

MX 5006 MX 5060



Tisch-Multimeter 6 000 Digit und 60 000 Digit

Sie haben ein Multimeter **Metrix MX 5006 oder MX 5060** erworben und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

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

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



ACHTUNG! Gefahr eines elektrischen Stromschlags. Mit diesem Symbol gekennzeichnete Teile stehen möglicherweise unter Gefahrenspannung!



ACHTUNG! Sobald dieses Warnsymbol irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Das Gerät ist durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt.



USB-Anschluss.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, der Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU, sowie der RoHS-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU und 2015/863/EU.



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

Definition der Messkategorien

- Die Kategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen vorgenommen werden.
Beispiele: Anschluss an das Stromnetz, Energiezähler und Schutzeinrichtungen.
- Die Kategorie III bezieht sich auf Messungen, die an der Elektroinstallation eines Gebäudes vorgenommen werden.
Beispiele: Verteilerschränke, Trennschalter, Sicherungen, stationäre industrielle Maschinen und Geräte.
- Die Kategorie II bezieht sich auf Messungen, die direkt an Kreisen der Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele: Stromanschluss von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen.

INHALTSVERZEICHNIS

1. SICHERHEITSHINWEISE	4
2. ERSTE INBETRIEBNAHME.....	5
2.1. Lieferumfang.....	5
2.2. Zubehör	5
2.3. Ersatzteile.....	5
3. BESCHREIBUNG DES INSTRUMENTS.....	6
3.1. Frontplatte	6
3.2. Rückseite.....	7
3.3. Schrägstellung des Instruments	8
3.4. USB-Anschluss.....	8
4. BESCHREIBUNG DER BEDIENELEMENTE.....	9
4.1. Anzeige.....	9
4.2. Funktions Drehschalter.....	11
4.3. Tasten	12
4.4. Übersicht über die Tastenfunktionen	13
4.5. MAX/MIN/PEAK-Funktion.....	14
4.6. Δ REL-Funktion	15
4.7. Hinweise vor der Benutzung.....	16
5. DURCHFÜHRUNG VON MESSUNGEN.....	18
5.1. Spannungsmessung.....	18
5.2. Strommessung	18
5.3. Frequenzmessung	19
5.4. Widerstandsmessung	19
5.5. Durchgangsprüfung	19
5.6. Diodentest	20
5.7. Kapazitätsmessung	20
5.8. Temperaturmessung.....	20
5.9. Messungen an PWM-Drehzahl-stellern.....	21
6. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN.....	22
6.1. Referenzbedingungen	22
6.2. Technische Spezifikationen des MX 5006	23
6.3. Technische Spezifikationen des MX 5060	29
6.4. Weitere Merkmale	36
7. WARTUNG	37
7.1. Reinigung	37
7.2. Ersetzen der Sicherung	37
8. GARANTIE	38

1. SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN 61010-2-033, die Messleitungen entsprechen IEC/EN 61010-031 für Spannungen bis 600 V in der Messkategorie IV bzw. bis 1 000 V in Messkategorie III.

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

- Der Benutzer bzw. die verantwortliche Stelle müssen die verschiedenen Sicherheitshinweise sorgfältig lesen und gründlich verstehen. Die umfassende Kenntnis und das Bewusstsein der elektrischen Gefahren sind bei jeder Benutzung dieses Gerätes unverzichtbar.
- Wenn das Gerät in unsachgemäßer und nicht spezifizierter Weise benutzt wird, kann der eingebaute Schutz nicht mehr gewährleistet sein und eine Gefahr für den Benutzer entstehen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Messkategorien als den angegebenen.
- 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 müssen für eine Reparatur oder für die Entsorgung ausgesondert werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (Messleitungen, Prüfspitzen usw....). Die Verwendung von Drähten bzw. Zubehör mit niedrigerer Bemessungsspannung oder Messkategorie verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie auf den jeweils niedrigsten Wert des verwendeten Zubehörs.
- Achten Sie beim Umgang mit Messleitungen, Messspitzen und Krokodilklemmen darauf, dass Sie Ihre Finger nicht über den Schutzring hinausstrecken.

2. ERSTE INBETRIEBNAHME

2.1. LIEFERUMFANG

- Netzanschlusskabel EU
- Messleitung 1,5 m, rot, mit 2 geraden Steckern
- Messleitung 1,5 m, schwarz, mit 2 geraden Steckern
- Prüfspitze CAT IV 1 kV rot
- Prüfspitze CAT IV 1 kV schwarz
- Mehrsprachig Schnellstart Anleitung

Für das MX 5060 zusätzlich:

- USB-Anschlusskabel

2.2. ZUBEHÖR

- K-Thermoelement-Fühler + Adapter
- Software SX-DMM BT

2.3. ERSATZTEILE

- Sicherung 1000 V 11 A > 20 kA 10 x 38 mm

Für Zubehör und Ersatzteile besuchen Sie bitte unsere Website.

www.chauvin-arnoux.com

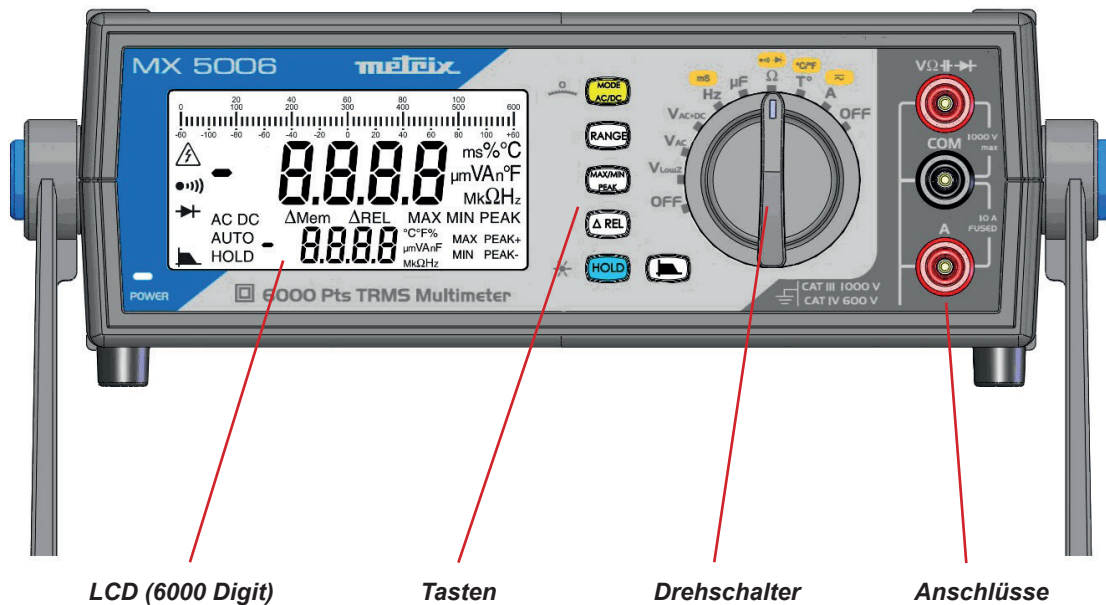
3. BESCHREIBUNG DES INSTRUMENTS

Die Serie besteht aus zwei Modellen :

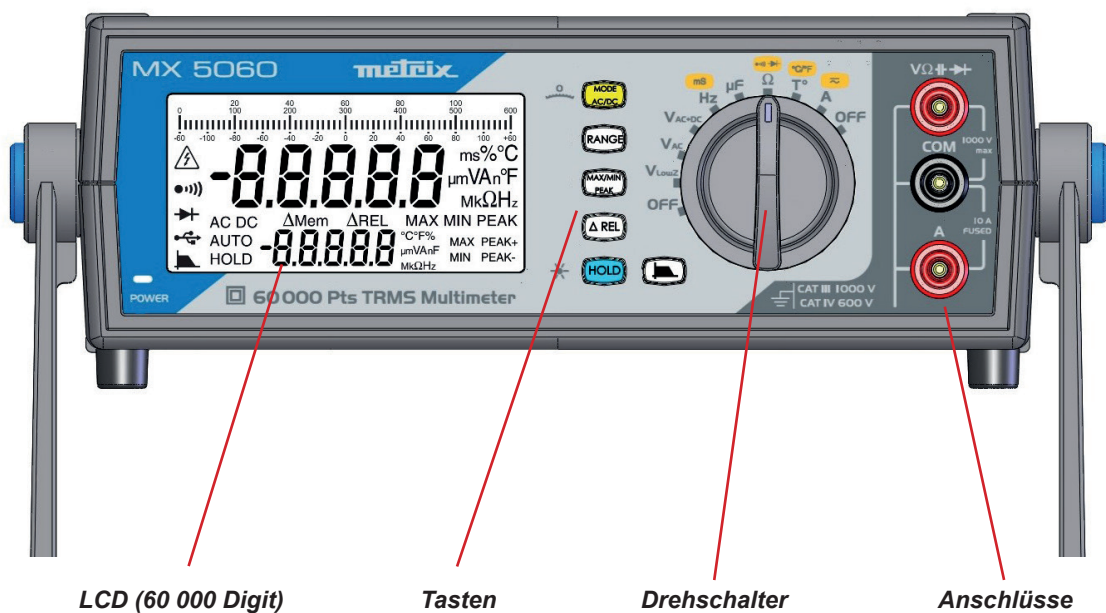
MX 5006	6 000 Digit	TRMS		
MX 5060	60 000 Digit	TRMS	USB	Bereich 60 mV

3.1. FRONTPLATTE

MX 5006

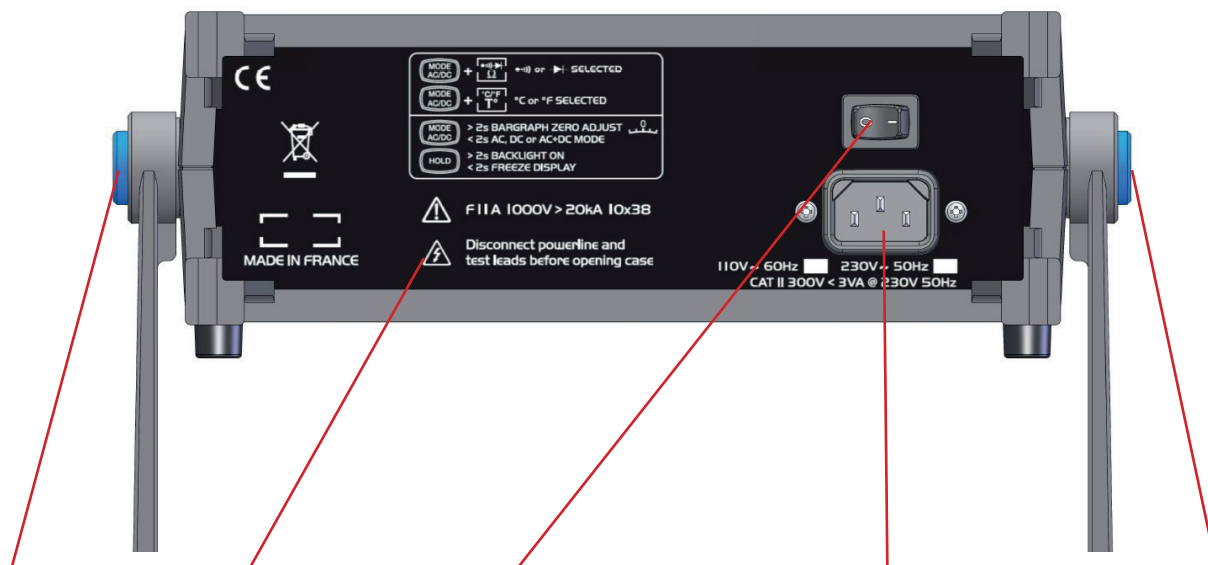


MX 5060



3.2. RÜCKSEITE

MX 5006



Druckknöpfe für
Griffverstellung

Kurzanleitung

EIN/AUS Schalter

Netzanschluss
230 V oder 110 V

Druckknöpfe für
Griffverstellung

MX 5060



Druckknöpfe für
Griffverstellung

isolierter USB-Anschluss

Druckknöpfe für
Griffverstellung

3.3. SCHRÄGSTELLUNG DES INSTRUMENTS

Der schwenkbare Tragegriff lässt sich durch die zwei blauen Druckknöpfe an den Drehachsen entriegeln:

- Drücken Sie gleichzeitig beide Knöpfe
- Schwenken Sie den Tragegriff in die gewünschte Lage
- Lassen Sie die Druckknöpfe wieder los, um den Griff in der neuen Lage zu verriegeln.

3.4. USB-ANSCHLUSS

Das MX 5060 verfügt über einen USB-Anschluss über den Sie:

- das Gerät konfigurieren und die Messdaten auslesen können (verwenden Sie dazu die Software SX-DMM)
- das Instrument nachkalibrieren können.

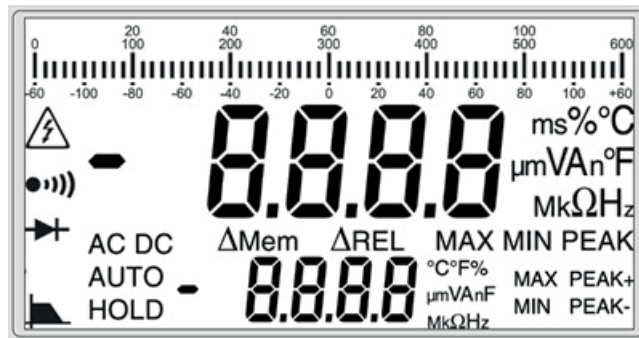


Beim MX 5006 ist kein USB-Anschluss vorhanden. Die Kalibrierung erfolgt über einen RS-Anschluss im Innern des Geräts.

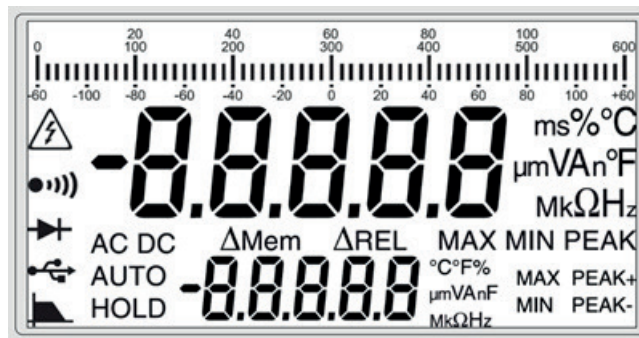
4. BESCHREIBUNG DER BEDIENELEMENTE

4.1. ANZEIGE

4.1.1. MX 5006 DOPPELANZEIGE MIT 6 000 DIGIT



4.1.2. MX 5060 DOPPELANZEIGE MIT 60 000 DIGIT



4.1.3. MESSBARE GRÖSSEN

- VLowZ AC-Spannungsmessung mit geringer Impedanz (VLowZ)
- VAC AC-Spannungsmessung
- VAC/DC DC- oder AC+DC-Spannungsmessung mit hoher Impedanz (V)
- A Strommessung
- Hz Frequenzmessung
- Ω Widerstandsmessung
- μF Kapazitätsmessung
- T° Temperaturmessung
- ms Zeitmessung (Periodendauer)
- % Relativwert in Prozent

4.1.4. MASSEINHEITEN

- V Volt
- A Ampère
- Hz Hertz
- Ω Ohm
- F Farad
- °F Grad Fahrenheit
- °C Grad Celsius
- ms Millisekunden
- k Kilo (kΩ - kHz)
- M Mega (MΩ - MHz)
- n Nano (nF)
- μ Micro (μV - μA - μF)
- m Milli (mV - mA - mF)
- % Prozent

4.1.5. SYMBOL

AC	Messung einer Wechselstromgröße (AC) in RMS (effektiv)
DC	Messung einer Gleichstromgröße (DC)
AC + DC	Messung einer Wechsel- und Gleichstromgröße (AC+DC) in TRMS (echt effektiv)
AUTO	Automatische Bereichswahl
ΔREL	RELativwert in Bezug zu einem Referenzwert
ΔMem	Ein Referenzwert ist eingespeichert.
HOLD	HOLD-Funktion d.h. Speicherung des Messwerts in der Anzeige
MAX	Anzeige des MAXimal-Werts
MIN	Anzeige des MINimal-Werts
PEAK+	Anzeige des maximalen Scheitelwerts
PEAK-	Anzeige des minimalen Scheitelwerts
.run r.un ru.n	Messung der Kapazität läuft
----	Frequenzmessung ist nicht möglich
O.L	Messbereichsüberlauf (OverLoad)
V	Volt (Spannung)
Hz	Hertz (Frequenz)
F	Farad (Kapazität)
°C °F	Grad Celsius, Grad Fahrenheit (Temperatur)
A	Ampère (Strom)
%	Prozent
Ω	Ohm (Widerstand)
ms	Millisekunden (Periodendauer)
n	Symbol der Vorsilbe Nano- (x 10 ⁻⁹)
μ	Symbol der Vorsilbe Mikro- (x 10 ⁻⁶)
m	Symbol der Vorsilbe Milli- (x 10 ⁻³)
k	Symbol der Vorsilbe Kilo- (x 10 ³)
M	Symbol der Vorsilbe Mega- (x 10 ⁶)
	Symbol für Durchgangsprüfung
	Symbol für Prüfung und Messung eines Halbleiterübergangs (Diodentest)
	ACHTUNG ! Gefahr von elektrischen Schlägen (*)
	USB-Anschluss
	PWM-Filter 300 Hz (Pulsweitenmodulation)

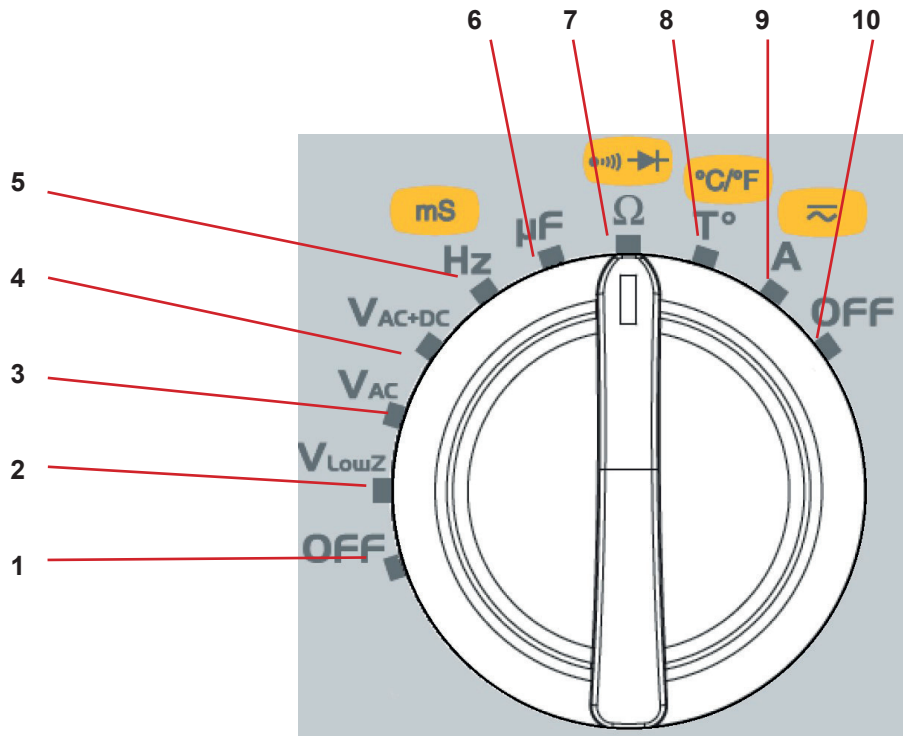
(*) Bei Anlegen von Spannungen mit mehr als 60 VDC bzw. 25 VAC blinkt dieses Symbol in der Anzeige..

4.2. FUNKTIONS DREHSCHALTER

Mit diesem Drehschalter wird die Messfunktion des Instruments ausgewählt. Die Betätigung des Drehschalters hat Vorrang vor einer Betätigung der Tasten. Bei jeder Umschaltung der Messfunktion wird die jeweils gewählte Mess-Betriebsart neu initialisiert.

Jedes Umschalten der Messfunktion schaltet die HOLD-Funktion aus, wenn sie mit der **HOLD** -Taste angewählt war.

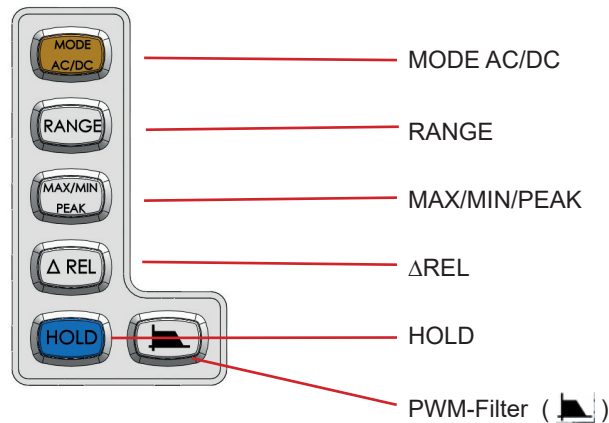
Der Drehschalter hat die folgenden 10 Stellungen:



1. Stellung OFF: Instrument ist ausgeschaltet
2. Messung einer AC-Spannung mit geringer Impedanz (VLowZ)
3. Messung einer AC-Spannung in RMS (VAC)
4. Messung einer DC- oder AC+DC-Spannung mit hoher Impedanz (VAC+DC)
5. Messung der Frequenz (Hz)
6. Messung der Kapazität (μF)
7. Messung des Widerstands (Ω), Durchgangsprüfung und Diodentest
8. Messung der Temperatur (T°) in $^\circ\text{C}$ oder $^\circ\text{F}$
9. Messung der Stromstärke (A) in AC, DC oder AC+DC
10. Stellung OFF: Instrument ist ausgeschaltet

4.3. TASTEN

Das Instrument verfügt über die folgenden Funktionstasten:



Das Drücken einer Taste schaltet die jeweilige Funktion sofort ein. Die Einschaltung einer Funktion wird durch einen Piepston bestätigt.

4.3.1. ALLGEMEINE REGELN

Die Tasten können auf zweierlei Arten betätigt werden:

- Kurzer Druck: Betätigung der Taste kürzer als 2 Sekunden, ein Piepston bestätigt den kurzen Tastendruck.
- Langer Druck: Betätigung der Taste länger als 2 Sekunden, ein Piepston bestätigt den langen Tastendruck.



Auswahl der Messart AC, DC, AC+DC, Einschalten der Zweitfunktion (gelbe Farbe), Auswahl der Bargraph-Darstellung.



Manuelle Bereichswahl. Der Messbereich bestimmt die maximal mit dem Instrument zu messende Größe.



Standardmäßig ist die automatische Bereichswahl (Symbol AUTO) eingeschaltet.



Anzeige der erfassten MAX-, MIN-, PEAK+ oder PEAK- Werte:

- MAX und MIN sind die jeweils gemessenen MAX- und MIN-Effektivwerte (RMS-Messung).
- PEAK+ zeigt den maximalen Scheitelwert des aktuellen Signals an.
- PEAK- zeigt den minimalen Scheitelwert des aktuellen Signals an.



Speicherung des aktuellen Messwerts in der Anzeige.

Die weitere Erfassung der Messwerte wird durch die HOLD-Funktion nicht beeinträchtigt. Der Bargraph arbeitet normal weiter. Die Taste dient auch zum Ausschalten der Anzeigebeleuchtung.



Anzeige und Einspeicherung eines Referenzwertes für die Relativmessung in der aktuell gemessenen Maßeinheit.



Durch diese Taste wird die Bandbreite auf ≈ 300 Hz begrenzt.

Dank dieses Tiefpassfilters 4. Ordnung ist es möglich, den Effektivwert von Spannungen aus PWM-Drehzahlstellern (z.B. für Asynchronmotoren) zu messen. Siehe hierzu die Filterkurven auf S. 27 und S. 35.

4.4. ÜBERSICHT ÜBER DIE TASTENFUNKTIONEN

	Kurzer Druck, einmal oder mehrmals	Langer Druck
	■ Umschalten der Messart AC, DC, AC+DC ■ Zugriff auf die Zweitfunktion (gelbe Symbole am Drehschalter) ■ In den Funktionen ΔREL oder MAX/MIN PEAK plus ΔREL, schaltet die Taste um von (aktueller Wert - Referenzwert) auf : $[(\text{aktueller Wert} - \text{Referenzwert}) / \text{Referenzwert}] \times 100$ ■ Der ΔREL-Wert wird nun in % angezeigt.	Umschaltung der Bargraph-Darstellung:  d.h. Bargraph mit voller Skala oder mit Null in der Mitte.
	■ Auswahl des Messbereichs ■ Ausgang aus dem Modus MAX/MIN, PEAK	Zurückschalten auf automatische Bereichswahl (Symbol AUTO) (Standardeinstellung).
	■ 1. Druck: Erfassung der MAX-, MIN-, PEAK+, und PEAK- Werte in der zweiten Anzeige. Standardmäßig wird der MAX-Wert angezeigt. ■ Bei jedem folgenden Druck werden die jeweils erfassten Werte angezeigt	Ausschalten der Funktionen MAX/MIN PEAK.
	Ein-/Ausschalten der HOLD-Funktion. Die Erfassung der Messwerte läuft im Hinter-ground weiter. Bei eingeschalteter HOLD-Funktion im Modus MAX/MIN PEAK zeigt das Blinken der Symbole «MAX MIN PEAK» in der Anzeige an, dass die Erfassung weiterläuft.	Ein-/Ausschalten der Anzeigebeleuchtung: 
	■ 1. Druck: Einschalten der ΔREL-Funktion (aktueller Wert - Referenzwert) und Einspeichern des aktuellen Messwerts als Referenzwert. «ΔMem» zeigt an, dass der Referenzwert eingespeichert wurde. ■ Bei jedem folgenden Druck schaltet die Anzeige um auf: aktuellen Messwert, Referenzwert und ΔREL-Wert, Referenzwert usw...	Ausschalten der Δ REL-Funktion und Löschen des Referenzwerts im Speicher (das Symbol Δ Mem verschwindet in der Anzeige).
	Einschalten des Tiefpass-Filters mit 300 Hz.	Ein-/Ausschalten des Piepstons bei Tastenbetätigung.

Alle diese Funktionen lassen sich durch wiederholtes kurzes oder langes Drücken einer Taste aufrufen (siehe Tabelle oben). Die Funktionen schließen sich nicht gegenseitig aus, sondern sind kombinierbar. So ist es möglich, den MAX/MIN-PEAK-Modus relativ oder einfach nur relativ zu nutzen. Ebenso gilt der HOLD-Modus für alle Funktionen und beeinträchtigt die MAX/MIN-PEAK-Überwachung nicht, sondern friert lediglich die Anzeige ein. Jeder Tastendruck wird durch ein akustisches Signal bestätigt.

4.5. MAX/MIN/PEAK-FUNKTION

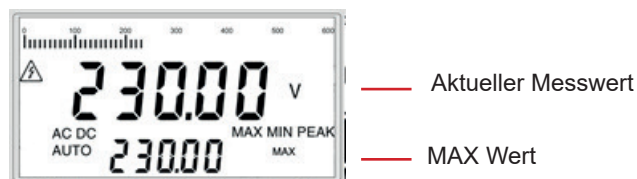
4.5.1. ANZEIGEBEISPIELE IN MESSART V_{AC}+DC

Gemessenes Signal: 230 V, 50 Hz :



4.5.2. MIT MAX-WERTERFASSUNG:

Druck auf Taste  :



Das Signal erhöht sich auf 250 V, 50 Hz:



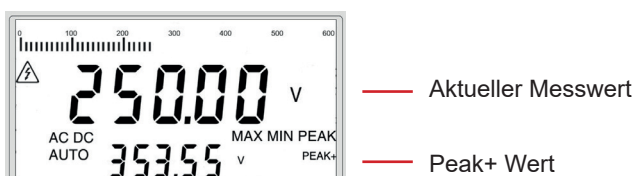
4.5.3. MIT MIN-WERTERFASSUNG :

2. Druck auf Taste  :



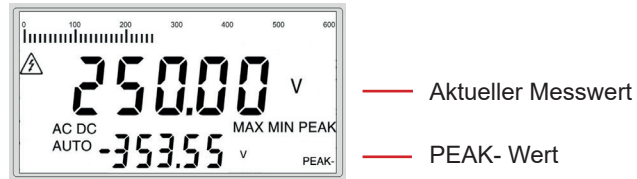
4.5.4. MIT PEAK+ WERTERFASSUNG PEAK+ :

3. Druck auf Taste  :



4.5.5. MIT PEAK- WERTERFASSUNG:

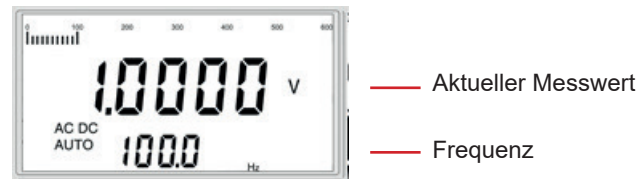
4. Druck auf Taste 



4.6. Δ REL-FUNKTION

4.6.1. ANZEIGEBEISPIELE IN MESSART V_{AC}+DC

Gemessenes Signal : 1 V, 100 Hz

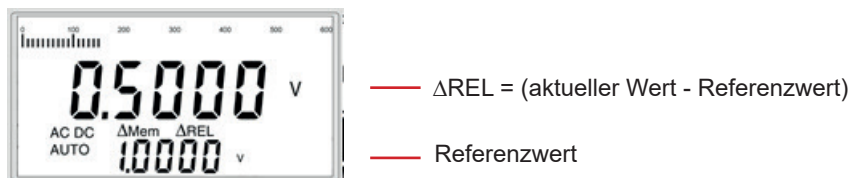


4.6.2. EINSCHALTEN DER Δ REL-FUNKTION

durch kurzes Drücken der Taste 

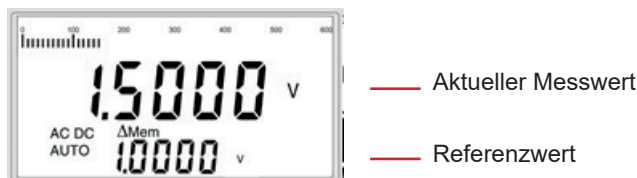


Das Signal erhöht sich auf 1,5 V (Δ REL = 1,5 V- 1 V = 0,5 V)



4.6.3. AUSSCHALTEN DER Δ REL-FUNKTION

durch Drücken der Taste  löscht den gespeicherten Referenzwert und schaltet die Δ REL-Funktion endgültig ab.



Langes Drücken der Taste  löscht den gespeicherten Referenzwert und schaltet die Δ REL-Funktion endgültig ab.

Kurzes Drücken der Taste  in der ΔREL-Funktion bewirkt eine Umschaltung auf Prozentanzeige:



$$\Delta\text{REL} (\%) = \frac{\text{Aktueller Wert} - \text{Referenzwert}}{\text{Referenzwert}} \times 100$$

Referenzwert

4.6.4. DREHSCHALTER-UND TASTEN-FUNKTIONEN

Für die Messarten **V_{LowZ}**, **V_{AC}**, **V_{AC+DC}**, **Hz**, **Ω**, **μF**, **T°**, **A** stellen Sie einfach den Drehschalter auf die gewünschte Messart.

Nachfolgend eine Übersicht über die Messarten und dabei verfügbaren Zusatz-funktionen mit den jeweiligen Tasten:

Messart	Max/ Min	Peak ±	ΔREL		Bereichswahl		HOLD	
					Auto.	Manu.		
Spannung V _{LowZ} Spannung V _{AC} Spannung V _{AC+DC} Strom A _{AC} , A _{AC+DC}	✓	✓	✓	nur im ΔREL -Modus	✓	✓	✓	✓
Spannung V _{DC} Strom A _{DC}	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
Spannung 60 mV _{DC}	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-
Spannung 60 mV _{AC} Spannung 60 mV _{AC+DC}	✓	✓	✓	nur im ΔREL -Modus	-	✓	✓	✓
Temperatur	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Widerstand	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Kapazität	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Frequenz	✓	-	✓		✓	-	✓	-
Periodendauer (1/F)	-	-	-	-	✓	-	✓	-
Durchgangsprüfung	-	-	-	-	✓	-	-	-
Diode	-	-	-	-	✓	-	✓	-

4.7. HINWEISE VOR DER BENUTZUNG

4.7.1. STROMVERSORGUNG

Netzstrom mit 230 V ± 10% (US-Version: 110 V ± 10%,); 45 Hz bis 65 Hz

Die Anschlussbuchse für das Netzkabel befindet sich auf der Rückseite des Instruments (über den Schutz-erde-Anschluss können Ströme zur Erde abfließen).

4.7.2. EIN-/AUSSCHALTEN DES GERÄTS

Der EIN/AUS-Hauptschalter befindet sich auf der Rückseite des Geräts.

Die Kontrollleuchte POWER auf der Frontseite zeigt an, dass das Gerät mit Netzstrom versorgt wird.

4.7.3. INBETRIEBNAHME

Der Funktions-Drehschalter steht in Stellung «OFF». Stellen Sie nun den Drehschalter auf die gewünschte Messart. Danach leuchten alle Segmente der LC-Anzeige für einige Sekunden auf und dann erscheint die Anzeige der jeweils eingestellten Messart. Nun ist das Multimeter für Messungen bereit.

- Wenn Sie beim Einschalten gleichzeitig die HOLD-Taste gedrückt halten (bis ein Piepston ertönt), werden zur Kontrolle alle LCD-Segmente angezeigt.
- Bei einem zweiten kurzen Druck auf die HOLD-Taste erscheinen die folgende Informationen in der Anzeige:
 - die Hardware-Version (A, B, C, usw...)
 - die Software-Version
 - die Modellbezeichnung des Instruments (MX 5006 oder MX 5060).
- Mit einem dritten kurzen Drücken der Taste wird diese Info-Funktion wieder abgeschaltet.

4.7.4. STANDBY-MODUS

Stellen Sie den Drehschalter auf «OFF».

5. DURCHFÜHRUNG VON MESSUNGEN

5.1. SPANNUNGSMESSUNG

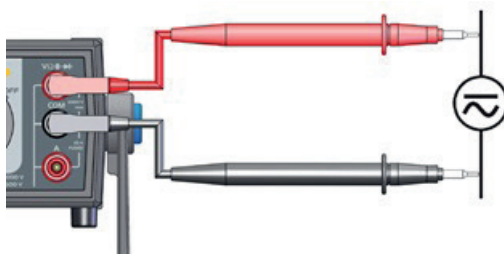
V_{AC+DC} Messung von AC-Spannungen oder von DC-Spannungen mit einer überlagerten AC-Spannung, oder Messung von DC-Spannungen mit hoher Impedanz.

V_{AC} Messung von AC-Spannungen mit hoher Impedanz.

V_{LowZ} Diese Schalterstellung dient zum Messen von Spannungen in elektrischen Anlagen. Durch die verringerte Eingangsimpedanz von $< 1 \text{ M}\Omega$ werden sog. Geisterspannungen unterdrückt, die durch Kopplungseffekte zwischen den Leitungen entstehen.

In jedem Fall erscheint bei Spannungswerten über 1050 V die Überlaufanzeige «O.L.» und bei Messungen über 600 V ertönt zur Warnung ein Piepstön.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf **V_{LowZ}** oder **V_{AC+DC}** oder **V_{AC}**.
2. Wählen Sie die Eingangskopplung AC+DC oder DC durch Drücken der Taste **MODE AC/DC** (voreingestellt ist die Messart AC+DC). Je nach Auswahl erscheint DC oder AC+DC in der Anzeige.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
4. Greifen Sie die zu messende Spannung an der Schaltung wie folgt ab:



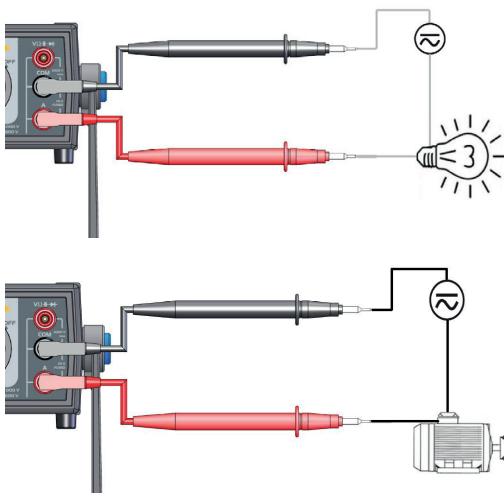
5. Lesen Sie die gemessene Spannung in der Anzeige.
6. Bei AC-Spannungen erscheint in der 2. Anzeige automatisch die Frequenz des gemessenen Signals.



In den Messarten **V_{LowZ}**, **V_{AC+DC}**, **V_{AC}**, können Sie bei Bedarf den Tiefpassfilter  einschalten. Die Abschaltfrequenz des Filters liegt bei $\leq 300 \text{ Hz}$. Bei der Messung von Signalen mit mehr als 150 Hz können allerdings bereits starke Abschwächungen eintreten. Für fehlerfreie Messungen empfiehlt es sich daher den Filter abzuschalten, um die ganze Bandbreite zu berücksichtigen.

5.2. STROMMESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf **A**.
2. Wählen Sie die Messart AC+DC, AC oder DC durch Drücken der Taste **MODE AC/DC**. Je nach Auswahl erscheint AC, DC oder AC+DC in der Anzeige.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «A»-Buchse.
4. Greifen Sie den zu messenden Strom an der Schaltung wie folgt ab:



- Lesen Sie die gemessene Stromstärke in der Anzeige.
Bei Stromstärken über 20 A erscheint die Überlaufanzeige «O.L».
- Bei AC-Spannungen erscheint in der 2. Anzeige automatisch die Frequenz des gemessenen Signals.



In den Messarten AAC+DC, AAC. können Sie bei Bedarf den Tiefpassfilter  einschalten. Die Abschaltfrequenz des Filters liegt bei ≤ 300 Hz. Bei der Messung von AC-Strömen mit mehr als 150 Hz können allerdings bereits starke Abschwächungen eintreten. Für fehlerfreie Messungen empfiehlt es sich daher den Filter abzuschalten, um die ganze Bandbreite zu berücksichtigen.

5.3. FREQUENZMESSUNG

- Stellen Sie den Drehschalter auf **Hz**.
- Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
- Placez Greifen Sie das zu messende Signal an der Schaltung ab.



Schließen Sie dazu das Gerät wie bei der Spannungsmessung an.

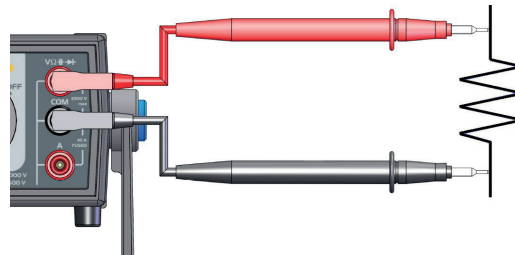
- Lesen Sie die gemessene Frequenz in der Anzeige.
- Drücken Sie Taste **MODE AC/DC**, um auf die Anzeige der Periodendauer $1/F$ in Millisekunden (ms) umzuschalten.

5.4. WIDERSTANDSMESSUNG

- Stellen Sie den Drehschalter auf **Ω** .
- Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
- Greifen Sie den zu messenden Widerstand an der Schaltung ab.



Widerstandsmessungen dürfen nur an spannungslosen Teilen vorgenommen werden. Anliegende Spannungen verfälschen die Messung oder machen sie unmöglich, das Instrument wird jedoch nicht dadurch beschädigt.



- Lesen Sie den gemessenen Widerstand in der Anzeige.
- Bei offener Schaltung erscheint die Überlaufanzeige «O.L».

5.5. DURCHGANGSPRÜFUNG

- Stellen Sie den Drehschalter auf .
- Drücken Sie die Zweitfunktionstaste **MODE AC/DC**, das Symbol «  » erscheint.
- Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
- Greifen Sie den zu messenden Durchgangswiderstand an der Schaltung ab.

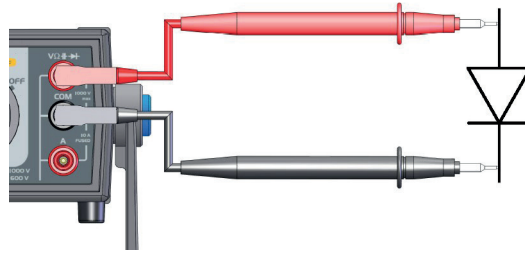


Schließen Sie dazu das Gerät wie bei der Spannungsmessung an.

- Lesen Sie den gemessenen Widerstand in der Anzeige.
- Der Piepston für Durchgang ertönt wenn $R < 30 \Omega \pm 3 \Omega$.
- Bei offener Schaltung erscheint die Überlaufanzeige «O.L».

5.6. DIODENTEST

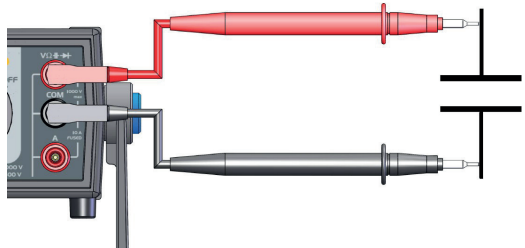
1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Drücken Sie 2 x die Zweitfunktionstaste ; bis Symbol «  » erscheint.
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
4. Schließen Sie die Prüfspitzen an das zu prüfende Bauteil an:



5. Lesen Sie die am Halbleiterübergang gemessene Durchlassspannung in der Anzeige.
6. Bei offener Schaltung oder einer Durchlassspannung > 3 V erscheint die Überlaufanzeige «O.L.».

5.7. KAPAZITÄTSMESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
3. Schließen Sie die Prüfspitzen an das zu prüfende Bauteil an:



4. Lesen Sie die gemessene Kapazität in der Anzeige.
Die Überlaufanzeige «O.L.» erscheint bei Überschreitung des Messbereichs und «O.L.» erscheint auch, wenn der Kondensator offen ist.
- Bei hohen Kapazitäten kann die Messung länger dauern: in der Anzeige erscheint «run» mit einem durchlaufenden Punkt solange die Messung läuft. Erst danach erscheint der Kapazitätswert in der Anzeige.



Symbol «run» erscheint sofort, wenn die vorherige Messung in einem niedrigen Messbereich stattfand.

- Bei Messung hoher Kapazitäten empfiehlt es sich, das Bauteil vorher zu entladen, um die Messung zu beschleunigen.

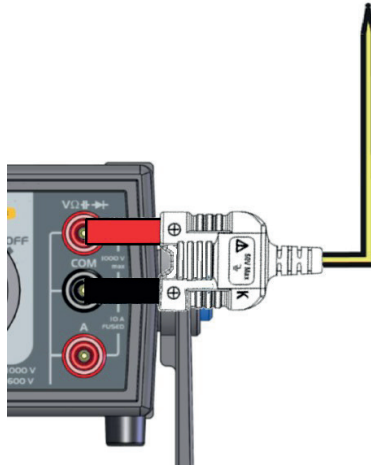
5.8. TEMPERATURMESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf .
2. Drücken Sie Taste  um auf die gewünschte Maßeinheit °C oder °F umzuschalten (°C bzw. °F erscheint in der Anzeige).



Standardmäßig ist das Gerät auf °C voreingestellt.

- Schließen Sie den Temperaturfühler (Thermoelement-Typ K) an die «COM»-Buchse und die «+»-Buchse an. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität:



- Lesen Sie die gemessene Temperatur in der Anzeige.
 - Die Überlaufanzeige «O.L.» erscheint bei Überschreitung des Messbereichs und bei unterbrochenem Fühler.
 - Wenn man die Buchsen in dieser Messart kurzschließt, zeigt das Instrument die Raumtemperatur an.

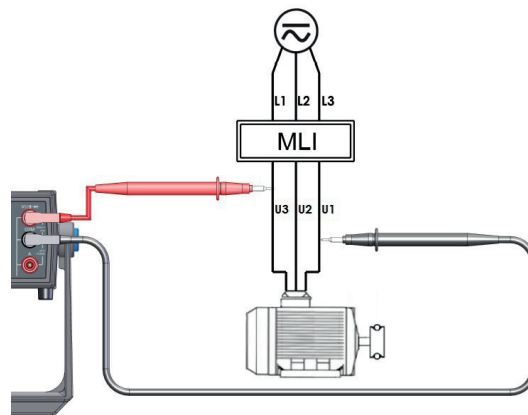


Um die Temperaturmessungen nicht zu verfälschen, sollte das Instrument keinen plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt werden.

5.9. MESSUNGEN AN PWM-DREHZAHL-STELLERN

Spannungsmessung

- Stellen Sie den Drehschalter auf **V_{LowZ}**.
- Schalten Sie den Tiefpass-Filter durch Drücken auf Taste ein.
- Stecken Sie die schwarze Messleitung in die «COM»-Buchse und die rote Messleitung in die «+»-Buchse.
- Greifen Sie mit den Prüfspitzen zwei Phasen der zu messenden Schaltung ab:



- Lesen Sie die gemessene Spannung und die Frequenz in der Anzeige.
Bei Spannungswerten über 1050 V erscheint die Überlaufanzeige «O.L.» und bei Messungen über 600 V ertönt zur Warnung ein Piepston.

Das Symbol in der Anzeige bedeutet, dass der Tiefpassfilter eingeschaltet ist.



Es ist sehr wichtig, den Filter für die Spannungs- und Frequenzmessung eingeschaltet zu lassen, da der Pulsweitenmodulator die Messwerte sonst verfälschen würde.

6. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

6.1. REFERENZBEDINGUNGEN

Einflussgröße	Bezugswerte
Temperatur	20 ± 3°C
Relative Luftfeuchte	45 bis 55 % HR
Versorgungsspannung	9 bis 11,2 V
Frequenzbereich	DC und 15,3 bis 65 Hz
Elektrische Feldstärke	< 1 V/m
Magnetische Feldstärke	< 40 A/m

Die Eigenunsicherheit betrifft die Abweichung unter Bezugsbedingungen.

Die Betriebsunsicherheit eines Messgeräts berücksichtigt die Eigenunsicherheit zuzüglich der Schwankungen verschiedener Einflussgrößen (Versorgungsspannung, Temperatur, Störungen usw.) gemäß IEC 61557-5.

Die Unsicherheiten werden in % des Leswerts und Anzeigedatenpunkten (D) ausgedrückt:
 $\pm (a \%L + b D) \%$

6.2. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN DES MX 5006

Schutz : 1414 Vpk

6.2.1. DC-SPANNUNGEN V_{DC}

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Eigenunsicherheit
0 bis 600,0 mV	0,1 mV	0,5 % L + 2 D
0 bis 6,000 V	0,001 V	0,09 % Abl. + 2 D
0 bis 60,00 V	0,01 V	
0 bis 600,0 V	0,1 V	
0 bis 1000 V*	1 V	

* Bei mehr als +1050 V erscheint die Überlaufanzeige «+OL» und bei weniger als -1050 V die Überlaufanzeige «-OL».

6.2.2. AC-SPANNUNGEN

V_{LowZ} AC RMS

Bei eingeschaltetem Tiefpassfilter ist die Bandbreite auf 300 Hz begrenzt. Die Frequenzmessung findet dann auch nur mit einer Bandbreite von 300 Hz statt.

Spezifizierter Messumfang ²⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Zusätzliche Unsicherheit F (Hz) ¹⁾	Eingangs-impedanz // < 50 pF	Scheitel-faktor
60,0 bis 600,0 mV	0,1 mV	1,2 % Abl.+ 0,25 % x [F(kHz)-1] Abl. ± 5 D	45<F<65 Hz 0,3 % Abl. typ. bei 100 Hz 0,7 % Abl. typ. bei 150 Hz 1,8 % Abl. typ. bei 300 Hz 30 % Abl. typ.	~ 520 kΩ	3 bis 500 mV
0,600 bis 6,000 V	0,001 mV	1,2 % Abl.+ 0,18 % x [F(kHz)-1] Abl. ± 3 D			3 bis 5V
6,00 bis 60,00 V	0,01 V				3 bis 50 V
60,0 bis 600,0 V	0,1 V				3 bis 500 V
60 bis 1000 V *	1 V				1,42 bis 1000 V

¹⁾ Siehe hierzu die Filterkurve des 300 Hz Tiefpassfilters, S. 28.

²⁾ Bei mehr als 1 kHz muss die Messgröße mehr als 15 % des jeweiligen Mess-be-reichs betragen.

Zweitanzeigen: FREQ (AC-Kopplung), MAX, MIN, PEAK

V_{AC} RMS

Spezifizierter Messumfang 2)	Auflösung	Unsicherheit (±)	Zusätzliche Unsicherheit F (Hz) 1)	Bandbreite	@ 1 kHz Eingangs-impedanz // < 50 pF	Scheitel-faktor
60,0 bis 600,0 mV	0,1 mV	1 % Abl. + 0,25 % x [F(kHz)-1] Abl. ± 5 D	45<F<65 Hz 0,3 % Abl. typ. bei 100 Hz 0,7 % Abl. typ. bei 150 Hz 1,8 % Abl. typ. bei 300 Hz 30 % Abl. typ.	10 Hz bis 50 kHz	10,9 MΩ	3 bis 500 mV
0,600 bis 6,000 V	0,001 mV	1 % Abl. + 0,18 % x [F(kHz)-1] Abl. ± 3 D		10 Hz bis 100 kHz	10,9 MΩ	3 bis 5 V
6,00 bis 60,00 V	0,01 V				10,082 MΩ	3 bis 50 V
60,0 bis 600,0 V	0,1 V				10,008 MΩ	3 bis 500 V
60 bis 1000 V	1 V				10,008 MΩ	1,42 bis 1000 V

¹⁾ Siehe hierzu die Filterkurve des 300 Hz Tiefpassfilters, S. 28.

²⁾ Bei mehr als 1 kHz muss die Messgröße mehr als 15 % des jeweiligen Messbereichs betragen.

Zweitanzeigen: FREQ (AC-Kopplung), MAX, MIN, PEAK.

6.2.3. AC+DC-SPANNUNGEN IN TRMS

Spezifizierter Messumfang 2)	Auflösung	Unsicherheit DC (±)	Unsicherheit AC (±)	Unsicherheit supplé- mentaire F (Hz) 1)	Bandbreite	Eingangs- impedanz // < 50 pF	Scheitel- faktor
60,0 bis 600,0 mV	0,1 mV	0,8 % L ± 10 D	0,8 % Abl. + 0,18 % x [F(kHz)-1] Abl. ± 5 D	45<F<65Hz 0,3% Abl. typ. bei 100 Hz 0,7% Abl. typ. bei 150 Hz 1,8% Abl. typ. bei 300 Hz 30% Abl. typ.	10 Hz bis 50 kHz	10,9 MΩ	3 bis 500 mV
0,600 bis 6,000 V	0,001 V		0,8 % Abl. + 0,18 % x [F(kHz)-1] Abl. ± 3 D		10 Hz bis 100 kHz	10,9 MΩ	3 bis 5 V
6,00 bis 60,00 V	0,01 V					10,082 MΩ	3 bis 50 V
60,0 bis 600,0 V	0,1 V					10,008 MΩ	3 bis 500 V
60 bis 1000 V	1 V					10,008 MΩ	1,42 bis 1000 V

¹⁾ Siehe hierzu die Filterkurve des 300 Hz Tiefpassfilters, S. 28.

²⁾ Bei mehr als 1 kHz muss die Messgröße mehr als 15 % des jeweiligen Mess-be-reichs betragen.

Zweit anzeigen: FREQ (AC-Kopplung), MAX, MIN, PEAK

6.2.4. DC-STRÖME

Besondere Bezugsbedingungen:

Bereich µA: Die Messung von hohen Stromstärken während einer längeren Zeit kann zur Erhitzung von bestimmten Bauteilen führen. In diesem Fall muss man das Gerät einige Zeit abkühlen lassen, bevor die angegebenen Messeigenschaften im µA Bereich wieder erreicht werden.

Adc RMS

Spezifizierter Messumfang (*)	Auflösung	Unsicherheit (±)	Spannungs-abfall	Schutz
2 bis 6000 µA	1 µA	0,8 % L ± 5 D	25 mV / mA	Sicherung 11 A/1000 V > 20 kA
0,02 bis 60,00 mA	0,01 mA	0,8 % L ± 2 D	3 mV / mA	
0,2 bis 600,0 mA	0,1 mA	0,8 % L ± 2 D	0,58 mV / mA	
0,200 bis 6,000 A	0,001 A	0,8 % L ± 3 D	0,05 V / A	
0,20 bis 20,00 A	0,01 A	0,8 % L ± 2 D	0,05 V / A	

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige «OL». Bei mehr als 10 A blinkt das Symbol  und ein Piepston ertönt.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 20 A während max. 30 s mit einer Pause von 5 Min. zwischen zwei Messungen und bei Raumtemperaturen von max. 35 °C.

6.2.5. AC-STRÖME Aac RMS

Spezifizierter Messumfang (*)	Auflösung	Unsicherheit (±) 40 Hz bis 20 kHz (**)	Scheitel-faktor	Spannungs-abfall	Schutz
60 bis 6000 µA	1 µA	1,2 % L ± 5 D	2,6 bis 5 mA	25 mV / mA	Sicherung 11 A/1000 V > 20 kA
6,00 bis 60,00 mA	0,01 mA	1 % L ± 3 D	2,6 bis 50 mA	3 mV / mA	
60,0 bis 600,0 mA	0,1 mA		2,6 bis 500 mA	0,58 mV / mA	
0,600 bis 6,000 A	0,001 A	1,2 % L ± 5 D	2,8 bis 5 A	0,05 V / A	
1,00 bis 10,00 A	0,01 A	1 % L ± 3 D	3,7 bis 8 A	0,05 V / A	

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige «OL». Bei mehr als 10 A blinkt das Symbol  und ein Piepston ertönt.

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

zwischen zwei Messungen und bei Raumtemperaturen von max. 35 °C.

(**) Zusätzliche Unsicherheit durch den 300 Hz-Tiefpassfilter: siehe Filterkurve S. 28.

6.2.6. AC-DC-STRÖME

Achtung: Die Summe der AC+DC-Stromstärken muss immer innerhalb des jeweiligen Messbereiches (6000 µA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 10 A) liegen.

Der AC-Anteil muss mindestens 5% der gesamten AC+DC-Stromstärke betragen, damit eine AC+DC-Messung möglich ist.

AAC+DC TRMS

Spezifizierter Messumfang (*)	Auflösung	AC-Unsicherheit 40 Hz bis 20 kHz (±) (**)	Zusätzl. DC-Unsicherheit (±)	Scheitel-faktor	Spannungs-abfall	Schutz
60 bis 6000 µA	1 µA	1,2 % L + 0,08 % x [F(kHz)-1]L ± 5 D	± 15 D	2,6 bis 5 mA	25 mV / mA	Sicherung 11 A/1000 V > 20 kA
6,00 bis 60,00 mA	0,01 mA	1 % L + 0,08 % x [F(kHz)-1]L ± 3 D	± 13 D	2,6 bis 50 mA	3 mV / mA	
60,0 bis 600,0 mA	0,1 mA			2,6 bis 500 mA	0,58 mV / mA	
0,600 bis 6,000 A	0,001 A	1,2 % L + 0,08 % x [F(kHz)-1]L ± 5 D	± 10 D	2,8 bis 5 A	0,05 V / A	
1,00 bis 10,00 A	0,01 A	1 % L + 0,08 % x [F(kHz)-1]L ± 3 D	± 10 D	3,7 bis 8 A	0,05 V / A	

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige «OL». Bei mehr als 10 A blinkt das Symbol  und ein Piepston ertönt. (*) Zweitmessungen und -anzeigen: FREQ (AC-Kopplung) MAX, MIN, PEAK.

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

zwischen zwei Messungen und bei Raumtemperaturen von max. 35 °C.

(**) Zusätzliche Unsicherheit durch den 300 Hz-Tiefpassfilter: siehe Filterkurve S. 28.

6.2.7. FREQUENZ

Besondere Bezugsbedingungen: 150 mV < U < 600 V

In der Drehschalterstellung Hz ist der 300 Hz-Tiefpassfilter immer ausgeschaltet.

Drehschalter in Stellung «Hz», Messung der Frequenz einer Spannung

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Eigenunsicherheit
10,00 bis 60,00 Hz	0,01 Hz	0,1 % Abl. ± 1 D
10,0 bis 600,0 Hz	0,1 Hz	
0,010 bis 6,000 kHz	0,001 kHz	
0,01 bis 60,00 kHz	0,01 kHz	

Bei Frequenzen unter 10 Hz oder wenn das Signal zu schwach ist, um erkannt zu werden, erscheint die Anzeige «0».



Hinweis: Mit Taste  lässt sich die Periodendauer in ms anzeigen.

Gleichzeitige Anzeige der Frequenz bei AC-Spannungen oder AC-Strömen (Zweitanzeige)

Besondere Bezugsbedingungen:

150 mV < U < 600 V

0,15 A < I < 10 A

Max. Frequenz bei Spannungsmessung: 60 kHz

Max. Frequenz bei Strommessung: 60 kHz

Wenn in der Drehschalterstellung VLowZ, V oder A der 300 Hz-Tiefpassfilter eingeschaltet ist, ist die Frequenz nur innerhalb der Filterbandbreite messbar.

Bei Frequenzen unter 10 Hz oder wenn das Signal zu schwach ist, um erkannt zu werden, erscheint die Anzeige «-----».

6.2.8. WIDERSTAND

Besondere Bezugsbedingungen:

In den Drehschalterstellungen Ω oder T° dürfen keine unerwünschten Spannungen an die Instrumenteneingänge + und COM gelegt werden. Wenn das der Fall war, benötigt das Instrument ca. 10 Minuten bevor es wieder im Normalzustand ist.

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit	Prüfstrom	Leerlaufspannung
0 bis 600,0 Ω *	0,1 Ω	0,4 % L $\pm$ 2 D	$\approx$ 1 mA	< 5 V
0 bis 6,000 k Ω	0,001 k Ω	0,4 % L $\pm$ 2 D	$\approx$ 126,6 μ A	
0 bis 60,00 k Ω	0,01 k Ω		$\approx$ 12,6 μ A	
0 bis 600,0 k Ω	0,1 k Ω		$\approx$ 1,26 μ A	
0 bis 6,000 M Ω	0,001 M Ω	1,5 % L $\pm$ 3 D	$\approx$ 240 nA	
0 bis 60,00 M Ω	0,01 M Ω	3 % L $\pm$ 3 D	$\approx$ 29 nA	

(*) bei REL-Messung

6.2.9. AKUST. DURCH-GANGSPRÜFUNG

Ansprechzeit < 100 ms

Bereich	Auflösung	Unsicherheit	Leerlauf-spannung	Prüfstrom
600 Ω	0,1 Ω	Auslösung akust. Signal bei < 30 Ω $\pm$ 5 Ω	< 5 V	< 1,1 mA

6.2.10. DIODENTEST

Bereich	Auflösung	Unsicherheit	Leerlauf-spannung	Prüfstrom
3 V	0,1 mV	Auslösung akust. Signal bei < 40 mV $\pm$ 10 mV	< 5 V	< 1,1 mA

6.2.11. KAPAZITÄT

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Eigen-unsicherheit	Prüfstrom	Messdauer
0,100 bis 6,000 nF	0,001 nF	2% Abl. $\pm$ 15 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
0 bis 60,00 nF	0,01 nF	1% Abl. $\pm$ 8 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
0 bis 600,0 nF	0,1 nF	1% Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
0 bis 6,000 μ F	0,001 μ F	1% Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 12,6 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
0 bis 60,00 μ F	0,01 μ F	1% Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 126,6 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
0 bis 600,0 μ F	0,1 μ F	3% Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1 mA	$\approx$ 0,125 s/ μ F
0 bis 6,000 mF	1 μ F	4% Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1 mA	$\approx$ 17 s/mF
0 bis 60,00 mF	10 μ F	6% Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1 mA	$\approx$ 17 s/mF

Für die Messung wird die Benutzung von kurzen und geschirmten Messleitungen dringend empfohlen.

6.2.12. TEMPERATUR

Besondere Bezugsbedingungen: Spezifizierter Messumfang Spezifizierter Messumfang Eine Erhitzung des Instruments kann verursacht werden durch:

- Messung von hohen Stromstärken über eine längere Dauer
- Anlegen einer Spannung an den Eingängen + COM in den Drehschalterstellungen T° oder Ω.

In diesem Fall muss man das Gerät einige Zeit abkühlen lassen, bevor die angegebenen Messeigenschaften wieder erreicht werden. Für Temperaturmessungen muss sich das Instrument auf Raumtemperatur befinden, andernfalls können die Messungen bis zu 2 Stunden lang falsch sein, da durch die falsche Bezugstemperatur der kalten Lötstelle eine Verschiebung des Messwerts stattfindet. Im Zweifelsfall kann man mit dem Temperaturfühler zur Prüfung eine genau bekannte Temperatur messen (z.B. Raumtemperatur) und vergleichen.



En cas de doute, il est possible de vérifier la mesure d'une température connue (Exemple : température ambiante) avec le thermocouple.

Bereich	Funktionsbereich	Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit (±)
Tiefe Temp.	- 200,0 °C bis 200,0 °C	- 60,0 °C bis 200,0 °C	0,1°C	0,5 % L ± 2 °C
	- 328,0 °F bis 392,0 °F	- 76,0 °F bis 392,0 °F	0,1°F	0,5 % L ± 4 °F
Hohe Temp.	- 200 °C bis 1200 °C	- 60 °C bis 1200 °C	1°C	0,5 % L ± 2 °C
	- 328 °F bis 2192 °F	- 76 °F bis 2192 °F	1°F	0,5 % L ± 4 °F

Zur angegebenen Unsicherheit der Temperaturmessung muss die Messunsicherheit des K-Thermoelementfühlers noch hinzuaddiert werden.

Die Temperaturanzeige hat keine Obergrenze, außer dem Anzeigeumfang von 6000 Digit der Digitalanzeige.

6.2.13. PEAK+ PEAK-

Zur jeweiligen Mess-Unsicherheit der Messart und des Bereichs sind 1 % Abl. + 30 D hinzu zu addieren, um die Unsicherheit dieser Funktion zu erhalten.

Fmax = 1 kHz (1 ms)

6.2.14. MAX / MIN

Zur jeweiligen Mess-Unsicherheit der Messart und des Bereichs sind 0,2 % Abl. + 2 D hinzu zu addieren, um die Unsicherheit dieser Funktion zu erhalten.

Erfassungszeit für die MIN-/MAX-Werte: ca. 100 ms.

6.2.15. AKUSTISCHE SIGNALE

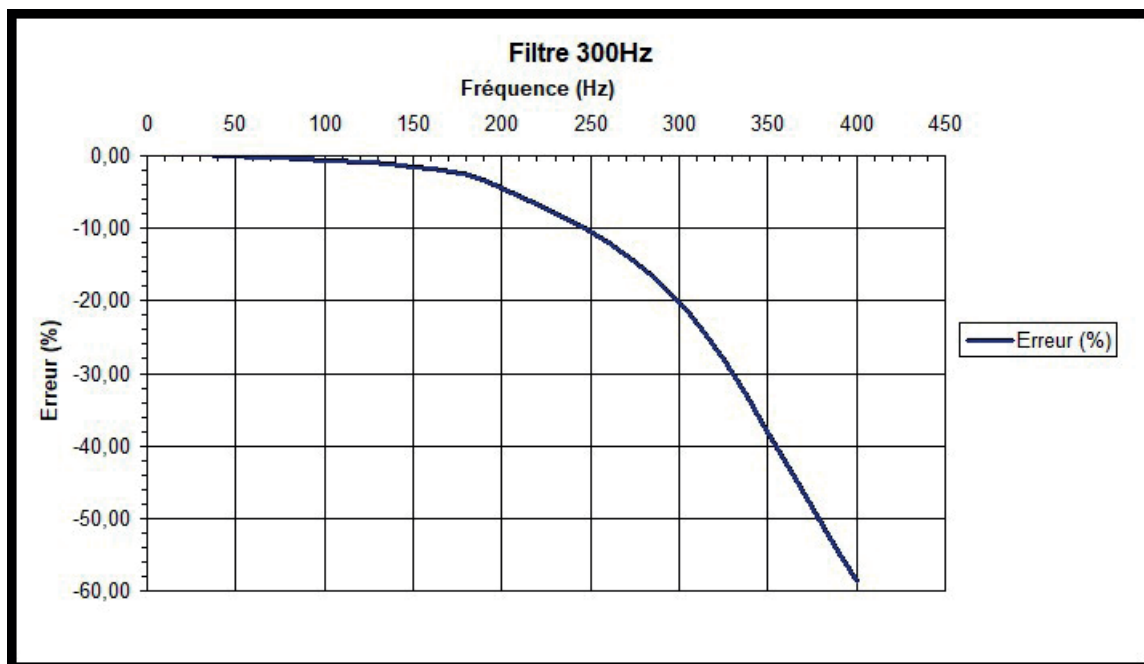
Piepston bei gültiger Tastenbetätigung → hoher Ton	4 kHz, 100 ms
Piepston bei ungültiger Tastenbetätigung → tieferer Ton	1 kHz, 100 ms
3 Piepstone nacheinander mit 5 s Pause dazwischen (Piep-Piep-Piep - Pause - Piep-Piep-Piep) bedeuten, dass eine gefährliche Spannung anliegt (600 V) → mittlerer Ton	2 kHz, 100 ms
2 Piepstone nacheinander (Piep-Piep) bedeuten, dass MAX-, MIN-, PEAK-Werte erfasst werden → mittlerer Ton	2 kHz, 100 ms
Stromstärke > 10 A → hoher Ton	4 kHz, 100 ms

6.2.16. SCHWANKUNGEN IM NENN-EINSATZBEREICH

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Messart	Beeinflussung	
			typisch	maximal
Temperatur	0 °C... 18 28 ... 40 °C	V _{DC} mV	0,01% Abl. ± 0,2 D / 1°C	0,02% Abl. ± 0,25 D / 1°C
		V _{AC} mV, V _{LowZ} mV	0,08% Abl. ± 0,2 D / 1°C	0,15% Abl. ± 0,25 D / 1°C
		V _{DC}	0,01% Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,05% Abl. ± 0,1 D / 1°C
		V _{AC} , V _{AC} +DC, V _{LowZ}		0,15% Abl. ± 0,1 D / 1°C
		ADC	0,05% Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,1% Abl. ± 0,1 D / 1°C
		AAC et AAC+DC	0,08% Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,12% Abl. ± 0,1 D / 1°C
			0,01% Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,1% Abl. / 1°C
		Ω	0,05% Abl. / 1°C	0,1% Abl. / 1°C
		60 MΩ		0,3% Abl. / 1°C
		nF, μF		0,2% Abl. ± 0,1 D / 1°C
		mF		0,6% Abl. ± 0,1 D / 1°C
		Hz		0,01% Abl. / 1°C
		Temperatur		± 2°C + 0,05 % L / 1 °C
		Stabilisierungszeit	≈ 90 Min.	2 Std.
Luftfeuchte (ohne Betauung)	10 % ... 80 % rel. Luftfeuchte	V	0	0
		A		
				
		Ω (*)		
		Hz		
Frequenz	1 kHz ... 3 kHz	V _{AC}		4 % Abl.
	3 kHz ... 10 kHz			6 % Abl.

(*) unter Ausschluss des 60 MΩ-Messbereichs

6.2.17. FILTERKURVE



6.3. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN DES MX 5060

Schutz : 1414 Vpk

6.3.1. DC-SPANNUNGEN V_{DC}

Bereich 60 mV: Die Messung von hohen Stromstärken oder während einer längeren Zeit kann eine Erhitzung bestimmter Bauteile verursachen.

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Eigenunsicherheit
0 bis 60,000 mV	0,001 mV	0,5 % Abl. + 35 D
0 bis 600,00 mV	0,01 mV	0,5 % Abl. + 25 D
0 bis 6,0000 V	0,0001 V	0,5 % Abl. + 25 D
0 bis 60,000 V	0,001 V	
0 bis 600,00 V	0,01 V	
0 bis 1000,0 V	0,1 V	0,07 % Abl + 25 D

1) Dieser Messbereich lässt sich nur manuell durch Druck auf Taste  anwählen.) Dieser Messbereich lässt sich nur manuell durch Druck auf Taste anwählen.

Eingangsimpedanz: ca. 10,6 M Ω // 50 pF

2) Bei mehr als +1050 V erscheint die Überlaufanzeige «+OL» und bei weniger als -1050 V die Überlaufanzeige «-OL».

6.3.2. AC-SPANNUNGEN

V_{LowZ} AC RMS

Bei eingeschaltetem Tiefpassfilter ist die Bandbreite auf 300 Hz begrenzt. Die Frequenzmessung findet dann auch nur mit einer Bandbreite von 300 Hz statt.

Spezifi-zierter Mess- umfang ³⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Unsicherheit supplémentaire F (Hz) ¹⁾	Eingangs- impedanz //< 50 pF	Scheitel-faktor
60,00 bis 600,00 mV	0,01 mV	1 % Abl.+ 0,25 % x [F(kHz)-1] Abl. ±30 D	45<F<65 Hz 0,3 % Abl. typ. bei 100 Hz 0,7 % Abl. typ. bei 150 Hz 1,8 % Abl. typ. bei 300 Hz 30 % Abl. typ.	≈ 520 kΩ	3 bis 500,0 mV
0,6 bis 6,0000 V	0,0001 V	0,5 % Abl. + 0,18 % x [F(kHz)-1] Abl. ±25 D			3 bis 5,0 V
6,000 bis 60,000 V	0,001 V				3 bis 50,0 V
60,00 bis 600,00 V	0,01 V				3 bis 500,0 V
60 bis 1000,0 V ²⁾	0,1 V				1,42 bis 1000,0 V

1) Siehe hierzu die Filterkurve des 300 Hz Tiefpassfilters, S. 36

2) Bei mehr als +1050 V erscheint die Überlaufanzeige «+OL», bei weniger als -1050 V oder 1050 Veff die Anzeige «-OL».

3) Bei mehr als 1 kHz muss die Messgröße mehr als 15 % des jeweiligen Messbereichs betragen.

Zweitanzeigen: FREQ (AC-Kopplung), MAX, MIN, PEAK

VAC RMS

Bereich 60 mV: Die Messung von hohen Stromstärken oder während einer längeren Zeit kann eine Erhitzung bestimmter Bauteile verursachen.

Spezifizierter Messumfang ⁴⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Unsicherheit supplémen-taire F(Hz) ¹⁾	Bandbreite	@ 1 kHz Eingangs-impedanz // < 50 pF	Scheitel-faktor
6,000 bis 60,000 mV	0,001 mV	1,5 % L ± 35 D	45<F<65 Hz 0,3 % L typ. bis 100 Hz 0,7 % L typ. bis 150 Hz 1,8 % L typ. bis 300 Hz 30 % L typ.	≈ 400 Hz	10,612 MΩ	3 bis 50,0 mV
60,00 bis 600,00 mV	0,01 mV	1 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 30 D		10 Hz bis 50 kHz (≈ 23 % @100 kHz)	10,9 MΩ	3 bis 500,0 mV
0,6 bis 6,0000 V	0,0001 V	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 25 D		10 Hz bis 100 kHz	10,9 MΩ	3 bis 5,0 V
6,000 bis 60,000 V	0,001 V				10,082 MΩ	3 bis 50,0 V
60,00 bis 600,00 V	0,01 V				10,008 MΩ	3 bis 500,0 V
60 bis 1000,0 V	0,1 V				10,008 MΩ	1,42 bis 1000,0 V

1) Siehe hierzu die Filterkurve des 300 Hz Tiefpassfilters, S. 36.

2) Dieser Messbereich lässt sich nur manuell durch Druck auf Taste  anwählen.

Eingangsimpedanz: ca. 10,6 MΩ // 50 pF

3) Bei mehr als +1050 V erscheint die Überlaufanzeige «+OL» und bei weniger als -1050 V der 1050 Veff die Überlaufanzeige «-OL».

4) Bei mehr als 1 kHz muss die Messgröße mehr als 15 % des jeweiligen Messbereichs betragen.
Zweit anzeigen: FREQ (AC-Kopplung), MAX, MIN, PEAK

6.3.3. AC+DC-Spannungen in TRMS

Bereich 60 mV : Die Messung von hohen Stromstärken oder während einer längeren Zeit kann eine Erhitzung bestimmter Bauteile verursachen

Spezifizierter Messumfang 4)	Auflösung	Unsicherheit supplémentaire DC (±)	Unsicherheit AC (±)	Unsicherheit F(Hz) 1)	Bandbreite	Eingangs- impedanz // < 50 pF	Scheitel- faktor
6,000 bis 60,000 mV	0,001 mV	± 15 D	1,5 % L ± 35 D	45<F<65 Hz 0,3 % L typ. bis 100 Hz 0,7 % L typ. bis 150 Hz 1,8 % L typ. bis 300 Hz 30 % L typ.	≈ 400 Hz	10,612 MΩ	3 bis 50 mV
60,00 bis 600,00 mV	0,01 mV		0,8 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1]L ± 30 D		10 Hz bis 50 kHz	10,9 MΩ	3 bis 500 mV
0,6 bis 6,0000 V	0,0001 V		0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1]L ± 25 D		10 Hz bis 100 kHz	10,9 MΩ	3 bis 5 V
6,000 bis 60,000 V	0,001 V					10,082 MΩ	3 bis 50 V
60,00 bis 600,00 V	0,01 V					10,008 MΩ	3 bis 500 V
60 bis 1000,0 V	0,1 V					10,008 MΩ	1,42 bis 1000 V

1) Siehe hierzu die Filterkurve des 300 Hz Tiefpassfilters, S. 36.

2) Dieser Messbereich lässt sich nur manuell durch Druck auf Taste anwählen.

Eingangsimpedanz: ca. 10,6 MΩ // 50 pF

3) Bei mehr als +1050 V erscheint die Überlaufanzeige «+OL» und bei weniger als -1050 V oder 1050 Veff die Überlaufanzeige «-OL».

4) Bei mehr als 1 kHz muss die Messgröße mehr als 15 % des jeweiligen Messbereichs betragen.
Zweit anzeigen: FREQ (AC-Kopplung), MAX, MIN, PEAK

6.3.4. DC-STRÖME A_{DC}

Besondere Bezugsbedingungen:

Bereich μA : Die Messung von hohen Stromstärken während einer längeren Zeit kann zur Erhitzung von bestimmten Bauteilen führen. In diesem Fall muss man das Gerät einige Zeit abkühlen lassen, bevor die angegebenen Messeigenschaften im μA Bereich wieder erreicht werden.

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit ($\pm$)	Spannungs-abfall	Schutz
2,0 bis 6000,0 μA	0,1 μA	0,8 % Abl. $\pm$ 25 D	25 mV / mA	Sicherung 11 A/1000 V > 20 kA
0,020 bis 60,000 mA	0,001 mA	0,8 % Abl. $\pm$ 20 D	3 mV / mA	
0,20 bis 600,00 mA	0,01 mA	0,8 % Abl. $\pm$ 20 D	0,58 mV / mA	
0,2000 bis 6,0000 A	0,0001 A	0,8 % Abl. $\pm$ 20 D	0,05 V / A	
0,200 bis 20,000 A	0,001 A	0,8 % Abl. $\pm$ 20 D	0,05 V / A	

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige «OL». Bei mehr als 10 A blinkt das Symbol  und ein Piepston ertönt.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 20 A während max. 30 s mit einer Pause von 5 Min. zwischen zwei Messungen und bei Raumtemperaturen von max. 35 °C.

6.3.5. AC-STRÖME

AC RMS

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit ($\pm$) 40 Hz bis 20 kHz (**)	Scheitel-faktor	Spannungs-abfall	Schutz
60 bis 6000,0 μA	0,1 μA	1,2 % Abl. + 0,08 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D	2,6 bis 5 mA	25 mV / mA	Sicherung 11 A/1000 V > 20 kA
6,000 bis 60,000 mA	0,001 mA	1 % Abl. + 0,08 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D	2,6 bis 50 mA	3 mV / mA	
60,00 bis 600,00 mA	0,01 mA		2,6 bis 500 mA	0,58 mV / mA	
0,6000 bis 6,000 A	0,0001 A	1 % Abl. + 0,1 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D	2,8 bis 5 A	0,05 V / mA	
1,000 bis 20,000 A (*)	0,001 A	1,2 % Abl. + 0,1 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D	3,7 bis 8 A	0,05 V / mA	

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige «OL». Bei mehr als 10 A blinkt das Symbol  und ein Piepston ertönt.
Zweitmessungen und -anzeigen: FREQ (AC-Kopplung) MAX, MIN, PEAK

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 20 A während max. 30 s mit einer Pause von 5 Min. zwischen zwei Messungen und bei Raumtemperaturen von max. 35 °C.

(**) Zusätzliche Unsicherheit durch den 300 Hz-Tiefpassfilter: siehe Filterkurve S. 36.

6.3.6. AC-DC-STRÖME

AC+DC TRMS

Achtung: Die Summe der AC+DC-Stromstärken muss immer innerhalb des jeweiligen Messbereiches (6000 μ A, 60 mA, 600 mA, 6 A, 10 A) liegen.

Der AC-Anteil muss mindestens 5% der gesamten AC+DC-Stromstärke betragen, damit eine AC+DC-Messung möglich ist.

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit AC 40 Hz - 20 kHz ($\pm$) (**)	Zusätzl. DC- Unsicherheit DC ($\pm$)	Scheitelfaktor	Spannungs- abfall	Schutz
60 bis 6000,0 μ A	0,1 μ A	1 % Abl. + 0,08 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D	$\pm$ 15 D	2,6 bis 5 mA	25 mV / mA	Sicherung 11 A/1000 V > 20 kA
6,000 bis 60,000 mA	0,001 mA	1 % Abl. + 0,08 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D		2,6 bis 50 mA	3 mV / mA	
60,00 bis 600,00 mA	0,01 mA	1 % Abl. + 0,08 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D		2,6 bis 500 mA	0,58 mV / mA	
0,6000 bis 6,0000 A	0,0001 A	1 % Abl. + 0,1 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D		2,8 bis 5 A	0,05 V / mA	
0,600 bis 20,000 A	0,001 A	1,2 % Abl.+ 0,1 % x [F(kHz)-1] Abl. $\pm$ 25 D		3,7 bis 8 A	0,05 V / mA	

Bei mehr als 19,99 A erscheint die Überlaufanzeige «OL». Bei mehr als 10 A blinkt das Symbol  und ein Piepston ertönt. Zweitmessungen und -anzeigen: FREQ (AC-Kopplung) MAX, MIN, PEAK.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 20 A während max. 30 s mit einer Pause von 5 Min. zwischen zwei Messungen und bei Raumtemperaturen von max. 35°C.

(**) Zusätzliche Unsicherheit durch den 300 Hz-Tiefpassfilter: siehe Filterkurve S. 36.

6.3.7. FREQUENZ

Drehschalter in Stellung «Hz», Messung der Frequenz einer Spannung

Besondere Bezugsbedingungen: 150 mV < U < 600 V

In der Drehschalterstellung Hz ist der 300 Hz-Tiefpassfilter immer ausgeschaltet

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Eigenunsicherheit
10,00 bis 60,00 Hz	0,01 Hz	0,1 % L $\pm$ 1 D
10,00 bis 600,0 Hz	0,1 Hz	
0,010 bis 6,000 kHz	0,001 kHz	
0,01 bis 60,00 kHz	0,01 kHz	

Bei Frequenzen unter 10 Hz oder wenn das Signal zu schwach ist, um erkannt zu werden, erscheint die Anzeige «0».



Hinweis: Mit Taste  lässt sich die Periodendauer in ms anzeigen.

Gleichzeitige Anzei-ge der Frequenz bei AC-Spannungen oder AC-Strömen (Zweitanzeige)

Besondere Bezugsbedingungen:

- 150 mV < U < 600 V
- 0,15 A < I < 10 A

Max. Frequenz bei Spannungsmessung : 60 kHz

Max. Frequenz bei Strommessung : 60 kHz

Wenn in den Drehschalterstellung VLowZ, V oder A der 300 Hz-Tiefpassfilter eingeschaltet ist, ist die Frequenz nur innerhalb der Filterbandbreite messbar.

Bei Frequenzen unter 10 Hz oder wenn das Signal zu schwach ist, um erkannt zu werden, erscheint die Anzeige «-----».

6.3.8. WIDERSTAND

Besondere Bezugsbedingungen:

In den Drehschalterstellungen Ω oder T° dürfen keine unerwünschten Spannungen an die Instrumenteneingänge + und COM gelegt werden. Wenn das der Fall war, benötigt das Instrument ca. 10 Minuten bevor es wieder im Normalzustand ist.

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit	Prüfstrom	Leerlauf-spannung
0 bis 600,00 Ω *	0,01 Ω	0,2 % Abl. $\pm$ 20 D		< 5 V
0 bis 6,0000 k Ω	0,0001 k Ω	0,2 % Abl. $\pm$ 20 D	$\approx$ 126,6 μ A	
0 bis 60,000 k Ω	0,001 k Ω		$\approx$ 12,6 μ A	
0 bis 600,00 k Ω	0,01 k Ω		$\approx$ 1,26 μ A	
0 bis 6,0000 M Ω	0,0001 M Ω	1,5 % Abl. $\pm$ 30 D	$\approx$ 240 nA	
0 bis 60,000 M Ω	0,001 M Ω	3 % Abl. $\pm$ 30 D	$\approx$ 29 nA	

(*) bei REL-Messung

6.3.9. AKUST. DURCH-GANGSPRÜFUNG

Ansprechzeit < 100 ms

Bereich	Auflösung	Unsicherheit	Leerlauf-spannung	Prüfstrom
600 Ω	0,01 Ω	Auslösung akust. Signal bei R < 30 $\Omega \pm$ 5 Ω	< 5 V	< 1,1 mA

6.3.10. TEST DIODE

Bereich	Auflösung	Unsicherheit	Leerlauf-spannung	Prüfstrom
3 V	0,01 mV	Auslösung akust. Signal bei V < 40 mV $\pm$ 10 mV	< 5 V	< 1,1 mA

6.3.11. KAPAZITÄT

Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Eigen-unsicherheit	Prüfstrom	Messdauer
0,100 bis 6,000 nF	0,001 nF	2 % Abl. $\pm$ 15 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
0 bis 60,00 nF	0,01 nF	1 % Abl. $\pm$ 8 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
0 bis 600,0 nF	0,1 nF	1 % Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
0 bis 6,000 μ F	0,001 μ F	1 % Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 12,6 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
0 bis 60,00 μ F	0,01 μ F	1 % Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 126,6 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
0 bis 600,0 μ F	0,1 μ F	3 % Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1 mA	$\approx$ 0,125 s/ μ F
0 bis 6,000 mF	1 μ F	4 % Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1 mA	$\approx$ 17 s/mF
0 bis 60,00 mF	10 μ F	6 % Abl. $\pm$ 5 D	$\approx$ 1 mA	$\approx$ 17 s/mF

Für die Messung wird die Benutzung von kurzen und geschirmten Messleitungen dringend empfohlen.

6.3.12. TEMPERATUR

Besondere Bezugsbedingungen:

Eine Erhitzung des Instruments kann verursacht werden durch:

- Messung von hohen Stromstärken über eine längere Dauer
- Anlegen einer Spannung an den Eingängen + COM in den Drehschalterstellungen T° oder Ω.

In diesem Fall muss man das Gerät einige Zeit abkühlen lassen, bevor die angegebenen Messeigenschaften wieder erreicht werden. Für Temperaturmessungen muss sich das Instrument auf Raumtemperatur befinden, andernfalls können die Messungen bis zu 2 Stunden lang falsch sein, da durch die falsche Bezugstemperatur der kalten Lötstelle eine Verschiebung des Messwerts stattfindet. Im Zweifelsfall kann man mit dem Temperaturfühler zur Prüfung eine genau bekannte Temperatur messen (z.B. Raumtemperatur) und vergleichen.

Bereich	Funktions-bereich	Spezifizierter Messumfang	Auflösung	Unsicherheit (±)
Tiefe Temp.	- 200,0 °C bis 200,0°C	- 60,0°C bis 200,0°C	0,1°C	0,5 % L ± 2°C
	- 328,0°F bis 392,0°F	- 76,0°F bis 392,0°F	0,1°F	0,5 % L ± 4°F
Hohe Temp.	- 200°C bis 1200°C	- 60°C bis 1200°C	1°C	0,5 % L ± 2°C
	- 328°F bis 2192°F	- 76°F bis 2192°F	1°F	0,5 % L ± 4°F

Zur angegebenen Unsicherheit der Temperaturmessung muss die Messunsicherheit des K-Thermoelementfühlers noch hinzuaddiert werden.

Die Temperaturanzeige hat keine Obergrenze außer dem Anzeigebereich von 6000 Digit der Digitalanzeige.

6.3.13. PEAK+ PEAK-

Zur jeweiligen Mess-Unsicherheit der Messart und des Bereichs sind 1 % Abl. + 30 D hinzu zu addieren, um die Unsicherheit dieser Funktion zu erhalten.

Fmax = 1 kHz (1 ms)

6.3.14. MAX / MIN

Zur jeweiligen Mess-Unsicherheit der Messart und des Bereichs sind 0,2 % Abl. + 2 D hinzu zu addieren, um die Unsicherheit dieser Funktion zu erhalten.

Erfassungszeit für die MIN-/MAX-Werte: ca. 100 ms.

6.3.15. AKUSTISCHE SIGNALE

Piepston bei gültiger Tastenbetätigung → hoher Ton	4 kHz, 100 ms
Piepston bei ungültiger Tastenbetätigung → tieferer Ton	1 kHz, 100 ms
3 Piepstöne nacheinander mit 5 s Pause dazwischen (Piep-Piep-Piep - Pause - Piep-Piep-Piep) bedeuten, dass eine gefährliche Spannung anliegt (600 V) → mittlerer Ton	2 kHz, 100 ms
2 Piepstöne nacheinander (Piep-Piep) bedeuten, dass MAX-, MIN-, PEAK-Werte erfasst werden → mittlerer Ton	2 kHz, 100 ms
Stromstärke > 10 A → hoher Ton	4 kHz, 100 ms

6.3.16. SCHWANKUNGEN IM NENN-EINSATZBEREICH

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Messart	Beeinflussung	
			typisch	maximal
Temperatur	0 °C... 18 28 ... 40 °C	V _{DC} mV	0,01 % Abl. ± 0,2 D / 1°C	0,02 % Abl. ± 0,25 D / 1°C
		V _{AC} mV, V _{LowZ} mV	0,08 % Abl. ± 0,2 D / 1°C	0,15 % Abl. ± 0,25 D / 1°C
		V _{DC}	0,01 % Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,05 % Abl. ± 0,1 D / 1°C
		V _{AC} , V _{AC} +DC, V _{Lowz}		0,15 % Abl. ± 0,1 D / 1°C
		ADC	0,05 % Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,1 % Abl. ± 0,1 D / 1°C
		AAC et AAC+DC	0,08 % Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,12 % Abl. ± 0,1 D / 1°C
			0,01 % Abl. ± 0,1 D / 1°C	0,1 % Abl. / 1°C
		Ω	0,05 % Abl. / 1°C	0,1 % Abl. / 1°C
		60 MΩ		0,3 % Abl. / 1°C
		nF, μF		0,2 % Abl. ± 0,1 D / 1°C
		mF		0,6 % Abl. ± 0,1 D / 1°C
		Hz		0,01 % Abl. / 1°C
		Temperatur		± 2°C + 0,05 % Abl. / 1°C
		Stabilisierungszeit	≈ 90 min	2 Std.
Luftfeuchte (ohne Betauung)	10 % ... 80 % rel. Luftfeuchte	V	0	0
		A		
				
		Ω (*)		
		Hz		
Frequenz	1 kHz ... 3 kHz	V _{AC}		4 % Abl.
	3 kHz ... 10 kHz			6 % Abl.

6.3.17. FILTERKURVE



6.4. WEITERE MERKMALE

6.4.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Benutzung in Innenräumen	
Höhenlage	< 2000 m
Betriebsbereich	0 °C bis +40 °C
Temperatureinfluss	Siehe Tabelle mit Einflussgrößen
Verschmutzungsgrad	2
Lagertemperaturen	- 20 °C bis +70 °C

6.4.2. STROMVERSORGUNG

Netzstromversorgung	230 V ± 10 % bei 50 Hz
umschaltbar auf:	110 V ± 10 % bei 60 Hz (US-Version)

6.4.3. ANZEIGE

Die Anzeige wird alle 200 ms wieder aufgefrischt.

6.4.4. MECHANISCHE DATEN

Abmessungen	295 x 270 x 95 mm
Gewicht	1,85 kg
Werkstoff	ABS V0
Schutzart	IP 51, gemäß DIN EN 60529

6.4.5. EINHALTUNG DER NORMEN

Dieses Gerät erfüllt die Norm IEC/EN 61010-2-033, und die Kabel erfüllt die Norm IEC/EN 61010-031 für Spannungen bis zu 600 V in Kategorie IV oder 1 000 V in Kategorie III.

Messkategorie der „Mess“-Eingänge: 1000 V CAT III und 600 V CAT IV gegen Erde.

6.4.6. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Das Gerät entspricht der Norm IEC/EN-61326-1.

7. WARTUNG



Außer der Sicherung und den Akkus (Außer der Batterien) enthält das Gerät keine Teile, die von nicht ausgebildetem oder nicht zugelassenem Personal ausgewechselt werden dürfen. Jeder unzulässige Eingriff oder Austausch von Teilen durch sog. „gleichwertige“ Teile kann die Gerätesicherheit schwerstens gefährden.

7.1. REINIGUNG

Das Gerät von jeder Verbindung trennen und abschalten.

Das Gerät mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch reinigen. Mit einem feuchten Lappen abwischen und kurz danach mit einem trockenen Tuch oder in einem Luftstrom trocknen. Zur Reinigung weder Alkohol, noch Lösungsmittel oder Benzin verwenden.

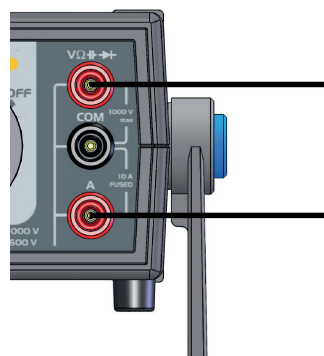
Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper den Schließmechanismus der Messschleife behindern.

7.2. ERSETZEN DER SICHERUNG

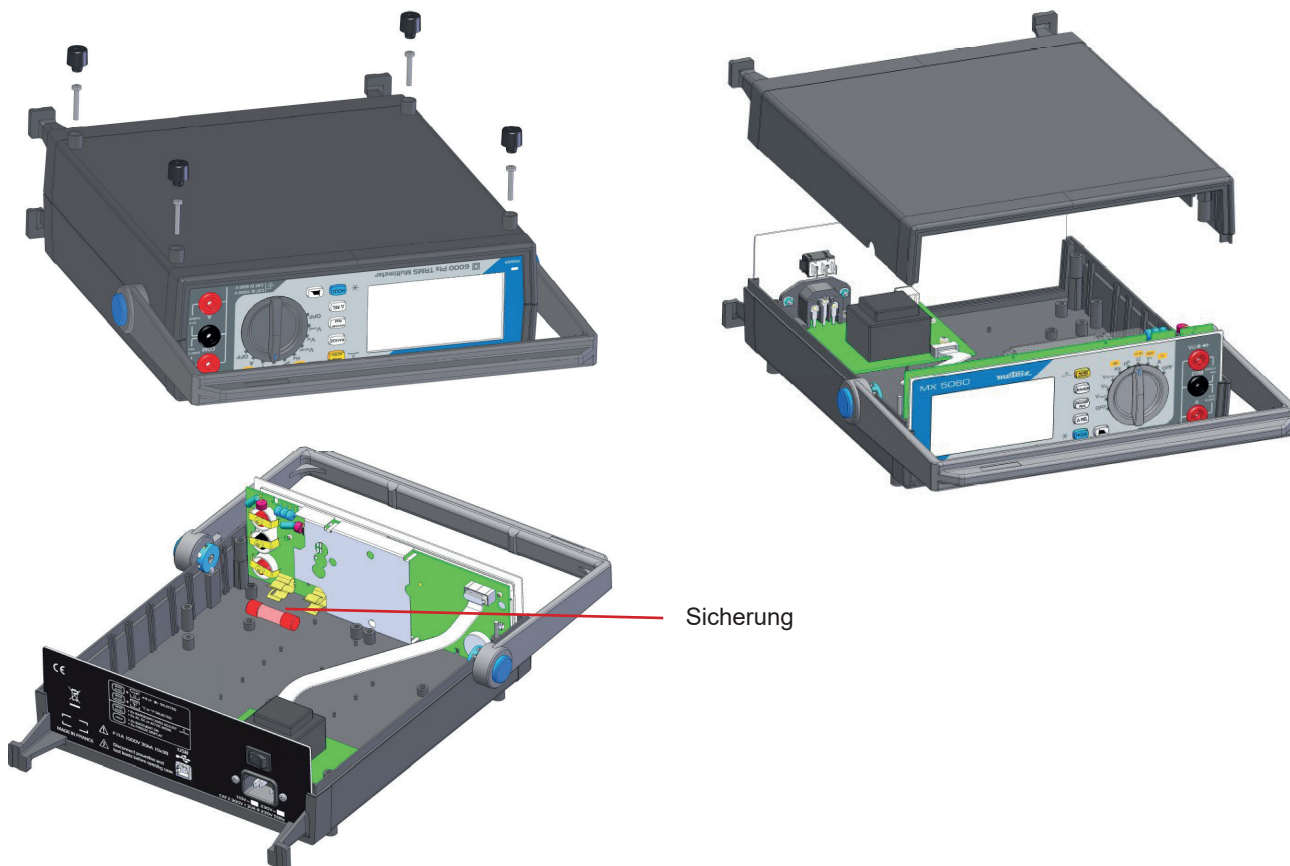
Vor dem Ersetzen der Sicherung trennen Sie das Instrument von jeglicher Stromquelle.

Überprüfen der Sicherung:

- Stellen Sie den Drehschalter auf Ω .
- Verbinden Sie den V-Anschluss mit dem 10 A-Anschluss; der «COM»-Anschluss muss frei bleiben.
- In der Anzeige muss ein Wert $< 2 \Omega$ erscheinen, andernfalls müssen Sie die Sicherung ersetzen.



- Lage der Sicherung nach Öffnen des Gehäuses:



- Überstromschutz: 11 A-Sicherung, 11 A, 1000 V $> 20 \text{ kA}$ (10 x 38)
- Schutz der Stromversorgung durch Thermo-Widerstand

8. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, auf eine Dauer von 24 Monaten nach Überlassung des Geräts. Ein Auszug aus unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie auf unserer Website.

www.chauvin-arnoux.com/de/allgemeine-geschaeftsbedingungen

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 nicht durch eine vom Hersteller zugelassenen Person vorgenommen wurden.
- Nach Eingriffen am Gerät, die nicht von vom Hersteller dafür zugelassenen Personen vorgenommen wurden.
- Umbau für spezielle Anwendungen, die nicht der Gerätedefinition entsprechen, bzw. nicht in der Bedienungsanleitung vorgesehen sind.
- Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

