert, wenn Sie das Gerät vorher keinen plötzlichen Temperaturwechseln aussetzen.

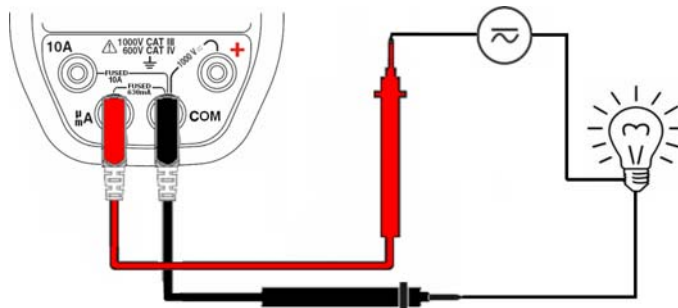
3.1.8 Strommessung

Für Strommessungen gehen Sie wie folgt vor:

- **Messung von geringen Strömen in**



1. Stellen Sie Drehschalter auf .
2. Wählen Sie die zu messende Stromart AC, DC oder AC+DC, indem Sie Taste  mehrmals drücken. Die gewählte Stromart AC, DC oder AC+DC erscheint in der Anzeige.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » **μmA** «.
4. Fügen Sie das Multimeter mit den Prüfspitzen in den zu messenden Stromkreis ein:



5. Der gemessene Stromwert erscheint in der Digitalanzeige.
6. Standardmäßig erscheint die Frequenz des gemessenen Stroms in der Zweitanzeige (außer bei DC-Strömen).

Hinweis: Der Messbereich 21 μA ist nur manuell über Taste  anwählbar. Er ist besonders für die Prüfung von Ionisations-Flammwächtern an Gasheizkesseln bestimmt und steht nur in Stromart **DC** zur Verfügung. Der Messumfang beträgt 210 Digits mit einer Auflösung von 0,1 μA .

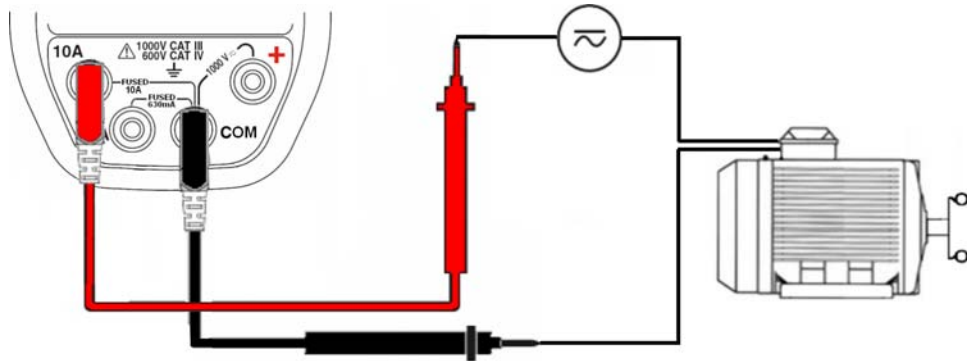
▪ **Messung von starken Strömen in**

1. Stellen Sie Drehschalter auf .

2. Wählen Sie die zu messende Stromart AC, DC oder AC+DC, indem Sie Taste  mehrmals drücken. Die gewählte Stromart AC, DC oder AC+DC erscheint in der Anzeige.

3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in Buchse **COM** und die rote in Buchse » **10 A** «.

4. Fügen Sie das Multimeter mit den Prüfspitzen in den zu messenden Stromkreis ein:



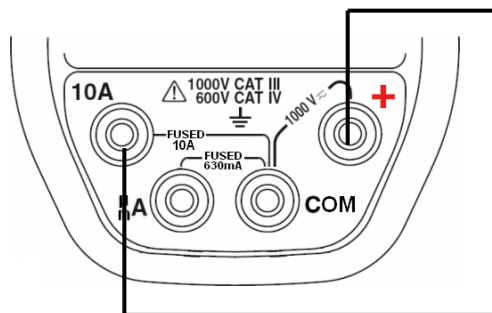
5. Der gemessene Stromwert erscheint in der Digitalanzeige.

6. Die Überlaufanzeige » **OL** «, erscheint bei Strömen $I > 20 \text{ A}$.

7. Standardmäßig erscheint die Frequenz des gemessenen Stroms in der Zweitanzeige (außer bei DC-Strömen).

Prüfung der Sicherung im Strommesskreis:

Der Strommesskreis zwischen den Buchsen **COM** und **10 A** ist mit einer Sicherung geschützt. Wenn diese Sicherung defekt ist, erscheint » **OL** « in der Anzeige. Sie können den Zustand der Sicherung wie folgt prüfen:



1. Stellen Sie den Drehschalter auf .

2. Verbinden Sie die Buchse » **+** « mit der Buchse **10 A** (siehe Abb. oben). Die Buchse **COM** bleibt frei.

3. In der Anzeige muss ein Wert $< 2 \Omega$ erscheinen, andernfalls ist die Sicherung defekt.

3.2 Funktion der Tasten

Die Funktionen der Tasten , , ,  und  sind durch mehrfaches Drücken bzw. kurzes oder langes Drücken der Taste zugänglich. Die Funktion bei langem Drücken ist jeweils durch das Symbol unter der Taste angegeben (Zweitfunktion). Die Zusatzfunktionen der Tasten lassen sich auch kombinieren: Sie können also die MAX/MIN PEAK-Funktion mit der ΔREL-Funktion kombinieren. Auch die HOLD-Funktion beeinträchtigt die MAX/MIN PEAK-Erfassung nicht, es wird nur der aktuelle Wert in der Anzeige gespeichert. Jede Tastenbetätigung wird durch einen Piepston bestätigt

Funktionen  + 

siehe Abschnitt 3.2.4.

Funktionen  +  + 

siehe Abschnitt 3.2.1.

Funktionen  + 

siehe Abschnitt 3.2.4.

3.2.1 Taste

Umschaltung AC-/DC-/AC+DC-Messung, Umschaltung der Bargraph-Darstellung oder Aktivierung der Zweitfunktion (gelbe Farbe).

- *Im Normalmodus*

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	  	➤ zwischen den drei Messfunktionen AC, DC oder AC+DC umschalten. In der Messart  können nur AC-Spannungen gemessen werden. Nach dem Umschalten der Messfunktion mit dem Drehschalter stellt sich das Gerät automatisch auf die Messfunktion AC+DC ein.
		➤ zwischen: - akustischer Durchgangsprüfung  - Halbleiterprüfung / Diodentest  - normaler Widerstandsmessung umschalten.
		➤ bei Temperaturmessungen zwischen den Maßeinheiten Grad Celsius (°C) oder Grad Fahrenheit (°F) umschalten.
langer Druck auf  (> 2 sec)	  	➤ die Bargraph-Darstellung von der normalen mit Null beginnenden Skala auf eine Plus/Minus-Skala mit Mitten-Null () umschalten.

- Im Modus  oder  + 

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
 kurz oder lang	       	➤ die Bargraph-Darstellung von der mit Null beginnenden Skala auf eine Plus/Minus-Skala mit Mitten-Null () umschalten ➤ die Anzeige der im Relativ-Modus gemessenen Größe ändern: - die Größe wird als Differenz in der entsprechenden Maßeinheit angezeigt: gemessene Größe – Referenz (Δ) Hinweis 1: das Symbol ΔREL erscheint unter der Maßeinheit-Anzeige - Der Relativwert wird in Prozent (%) angezeigt: $\frac{\text{gemessene Größe} - \text{Referenz } (\Delta)}{\text{Referenz } (\Delta)} \times 100$ Hinweis 2: das Symbol % erscheint rechts neben dem Messwert Beispiel: Anzeige in der Messart  mit ΔREL in %. 

3.2.2 Taste



Mit dieser Taste können Sie von automatischer Bereichswahl auf manuelle Bereichswahl umschalten oder die Anzeigebeleuchtung (Zweitfunktion) ein- bzw. ausschalten.

Hinweis: Standardmäßig ist das Gerät auf automatische Bereichswahl (Auto-Range) eingestellt.

- Im Normalmodus

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:																								
kurzer Druck auf		➤ den Messbereich und damit die Auflösung manuell umschalten. Beispiel: In erscheint in der Anzeige: 59.00 V Auto-Range <table> <tr> <td>1 x drücken: Anzeige</td> <td>59.00 V, Manuell</td> <td>(Bereich 60 V)</td> </tr> <tr> <td>2 x drücken:</td> <td>59.0 V, Manuell</td> <td>(Bereich 600 V)</td> </tr> <tr> <td>3 x drücken:</td> <td>59 V, Manuell</td> <td>(Bereich 1000 V)</td> </tr> <tr> <td>4 x drücken:</td> <td>O.L mV, Manuell</td> <td>(Bereich 60 mV)</td> </tr> <tr> <td>5 x drücken:</td> <td>O.L mV, Manuell</td> <td>(Bereich 600 mV)</td> </tr> <tr> <td>6 x drücken:</td> <td>O.L V, Manuell</td> <td>(Bereich 6 V)</td> </tr> <tr> <td>7 x drücken:</td> <td>59.00 V, Auto-Range</td> <td>(Bereich 60 V)</td> </tr> <tr> <td>8 x drücken:</td> <td>59.00 V, Manuell</td> <td>(Bereich 60 V)</td> </tr> </table> Nach Umschalten auf eine Messart (V, A, Ω, ...) ist das Gerät standardmäßig auf Auto-Range eingestellt.	1 x drücken: Anzeige	59.00 V, Manuell	(Bereich 60 V)	2 x drücken:	59.0 V, Manuell	(Bereich 600 V)	3 x drücken:	59 V, Manuell	(Bereich 1000 V)	4 x drücken:	O.L mV, Manuell	(Bereich 60 mV)	5 x drücken:	O.L mV, Manuell	(Bereich 600 mV)	6 x drücken:	O.L V, Manuell	(Bereich 6 V)	7 x drücken:	59.00 V, Auto-Range	(Bereich 60 V)	8 x drücken:	59.00 V, Manuell	(Bereich 60 V)
1 x drücken: Anzeige	59.00 V, Manuell	(Bereich 60 V)																								
2 x drücken:	59.0 V, Manuell	(Bereich 600 V)																								
3 x drücken:	59 V, Manuell	(Bereich 1000 V)																								
4 x drücken:	O.L mV, Manuell	(Bereich 60 mV)																								
5 x drücken:	O.L mV, Manuell	(Bereich 600 mV)																								
6 x drücken:	O.L V, Manuell	(Bereich 6 V)																								
7 x drücken:	59.00 V, Auto-Range	(Bereich 60 V)																								
8 x drücken:	59.00 V, Manuell	(Bereich 60 V)																								
langer Druck auf (> 2 sec)		➤ die Hintergrundbeleuchtung () der Anzeige einschalten oder wieder ausschalten.																								

- Im Modus 

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	      	➤ die Funktion  - Erfassung ausschalten.

3.2.3 Taste



Mit dieser Funktion können Sie die MAX-, MIN-, PEAK+ oder PEAK- Werte einer Messgröße erfassen und anzeigen. MAX und MIN sind dabei der maximale bzw. minimale Effektivwert der Messgröße, während PEAK+ den maximalen Scheitelwert und PEAK- den minimalen Scheitelwert der aktuellen Messgröße angibt.

- **Im Normalmodus**

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	 	➤ die MAX/MIN PEAK -Erfassung einschalten. Dabei wird das Gerät automatisch auf Dauerbetrieb P geschaltet. ➤ die MAX-, MIN, PEAK+ oder PEAK- Werte in die Anzeige rufen. Hinweis: standardmäßig wird der erfasste MAX-Wert angezeigt. <i>Beispiel:</i> Anzeige in Messart $\approx V$ / MAX: <i>Beispiel:</i> Anzeige in Messart $\approx V$ / PEAK+: Hinweis: Mit Taste wird nur der Wert in der Anzeige gespeichert. Die Erfassung der MAX/MIN und PEAK-Werte läuft weiter. Mit Taste verlassen Sie die Funktion Die Taste bleibt weiterhin wirksam.
langer Druck auf (> 2 sec)		➤ die Messfunktion wieder verlassen. Hinweis: Dadurch wird auch die Abschaltautomatik des Geräts wieder eingeschaltet, d.h. Symbol P verlöscht in der Anzeige.

3.2.4 Taste

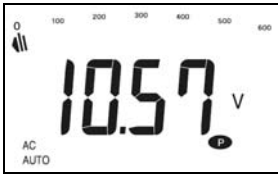


Mit dieser Taste können Sie Messwerte in der Anzeige speichern und als Zweitfunktion die Abschaltautomatik des Multimeters (Auto Power Off) ein- bzw. ausschalten.

- *Im Normalmodus*

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	 	➤ die aktuellen Messwerte in der Anzeige speichern und sie nacheinander in die Anzeige rufen. ➤ Die MAX/MIN PEAK-Erfassung wird durch die HOLD-Funktion nicht beeinträchtigt. ➤ Im Bargraph wird weiterhin der aktuelle Messwert angezeigt. ➤ Die Tasten und sind im HOLD-Modus weiterhin wirksam. ➤ die HOLD-Funktion wieder ausschalten.
langer Druck auf (> 2 sec)	 	➤ die Abschaltautomatik des Multimeters (Auto Power Off) ein- bzw. wieder ausschalten. Bei abgeschalteter Abschaltautomatik erscheint das Symbol für Dauerbetrieb in der Anzeige. Beim Einschalten der Abschaltautomatik erscheint in der Zweitanzeige kurzzeitig die Meldung » APO on «, beim Ausschalten die Meldung » APO off «.



Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	   	➤ den aktuellen Messwert und den Referenzwert in der Zweit- anzeige festhalten. <i>Beispiel: Anzeige in Messart $\approx V$ HOLD ΔMEM.</i>  ➤ die  - Funktion wieder abschalten.
langer Druck auf  (> 2 sec)	   	➤ die Abschaltautomatik des Multimeters (Auto Power Off) ein- bzw. wieder ausschalten. Bei abgeschalteter Abschaltautomatik er- scheint das Symbol  für Dauerbetrieb in der Anzeige.  ➤ Beim Einschalten der Abschaltautomatik erscheint in der Zweit- anzeige kurzzeitig die Meldung » APO on «. ➤ Beim Ausschalten der Abschaltautomatik erscheint in der Zweit- anzeige kurzzeitig die Meldung » APO off «.

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	       	➤ die jeweils angezeigten Werte für MAX, MIN, PEAK+ und PEAK- in der Anzeige festhalten. Die Erfassung der MAX, MIN, PEAK+ und PEAK- Werte erfolgt weiterhin im Gerät und wird durch das Blinken der Symbole MAX MIN PEAK angezeigt. Hinweis: Standardmäßig wird der erfasste MAX-Wert angezeigt. - Die Werte für PEAK + und PEAK- werden nur in den Messarten V_{LowZ}, V (AC, AC+DC), μA mA (AC, AC+DC) und A (AC, AC+DC) erfasst und angezeigt. ➤ Durch erneuten Druck auf  können Sie die HOLD-Funktion wieder ausschalten.

3.2.5 Taste



Mit dieser Taste können Sie den aktuellen Messwert als Referenzwert eingeben und die weiteren Messwerte als Relativwerte zu dieser Referenz anzeigen. Sie können jederzeit auch wieder auf Normalanzeige des Messwerts umschalten

- *Im Normalmodus*

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf	 	➤ Beim ersten kurzen Druck wird der aktuelle Messwert als Referenz gespeichert. Die Einspeicherung wird durch das Symbol ΔMEM unter der Anzeige angezeigt. ➤ In der Hauptanzeige erscheint nun der relative Messwert (ΔREL) und der eingespeicherte Referenzwert (ΔMEM) in der Zweitanzeige, jeweils in der Maßeinheit des aktuellen Messwertes. ➤ Durch kurzes Drücken der Taste können Sie nun zwischen Relativanzeige (Symbol ΔREL erscheint - siehe oben) und Normalanzeige (ohne ΔREL-Symbol - siehe unten) umschalten. ➤ In beiden Fällen wird der eingespeicherte Referenzwert (ΔMEM) in der Zweitanzeige angezeigt.
langer Druck auf (> 2 sec)		➤ den -Modus wieder verlassen und den Referenzwert löschen. Das Symbol ΔMEM verschwindet aus der Anzeige.

• Im - Modus

Mit jedem Druck auf ...		... können Sie:
kurzer Druck auf 	      	➤ die  -Funktion auch auf die erfassten MAX, MIN, PEAK+ und PEAK- Werte anwenden: • Beim ersten kurzen Drücken wird der jeweilige Wert als Referenz gespeichert. • Beim nächsten kurzen Drücken können Sie zwischen Relativanzeige und Normalanzeige umschalten, ohne dabei den eingespeicherten Referenzwert zu verändern. • Die Anzeige des Relativwertes erfolgt in der Maßeinheit des aktuellen Messwertes. • Durch erneutes Drücken der Taste  können Sie sich den eingespeicherten Referenzwert anzeigen lassen. <i>Beispiel: Anzeige in der Messart $\approx V$ ΔMEM – MAX.</i> 
langer Druck (> 2 sec)		➤ den  -Modus wieder verlassen und den Referenzwert löschen. Das Symbol ΔMEM verschwindet aus der Anzeige.

• Für Modus +

Siehe Abschnitt 3.2.1.

• Für Modus + +

Siehe Abschnitt 3.2.1.

• Für Modus +

Siehe Abschnitt 3.2.4.

4. TECHNISCHE DATEN

4.1 Bezugsbedingungen

Einflussgrößen	Bezugsbedingungen
Temperatur	23 °C ± 5 °C
Relative Luftfeuchte	45 % bis 75 % rel. F.
Versorgungsspannung	9 V ± 1 V
Frequenzbereich des zu messenden Signals	40 Hz bis 1 kHz
Elektrische Felder	keine elektrischen Felder

Hinweis: In der Folge sind die Messunsicherheiten angegeben in X % der Anzeige (Anz.) ± Y Digits (D). Wenn die Signalfrequenz höher als 1 kHz ist, können Sie die Messunsicherheit wie folgt berechnen:
 $X \% \text{ Anz.} + Y \% \times [F (\text{kHz}) - 1] \text{ Anz.} \pm D$ mit der jeweiligen Signalfrequenz in kHz.

4.2 Technische Daten unter Bezugsbedingungen

Die Messunsicherheit ist angegeben in: $X \% \text{ der Anzeige (Anz.)} \pm Y \text{ Digit (D)}$.

Bei Signalfrequenzen über 1 kHz berechnet sich die zusätzliche Messunsicherheit wie folgt:

$$X \% \text{ Anz.} + Y \% \times [F (\text{kHz}) - 0,4] \text{ Anz.} \pm D.$$

wobei:

- Anzeige » Anz. «
- Digit » D « entsprechend der geringstwertigen Stelle in der Anzeige je nach Auflösung
- Frequenz » F « in kHz

4.2.1 Gleichspannungen V DC

Bereich 60 mV: Die Messung größerer Stromstärken über einen längeren Zeitraum kann zur Erwärmung bestimmter Bauteile führen. In diesem Fall sollten Sie warten, bis sich das Instrument wieder abgekühlt hat, um die angegebenen Messunsicherheiten einzuhalten. Sie können prüfen, ob die Abweichung des Instruments wieder einen zulässigen Wert erreicht hat, indem Sie die Buchsen » + « und **COM** mit einer Messleitung kurzschließen. Das Gerät muss dann einen Wert < 5 D anzeigen.

Messbereich	60 mV ¹⁾	600 mV	6 V	60 V	600 V	1000 V ²⁾
Spezifizierter Messumfang	0 – 60,00 mV	0 – 600,0 mV	0 – 6,000 V	0 – 60,00 V	0 – 600,0 V	0 – 1000,0 V
Messunsicherheit (±)	0,5 % Anz.+ 5 D	0,5 % Anz.+ 3 D	0,09 % Anz. + 2 D			
Auflösung	0,01 mV	0,1 mV	0,001 V	0,01 V	0,1 V	1 V

¹⁾ Dieser Bereich ist nur manuell über Taste  anwählbar. Eingangsimpedanz ≈ 10,6 MΩ // 50 pF

²⁾ Bei Spannungen über +1050 V erscheint die Überlaufanzeige » + O.L. « und bei Spannungen unter -1050 V die Überlaufanzeige » - O.L. « .

4.2.2 Wechselspannungen V AC

▪ Drehschalterstellung V_{LowZ} AC

Die Bandbreite ist dabei begrenzt auf 300 Hz -3 dB. In Stellung V_{LowZ} gibt es den Messbereich 60 mV nicht. Die Frequenzmessung ist ebenfalls auf eine Bandbreite von 300 Hz begrenzt.

Bereich	Auflösung	Mess- Unsicherheit (±)	Zusätzliche Messunsicherheit F(Hz) typ.	Eingangs- impedanz	Spezifizierter Messumfang	Scheitelfaktor
600 mV	0,1 mV	1,2 % Anz. + 5 D	45 < F < 65 Hz : 0,3 % Anz. bei 100 Hz : 0,7 % Anz. bei 150 Hz : 1,8 % Anz. bei 300 Hz : 30 % Anz.	520 kΩ // < 50 pF	60 - 600 mV	3 bei 500 mV
6 V	0,001 V	1,2 % Anz. + 3 D			0,6 - 6 V	3 bei 5 V
60 V	0,01 V				6 - 60 V	3 bei 50 V
600 V	0,1 V				60 - 600 V	3 bei 500 V
1000 V	1 V				60 - 1000 V	1,42 bei 1000 V

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz (Messart AC): $F_{max} \leq 500$ Hz, MIN, MAX, PEAK

▪ Drehschalterstellung V AC True RMS

Bereich	Spezifizierter Mess- umfang ³⁾	Auflösung	Messunsicherheit (±)		Bandbreite	Eingangs- impedanz	Scheitel- faktor
			40 bis 400 Hz	0,4 bis 10 kHz			
60 mV ¹⁾	6 - 60 mV	0,01 mV	1,5 % Anz. + 15 D		≈ 400 Hz	10 MΩ // < 50 pF	3 bis 50 mV
600 mV	60 – 600 mV	0,1 mV	1 % Anz. + 5 D	1,2 % Anz. + 0,5 % x [F(kHz) - 0,4] Anz + 5 D	40 Hz bis 10 kHz		3 bis 500 mV
6 V	0,6 - 6 V	0,001 V	1 % Anz. + 3 D	1,2 % Anz. + 0,5 % x [F(kHz) - 0,4] Anz + 3 D			3 bis 5 V
60 V	6 - 60 V	0,01 V					3 bis 50 V
600 V	60 - 600 V	0,1 V					3 bis 500 V
1000 V ²⁾	60 - 1000 V	1 V					1,42 bis 1000 V

¹⁾ Dieser Bereich ist nur manuell über Taste  anwählbar. Eingangsimpedanz $\approx 10,6$ M Ω // 50 pF

²⁾ Bei Spannungen über +1050 V (bzw. Veff) erscheint die Überlaufanzeige » + O.L « und bei Spannungen unter -1050 V (bzw. Veff) die Überlaufanzeige » - O.L « .

³⁾ Bei Signalfrequenzen über 1 kHz muss der Messwert höher sein als 15 % des Bereichs.

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz (Messart AC): $F_{max} \leq 10$ kHz, MIN, MAX, PEAK

4.2.3 Gemischte Wechsel- und Gleichspannungen AC+DC

Bereich 60 mV: Die Messung größerer Stromstärken über einen längeren Zeitraum kann zur Erwärmung bestimmter Bauteile führen. In diesem Fall sollten Sie warten, bis sich das Instrument wieder abgekühlt hat, um die angegebenen Messunsicherheiten einzuhalten. Sie können prüfen, ob die Abweichung des Instruments wieder einen zulässigen Wert erreicht hat, indem Sie die Buchsen » + « und **COM** mit einer Messleitung kurzschließen. Das Gerät muss dann einen Wert < 5 D anzeigen.

Bereich	Spezifizierter Messumfang ³⁾	Auflösung	Messunsicherheit DC (±)	Messunsicherheit AC (±)		Bandbreite	Eingangsimpedanz	Scheitelfaktor
				40 bis 1 kHz	0,4 bis 10 kHz			
60 mV ¹⁾	6 - 60 mV	0,01 mV	0,8 % Anz. + 10 D	1,5 % Anz. + 15 D		≈ 400 Hz	10 MΩ // < 50 pF	3 bis 50 mV
600 mV	60 - 600 mV	0,1 mV		0,8 % Anz. + 5 D	0,8 % Anz + 0,5 % x [F(kHz) - 0,4] Anz. + 5 D	40 Hz bis 10 kHz		3 bis 500 mV
6 V	0,6 - 6 V	0,001 V		0,8 % Anz. + 3 D	0,8 % Anz + 0,5 % x [F(kHz) - 0,4] Anz. + 3 D			3 bis 5 V
60 V	6 - 60 V	0,01 V						3 bis 50 V
600 V	60 - 600 V	0,1 V						3 bis 500 V
1000 V ²⁾	60 - 1000 V	1 V						1,42 bis 1000 V

¹⁾ Dieser Bereich ist nur manuell über Taste  anwählbar. Eingangsimpedanz ≈ 10,6 MΩ // 50 pF

²⁾ Bei Spannungen über +1050 V (bzw. Veff) erscheint die Überlaufanzeige » + O.L « und bei Spannungen unter -1050 V (bzw. Veff) die Überlaufanzeige » - O.L « .

³⁾ Bei Signalfrequenzen über 1 kHz muss der Messwert höher sein als 15 % des Bereichs.

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz (Messart AC): $F_{max} \leq 10 \text{ kHz}$, MIN, MAX, PEAK

4.2.4 Frequenzmessung

- **Besondere Bezugsbedingungen: 150 mV < U < 600 V**

In den Drehschalterstellungen **Hz** oder **Volt** ist der 300 Hz-Filter ausgeschaltet.

In Drehschalterstellung **V_{LowZ}** ist der 300 Hz-Filter für die Spannungs- und die Frequenzmessung eingeschaltet.

Messbereich	600 Hz	6 kHz	60 kHz
Spezifizierter Messumfang	10 - 600,0 Hz	0,01 - 6,000 kHz	0,01 - 10 kHz
Messunsicherheit (±)	0,1 % Anz. + 2 D	0,1 % Anz. + 2 D	0,1 % Anz. + 2 D
Auflösung	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz

- Bei Frequenzen unter 10 Hz wird der Messwert auf "Null" gesetzt.
- Bei zu geringem Signalpegel oder falls der Spannungs- bzw. Strommesswert auf "Null" gesetzt wurde, ist keine Frequenzmessung möglich und es erscheint die Anzeige » ----- «.

4.2.5 Widerstandsmessung

Besondere Bezugsbedingungen: In den Drehschalterstellungen Ω oder T° dürfen die Messeingänge (+, COM) nicht durch das falsche Anlegen einer Spannung überlastet werden, da das Gerät in diesem Fall bis zu 10 Minuten benötigt, um wieder in den Normalzustand zurückzukehren.

Messbereich	Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Messunsicherheit ($\pm$)	Prüfstrom	Leerlaufspannung
600 Ω	0 – 600,0 Ω *	0,1 Ω	1 % Anz. + 3 D	≈ 1 mA	< 5 V
6 k Ω	0 – 6,000 k Ω	0,001 k Ω	1 % Anz. + 2 D	≈ 120 μ A	
60 k Ω	0 – 60,00 k Ω	0,01 k Ω		≈ 12 μ A	
600 k Ω	0 – 600,0 k Ω	0,1 k Ω		$\approx 1,2$ μ A	
6 M Ω	0 – 6,000 M Ω	0,001 M Ω	1,5 % Anz. + 3 D	≈ 120 nA	
60 M Ω	0 – 60,00 M Ω	0,01 M Ω	3 % Anz. + 5 D	≈ 30 nA	

(*) Δ REL - Messungen

4.2.6 Akustische Durchgangsprüfung

Ansprechzeit < 100 ms

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit ($\pm$)	Leerlaufspannung	Prüfstrom
600 Ω	0,1 Ω	gemessener Widerstand < 30 Ω + 5 Ω	< 5 V	< 1,1 mA

4.2.7 Diodentest

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit ($\pm$)	Leerlaufspannung	Prüfstrom
6 V	1 mV	Durchlassspannung < 40 mV + 10 mV	< 4,5 V	< 1,1 mA

4.2.8 Piepstonfunktionen

Piepston für Tastenbestätigung → hoher Ton	4 kHz, 100 ms
Piepston für ungültige Taste → tieferer Ton	1 kHz, 100 ms
Während 30 Sekunden aufeinander folgende Piepstöne mit einem langen Piepston zum Schluss, die warnen, dass das Gerät jetzt abschaltet → mittelhoher Ton	2 kHz, 100 ms
3 Piepstöne nacheinander im 1 Sekunden-Abstand (Beep Beep Beep - 1 s Pause - Beep Beep Beep), die warnen, dass eine gefährliche Spannung anliegt → mittelhoher Ton	2 kHz, 100 ms
2 Piepstöne nacheinander (Beep Beep), die anzeigen, dass ein MIN, MAX, PEAK-Wert erfasst wurde → mittelhoher Ton	2 kHz, 100 ms
Warnton bei Stromstärken über 10 A	4 kHz, 100 ms

4.2.9 Kapazitätsmessung

Messbereich	6 nF	60 nF	600 nF	6 µF	60 µF	600 µF	6 mF	60 mF
Spezifizierter Messumfang	0,1 – 6,000 nF	0 – 60,00 nF	0 – 600,0 nF	0 – 6,000 µF	0 – 60,00 µF	0 – 600,0 µF	0 – 6,000 mF	0 – 60,00 mF
Messunsicherheit (±)*	2% Anz+15D	1% Anz+8 D	1% Anz+5 D	1% Anz+5 D	1% Anz+5 D	3% Anz+5 D	4% Anz+5 D	6% Anz+5 D
Auflösung	0,001 nF	0,01 nF	0,1 nF	0,001 µF	0,01 µF	0,1 µF	1 µF	10 µF

(*) von 0 °C bis +45 °C

4.2.10 Temperaturmessung (Thermoelement vom Typ K)

- Besondere Bezugsbedingungen:

Das Gerät kann sich intern aufgewärmt haben durch:

- Messung größerer Stromstärken über einen längeren Zeitraum
- durch Überlastung der Eingänge » + « und **COM** in Drehschalterstellung T ° oder Ω.

In diesen Fällen müssen Sie das Gerät vor einer Temperaturmessung abkühlen lassen, um die angegebenen messtechnischen Eigenschaften wieder zu erreichen.

Für Temperaturmessungen muss sich das Instrument auf Raumtemperatur befinden. Bei höheren Temperaturdifferenzen kann es bis zu 2 Stunden dauern, bis das Instrument wieder die angegebenen messtechnischen Eigenschaften erreicht, da die Temperatur der Vergleichsmessstelle (kalter Punkt) im Instrument verfälscht ist. Um Zweifel zu beseitigen, können Sie mit dem Temperaturfühler vorher eine bekannte Temperatur (z.B. die Raumtemperatur) messen.

Messbereich	Auflösung	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit (±)
Tiefe Temperaturen	0,1° C	- 50,9° C bis 393,6° C	0,5 % Anz. + 2° C
	0,1° F	- 4° F bis 1000° F	0,5 % Anz. + 4° F
Hohe Temperaturen	1° C	50° C bis 1200° C	0,5 % Anz. + 2° C
	1° F	59° F bis 2192° F	0,5 % Anz. + 4° F

Zu der angegebenen Messunsicherheit für Temperaturmessungen muss die Abweichung des K-Temperaturfühlers noch hinzuaddiert werden.

Die Anzeige höherer Temperaturen ist nur durch die Anzeigekapazität des Multimeters mit 6000 Digit begrenzt.

4.2.11 Gleichströme

▪ $\mu\text{mA DC}$

- Besondere Bezugsbedingungen:

Bereich μA : Die Messung größerer Stromstärken über einen längeren Zeitraum kann zur Erwärmung bestimmter Bauteile führen. In diesem Fall sollten Sie warten, bis sich das Instrument wieder abgekühlt hat, um die angegebenen Messunsicherheiten im μA -Messbereich einzuhalten.

Messbereich	Auflösung	Messumfang	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit ($\pm$)	Spannungsabfall	Überlastschutz
21 μA ^{1) 2)}	0,1 μA	0 – 21 μA	0 – 20 μA	1 % Anz. + 5 D	10 mV / μA	Flinke Sicherung 630 mA/1000 V
6000 μA	1 μA	0 – 6000 μA	2 – 6000 μA	0,8 % Anz. + 5 D	25 mV / mA	
60 mA	0,01 mA	0 – 60,00 mA	0,02 – 60,00 mA	0,8 % Anz. + 2 D	3 mV / mA	
600 mA	0,1 mA	0 – 600,0 mA	0,2 – 600,0 mA	0,8 % Anz. + 2 D	0,58 mV / mA	

¹⁾ Die Auflösung ist auf 210 Digits verringert.

²⁾ Dieser Bereich ist nur manuell über Taste  anwählbar.

▪ 10A DC

Messbereich	Auflösung	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit ($\pm$)	Spannungsabfall	Überlastschutz
6 A	0,001 A	0,02 – 6,000 A	0,8 % Anz.+ 3 D	0,05 V / A	Flinke Sicherung 10 A (oder 11 A) /1000 V
10 A / 20 A *	0,01 A	0,20 – 20,00 A	0,8 % Anz. + 2 D		

Bei Messungen über 10 A ertönt ein Warn-Piepston. Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige » O.L « und Messungen von 20 A sind maximal für 30 s zulässig mit einer Pause von 5 Minuten.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 20 A während maximal 30 s mit einer Pause von 5 Min. Max. Umgebungstemp. +35° C.

4.2.12 Wechselströme

▪ $\mu\text{mA AC True RMS}$

Messbereich	Auflösung	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit($\pm$) 40 Hz bis 1 kHz	Scheitel-faktor	Spannungsabfall	Überlastschutz
6000 μA	1 μA	600 – 6000 μA	1,2 % Anz. + 5 D	2,6 bei 5 mA	25 mV / mA	Flinke Sicherung 630 mA/1000 V
60 mA	0,01 mA	6 – 60 mA	1 % Anz. + 3 D	2,6 bei 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0,1 mA	60 – 600 mA		2,6 bei 500 mA	0,58 mV / mA	

Bei mehr als 599,9 mA erscheint die Überlaufanzeige » O.L « (Auto-Range-Modus)

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz: $F_{\text{max}} \leq 1 \text{ kHz}$, MIN, MAX, PEAK

▪ 10A AC

Messbereich	Auflösung	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit ($\pm$) 40 Hz bis 1 kHz	Scheitel-faktor	Spannungs-abfall	Überlastschutz
6 A	0,001 A	0,02 A – 6 A	1,2 % Anz. + 5 D	2,8 bei 5 A	0,05 V / mA	Flinke Sicherung 10 A (oder 11 A)
10 A / 20 A *	0,01 A	0,2 A – 10 A	1,0 % Anz. + 3 D	3,7 bei 8 A		

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige » **O.L.** «. Bei mehr als 10 A ertönt ein Warn-Piepstön.

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz: $F_{\max} \leq 1$ kHz, MIN, MAX, PEAK

(*) Zulässige Überlast: 10 bis 20 A während max. 30 s mit einer Pause von 5 Min. max. Umgebungstemperatur + 35 °C.

4.2.13 Gemischte Wechsel- und Gleichströme

▪ μ /mA AC+DC True RMS

ACHTUNG: Die Summe aus AC- und DC-Strom darf niemals den jeweiligen Bereich 6000 μ A, 60 mA oder 600 mA übersteigen.

Der AC-Anteil muss mindestens 5% der Gesamtstromstärke AC+DC betragen, um gemessen zu werden.

Messbereich	Auflösung	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit DC ($\pm$)	Messunsicherheit AC 40 Hz – 1 kHz ($\pm$)	Scheitel-faktor	Spannungs-abfall	Überlastschutz
6000 μ A	1 μ A	20 – 6000 μ A	1,2 % Anz. + 15 D	1,2 % Anz.+ 5 D	2,6 bei 5 mA	25 mV / mA	Flinke Sicherung 630 mA /1000 V
60 mA	0,01 mA	0,2 – 60 mA	1 % Anz. + 13 D	1 % Anz. + 3 D	2,6 bei 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0,1 mA	2 – 600 mA			2,6 bei 500 mA	0,58 mV / mA	

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz (Messart AC): $F_{\max} \leq 1$ kHz, MIN, MAX, PEAK

▪ 10A AC+DC

ACHTUNG: Die Summe aus AC- und DC-Strom darf niemals den jeweiligen Bereich 6 A oder 10 A übersteigen.

Messbereich	Auflösung	Spezifizierter Messumfang	Messunsicherheit DC ($\pm$)	Messunsicherheit AC 40 Hz – 1 kHz ($\pm$)	Scheitel-faktor	Spannungs-abfall	Überlastschutz
6 A	0,001 A	0,6 – 6,000 A	1,2 % Anz.+ 10 D	1,2 % Anz.+ 5 D	2,8 bei 5 A	0,05 V / mA	Flinke Sicherung 10 A (oder 11 A)
10 A / 20 A *	0,01 A	0,6 – 20,00 A	1 % Anz.+10 D	1 % Anz.+ 3 D	3,7 bei 8 A		

Bei Messungen über 10 A ertönt ein Warn-Piepstön. Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige » **O.L.** « und Messungen von 20 A sind maximal für 30 s zulässig mit einer Pause von 5 Minuten.

(*) Zulässige Überlast: 10 bis 20 A während max. 30 s mit einer Pause von 5 Min. max. Umgebungstemperatur + 35° C.

- Messung in der Zweitanzeige: Frequenz (Messart AC): $F_{\max} \leq 1$ kHz, MIN, MAX, PEAK

4.2.14 PEAK+ / PEAK- Funktion

Zu den Angaben in der entsprechenden Tabelle für die Messart und den Messbereich sind jeweils 1 % Anz.+ 30 D hinzuzufügen, um die Messunsicherheit der PEAK+/- Funktion zu erhalten.

4.2.15 MAX/MIN-Funktion

Zu den Angaben in der entsprechenden Tabelle für die Messart und den Messbereich sind jeweils 0,2 % Anz.+ 2 D hinzuzufügen, um die Messunsicherheit der MAX/MIN-Funktion zu erhalten.

Erfassungszeit für die Extremwerte: ca. 100 ms.

4.3 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	im Betrieb	bei Lagerung
Temperatur	-10 °C bis + 50 °C	-20 °C bis + 70° C
Relative Luftfeuchte (rel. F.)	≤ 80 % rel. F. bei 50 °C	≤ 90 % rel. F. (→ 45° C)

4.4 Mechanische Eigenschaften

Gehäuse	Festes Kunststoffgehäuse, umgossen mit gelber Thermoplast-Elastomer-Schutzhülle
Anzeige-Bildschirm	Schwarz/weiß LCD Bargraph mit 63 Segmenten Hintergrundbeleuchtung
Bedienelemente	5 Funktionstasten 1 Drehschalter mit 10 Stellungen: 8 Messarten, 2 AUS-Stellungen
Anzeige-Auflösung	Zwei Anzeigen mit je 6000 Digit
Anschlussbuchsen	2 Buchsen für Strommessungen (10A und µA) 1 COM -Buchse 1 Buchse für alle Messgrößen (+) außer für Ströme
Klappstütze mit 2 Funktionen	➤ für geneigte Aufstellung des Geräts im 50°-Winkel ➤ zum Aufhängen des Geräts in senkrechter Lage
Abschraubbarer Fachdeckel	Ermöglicht den Zugang zur Batterie und zu Sicherungen des Geräts
Abmessungen	190 x 90 x 45 mm (L x B x H)
Gewicht	400 g (mit Batterie und Sicherungen)

4.5 Stromversorgung

Batteriebetrieb	> 150 Std.
Batterietyp	9V 6F22
Abschaltautomatik	nach 10 Minuten Nicht-Benutzung
Stromverbrauch im Standby-Modus	< 5 μ A
"Batterie verbraucht"-Anzeige	ab 6,3 V $\pm$ 0,3 V

4.6 Erfüllung internationaler Normen

Elektrische Sicherheit	Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften gemäß Normen NF EN 61010-1 und NF EN 61010-2-030 1000V CAT III - 600V CAT IV. Verschmutzungsgrad 2. Doppelt isoliert.	
Elektromagnetische Verträglichkeit	Entspricht der Norm:	NF EN 61326-1 + NF EN 61326-2-2
	Emissivität:	Klasse B
	Immunität:	
	Elektrische Entladungen:	4 kV im Kontakt, Prüfkriterium B 8 kV in der Luft, Prüfkriterium B
	Störstrahlungsfestigkeit:	10 V/m, Prüfkriterium B
	Schnelle Transienten:	1 kV, Prüfkriterium B
Stoßfestigkeit	Leitungsgeführte Störungen:	10 V/m, Prüfkriterium A
	Feier Fall:	1 m (geprüft nach Norm IEC 68-2-32)
	Stoßfestigkeit:	0,5 J (geprüft nach Norm IEC 68-2-27)
Schutzart	IP 54	gemäß Norm NF EN 60529

4.7 Einflussgrößen auf die Messunsicherheit

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Größe	Einfluss	
			Typisch	Maximal
Batteriespannung	7,5 V bis 10 V	Alle	< 1 D	0,2% Anz.+ 1 D
Temperatur	-10° C... +18° C +28° C ... +50° C	V DC mV	0,01% Anz.± 0,2 D / 1 °C	0,02% Anz.± 0,25 D / 1 °C
		VAC mV, V _{LowZ} mV	0,08% Anz.± 0,2 D / 1 °C	0,15% Anz.± 0,25 D / 1 °C
		V DC	0,01% Anz.± 0,1 D / 1 °C	0,05% Anz.± 0,1 D / 1 °C
		V AC und V AC+DC		0,15% Anz.± 0,1 D / 1 °C
		A DC	0,05% Anz.± 0,1 D / 1 °C	0,1% Anz.± 0,1 D / 1 °C
		A AC und A AC+DC	0,08% Anz.± 0,1 D / 1 °C	0,12% Anz.± 0,1 D / 1 °C
			0,01% Anz.± 0,1 D / 1 °C	0,1% Anz./ 1 °C
		Ω	0,05% Anz./ 1 °C	0,1% Anz./ 1 °C
		60 MΩ		0,3% Anz./ 1 °C
		μF		0,2% Anz.± 0,1 D / 1 °C
		mF		0,6% Anz.± 0,1 D / 1 °C
		Hz		0,01% Anz./ 1 °C
		Temperatur		± 2 °C + 0,05% Anz./ 1 °C
		Stabilisierungszeit	≈ 90 min	2 Std.
Feuchtigkeit (ohne Betauung)	10 %... 80 % rel. Luftfeuchte	V A  Ω (*) Hz	0	0
Frequenz	1 kHz ... 3 kHz	V AC		4 % Anz.
	3 kHz ... 10 kHz			6 % Anz.
Störstrahl- festigkeit	80 bis 1000 MHz bei 10 V/m	A (im Bereich 10 A)	300 D	900 D 120 MHz <Freq <170 MHz
	1000 bis 2000 MHz bei 3 V/m		50 D	Entsprechend Norm: NF EN 61326-1 + NF EN 61326-2-2
	2000 bis 2700 MHz bei 1 V/m		30 D	Entsprechend Norm: NF EN 61326-1 + NF EN 61326-2-2

(*) gilt nicht für Bereich 60 MΩ

5. WARTUNG

Verwenden Sie für die Wartung ausschließlich die angegebenen Ersatzteile.

5.1 Reinigung

- Klemmen Sie sämtliche Anschlüsse vom Gerät ab und stellen Sie den Drehschalter auf OFF.
- Verwenden Sie ein leicht mit Seifenwasser angefeuchtetes weiches Tuch. Wischen Sie mit einem feuchten Tuch nach und trocknen Sie das Instrument schnell danach mit einem trockenen Tuch oder durch einen Luftstrahl.
- Achten Sie darauf, dass kein Fremdkörper das Einrasten der Messleitungen in die Buchsen behindert.

5.2 Ersetzen der Batterie

Das Symbol  zeigt an, dass die Batterie verbraucht ist. Nach Erscheinen des Symbols in der Anzeige verbleiben noch ca. 20 Stunden Rest-Betriebszeit, danach schaltet das Gerät ab.

Zum Ersetzen der Batterie gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf OFF.
2. Klemmen Sie sämtliche Anschlüsse vom Gerät ab.
3. Lösen Sie mit einem Schraubendreher die 4 Schrauben des Batteriefachdeckels auf der Geräterückseite.
4. Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie und achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
5. Schließen Sie den Batteriefachdeckel und schrauben Sie ihn wieder fest.

5.3 Ersetzen der Sicherungen

Zum Ersetzen der Sicherungen gehen Sie wie folgt vor:

Besorgen Sie sich zunächst die notwendigen Ersatz-Sicherungen:

- Starke Sicherung: Abmessungen 10 x 38, Typ mit hohem Trennvermögen, 10 A 1000 V 30 kA
- Schwache Sicherung: Abmessungen 6,3 x 32, Typ mit hohem Trennvermögen, 630 mA 1000 V 50 kA

1. Führen Sie die Schritte 1. bis 3. wie oben beschrieben durch (siehe § 5.2).
2. Entfernen Sie die defekte Sicherung durch Aushebeln aus ihrer Halterung mit einem Schraubendreher.
3. Setzen Sie die neue Sicherung in die Halterung ein.
4. Schließen Sie den Batteriefachdeckel und schrauben Sie ihn wieder fest.

5.4 Messtechnische Überprüfung



Wie auch bei anderen Mess- oder Prüfgeräten ist eine regelmäßige Geräteüberprüfung erforderlich.

Es wird mindestens eine einmal jährlich durchgeführte Überprüfung dieses Gerätes empfohlen. Für Überprüfung und Kalibrierung wenden Sie sich bitte an unsere zugelassenen Messlabors (Auskunft und Adressen auf Anfrage), bzw. an die Chauvin Arnoux Niederlassung oder den Händler in Ihrem Land.

5.5 Reparatur

Senden Sie das Gerät für Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantiezeit an Ihren Händler zurück.

6. GARANTIE

Soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, erstreckt sich unsere Garantie auf eine Dauer von **3 Jahren** nach Überlassung des Geräts (Auszug aus unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Sie gerne anfordern können).

Eine Garantieleistung ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Bei unsachgemäßer Benutzung des Geräts oder Benutzung in Verbindung mit einem inkompatiblen anderen Gerät.
- Nach Änderungen am Gerät, die ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers vorgenommen wurden.
- Nach Eingriffen am Gerät, die nicht von vom Hersteller dafür zugelassenen Personen vorgenommen wurden.
- Nach Anpassungen des Geräts an besondere Anwendungen, für die das Gerät nicht bestimmt ist oder die nicht in der Bedienungsanleitung aufgeführt sind.
- In Fällen von Stößen, Stürzen oder Wasserschäden.

7. BESTELLANGABEN

- **Multimeter C.A 5277**

Serienmäßiger Lieferumfang des Multimeters:

- Bedienungsanleitung auf CD in 5 Sprachen
- Kurzanleitung in 5 Sprachen
- 9 V Alkali-Batterie, Typ 6LF22
- Messleitung rot, 1, 5 m lang, mit 1 geradem und 1 abgewinkelten Stecker
- Messleitung schwarz, 1, 5 m lang, mit 1 geradem und 1 abgewinkelten Stecker
- Prüfspitze CAT IV 1 kV rot
- Prüfspitze CAT IV 1 kV schwarz
- Klappstütze/Aufhängevorrichtung
- Temperaturfühler mit K-Thermoelement + Adapter
- Tragetasche 120 x 200 x 60 mm



03 - 2013
X03708E03 - Ed. 1

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH

Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein
Tel.: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A

C/ Roger de Flor N° 293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel.: 902 20 22 26 - Fax: 934 591 443

ITALIA - Amra SPA

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia di Macherio (MI)
Tel.: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux GmbH

Slamastrasse 29 / 2 / 4 - 1230 Wien
Tel.: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB

Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel.: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen
Tel.: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR
Tel.: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL dIB (Beirut) – LEBANON
Tel.: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd

3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang de Road - 200081 SHANGHAI
Tel.: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel.: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tel. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr
Exportación: Tel. : +33 1 44 85 44 38 - Fax: +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr