

ASYC IV

MTX 3290 - 6 000 Digits

MTX 3291 - 60 000 Digits



Mobile Multimeter mit Digitalanzeige

Sie haben einen **mobiles Multimeter mit Digitalanzeige** 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**.

	Anzeige	Stromversorgen	Digits	Kommunikation
MTX 3290	digital monochrom (70 x 52)	4 Batterien R6 (AA) oder 4 Akkus	6 000	-
MTX 3291	digital monochrom beleuchtet (70 x 52)		60 000	IR / USB



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



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



Praktischer Hinweis oder guter Tipp.



Das Gerät ist durch eine doppelte Isolierung geschützt.



Erde.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/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.

VORSICHTS- UND SICHERHEITSMÄßNAHMEN

- Das Gerät wurde für die Verwendung unter folgenden Bedingungen entwickelt:
 - in Innenräumen
 - in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 22
 - in einer Höhe bis höchstens 2 000 m (über NN)
 - bei einer Temperatur zwischen -10°C und 55°C
 - bei einer relativen Feuchte unter 80 % bis 31°C
 - Für die Sicherheit von Systemen, in die dieses Gerät eingebaut wird, haftet derjenige, der diese Systeme aufbaut.
 - Es ist einsetzbar für Messungen an Kreisen:
 - **MTX 3290:** 600 V CAT III und 300 V KAT IV
 - **MTX 3291:** 1 000 V CAT III und 600 V KAT IV
- Die Verwendung von bestimmtem Zubehör verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie auf den jeweils niedrigsten Wert des verwendeten Zubehörs.
- Beachten Sie bitte die Umgebungs- und Lagerbedingungen.
 - Vergewissern Sie sich, dass sich Geräteschutz und Isolierung der Zubehörteile in einwandfreiem Zustand befinden. Teile mit auch nur stellenweise beschädigter Isolierung müssen ausgesondert und entsorgt werden. Verfärbungen an der Isolierung weisen auf eine Beschädigung hin.
 - Lesen Sie aufmerksam alle Hinweise mit dem Symbol
 - Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur geeignete Zubehörteile, die mit dem Gerät geliefert oder vom Hersteller zugelassen wurden.

INHALT

1. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN	4
1.1. SICHERHEITSVORRICHTUNG	4
1.2. Vorrichtungen zum Schutz der Messeingänge	4
1.3. Sonderfunktionen	4
1.4. Pflege	4
1.5. Ersetzen der Sicherung	5
1.6. Akkus und Batterien	5
1.7. Aktive USB-Schnittstelle (nur bei MTX 3291)	5
2. BESCHREIBUNG DER GERÄTE	6
2.1. MTX 3290	6
2.2. MTX 3291	7
2.3. Anzeige	8
2.4. Schalter	11
2.5. Tastenfeld	13
2.6. Anschluss	14
3. VORBEREITUNG FÜR DIE BENUTZUNG	15
3.1. Vor der Benutzung	15
4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG	16
4.1. Modus MAX MIN AVG	16
4.2. Modus PEAK	19
4.3. Modus Δ REL	20
4.4. Funktion "Zange"	22
4.5. Funktionsablauf der Schalter tasten	23
4.6. Schalter- und Tastenfunktionen	24
5. MESSEN DER VERSCHIEDENEN MESSWERTE	25
5.1. Spannungsmessungen	25
5.2. Strommessung	26
5.3. Frequenzmessungen	28
5.4. Widerstandsmessung	28
5.5. Akustische Durchgangsprüfung	29
5.6. Diodentest	29
5.7. Kapazitätsmessungen	30
5.8. Temperaturmessung	31
5.9. Messung von MLI Umrichtern	32
5.10. Strommessung	33
5.11. Resistivleistung (nur MTX 3291)	34
5.12. dBm-Messung (Dezibel für Leistung) (nur MTX 3291)	35
6. SOFTWARE SX-DMM	36
6.1. SX-DMM: Datenverarbeitungssoftware	36
6.2. Anschluss des isolierten optischen Kabels oder USB	36
6.3. Installation der „SX-DMM“ Software	36
7. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN MTX 3290	37
7.1. DC-Spannung	37
7.2. Spannungen AC und AC+DC	37
7.3. Ströme	39
7.4. Frequenz	40
7.5. Widerstand	41
7.6. Kapazität	41
7.7. Diodentest	42
7.8. Akustische Durchgangsprüfung	42
7.9. Zange	42
7.10. Temperatur	43
7.11. Peak	43
7.12. SURV	44
7.13. Funktionsweise des Signaltons	44
7.14. Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs	44
7.15. Ansprechzeit Filter	45

8. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN MTX 3291	46
8.1. DC-Spannung	46
8.2. Spannung AC und AC+DC	46
8.3. Ströme	48
8.4. Frequenz	49
8.5. Widerstand	50
8.6. Kapazität	50
8.7. Diodentest	51
8.8. Akustische Durchgangsprüfung	51
8.9. Zangenstromwandler	51
8.10. Temperatur	53
8.11. Peak	53
8.12. SURV	53
8.13. Resistivleistung	53
8.14. Tastverhältnis	53
8.15. Impulsbreite	54
8.16. dBm	54
8.17. Funktionsweise des Signaltons	54
8.18. Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs	55
8.19. Ansprechzeit Filter	55
9. ALLGEMEINE DATEN	56
9.1. Umgebungsbedingungen	56
9.2. Stromversorgung	56
9.3. Anzeige	56
9.4. 	56
10. MECHANISCHE DATEN	57
10.1. Gehäuse	57
11. LIEFERUMFANG	57
11.1. Im Lieferumfang enthalten	57
11.2. Optionales Zubehör	57
12. GARANTIE	58

1. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN

1.1. SICHERHEITSVORRICHTUNG

- Es ist nicht möglich, ohne vorheriges Abziehen der Messleitungen auf das Batterie- oder Sicherungsfach zuzugreifen.
- Bei der Messung von Spannungen größer als 60 VDC oder 25 VAC blinkt das Zeichen  auf der Anzeige.
- Das Anschließen einer Leitung an die Buchse "Ampere" wird automatisch erkannt (in Volt und Ampere).
- Bei einer anhaltenden Überschreitung (in Volt und Ampere) des Messbereichs weist ein unterbrochenes akustisches Signal auf die Gefahr eines elektrischen Stromschlags hin.

1.2. VORRICHTUNGEN ZUM SCHUTZ DER MESSEINGÄNGE

Die Multimeter sind mit mehreren Schutzvorrichtungen ausgestattet:

- Eine Schutzvorrichtung mit Varistoren dient zur Begrenzung von vorübergehenden Überspannungen an den Messbuchsen.
- Eine Schutzvorrichtung mit PTC-Widerstand (positiver Temperaturkoeffizient) schützt vor permanenten Überspannungen bis 1000 V bei Widerstands- und Kapazitätsmessungen sowie Diodentests. Diese Schutzvorrichtung reaktiviert sich nach der Überlast automatisch.
- Eine Sicherung dient zum Schutz bei Strommessungen.
 - MTX 3290: 10 A
 - MTX 3291: 11 A

1.3. SONDERFUNKTIONEN

1.3.1. AUTOMATISCHE ERKENNUNG

Die Anzahl der Eingangsbuchsen ist auf drei begrenzt: **V**, **COM**, **A**.

Beim Anschließen der Messleitung an die Buchse "Ampere" wird automatisch die entsprechende Funktion gewählt.



Sollte die Änderung einer Funktion über das Steuertastenfeld mit dem Anschluss der Leitungen nicht kompatibel sein, werden ein akustischer Alarm und ein visueller Alarm (LEADS) ausgegeben.

Die Strommessung erfolgt im gesamten Messumfang mit automatischer Messbereichswahl.

Wenn bei der Strommessung längere Zeit kein Strom anliegt, wird ein akustischer Alarm ausgegeben.

1.3.2. AUTOMATISCHE ABSCHALTUNG

Wenn diese Funktion bestätigt wurde () , schaltet sich das Gerät nach 30-minütigem Betrieb automatisch ab, wenn während dieser Zeit die Gerätevorderseite nicht verwendet wurde.



Die automatische Abschaltung ist deaktiviert:

- im Modus Überwachung MAX MIN AVG PEAK
- im Modus Kommunikation
- wenn an den Eingängen des Multimeters eine Spannung >60 VDC bzw. 25 VAC anliegt.

1.3.3. ALARMSIGNALE

Ein unterbrochenes akustisches Signal wird ausgegeben bei Spannungsmessung, bei Strommessung, wenn eine anhaltende Messbereichsüberschreitung vorliegt. Neben der Ausgabe des akustischen Signals erfolgt die Anzeige des Zeichens "**O. L.**".

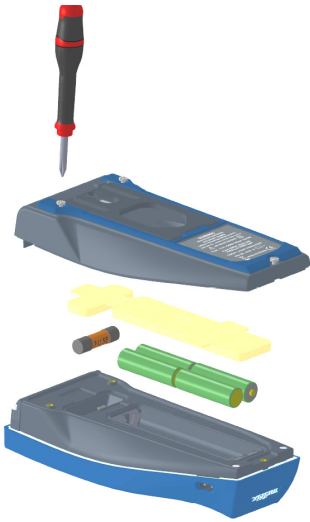


Dieses Symbol wird aktiviert, wenn bei den Spannungspositionen die Spannung am Eingang "**Volt**" 60 VDC oder 25 VAC übersteigt bzw. wenn der Strom zwischen den Buchsen "**Ampere**" und **COM** 10 A übersteigt.

1.4. PFLEGE

- Stecken Sie alle Anschlüsse vom Gerät ab. Schalten Sie das Gerät mit der Taste  ON/OFF aus.
- Verwenden Sie ein weiches, leicht mit Seifenwasser befeuchtetes Tuch zur Reinigung.
- Wischen Sie mit einem feuchten Lappen nach und trocknen Sie das Gerät danach schnell mit einem trockenen Tuch oder einem Warmluftgebläse.
- Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper den Klickverschluss für die Messleitungen behindern.

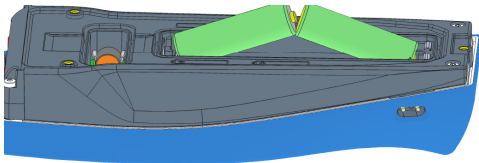
1.5. ERSETZEN DER SICHERUNG



- Bevor Sie mit dem Austausch der Sicherung (Zugriff über die untere Gehäusehälfte) beginnen, stecken Sie das Gerät von jeglicher Stromquelle ab. Die Sicherung darf nur durch eine Sicherung gleicher Bauart ausgetauscht werden. Es ist streng untersagt, nicht konforme Sicherungen zu verwenden oder den Sicherungsträger kurz zu schließen.
- Überprüfung der Sicherung:
Sicherung: SIBA / 5019906
 - **MTX 3291:** 11 A: 10 x 38 - 1 000 V - F
Schaltvermögen: > 20 kA
 - **MTX 3290:** 10 A: 6 x 32 - 600 V - F
Schaltvermögen: > 50 kA

1.6. AKKUS UND BATTERIEN

Das Multimeter wird mit Batterien oder Akkus versorgt (siehe oben).



Zum Aufladen der Akkus (Satz 4 Batterien NI-MH LSD) verwendet man ein externes Schnell-Ladegerät, das als Zubehör erhältlich ist.



Warten Sie, nachdem Sie die Batterien bzw. Akkus ausgewechselt haben, immer 10 Sekunden ab, bevor Sie das Gerät wieder einschalten.

1.7. AKTIVE USB-SCHNITTSTELLE (NUR BEI MTX 3291)

Das Multimeter kann über eine USB-Schnittstelle mit einem PC verbunden werden.

Die Basisversion des Geräts ermöglicht den USB-Anschluss mit einem isolierten optischen USB-Kabel vom Typ HX0056Z + Software SX-DMM, sowie den Treibern Labview und Labwindows zum Programmieren der Geräte.



MTX 3291: Man kann die Programmierung auch mittels SCPI-Protokoll vornehmen:

- Programmieren über Labview/LW
- Abrufen der Daten bzw. Gerät programmieren mittels Software
- Kalibrieren des MTX 3291

2. BESCHREIBUNG DER GERÄTE

2.1. MTX 3290

2.1.1. VORDERSEITE RÜCKSEITE

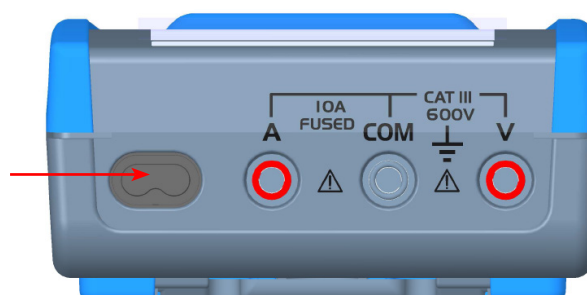


2.1.2. STANDBÜGEL



2.1.3. ANSCHLUSSLEISTE

Optikanschluss: nicht aktiv!



2.2. MTX 3291

2.2.1. VORDERSEITE RÜCKSEITE

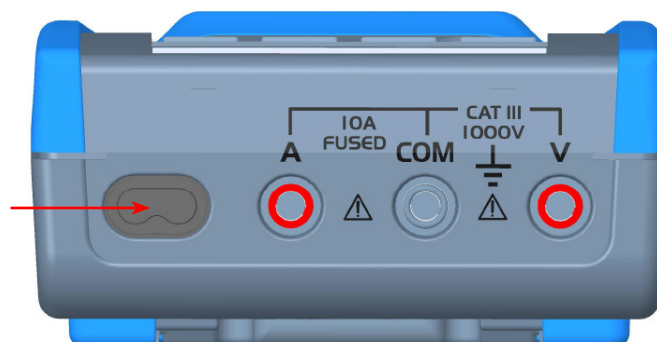


2.2.2. STANDBÜGEL



2.2.3. ANSCHLUSSLEISTE

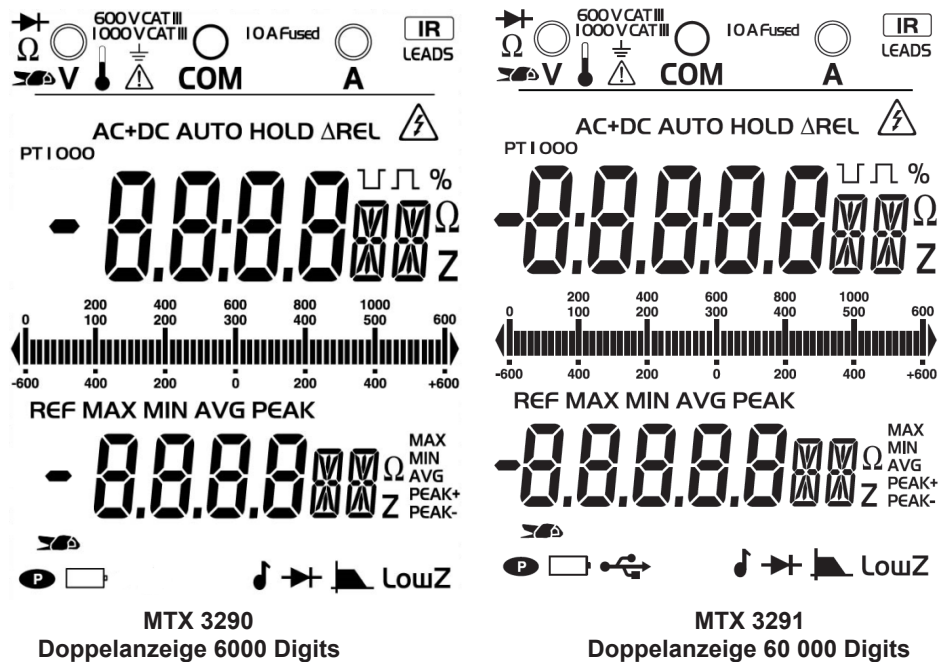
Optikanschluss: aktiv!



2.3. ANZEIGE

Die Anzeige ist zweiteilig:

- Die Digitalanzeige ermöglicht ein bequemes Ablesen der Ziffern:
 - Hauptanzeige: 12,7 mm
 - Sekundäranzeige: 9,7 mm
- Der Bargraph mit 61 Segmenten und die Messbereichsanzeige ermöglichen analoges Ablesen



2.3.1. MESSWERTE

- VLowZ Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz (VLowZ)
- VAC AC Spannungsmessung
- VAC/DC DC oder AC+DC Spannungsmessung mit hoher Impedanz (V)
- A Stromstärkenmessung A
- Hz Frequenzmessung
- Ω Widerstandsmessung
- μ F Kapazitätsmessung
- T° Temperaturmessung
- ms Periodenmessung
- % Relativwertmessung

2.3.2. EINHEITEN

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

Symbole	Bezeichnung
AC	Messen von Wechsignalen
DC	Messen von Gleichsignalen
AC+DC	Messen von Gleich- und Wechsignalen
AUTO	Automatische Umschaltung des Messbereichs
Δ REL	Relative Werte im Verhältnis zu einer Referenz
REF	Referenzwert
HOLD	Speichern und Anzeigen der gespeicherten Werte
MAX MIN AVG	Wert (Überwachung)
MAX	Max. Wert
MIN	Min. Wert
AVG	Mittelwert
PEAK	Scheitelwert
PEAK+	Max. Scheitelwert
PEAK-	Min. Scheitelwert
.run r.un ru.n	Kapazitätsmessung, Erfassung läuft
-----	Frequenzmessung nicht möglich
O.L	Überschreiten der Messkapazität
USER	USER Modus (auf Hauptanzeige)
BASIC	BASIC Modus (auf Hauptanzeige)
Z	Symbol für Hertz (Hauptanzeige)
Z	Symbol für Hertz (Sekundäranzeige)
Ω	Ohm (Hauptanzeige)
Ω	Ohm (Sekundäranzeige)
%	Prozent
	Positiver Impuls
	Negativer Impuls
PT 100	Symbol für Temperaturmessung mit einem Pt100 Messfühler
PT 1000	Symbol für Temperaturmessung mit einem Pt1000 Messfühler
	Symbol für Messung mit Zangenstromwandler
LEADS	Gewählte Funktion ist mit dem Anschluss der Leitungen nicht kompatibel
LowZ	Volt-Messung mit geringer Impedanz
	Symbol für akustische Durchgangsprüfung
	Symbol für Messung und Prüfung eines Halbleiterübergangs
	Achtung - Stromschlaggefahr! (*)
	USB-Verbindung (MTX 3291)
	Filter 300 Hz
	Auto power OFF abgeschaltet (Dauerbetrieb)

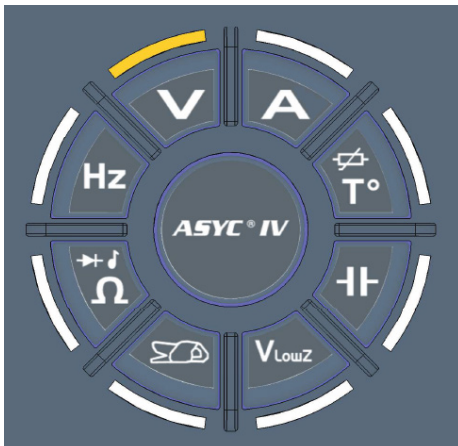
	Das Symbol zeigt den Ladestand der Batterie an.
	Buchse für Volt, Ohm, Temperatur usw.
	Buchse COM
	Buchse Ampere
600 V CAT III	Buchsenanzeige
1000 V CAT III	Buchsenanzeige
	Buchse für das isolierte optische Kabel (USB)
	Anzeigen der Einheit auf der Hauptanzeige (2x14 Segmente)
	Anzeigen der Einheit auf der Sekundäranzeige (2x14 Segmente)
	Bereichstrennung Anschlussleiste Anzeige

(*) Wenn Spannungen von über 60 VDC bzw. 25 VAC gemessen werden, blinkt das Kürzel auf der Anzeige.

2.4. SCHALTER

Orangefarbige LEDs rund um den virtuellen, äußerst zuverlässigen Schalter zeigen an, welche Messfunktion gerade eingestellt ist. Die "Tasten" auf diesem "Schalter" haben Vorrang vor dem Tastenfeld. Beim Funktionswechsel wird die Konfiguration des Messmodus neu initialisiert.

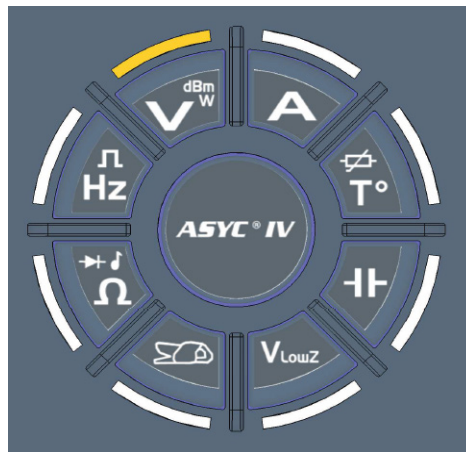
2.4.1. MTX 3290



2.4.2. TASTEN AUF DEM SCHALTER

	Kurz drücken	Mehrmals kurz drücken
	Strommessung	
	Temperaturmessung	Sondenauswahl: Pt 100, Pt 1000
	Kapazitätsmessungen	
	Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz (VLowZ)	
	Strommessung mit Zangenstromwandler	Auswahl der Übersetzungsverhältnisse 1, 10, 100, 1 000 mV/A
	Widerstandsmessung, akustische Durchgangsprüfung, Diodentest	Auswahl der Funktionen Durchgang und Diode
	Frequenzmessungen	
	Spannungsmessungen	

2.4.3. MTX 3291



2.4.4. TASTEN AUF DEM SCHALTER

	Kurz drücken	Mehrmals kurz drücken
	Strommessung	
	Temperaturmessung	Sondenauswahl: Pt 100, Pt 1000
	Kapazitätsmessungen	
	Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz (VLowZ)	
	Strommessung mit Zangenstromwandler	Auswahl der Übersetzungsverhältnisse 1, 10, 100, 1 000 mV/A
	Widerstandsmessung, akustische Durchgangsprüfung, Diodentest	Auswahl der Funktionen Durchgang und Diode
	Frequenzmessungen	Funktionsauswahl: - positives Tastverhältnis - negatives Tastverhältnis - positive Impulsbreite - negative Impulsbreite
	Spannungsmessungen	Funktionsauswahl: dBm, W

2.5. TASTENFELD

Das Tastenfeld hat folgende Funktionstasten:

Die Tasten reagieren sofort beim Drücken. Ein Signalton zeigt an, dass der Tastenbefehl berücksichtigt wurde.

Es gibt Möglichkeiten, die Tasten zu bedienen:

- Kurzes Drücken → Kürzer als 2 Sekunden drücken; ein Signalton zeigt an, dass der Tastenbefehl berücksichtigt wurde.
- Langes Drücken → Länger als 2 Sekunden drücken; ein Signalton zeigt an, dass der Tastenbefehl berücksichtigt wurde.



MTX 3290



MTX 3291

2.5.1. FUNKTIONSTASTEN

	Mehrmals kurz drücken	Lang drücken
Hold	Aktivierung, Deaktivierung der Speicherung der Messwerte und Größen zum aktuellen Zeitpunkt: - Die Anzeige wird gehalten, die Erfassung läuft weiter. Der Bargraph läuft normal weiter. - HOLD-Modus verlassen Im Modus MAX/MIN/AVG PEAK blinkt bei HOLD das Symbol „MAX MIN AVG PEAK“ und zeigt damit an, dass die Erfassung im Hintergrund weiter läuft.	- Die Anzeige wird gehalten, sobald die Messung stabilisiert ist (Auto HOLD). - Verlassen des Modus Auto HOLD
MODE AC/DC	Auswahl der Kopplung AC, DC, AC+DC : - Zugriff auf verschiedene Parameter → dBm: Impedanz ändern 50 Ω, 75 Ω, 90 Ω, 600 Ω (nur MTX 3291) → Temperatur: Umschalten zwischen °C und °F, zwischen Haupt und Sekundäranzeige → ΔREL: Mit dieser Taste schaltet man von (aktueller Wert - Referenzwert) auf $\frac{\text{aktueller Wert} - \text{Referenzwert}}{\text{Referenzwert}} \times 100$ Der Wert wird in % angegeben (nur MTX 3291)	Aktivierung/Deaktivierung von Auto Power Off (APO) (nur MTX 3291)
	Aktivierung/Deaktivierung von Filter BP ≈ 300 Hz: Mit der Tiefpassfilterung (4. Ordnung) kann die Effektivspannung eines MLI-Umrichters (für Asynchronmotoren) gemessen werden.	Aktivierung/Deaktivierung des Signaltons bei Tastenbetätigung
Range	Manuelle Messbereichseinstellung: Mit dem Messbereich wird festgelegt, welche Messungen das Gerät maximal ausführen kann. Standardeinstellung ab Werk ist der Modus Auto Range.	Zurück zum Modus Auto Range.
(*) Peak ±	Aktivierung der Messungen Peak+ Peak- : - Peak+ : zeigt den maximalen Momentan-Spitzenwert beim Messen an. - Peak- : zeigt den minimalen Momentan-Spitzenwert beim Messen an. - 1.Druck : Aufzeichnen von PEAK+, PEAK- (auf der zweiten Anzeige). Standardmäßig wird PEAK+ angezeigt. - Jeder weitere Druck: Ablesen der (flüchtigen) Speicherwerte.	Verlassen des Modus Peak
(*) MAX/MIN AVG	Aktivierung der Messungen MAX, MIN, AVG : - MAX und MIN : zeigen die jeweils höchsten und tiefsten gemessenen Effektivwerte. - AVG : Signal-Mittelwert seit dem Tastendruck Für Min und Max wird der jeweilige Zeitpunkt angegeben [4-Sekunden-Anzeige auf der Hauptanzeige, dann erscheint der aktuelle Wert wieder] Wenn die Dauer (h:min:sec) länger als (9:59:59) ist, erscheint ---- auf der Anzeige. (nur MTX 3291) - 1.Druck : Aufzeichnen von MAX, MIN, AVG (auf der zweiten Anzeige). Standardmäßig wird MAX angezeigt. - Jeder weitere Druck: Ablesen der (flüchtigen) Speicherwerte.	Verlassen des Modus MAX, MIN, AVG

 (*) ΔRel	Aktivierung der Relativmodus-Anzeige: - Anzeige und Speicherung der Referenz- und Differenzwerte in der jeweiligen. Einheit des gemessenen Werts - 1.Druck: Aktiviert den Relativmodus ΔREL (aktueller Wert - Referenzwert) und speichert den Messwert, der als Bezugsgröße herangezogen wird. - "REF" zeigt an, dass der Referenzwert gespeichert wird. - Jeder weitere Druck: Umschalten der Anzeige zwischen Messwert und ΔREL.	Verlassen des Modus ΔREL
	Backlight-Aktivierung: - Je öfter man drückt, desto heller wird das Licht - Ablauf: Lichtstärke 1 → Lichtstärke 2 → Lichtstärke 3 → Lichtstärke 1	Backlight-Deaktivierung
	Aktivierung/Deaktivierung des Bargraph mit zentralem Nullpunkt: (nur MTX 3290)	
	Aktivierung/Deaktivierung von Auto Power Off: (nur MTX 3290)	



- Bargraph mit zentralem Nullpunkt läuft automatisch über IDC und VDC (**nur MTX 3291**).

Beim Start des Multimeters:

- 1. Druck auf **Hold** (gedrückt halten)+auf gedrückt halten) +auf **ON/OFF** drücken  → Alle Anzeigesegmente erscheinen.
- 2. Druck → Anzeige von Modell und Version US/ Europa
- 3. Druck → Anzeige von Softwareversion und Karte
- 4. Druck → Normalbetrieb Ein Signalton weist darauf hin, dass der Tastendruck berücksichtigt wurde.



Modus USER / BASIC: Beim Einschalten ist der Modus **BASIC** (Standardkonfiguration: Volt AC+DC) eingestellt.
- Wenn Sie beim Starten Ihres Multimeters den USER Modus wünschen, um nach dem Ausschalten des Geräts Ihre Einstellungen beizubehalten, halten Sie die Taste **Range** gedrückt und drücken dann auf **ON/OFF** .

- Das Gerät schaltet daraufhin automatisch ab und startet im Modus **USER** wieder.

Auf der Hauptanzeige wird 3 Sek. angezeigt, dass auf den Modus **USER** bzw. **BASIC** geschaltet wurde.



Bei den Funktionen Volt und Ampere startet das Multimeter in AC+DC, auch wenn der USER Modus eingestellt ist.

2.6. ANSCHLUSS

2.6.1. IN VOLT UND SONSTIGEN FUNKTIONEN



2.6.2. IN AMPERE



3. VORBEREITUNG FÜR DIE BENUTZUNG

3.1. VOR DER BENUTZUNG

3.1.1. ANWEISUNGEN VOR DER INBETRIEBNAHME DES GERÄTS

Bei der Benutzung dieses Multimeters müssen Sie die üblichen Sicherheitsvorschriften einhalten:

- zum Ihrem Schutz vor elektrischen Gefahren,
- zum Schutz des Geräts vor unsachgemäßer Bedienung.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit dürfen Sie nur Leitungen und Zubehör wie Zangen verwenden, die mit dem Gerät mitgeliefert wurden. Überzeugen Sie sich vor dem Gebrauch vom einwandfreien Zustand des Geräts.

3.1.2. STROMVERSORGUNG

Die Geräte arbeiten mit:

- 4 Stück 1,5 V-Alkali-Batterien (LR6-AM3-AA) oder
- 4 Stück 1,2 V NI-MH-Akkus desselben Typs.

Die Akkus können nicht im Multimeter aufgeladen werden.

3.1.3. EINSCHALTEN, AUSSCHALTEN



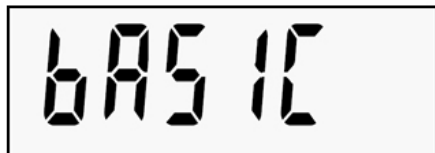
Drücken Sie auf **ON/OFF** , um das Gerät einzuschalten.



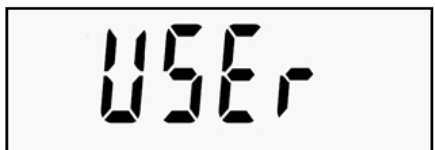
Denken Sie daran: Warten Sie, nachdem Sie die Batterien bzw. Akkus ausgewechselt haben, immer 10 Sekunden ab, bevor Sie das Gerät wieder einschalten.

Bei Störungen im Multimeter halten Sie diese Taste länger gedrückt (>2s). Das Gerät schaltet ab und kann danach wieder normal funktionieren.

3.1.4. KONFIGURATION BEIM START



Im standardmäßigen Modus **BASIC** startet das Gerät mit der Grundeinstellung (Standardwerte) und der Funktion VAC+DC.



Nur MTX 3291: Im Modus USER startet das Gerät mit der beim letzten Abschalten eingestellten Konfiguration und Funktion.

Bei den Funktionen Volt und Ampere startet das Multimeter in AC+DC.

3.1.5. ABSCHALTAUTOMATIK

Abschaltung des Multimeters nach 30 Minuten, wenn während dieser Zeit keine Taste auf der Vorderseite des Multimeters betätigt wurde.

Die automatische Abschaltung ist deaktiviert:

- Im Modus **MAX**, **MIN**, **AVG**, **PEAK** und **Kommunikation**
- Zur Sicherheit des Benutzers wenn die am Eingang anliegenden gemessenen Größen (Spannung, Strom) die Gefahrenschwelle übersteigen.

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG



Alle in diesem Kapitel beschriebenen Beispiele werden mit einem Multimeter MTX 3291 60 000 Digits durchgeführt.

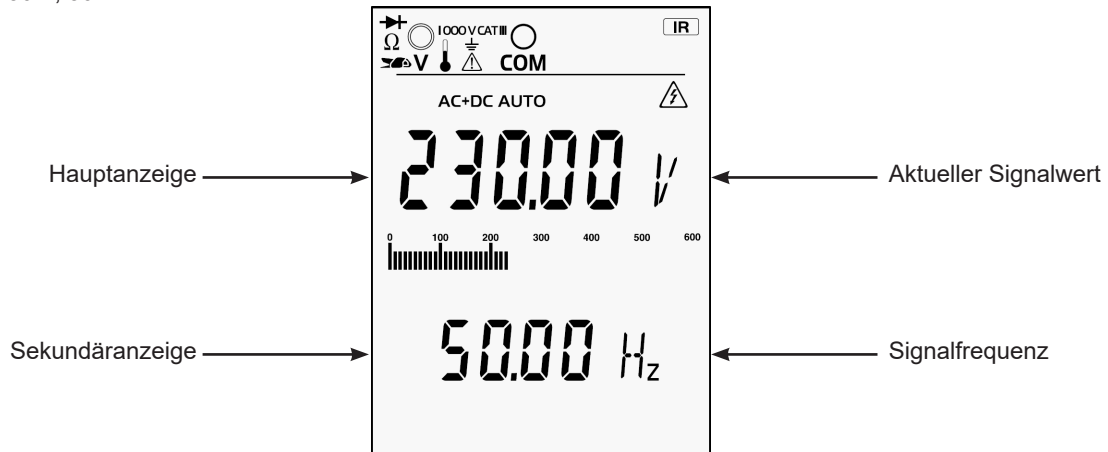
4.1. MODUS MAX MIN AVG

Bei Überschreitungen bzw. bei Änderung der Größe erklingt ein Signalton.

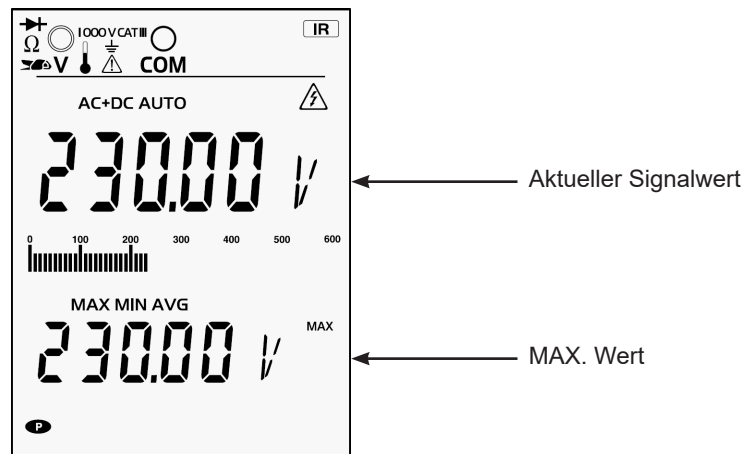


Anzeigen bei der Funktion VAC+DC

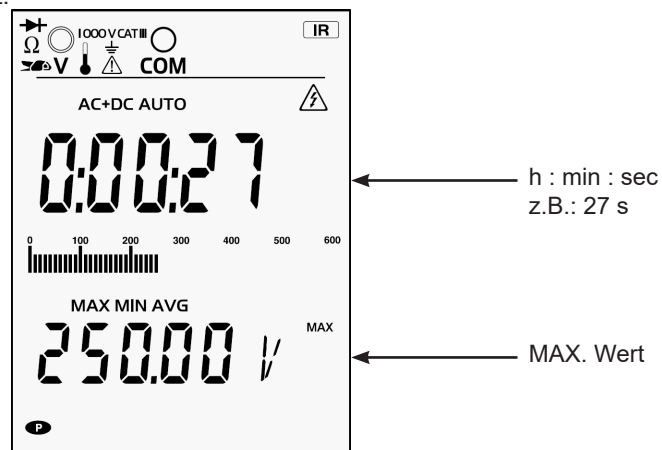
Messsignal: 230 V, 50 Hz:



Für MAX Wert: 1. Tastendruck auf **MAX/MIN AVG** :

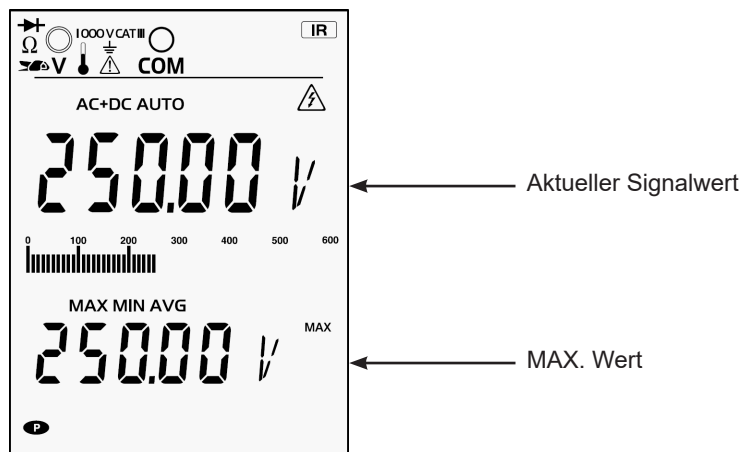


Das gemessene Signal übersteigt 250 V, 50 Hz:



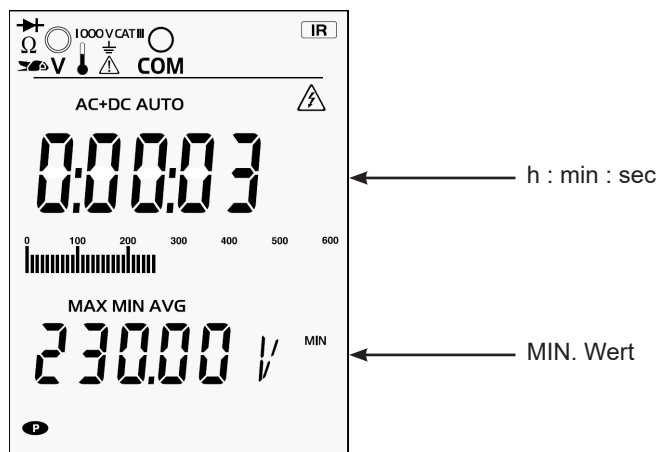
Vorübergehende Anzeige (4 Sek.) des Höchstwerts mit Angabe des Zeitpunkts, wenn der Wert sich ändert bzw. aufgerufen wird.

Nächste Anzeige:



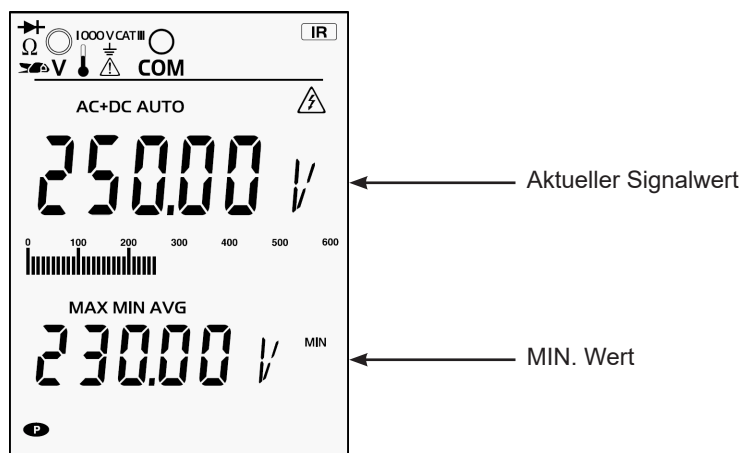
Für MIN Wert: 2. Tastendruck auf
z.B.: 3 s

MAX/MIN
AVG

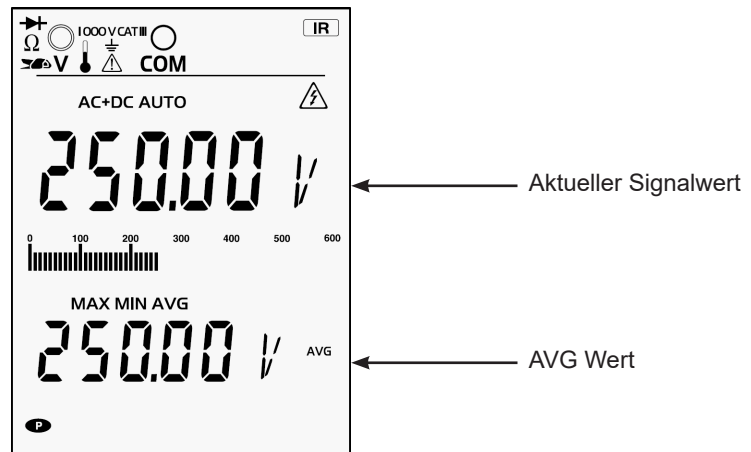


Vorübergehende Anzeige (4 Sek.) des Höchstwerts mit Angabe des Zeitpunkts, wenn der Wert sich ändert bzw. aufgerufen wird.

Nächste Anzeige:



Für AVG Wert: 3. Tastendruck auf **MAX/MIN
AVG** :



Ausschalten: Zum Ausschalten drücken Sie lange auf die Taste.

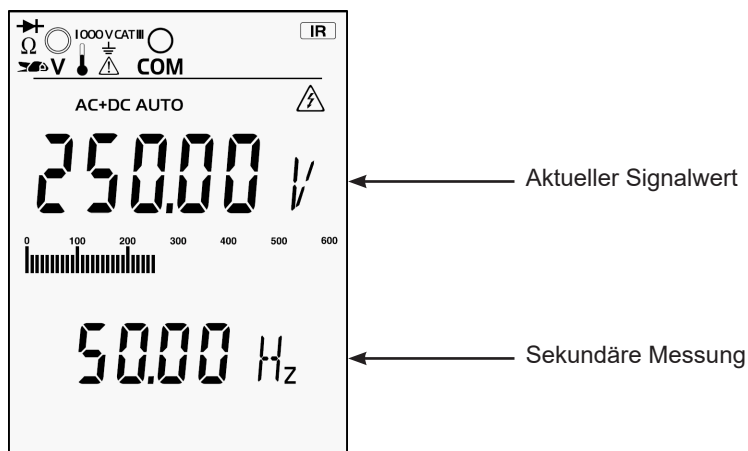
4.2. MODUS PEAK

Bei Überschreitungen bzw. bei Änderung der Größe erklingt ein Signalton.

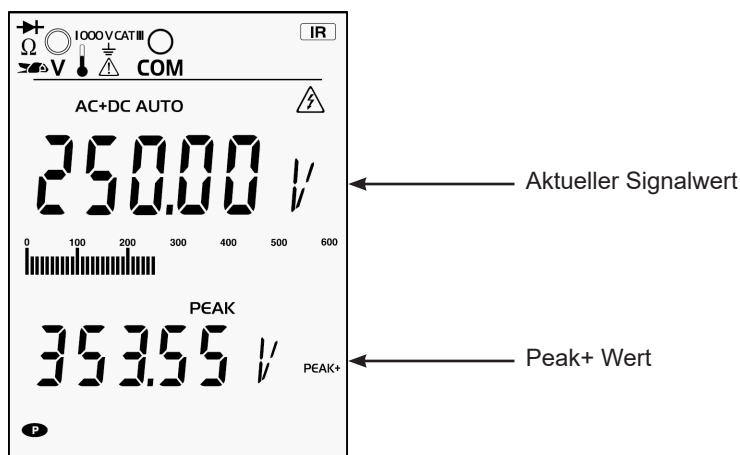


Anzeigen bei der Funktion VAC+DC

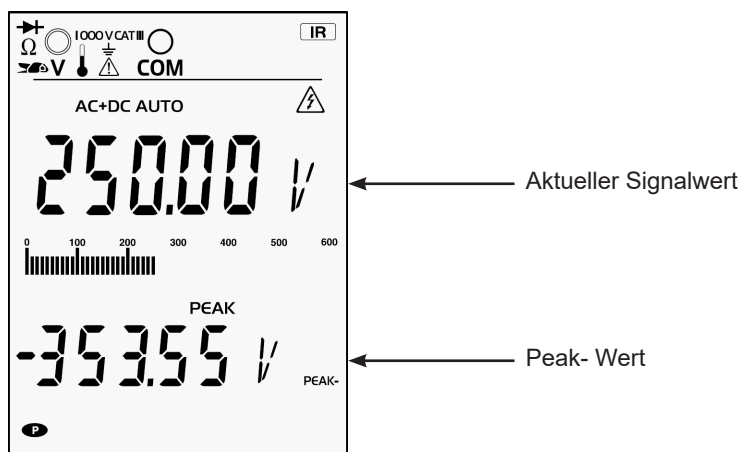
Messsignal: 250 V, 50 Hz:



Für Peak+ Wert: 1. Tastendruck auf **Peak ±** :



Für Peak- Wert: 2. Tastendruck auf **Peak ±** :



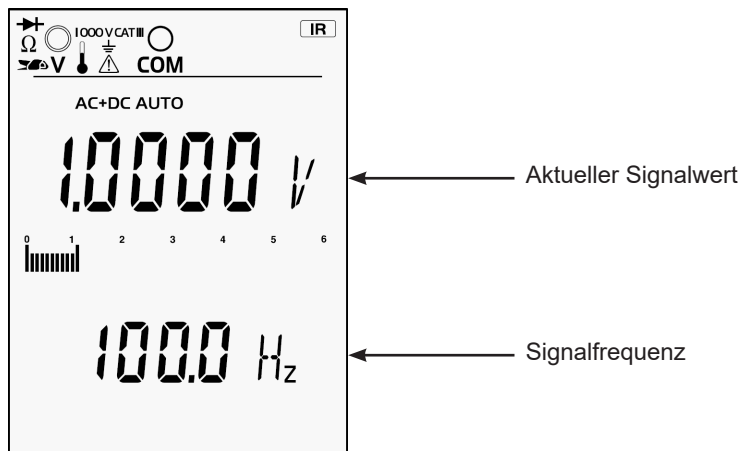
Ausschalten: Zum Ausschalten drücken Sie lange auf die Taste.

4.3. MODUS Δ REL

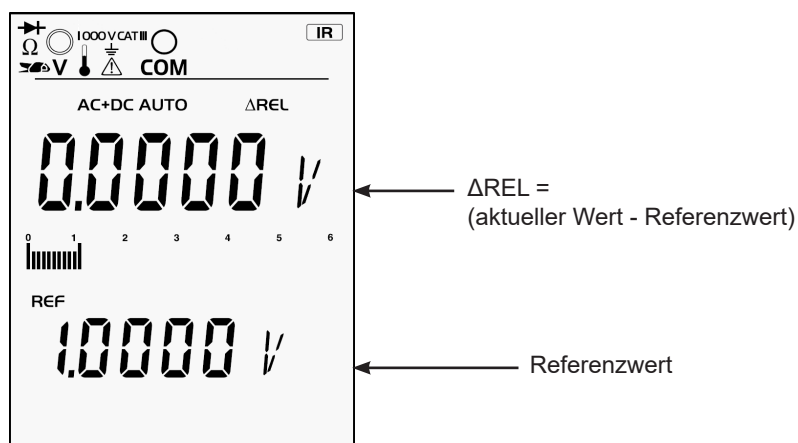


Anzeigen bei der Funktion VAC+DC

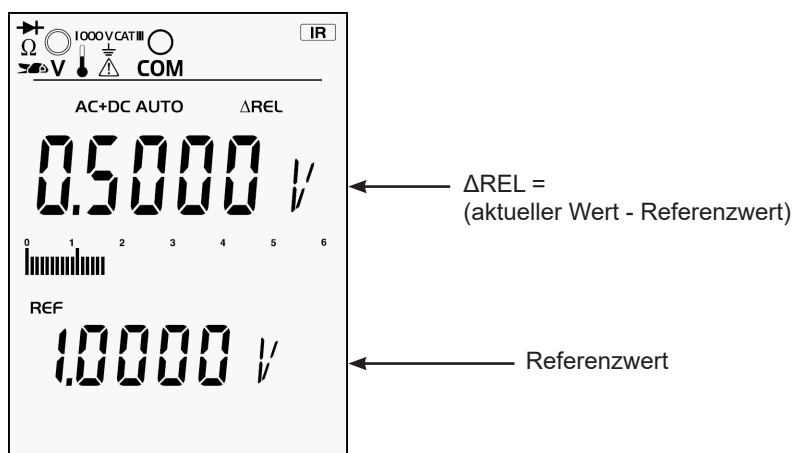
Messsignal: 1 V, 100 Hz:



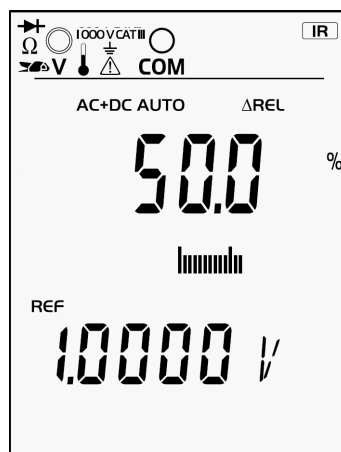
Aktivierung des Modus Δ REL: Ein kurzer Druck auf :



Das gemessene Signal erreicht 1,5 V: (Δ REL = 1,5 V - 1 V = 0,5 V)

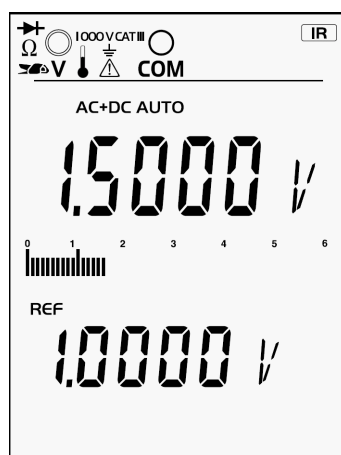


Im Modus Δ REL kurz auf **MODE AC/DC** drücken:



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

Referenzwert

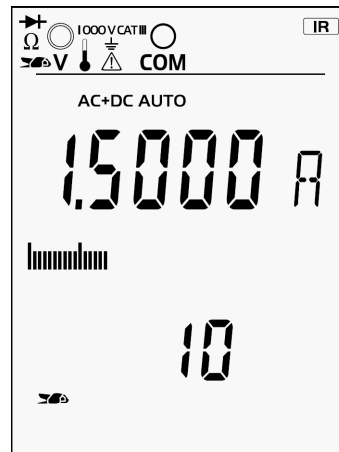


Wenn man lang auf **Δ Rel** drückt, wird der Referenzwert gelöscht.

Ausschalten: Zum Ausschalten drücken Sie lange auf die Taste.

4.4. FUNKTION "ZANGE"

z.B.: 10 mV/A



← Aktueller Signalwert

← Koeffizient bzw. Übersetzungsverhältnis wird mit
mehrmaligem Tastendruck  gewählt:

- 1. Tastendruck: 1 mV/A
- 2. Tastendruck: 10 mV/A
- 3. Tastendruck: 100 mV/A
- 4. Tastendruck: 1 000 mV/A

4.5. FUNKTIONSABLAUF DER SCHALTER TASTEN

MTX 3290

	1. Tastendruck	2. Tastendruck	3. Tastendruck	4. Tastendruck	5. Tastendruck	Kurz drücken
	V	V	V	V	V	... ↺
	I	I	I	I	I	... ↺
	Pt100	Pt1000	Pt100	Pt1000	Pt100	... ↺
	Kapa	Kapa	Kapa	Kapa	Kapa	... ↺
	VLowZ	VLowZ	VLowZ	VLowZ	VLowZ	... ↺
	R = 1	R = 10	R = 100	R = 1000	R = 1	... ↺
	Ω	Durchgang	Diode	Ω	Durchgang	... ↺
	Frequenz	Frequenz	Frequenz	Frequenz	Frequenz	... ↺

MTX 3291

	1. Tastendruck	2. Tastendruck	3. Tastendruck	4. Tastendruck	5. Tastendruck	6. Tastendruck	Kurz drücken
	V	dBm	W	V	dBm	W	... ↺
	I	I	I	I	I	I	... ↺
	Pt100	Pt1000	Pt100	Pt1000	Pt100	Pt1000	... ↺
	Kapa	Kapa	Kapa	Kapa	Kapa	Kapa	... ↺
	VLowZ	VLowZ	VLowZ	VLowZ	VLowZ	VLowZ	... ↺
	R = 1	R = 10	R = 100	R = 1000	R = 1	R = 10	... ↺
	Ω	Durchgang	Diode	Ω	Durchgang	Diode	... ↺
	Frequenz	- pos. Tastverhältnis	- neg. Tastverhältnis	- pos. Impulsbreite	- neg. Impulsbreite	Frequenz	... ↺

4.6. SCHALTER- UND TASTENFUNKTIONEN



Zum Zugriff auf die Funktionen **V_{LowZ}**, **V**, **Σ**, **Hz**, **Ω**, **1/f**, **T°**, **A**, **dBm**, **W**, **Durchgang**, **diode**, **Tastverhältnis**, **Impulsdauer**, drücken Sie auf die Taste der gewünschten Funktion.

Je nach Messart sind folgende Kombinationen möglich:

Messarten	MAX/MIN/ AVG	PEAK±	ΔREL		RANGE		HOLD	
					Auto.	Manu.		
Spannung V _{LowZ} Spannung VAC Spannung VAC+DC Strom AAC, AAC+DC	✓	✓	✓	nur in ΔREL	✓	✓	✓	✓
Spannung VDC Strom ADC	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
Spannung 60 mVDC	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-
Spannung 60 mVAC Spannung 60 mVAC+DC	✓	✓	✓	nur in ΔREL	-	✓	✓	✓
Temperatur	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-
Ohmmeter	✓	-	✓	nur in ΔREL	✓	✓	✓	-
Kapazität	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Frequenz	✓	-	✓		✓	-	✓	✓
Periode (1/F)	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓
Durchgang	-	-	-	-	✓	-	-	-
Diode	-	-	-	-	✓	-	✓	-
dBm	-	-	-	-	✓	-	✓	-
W	-	-	-	-	✓	-	✓	-
Tastverhältnis (DC+, DC-)	-	-	-	-	✓	-	✓	-
Impulsdauer (Pw+, Pw-)	-	-	-	-	✓	-	✓	-

5. MESSEN DER VERSCHIEDENEN MESSWERTE



Alle in diesem Kapitel beschriebenen Anschlüsse werden mit einem Multimeter MTX 3290 6000 Digits durchgeführt. Dieselben gelten für das Modell MTX 3291 60 000 Digits.

5.1. SPANNUNGSMESSUNGEN



: Wechselspannungsmessung oder Wechselspannungsmessung mit Gleichspannung oder Gleichspannungsmessung mit hoher Impedanz.



: Diese Position dient für Messungen in Elektroinstallationen. Eingangsimpedanz $< 1 \text{ M}\Omega$ schließt aus, dass durch Kopplungen zwischen den Leitungen auftretende "Geisterspannungen" gemessen werden.

Auf jeden Fall erscheint „O.L.“ ab 1 050 V (MTX 3291) bzw. 620 V (MTX 3290) und bei Messungen über 1 000 V (MTX 3291) bzw. 600 V (MTX 3290) erklingt ein Signalton.

1. Drücken Sie  oder .

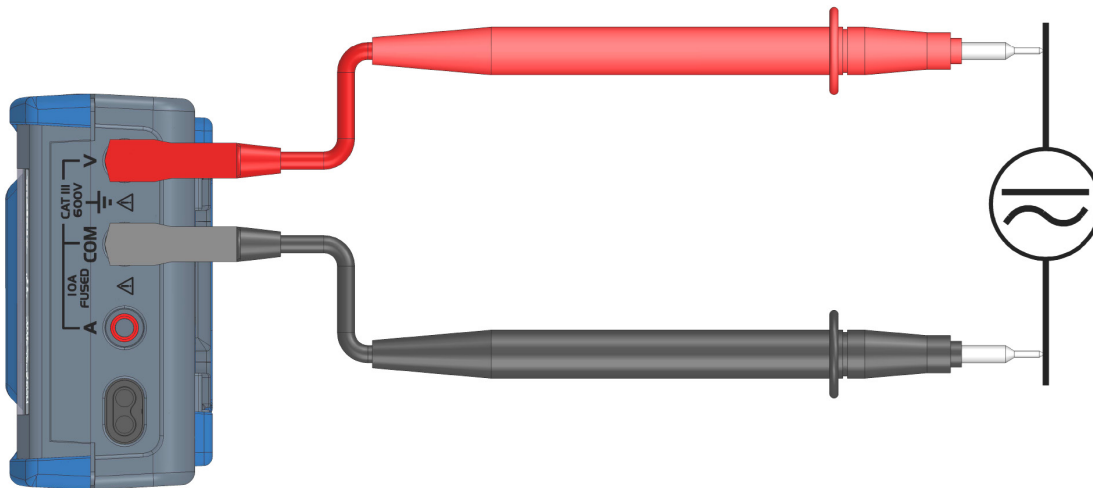
2. Für die Signalkopplung AC+DC, AC oder DC drücken Sie auf  (Standardkopplung ist AC+DC).
Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige DC, AC oder AC+DC.

3. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.



Wenn die Anschlüsse falsch sind, werden ein akustischer Alarm und ein visueller Alarm (LEADS) ausgegeben.

4. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen des Messkreises an:



5. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.

6. Standardmäßig erscheint auf der 2. Anzeige die Frequenz (außer bei DC).



Möglichkeit zum Aktivieren des Filters  bei V_{LowZ}, VAC+DC, VAC. Die Frequenz zum Unterbrechen der Filterung beträgt $\leq 300 \text{ Hz}$.

Wenn die gemessene Frequenzspannung 150 Hz übersteigt, ist diese stark gedämpft und es kann zu großen Fehlern kommen. Um die gesamte Bandbreite abzudecken, muss man in diesem Fall den Filter deaktivieren.

5.2. STROMMESSUNG

als Amperemeter

1. Drücken Sie



2. Wählen Sie die Signalart AC+DC, AC oder DC mit der Taste

MODE
AC/DC

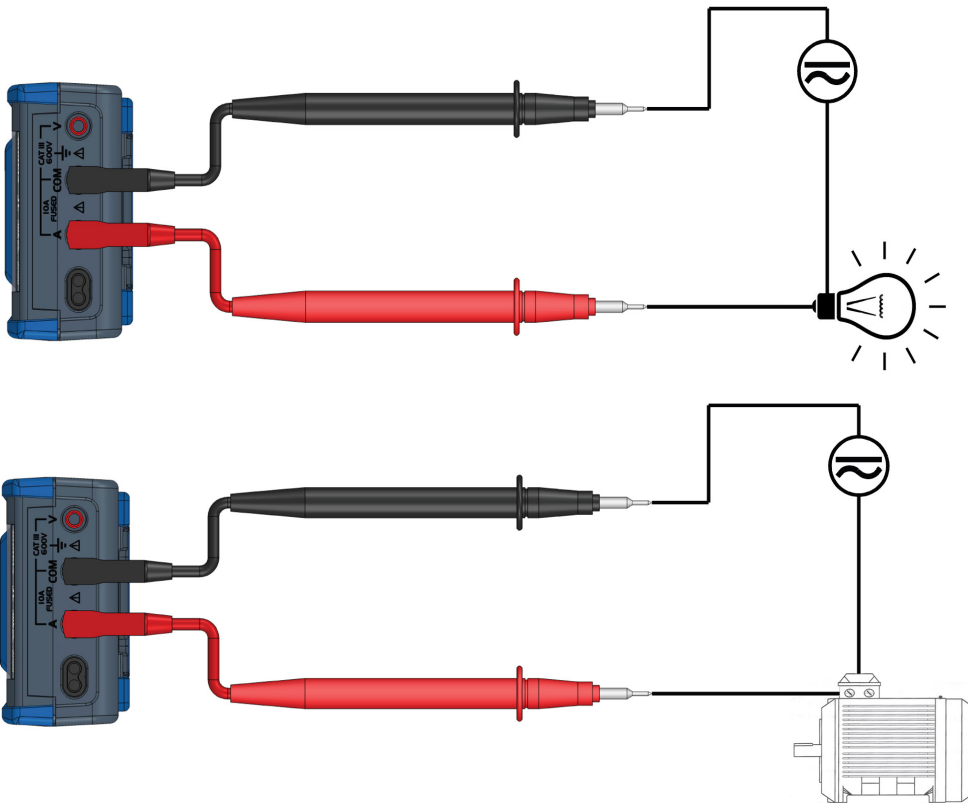
Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige AC, DC oder AC+DC.

3. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „A“ an.



Wenn die Anschlüsse falsch sind, werden ein akustischer Alarm und ein visueller Alarm (LEADS) ausgegeben.

4. Legen Sie die Tastspitzen der Reihe nach zwischen Quelle und Last an:



5. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.

"O.L." erscheint, wenn $I > 20 \text{ A}$.

6. Standardmäßig erscheint auf der 2. Anzeige die Frequenz (außer bei DC).



Möglichkeit zum Aktivieren des Filters  bei AAC+DC, AAC. Die Frequenz zum Unterbrechen der Filterung beträgt $\leq 300 \text{ Hz}$.

Wenn die gemessene Frequenzspannung 150 Hz übersteigt, ist diese stark gedämpft und es kann zu großen Fehlern kommen. Um die gesamte Bandbreite abzudecken, muss man in diesem Fall den Filter deaktivieren.

mit Zangenstromwandler

1. Drücken Sie



2. Wählen Sie die Signalart AC+DC, AC oder DC mit der Taste

MODE
AC/DC

Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige AC, DC oder AC+DC.

3. Schließen Sie die schwarze Leitung der Zange an die Buchse „COM“ und die rote Leitung der Zange an „V“ an.

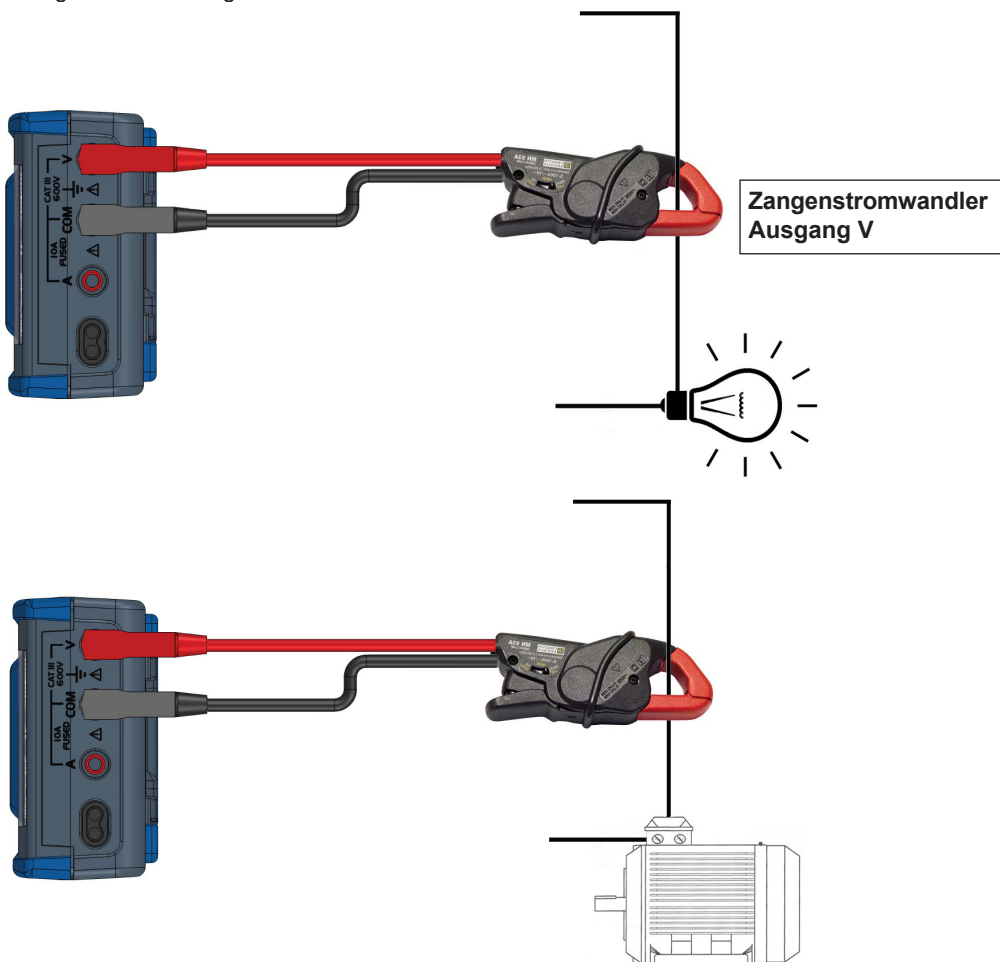
4. Wählen Sie dasselbe Übersetzungsverhältnis wie bei der Zange (1 mV/A, 10 mV/A, 100 mV/A, 1 000 mV/A) mit



„Zange“,

um den Stromwert direkt ablesen zu können.

5. Legen Sie die Zange rund um den Leiter:



7. Lesen Sie den angezeigten Wert ab. Die Messgenauigkeit entnehmen Sie bitte den "Technischen Spezifikationen", Abs. „Zange“.

8. Standardmäßig erscheint auf der 2. Anzeige das Übersetzungsverhältnis in mV/A.



Möglichkeit zum Aktivieren des Filters bei AAC+DC, AAC. Die Frequenz zum Unterbrechen der Filterung beträgt ≤ 300 Hz.

Wenn die gemessene Frequenzspannung 150 Hz übersteigt, ist diese stark gedämpft und es kann zu großen Fehlern kommen. Um die gesamte Bandbreite abzudecken, muss man in diesem Fall den Filter deaktivieren.

5.3. FREQUENZMESSUNGEN

1. Drücken Sie: .
2. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.
3. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen des Messkreises an.



Schließen Sie das Gerät wie beim Widerstandsmessen an.

4. Lesen Sie den angezeigten Wert ab. Auf der 2. Anzeige erscheint die Signalperiode $1/F$.

5. Drücken Sie mehrmals auf  zum Ablesen von (nur MTX 3291) :
 - positives Tastverhältnis (DC+)
 - negatives Tastverhältnis (DC-)
 - positive Impulsdauer (Pw+)
 - negative Impulsdauer (Pw-)



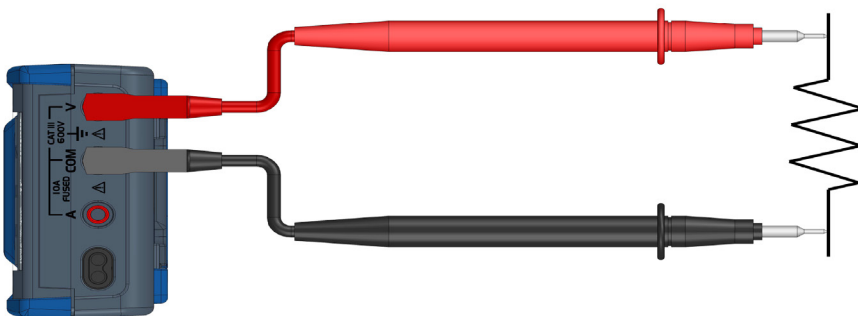
Möglichkeit zum Aktivieren des Filters  bei AAC+DC, AAC. Die Frequenz zum Unterbrechen der Filterung beträgt ≤ 300 Hz.

5.4. WIDERSTANDSMESSUNG

1. Drücken Sie die Schaltertaste .
2. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.
3. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen der Komponente an.



Widerstandsmessungen dürfen nur an spannungsfreien Kreisen vorgenommen werden. Wenn allerdings eine Spannung vorliegt, verhindert bzw. fälscht das den Messvorgang zwar, beschädigt aber das Gerät nicht.



4. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.
5. „O.L.“ erscheint bei einem offenen Schaltkreis.

5.5. AKUSTISCHE DURCHGANGSPRÜFUNG



1. Drücken Sie: .



2. Drücken Sie ein zweites Mal auf ; das Symbol „“ erscheint.

3. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.

4. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen des Messkreises an.



Schließen Sie das Gerät wie beim Widerstandsmessen an.

5. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.

6. Der Signalton für die Durchgängigkeit erklingt bei $R < 30 \Omega \pm 5 \Omega$.

7. „O.L.“ erscheint bei einem offenen Schaltkreis.

5.6. DIODENTEST



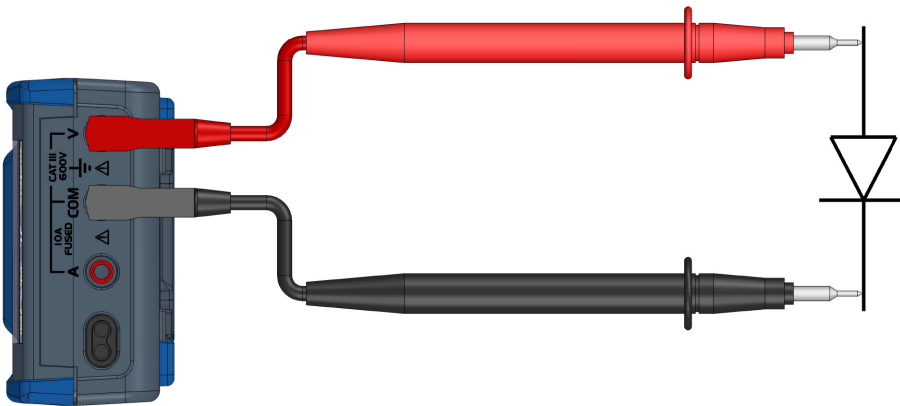
1. Drücken Sie: .



2. Drücken Sie zwei Mal auf ; das Symbol „“ erscheint.

3. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.

4. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen der Komponente an:



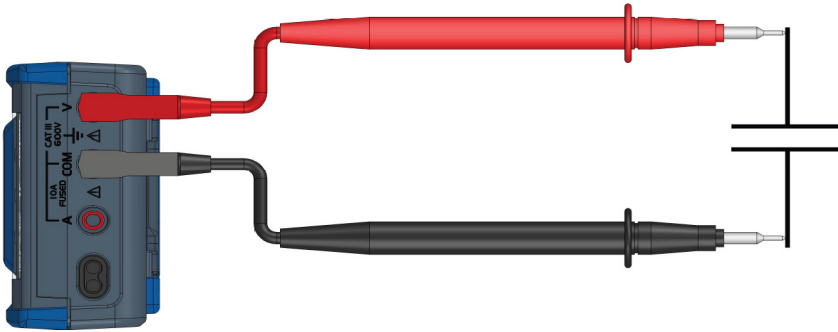
5. Lesen Sie den angezeigten Messwert der Übergangsspannung ab.
Bei Werten über $< 40 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ erklingt ein Signalton.

6. „O.L.“ erscheint bei offenem Schaltkreis oder Diode $> 3 \text{ V}$.

5.7. KAPAZITÄTSMESSUNGEN



1. Drücken Sie: .
2. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „**COM**“ und die rote Leitung an „**V**“ an.
3. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen der Komponente an:



4. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.
 - „O.L.“ erscheint bei Messbereichsüberschreitungen.
 - „O.L.“ erscheint bei einem Kondensator-Kurzschluss.
- Bei hohen Werten wird im Messzyklus „run“ mit einem Lauflicht-Dezimalpunkt angezeigt. Das bedeutet, dass die Erfassung gerade läuft, warten Sie ab, bis das Ergebnis digital angezeigt wird.



Wenn die letzte Messung in einem kleinen Bereich war, erscheint „run“ sofort.

- Die Messdauer lässt sich verkürzen, indem hohe Kapazitäten zuerst entladen werden.

5.8. TEMPERATURMESSUNG

1. Drücken Sie: .

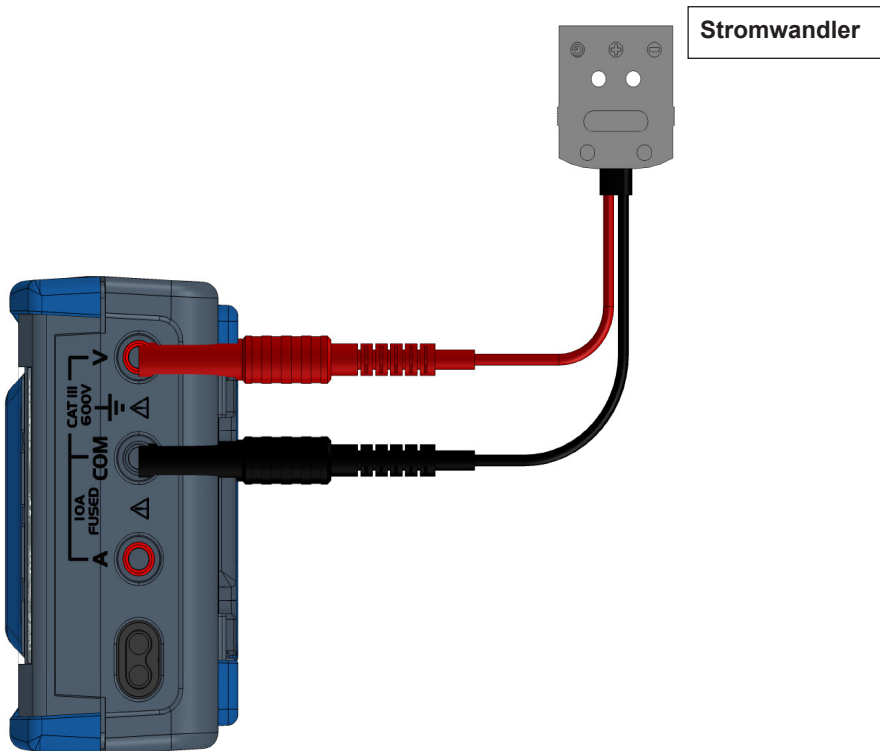
2. Wählen Sie mit der Taste  den Sondentyp: Pt100 oder Pt1000.

3. Drücken Sie auf  um auf den beiden Anzeigen zwischen den Temperatureinheiten (°C oder °F) umzuschalten.



Standardmäßig ist die Hauptanzeige auf °C-Anzeige eingestellt.

4. Schließen Sie den Adapter der Temperatursonde Pt100 oder Pt1000 (*) an die Buchsen „COM“ und „V“ an, dabei die Polarität berücksichtigen:



5. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.

Wenn „O.L.“ angezeigt wird, ist entweder die Sonde unterbrochen oder kurzgeschlossen, oder der Messwert überschreitet den Messbereich.



Setzen Sie das Gerät keinen abrupten Temperaturschwankungen aus, damit die Genauigkeit erhalten bleibt.

(*) Eine Zubehörliste finden Sie im Katalog CHAUVIN ARNOUX.

5.9. MESSUNG VON MLI UMRICHTERN

Spannungsmessungen

1. Drücken Sie:

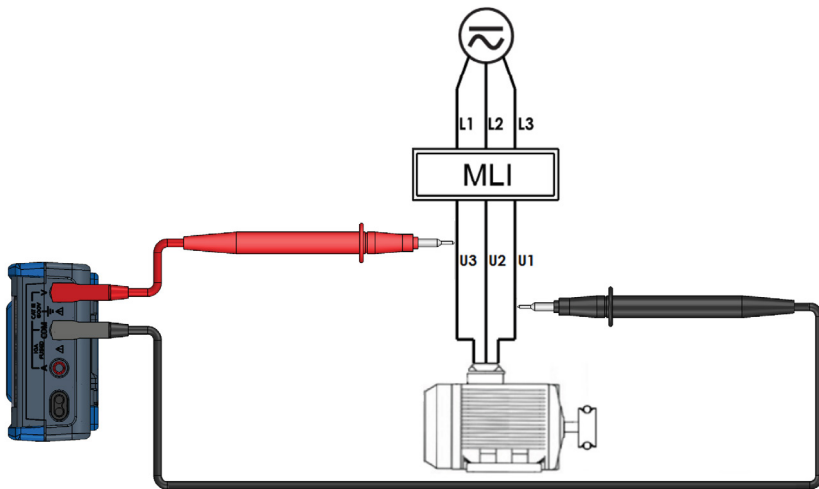


2. Wählen Sie die Signalart AC+DC, AC oder DC mit der Taste **MODE AC/DC**. Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige AC, DC oder AC+DC

3. Wählen Sie den Filter mit der Taste

4. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.

5. Legen Sie die Messspitzen zwischen den beiden Phasen des Messkreises an:



6. Lesen Sie die angezeigten Werte (Spannung und Frequenz) ab:

Auf jeden Fall erscheint „O.L.“ ab 1050 V (**MTX 3291**) bzw. 620 V (**MTX 3290**) und bei Messungen über 1000 V (**MTX 3291**) bzw. 600 V (**MTX 3290**) erklingt ein Signalton.

Das Symbol bedeutet, dass die 300 Hz Filterung aktiv ist.



Um Störungen durch den MLI zu verhindern, muss der Filter beim Messen der Signalspannung und -Frequenz aktiviert sein.

5.10. STROMMESSUNG

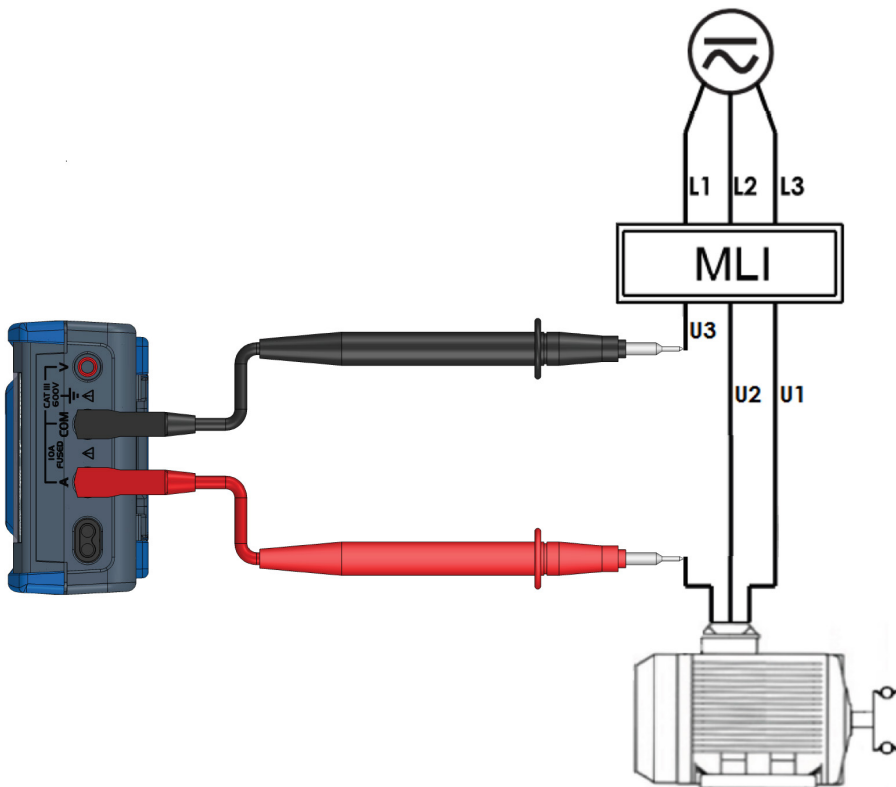
1. Drücken Sie: .

2. Wählen Sie die Signalart AC+DC, AC oder DC mit der Taste .
Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige AC, DC oder AC+DC.

3. Wählen Sie den Filter mit der Taste .

4. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „A“ an.

5. Legen Sie die Tastspitzen der Reihe nach zwischen Quelle und Last an.



6. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.
„O.L.“ erscheint, wenn $I > 20 \text{ A}$.

Das Symbol  bedeutet, dass die Filterung aktiv ist.



Um Störungen durch den MLI zu verhindern, muss der 300 Hz Filter beim Messen der Signalspannung und -Frequenz aktiviert sein.

7. Standardmäßig erscheint auf der 2. Anzeige die Frequenz (außer bei DC).



In Kombination mit dem Multimeter ist es möglich, den Strom mit einem Zangenstromwandler zu messen (siehe Abs. 5.2. Strommessen)

5.11. RESISTIVLEISTUNG (NUR MTX 3291)

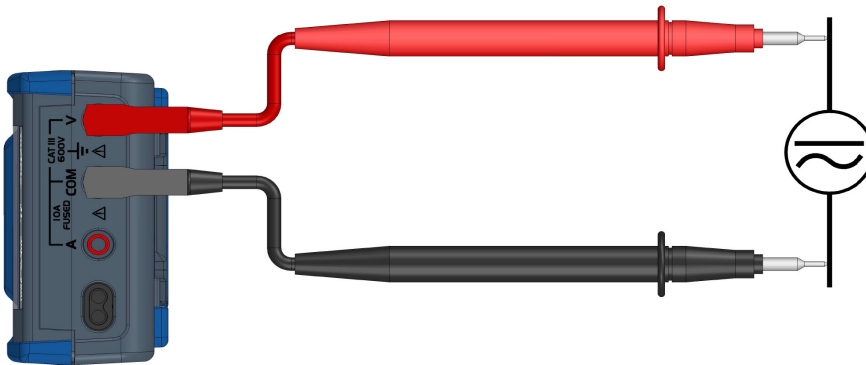
1. Drücken Sie drei Mal auf



2. Für die Signalkopplung AC+DC, AC oder DC drücken Sie auf **MODE AC/DC** (Standardkopplung ist AC+DC).
Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige DC, AC oder AC+DC.

3. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „COM“ und die rote Leitung an „V“ an.

4. Legen Sie die Messspitzen an die Anschlüsse mit der Resistivleistung:



5. Standardmäßig erscheint auf der Hauptanzeige der Wert in W ($U^2/600$) Last 600 Ω .

Bei beliebiger Last $\neq 600 \Omega$.

für die Widerstandsmessung

1. Zuerst die Spannung von der Last nehmen.



2. Drücken Sie: . Der Widerstandswert erscheint auf der Anzeige.

3. Drücken Sie auf **Hold** um den Widerstandswert abzuspeichern; dieser wird für die Leistungsberechnung herangezogen.

4. Drücken Sie drei Mal auf



5. Für die Signalkopplung AC+DC, AC oder DC drücken Sie auf **MODE AC/DC** (Standardkopplung ist AC+DC).
Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige DC, AC oder AC+DC.

6. Setzen Sie die Last unter Spannung.

7. Lesen Sie den angezeigten Wert ab:

- auf der Hauptanzeige erscheint der Wert in W (U^2/R)
- auf der Sekundäranzeige erscheint der gemessene Widerstand in der Installation (standardmäßig 600 Ohm).

5.12. dBm-Messung (Dezibel für Leistung) (nur MTX 3291)

1. Drücken Sie:  .

2. Drücken Sie ein zweites Mal auf  .

3. Drücken Sie auf  und wählen Sie den Bezugswiderstand 50, 75, 90 oder 600 Ohm.

4. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse „**COM**“ und die rote Leitung an „**V**“ an.

5. Legen Sie die Messspitzen an die Buchsen des Messkreises an.



Schließen Sie das Gerät wie beim Spannungsmessen an.

6. Lesen Sie den angezeigten Wert ab:

- auf der Hauptanzeige erscheint der Wert in dBm.
- auf der Sekundäranzeige erscheint der in der Installation gemessene Widerstandswert (50 Ω, standardmäßig).

Hinweis:

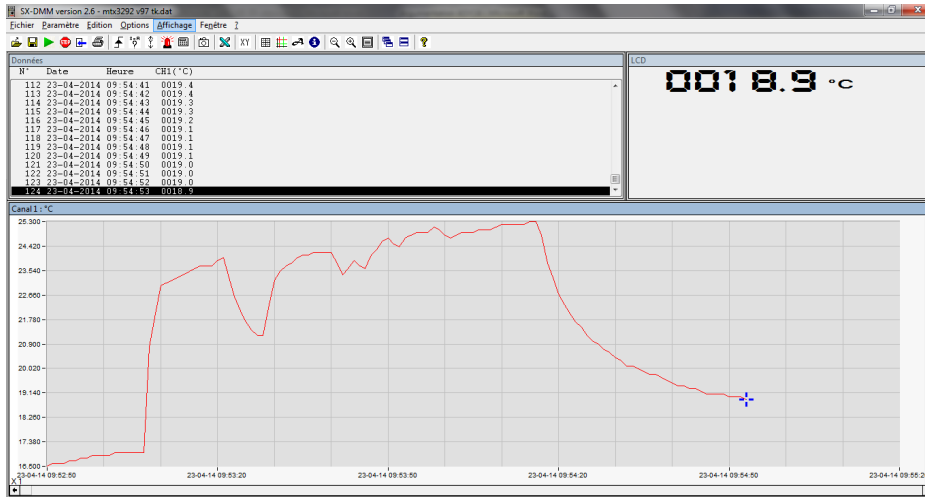
R	0 dBm (VRef) en
50 Ω	223,6 mV
75 Ω	273,86 mV
90 Ω	300 mV
600 Ω	774,6 mV

$$X \text{ dBm} = 20 \text{ Log } \frac{V_{\text{mess}}}{V_{\text{Ref}}}$$

6. SOFTWARE SX-DMM

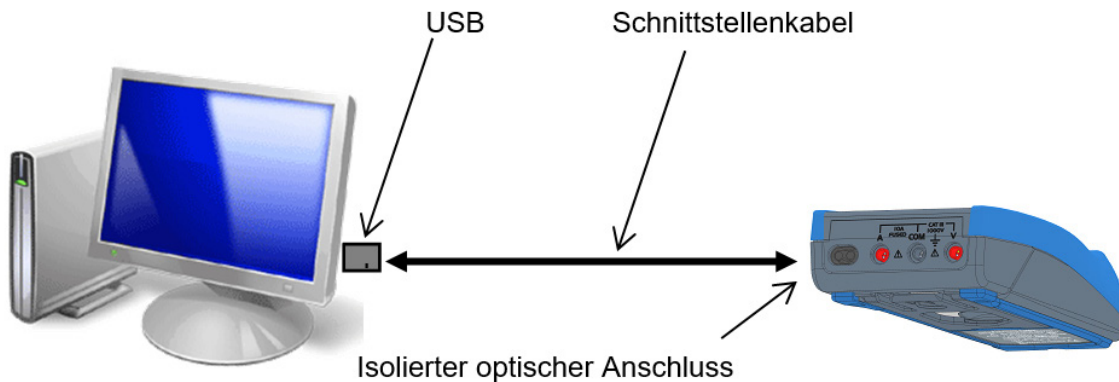
6.1. SX-DMM: DATENVERARBEITUNGSSOFTWARE

Die Multimeter können mithilfe der Erfassungsssoftware SX-DMM direkt mit einem Computer oder PC kommunizieren:
Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 9600 Bauds.
Die Übertragungsparameter sind fest (8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität).



6.2. ANSCHLUSS DES ISOLIERTEN OPTISCHEN KABELS ODER USB

1. Schließen Sie das optische Kabel an den optischen Eingang des Multimeters an (neben den Messeingängen des Multimeters).
Ein mechanischer Verwechslungsschutz verhindert ein Vertauschen der Anschlussrichtung.
Schließen Sie das USB-Kabel an einen der entsprechenden Eingänge des PCs an.
2. Installieren Sie die USB-Treibersoftware auf Ihrem PC.



6.3. INSTALLATION DER „SX-DMM“ SOFTWARE

1. Installieren Sie die Software SX-DMM mithilfe des USB-Laufwerks auf dem PC.
2. Starten Sie die Software zur Erfassung von Daten und studieren Sie die verschiedenen Anzeigemöglichkeiten (Kurven, Tabellen...).



Das Symbol  blinkt auf der Anzeige, wenn das Gerät über einen PC gesteuert wird (Modus REMOTE).

Weitere Informationen finden Sie im Hilfemenü der Software.

7. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN MTX 3290

Erklärung: „n% L+n D“ bedeutet „n% des Leswerts + n Digits“ (s. IEC 485)

Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die Grenzwerte sind garantierte Werte.

Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information (Norm NFC 42670).

Die technischen Spezifikationen werden erst nach einer Aufwärmzeit von 30 min garantiert. Außer speziellem Hinweis sind sie von 10 bis 100 Prozent vom Messungsbereich gültig.

7.1. DC-SPANNUNG

Im Modus "DC" messen Sie den Wert einer Gleichspannung oder der Gleichkomponente einer Wechselspannung (**Filter aktiviert**)

Bereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Grundfehler	Eingangsimpedanz
600 mV	0 bis 600,0 mV	0,1 mV	0,6 % L + 2 D	10,9 MΩ
6 V	0 bis 6,000 V	0,001 V	0,3 % L + 2 D	10,9 MΩ
60 V	0 bis 60,00 V	0,01 V		10,082 MΩ
600 V (*)	0 bis 600,0 V	0,1 V		10,0008 MΩ

(*) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +620 V und "-OL" ab - 620 V.

Schutz: 850 Vpk

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG

7.2. SPANNUNGEN AC UND AC+DC

Mit dieser Funktion messen Sie den echten Effektivwert (TRMS) einer Wechselspannung mit oder ohne ihrer Gleichkomponente (keine kapazitive Kopplung).

VAC RMS

Schutz: 850 Vpk

Bereich	Betriebsbereich	Fest- gesetzter Mess- bereich ⁽³⁾	Auflösung	Un- sicherheit (±)	Zusatzun- sicherheit F (Hz) ⁽¹⁾	Band- breite	@ 1 kHz Eingangs- impedanz // < 50 pF	Peak- Faktor 3
600 mV	0 bis 600,0 mV	60,0 bis 600,0 mV	0,1 mV	2 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 5 D	45<F<65 Hz 0,3 % L typ. @ 100 Hz 0,7 % L typ. @ 150 Hz 1,8 % L typ. @ 300 Hz 30 % L typ.	10 Hz bis 20 kHz	10,9 MΩ	@ 500 mV
6 V	0 bis 6,000 V	0,600 bis 6,000 V	0,001 V	2 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 3 D		10 Hz bis 20 kHz	10,9 MΩ	@ 5 V
60 V	0 bis 60,00 V	6,00 bis 60,00 V	0,01 V				10,082 MΩ	@ 50 V
600 V ⁽²⁾	0 bis 600,0 V	60,0 bis 600,0 V	0,1 V				10,008 MΩ	@ 500 V

(1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz.

(2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +620 V und "-OL" ab - 620 V bzw. 620 Vrms.

(3) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

VAC+DC TRMS
Schutz: 850 Vpk

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich ⁽³⁾	Auflösung	Unsicherheit DC (±)	Unsicherheit AC (±)	Zusatzunsicherheit F (Hz) ⁽¹⁾	Bandbreite	@ 1 kHz Eingangs-impedanz // < 50 pF	Peak-Faktor 3
600 mV	0 bis 600,0 mV	60,0 bis 600,0 mV	0,1 mV	0,8 % L ± 10 D	2 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 5 D	45<F<65 Hz 0,3 % L typ. @ 100 Hz 0,7 % L typ. @ 150 Hz 1,8 % L typ. @ 300 Hz 30 % L typ.	10 Hz bis 20 kHz	10,9 MΩ	@ 500 mV
6 V	0 bis 6,000 V	0,600 bis 6,000 V	0,001 V		2 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 3 D		10 Hz bis 20 kHz	10,9 MΩ	@ 5 V
60 V	0 bis 60,00 V	6,00 bis 60,00 V	0,01 V					10,082 MΩ	@ 50 V
600 V ⁽²⁾	0 bis 600,0 V	60,0 bis 600,0 V	0,1 V					10,008 MΩ	@ 500 V

(1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz.

(2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +620 V und "-OL" ab - 620 V bzw. 620 Vrms.

(3) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

VLowZ AC

Schutz: 850 Vpk

Bei aktiviertem Filter reduziert sich die Bandbreite auf 300 Hz. Die Frequenzmessung erfolgt daher innerhalb einer Bandbreite von 300 Hz.

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich ⁽³⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Zusatzunsicherheit F (Hz) ⁽¹⁾	@ 1 kHz Eingangs-impedanz // < 50 pF	Peak-Faktor 3
600 mV	0 bis 600,0 mV	60,0 bis 600,0 mV	0,1 mV	2,2 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1]L ± 5 D	45<F<65 Hz 0,3 % L typ. @ 100 Hz 0,7 % L typ. @ 150 Hz 1,8 % L typ. @ 300 Hz 30 % L typ.	≅ 300 kΩ	@ 500 mV
6 V	0 bis 6,000 V	0,600 bis 6,000 V	0,001 V	2,2 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 3 D			@ 5 V
60 V	0 bis 60,00 V	6,00 bis 60,00 V	0,01 V				@ 50 V
600 V ⁽²⁾	0 bis 600,0 V	60,0 bis 600,0 V	0,1 V				@ 500 V

(1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz.

(2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +620 V und "-OL" ab - 620 V bzw. 620 Vrms.

(3) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

7.3. STRÖME

Es gibt drei Modi: DC, AC, AC+DC

Im Modus DC messen Sie den Wert eines Gleichstroms oder der Gleichkomponente eines Wechselstroms.

In den Modi AC und AC+DC messen Sie den echten Effektivwert (TRMS) einer Wechselspannung mit oder ohne ihrer Gleichkomponente (keine kapazitive Kopplung im DC-Modus).

DC Strom

Besondere Bezugsbedingungen:

Bereich 6 mA: Bei längeren Messvorgängen mit hohen Stromstärken können bestimmte Geräteteile heiß werden. In diesem Fall muss man etwas abwarten, andernfalls gelten die für den Bereich 6 mA angeführten messtechnischen Eigenschaften nicht.

Bereich	Funktionsbereich	Angegebener Messbereich ⁽³⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Spannungsabfall	Schutz
6 mA	0 bis 6,000 mA	0,002 bis 6,000 mA	1 µA	1,2 % L ± 5 D	25 mV / mA	Sicherung 10 A / 600 V > 50 kA
60 mA	0 bis 60,00 mA	0,02 bis 60,00 mA	0,01 mA	1,2 % L ± 2 D	3 mV / mA	
600 mA	0 bis 600,0 mA	0,2 bis 600,0 mA	0,1 mA	1,2 % L ± 2 D	0,58 mV / mA	
6 A	0 bis 6,000 A	0,200 bis 6,000 A	0,001 A	1,2 % L ± 3 D	0,05 V / A	
10 A / 20 A (*)	0 bis 20,00 A	0,20 bis 20,00 A	0,01 A	1,2 % L ± 2 D	0,05 V / A	

Ab 19,99 A erscheint "OL" auf der Anzeige. Das Symbol  blinkt und ein Signalton erklingt ab 10 A.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 15 A für max. 30 s mit einer Pause von 5 min zwischen den Messungen. Umgebungstemp. max. 35°C
Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG.

Strom AAC RMS

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit (±) 40 Hz - 20 kHz (**)	Peak-Faktor	Spannungsabfall	Schutz
6 mA	0 bis 6,000 mA	0,600 bis 6,000 mA	1 µA	1,7 % L ± 5 D	2,6 @ 5 mA	25 mV / mA	Sicherung 10 A / 600 V > 50 kA
60 mA	0 bis 60,00 mA	6,00 bis 60,00 mA	0,01 mA	1,5 % L ± 3 D	2,6 @ 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 bis 600,0 mA	60,0 bis 600,0 mA	0,1 mA		2,6 @ 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 bis 6,000 A	0,600 bis 6,000 A	0,001 A	1,7 % L ± 5 D	2,8 @ 5 A	0,05 V / mA	
10 A/20 A	0 bis 20,00 A	1,00 bis 10,00 A	0,01 A	1,5 % L ± 3 D	3,7 @ 8 A	0,05 V / mA	

Ab 19,99 A erscheint "OL" auf der Anzeige. Das Symbol  blinkt und ein Signalton erklingt ab 10 A.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC) MAX, MIN, AVG, PEAK.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 15 A für max. 30 s mit einer Pause von 5 min zwischen den Messungen. Umgebungstemp. max. 35°C.

(**) Zusatzunsicherheit mit dem Filter 300 Hz.

Strom AAC+DC TRMS

Achtung: In Summe dürfen AC+DC den Messbereich 600 mA (oder je nach Fall 60 mA, 6 mA, 6 A bzw. 10 A) niemals überschreiten!

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit AC 40 Hz - 20 kHz (±) (**)	Zusatzunsicherheit DC (±)	Peak-Faktor	Spannungsabfall	Schutz
6 mA	0 bis 6,000 mA	0,060 bis 6,000 mA	1 µA	1,7 % L + [0,08 % x (FkHz-1)] L ± 5 D	± 15 D	2,6 @ 5 mA	25 mV / mA	Sicherung 10 A/600 V > 50 kA
60 mA	0 bis 60,00 mA	6,00 bis 60,00 mA	0,01 mA	1,5 % L + [0,08 % x (FkHz-1)] L ± 3 D	± 13 D	2,6 @ 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 bis 600,0 mA	60,0 bis 600,0 mA	0,1 mA			2,6 @ 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 bis 6,000 A	0,600 A bis 6,000 A	0,001 A	1,7 % L + [0,08 % x (FkHz-1)] L ± 5 D	± 10 D	2,8 @ 5 A	0,05 V / mA	
10 A/20 A (*)	0 bis 20,00 A	0,60 A bis 20,00 A	0,01 A	1,5 % L + [0,08 % x (FkHz-1)] L ± 3 D	± 10 D	3,7 @ 8 A	0,05 V / mA	

Ab 19,99 A erscheint "OL" auf der Anzeige. Das Symbol  blinkt und ein Signalton erklingt ab 10 A.

(*) Zulässige Überlast: 10 bis 15 A für max. 30 s mit einer Pause von 5 min zwischen den Messungen. Umgebungstemp. max. 35°C. Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK

(**) Zusatzunsicherheit mit dem Filter 300 Hz.

7.4. FREQUENZ

Hauptfrequenz

Mit dieser Funktion messen Sie die Frequenz einer Spannung.

Besondere Bezugsbedingungen: 150 mV < U < 600 V

Wenn der Schalter auf Hz steht, ist der Filter 300 Hz nicht in Betrieb.

Schutz: 850 Vpk

Bereich	Funktionsbereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Grundfehler
60 Hz	10,00 bis 60,00 Hz	10,00 bis 60,00 Hz	0,01 Hz	0,1 % L ± 1 D
600 Hz	10,0 bis 600,0 Hz	10,00 bis 600,0 Hz	0,1 Hz	
6 kHz	0 bis 6,000 kHz	0,010 bis 6,000 kHz	0,001 kHz	
60 kHz	0 bis 60,00 kHz	0,01 bis 60,00 kHz	0,01 kHz	
600 kHz	0 bis 200,0 kHz	0,1 bis 200,00 kHz	0,1 kHz	

Unter 10 Hz bzw. bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf null forciert.



Die Periodenmessung erscheint in ms auf der zweiten Anzeige.

Frequenz - Sekundärfunktion

Sie können die Frequenz und die Größe einer Spannung oder eines Stroms gleichzeitig messen. Gleiche Genauigkeit wie in Position "Hz"

Besondere Bezugsbedingungen: 150 mV < U < 600 V

0,15 A < I < 10 A

max. messbare Frequenz in Volt: 20 kHz

max. messbare Frequenz in Ampere: 20 kHz

Wenn der Schalter bei aktiviertem Filter 300 Hz auf der Position VLowZ, Volt oder Ampere steht, ist die messbare Frequenz auf die Bandbreite des Filters beschränkt.

Unter 10 Hz bzw. bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf „----“ forciert.

7.5. WIDERSTAND

Ohmmeter

Mit dieser Funktion messen Sie den Wert eines Widerstands.

Besondere Bezugsbedingungen:

An der Buchse (+, COM) darf, wenn der Schalter auf Ω oder T° steht, keine wegen etwaiger unbeabsichtigter Spannung an den Eingangsbuchsen aufgetretene Überlast gelegen sein.

Sollte das dennoch der Fall gewesen sein, kann die Wiederherstellung des Normalzustands rund 10 Minuten dauern.

Schutz: 850 Vpk.

Bereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Unsicherheit	Messstrom	Spannung bei offenem Schaltkreis
600 Ω	0 bis 600,0 Ω *	0,1 Ω	0,5 % L $\pm$ 2 D	$\approx$ 850 μ A	< 5 V
6 k Ω	0 bis 6,000 k Ω	0,001 k Ω	0,5 % L $\pm$ 2 D	$\approx$ 126,6 μ A	
60 k Ω	0 bis 60,00 k Ω	0,01 k Ω		$\approx$ 12,6 μ A	
600 k Ω	0 bis 600,0 k Ω	0,1 k Ω		$\approx$ 1,26 μ A	
6 M Ω	0 bis 6,000 M Ω	0,001 M Ω	1,5 % L $\pm$ 3 D	$\approx$ 240 nA	
60 M Ω	0 bis 60,00 M Ω	0,01 M Ω	3 % L $\pm$ 3 D	$\approx$ 29 nA	

(*) Messungen REL

7.6. KAPAZITÄT

Kapazitätsmessung

Auf dieser Position kann der Benutzer die Kapazität eines Kondensators messen.

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Eigenunsicherheit	Messstrom	Messzeit
6 nF	0,100 bis 6,000 nF	0,100 bis 6,000 nF	0,001 nF	2,5 % L $\pm$ 30 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
60 nF	0 bis 60,00 nF	0 bis 60,00 nF	0,01 nF	1,5 % L $\pm$ 8 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
600 nF	0 bis 600,0 nF	0 bis 600,0 nF	0,1 nF	1,5 % L $\pm$ 5 D	$\approx$ 1,26 μ A	$\approx$ 400 ms
6 μ F	0 bis 6,000 μ F	0 bis 6,000 μ F	0,001 μ F	1,5 % L $\pm$ 5 D	$\approx$ 12,6 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
60 μ F	0 bis 60,00 μ F	0 bis 60,00 μ F	0,01 μ F	1,5 % L $\pm$ 5 D	$\approx$ 126,6 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
600 μ F	0 bis 600,0 μ F	0 bis 600,0 μ F	0,1 μ F	3,5 % L $\pm$ 5 D	$\approx$ 850 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
6 mF	0 bis 6,000 mF	0 bis 6,000 mF	1 μ F	4,5 % L $\pm$ 5 D	$\approx$ 850 μ A	$\approx$ 17 s/mF
60 mF	0 bis 60,00 mF	0 bis 60,00 mF	10 μ F	6,5 % L $\pm$ 5 D	$\approx$ 850 μ A	$\approx$ 17 s/ mF

Es empfiehlt sich unbedingt, sehr kurze, geschirmte Drähte zu verwenden.

Schutz: 850 Vpk.

7.7. DIODENTEST

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Spannung bei offenem Schaltkreis	Messstrom
3 V	1 mV	2 % L ± 3 D	< 5 V	< 1,1 mA

Bei Werten über < 40 mV ± 10 mV erklingt ein Signalton

Schutz: 850 Vpk

7.8. AKUSTISCHE DURCHGANGSPRÜFUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Leerspannung	Messstrom	Schutz
600 Ω	0,1 Ω	0,5 % L ± 3 D	< 5 V	< 1,1 mA	850 Vpk

Ansprechzeit < 100 ms

Triggerwert: < 30 Ω ± 5 Ω

Schutz: 850 Vpk

7.9. ZANGE

Mit Hilfe verschiedener Zangenstromwandler haben Sie die Möglichkeit, den Strom zu messen und dabei den Stromwert direkt abzulesen. Dazu wählt man das richtige Übersetzungsverhältnis; es muss identisch mit dem der Zange sein.

Bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf „-----“, forciert.

Die Eingangsimpedanz beläuft sich auf ungefähr 10 MΩ.



Die Unsicherheit der Zange muss zur Eigenunsicherheit des Multimeters (siehe Tabelle) dazu gerechnet werden.

DC Strom

Bereich Koeff.		600 mA	6 A	60 A	600 A	6 000 A
1 mV/A	Auflösung			0,01 A	0,1 A	1 A
	Genauigkeit			0,6 % L ± 2 D	0,6 % L ± 2 D	0,3 % L ± 2 D
10 mV/A	Auflösung		0,001 A	0,01 A	0,1 A	
	Genauigkeit		0,6 % L ± 2 D	0,6 % L ± 2 D	0,3 % L ± 2 D	
100 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A	0,01 A		
	Genauigkeit	0,6 % L ± 2 D	0,6 % L ± 2 D	0,3 % L ± 2 D		
1 000 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A			
	Genauigkeit	0,6 % L ± 2 D	0,3 % L ± 2 D			

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG und Übersetzungsverhältnis des Sensors.

AAC RMS Strom

Bereich Koeff.		600 mA	6 A	60 A	600 A	6 000 A
1 mV/A	Auflösung			0,01 A	0,1 A	1 A
	Genauigkeit			2 % L ± 5 D (*)	2 % L ± 5 D	2 % L ± 3 D
10 mV/A	Auflösung		0,001 A	0,01 A	0,1 A	
	Genauigkeit		2 % L ± 5 D (*)	2 % L ± 5 D	2 % L ± 3 D	
100 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A	0,01 A		
	Genauigkeit	2 % L ± 5 D (*)	2 % L ± 5 D	2 % L ± 3 D		
1 000 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A			
	Genauigkeit	2 % L ± 5 D	2 % L ± 3 D			
Peak-Faktor 3		@ 500 mA	@ 5 A	@ 50 A	@ 500 A	@ 5 000 A

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG und Übersetzungsverhältnis des Sensors.

Filter 300 Hz: bei aktiviertem Filter, siehe Kurve „Filter 300 Hz“ für die Zusatzunsicherheit.

(*): siehe Kurve „Frequenzgang“.

Strom AAC+DC TRMS

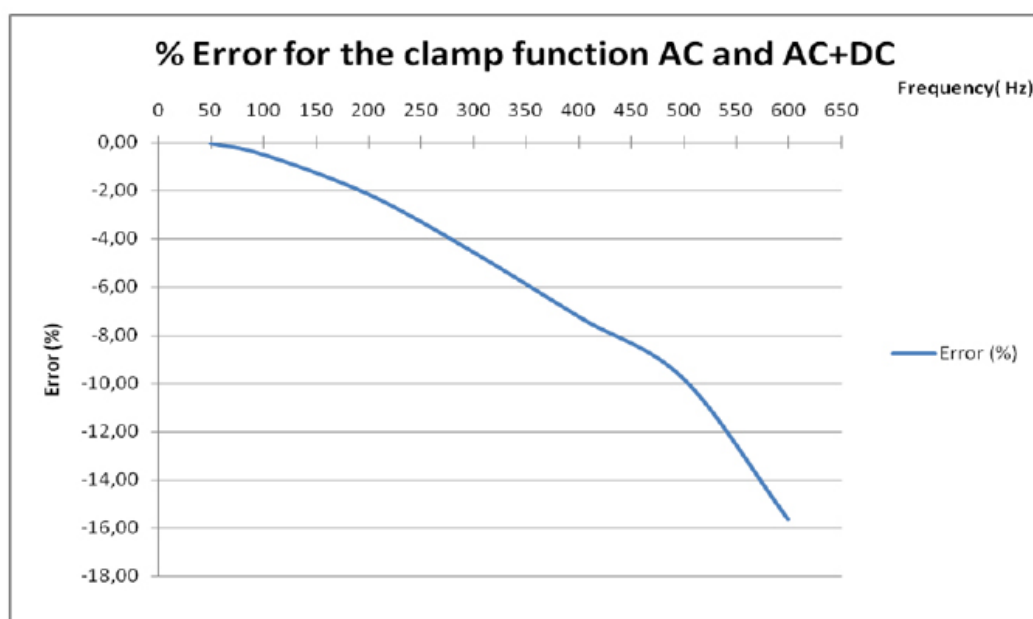
Bereich Koeff.		600 mA	6 A	60 A	600 A	6 000 A
1 mV/A	Auflösung			0,01 A	0,1 A	1 A
	Genauigkeit			2,8 % L ± 15 D (*)	2,8 % L ± 15 D	2,8 % L ± 13 D
10 mV/A	Auflösung		0,001 A	0,01 A	0,1 A	
	Genauigkeit		2,8 % L ± 15 D (*)	2,8 % L ± 15 D	2,8 % L ± 13 D	
100 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A	0,01 A		
	Genauigkeit	2,8 % L ± 15 D (*)	2,8 % L ± 15 D	2,8 % L ± 13 D		
1 000 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A			
	Genauigkeit	2,8 % L ± 15 D	2,8 % L ± 13 D			
Peak-Faktor 3		@ 500 mA	@ 5 A	@ 50 A	@ 500 A	@ 5 000 A

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG und Übersetzungsverhältnis des Sensors.

Filter 300 Hz: bei aktiviertem Filter, siehe Kurve „Filter 300 Hz“ für die Zusatzunsicherheit.

(*): siehe Kurve unten „Frequenzgang“.

Frequenzgang



7.10. TEMPERATUR

Pt100 / Pt1000

Damit messen Sie die Temperatur mithilfe eines Fühlers: Pt100 / Pt1000.

Bereich	Messstrom	Auflösung	Genauigkeit	Schutz
-200°C bis +800°C	< 1 mA (Pt100) < 0,15 mA (Pt1000)	0,1°C	0,1 % L ± 1,5°C	850 Vpk

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP

Anzeige in °C/°F möglich

7.11. PEAK

Rechnen Sie 1 % L ± 30 D dazu, um die Genauigkeit der jeweiligen Funktion und des jeweiligen Bereichs zu erhalten.

Fmax: 1 kHz (1 ms)

Schutz: 850 Vpk



7.12. SURV

MIN, MAX, AVG

Rechnen Sie 0,2 % L + 2 D dazu, um die Genauigkeit der jeweiligen Funktion und des jeweiligen Bereichs zu erhalten.

Erfassungsdauer der Extremwerte: ungef. 100 ms.

Schutz: 850 Vpk

7.13. FUNKTIONSWEISE DES SIGNALTONS

Signalton bestätigt gültigen Tastenbefehl	Hoher Ton
Signalton für ungültigen Tastenbefehl	Tiefer Ton
Mehrmals erklingender Signalton bei Überschreiten von Gefahrenschwellen (Alarm)	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton beim Speichern von MAX, MIN, PEAK	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton (Alarm) wenn → Strom > 10 A	Hoher Ton
Durchgangsmessung	Mittlere Tonhöhe

7.14. SCHWANKUNGEN INNERHALB DES EINSATZBEREICHS

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Größe	Beeinflussung	
			Typ.	MAX
Batteriespannung	4 V bis 6 V	alle	< 3 D	0,2 % L + 1 D
Temperatur	-10°C ... 18 28 ... 55°C	VDC mV	0,02 % L ± 0,2 D / 1°C	0,04 % L ± 0,25 D / 1°C
		VAC mV, VLowZ mV	0,08 % L ± 0,2 D / 1°C	0,15 % L ± 0,25 D / 1°C
		VDC	0,01 % L ± 0,1 D / 1°C	0,05 % L ± 0,1 D / 1°C
		VAC, VAC+DC, VLowZ		0,25 % L ± 0,1 D / 1°C
		ADC	0,05 % L ± 0,1 D / 1°C	0,1 % L ± 0,1 D / 1°C
		AAC und AAC+DC	0,08 % L ± 0,1 D / 1°C	0,12 % L ± 0,1 D / 1°C
			0,01 % L ± 0,1 D / 1°C	0,1 % L / 1°C
		Ω	0,05 % L / 1°C	0,1 % L / 1°C
		60 MΩ		0,3 % L / 1°C
		μF		0,2 % L ± 0,1 D / 1°C
		mF		0,6 % L ± 0,1 D / 1°C
		Hz		0,01 % L / 1°C
		Temperatur		± 2°C + 0,05 % L / 1°C
		Stabilisierung	≈ 2 Std.	2,5 Std.
Luftfeuchte ohne Kondenswasser	10 % ... 80 % r.F.	V A	0	0
		Ω Hz		
Gleichtaktmodus	600 V 50 Hz	VAC, VAC+DC, VLowZ	Bereich	Typ.
			60 mV 600 mV	> 35 dB
			6 V	> 60 dB
			60 V 600 V 1 000 V	> 95 dB

7.15. ANSPRECHZEIT FILTER



8. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN MTX 3291

Genauigkeit: „n%+n D“ bedeutet „n% des Leswerts + n Digits“ (s. IEC 485)

Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die Grenzwerte sind garantierte Werte.

Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information (Norm NFC 42670).

Die technischen Spezifikationen werden erst nach einer Aufwärmzeit von 30 min garantiert. Außer speziellem Hinweis sind sie von 10 bis 100 Prozent vom Messungsbereich gültig.

8.1. DC-SPANNUNG

Im Modus "DC" messen Sie den Wert einer Gleichspannung oder der Gleichkomponente einer Wechselspannung (Filter aktiviert).

Bereich 60 mV: Bei längeren Messvorgängen mit hohen Stromstärken können bestimmte Geräteteile heiß werden.

Schutz: 1 414 Vpk

Bereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Eigenunsicherheit	Eingangsimpedanz
60 mV ⁽¹⁾	0 bis 60,000 mV	0,001 mV	0,5 % L + 35 D	10,612 MΩ
600 mV	0 bis 600,00 mV	0,01 mV	0,5 % L + 25 D	10,9 MΩ
6 V	0 bis 6,0000 V	0,0001 V	0,05 % L + 25 D	10,9 MΩ
60 V	0 bis 60,000 V	0,001 V		10,082 MΩ
600 V	0 bis 600,00 V	0,01 V		10,008 MΩ
1 000 V ⁽²⁾	0 bis 1 000,0 V	0,1 V	0,07 % L + 25 D	10,008 MΩ

(1) Zugriff auf diesen Bereich nur mit der Taste "Range".

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

(2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1 050 V und "-OL" ab -1 050 V.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG.

8.2. SPANNUNG AC UND AC+DC

Mit dieser Funktion messen Sie den echten Effektivwert (TRMS) einer Wechselspannung mit oder ohne ihrer Gleichkomponente (keine kapazitive Kopplung).

VAC RMS

Bereich 60 mV: Bei längeren Messvorgängen mit hohen Stromstärken können bestimmte Geräteteile heiß werden.

Schutz: 1 414 Vpk

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich (4)	Auflösung	Unsi-cherheit (±)	Zusatz-unsicherheit F(Hz) (1)	Bandbreite	@ 1 kHz Eingangs impedanz // < 50 pF	Peak-Faktor
60 mV ⁽²⁾	0 bis 60,000 mV	6,000 bis 60,000 mV	0,001 mV	1,5 % L ± 35 D	45<F<65 Hz 0,3 % L typ. @ 100 Hz 0,7 % L typ. @ 150 Hz 1,8 % L typ. @ 300 Hz 30 % L typ.	≈ 400 Hz	10,612 MΩ	3 @ 50,0 mV
600 mV	0 bis 600,00 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 @ 500,0 mV
6 V	0 bis 6,0000 V	0,6 bis 6,0000 V	0,0001 V	0,5 % L + 0,15 % x [F(kHz)-1] L ± 25 D		10 Hz bis 100 kHz	10,9 MΩ	3 @ 5,0 V
60 V	0 bis 60,000 V	6,000 bis 60,000 V	0,001 V				10,082 MΩ	3 @ 50,0 V
600 V	0 bis 600,00 V	60,00 bis 600,00 V	0,01 V				10,008 MΩ	3 @ 500,0 V
1 000 V ⁽³⁾	0 bis 1 000,0 V	60 bis 1 000,0 V	0,1 V				10,008 MΩ	1,42 @ 1 000,0 V

(1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz.

(2) Zugriff auf den Bereich nur mit der Taste "Range".

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

(3) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1 050 V und "-OL" ab - 1 050 V bzw. 1 050 Vrms.

(4) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

VLowZ AC RMS

Bei aktiviertem Filter reduziert sich die Bandbreite auf 300 Hz -3 dB. Bei VLowZ gibt es den Bereich 60 mV nicht. Die Frequenzmessung erfolgt innerhalb einer Bandbreite von 300 Hz.

Schutz: 1414 Vpk

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich ⁽³⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Zusatzunsicherheit F (Hz) ⁽¹⁾	Eingangsimpedanz // < 50 pF	Peak-Faktor
600 mV	0 bis 600,00 mV	60,00 bis 600,00 mV	0,01 mV	1 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 30 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.	≅ 300 kΩ	3 @ 500,0 mV
6 V	0 bis 6,0000 V	0,6 bis 6,0000 V	0,0001 V	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 25 D			3 @ 5,0 V
60 V	0 bis 60,000 V	6,000 bis 60,000 V	0,001 V				3 @ 50,0 V
600 V	0 bis 600,00 V	60,00 bis 600,00 V	0,01 V				3 @ 500,0 V
1 000 V ⁽²⁾	0 bis 1 000,0 V	60 bis 1 000,0 V	0,1 V				1,42 @ 1 000,0 V

(1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz.

(2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1 050 V und "-OL" ab - 1 050 V bzw. 1 050 Vrms.

(3) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

VAC+DC TRMS

Bereich 60 mV: Bei längeren Messvorgängen mit hohen Stromstärken können bestimmte Geräteteile heiß werden.

Schutz: 1 414 Vpk

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich (4)	Auflösung	Zusatzunsicherheit DC (±)	Unsicherheit AC (±)	Zusatzunsicherheit F(Hz) (1)	Bandbreite	Eingangs-impedanz // < 50 pF	Peak-Faktor
60 mV (2)	0 bis 60,000 mV	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.	≈ 400 Hz	10,612 MΩ	3 @ 50 mV
600 mV	0 bis 600,00 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 @ 500 mV
6 V	0 bis 6,0000 V	0,6 bis 6,0000 V	0,0001 V		0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 25 D		bis 150 Hz 1,8 % L typ. bis 300 Hz 30 % L typ.	10 Hz bis 100 kHz	10,9 MΩ
60 V	0 bis 60,000 V	6,000 bis 60,000 V	0,001 V			10,082 MΩ			3 @ 50 V
600 V	0 bis 600,00 V	60,00 bis 600,00 V	0,01 V			10,008 MΩ			3 @ 500 V
1 000 V (3)	0 bis 1 000,0 V	60 bis 1 000,0 V	0,1 V			10,008 MΩ			1,42 @ 1 000 V

(1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz.

(2) Zugriff auf diesen Bereich nur mit der Taste "Range".

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

(3) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1 050 V und "-OL" ab - 1 050 V bzw. 1 050 Vrms.

(4) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

8.3. STRÖME

Es gibt drei Modi: DC, AC, AC+DC

Im Modus DC messen Sie den Wert eines Gleichstroms oder der Gleichkomponente eines Wechselstroms.

In den Modi AC und AC + DC messen Sie den echten Effektivwert (TRMS) einer Wechselspannung mit oder ohne ihrer Gleichkomponente (keine kapazitive Kopplung im DC-Modus).

DC Strom

Besondere Bezugsbedingungen:

Bereich 600 μ A und 6 mA: Bei längeren Messvorgängen mit hohen Stromstärken können bestimmte Geräteteile heiß werden. In diesem Fall muss man etwas abwarten, andernfalls gelten die für die Bereiche angeführten messtechnischen Eigenschaften nicht.

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit ($\pm$)	Spannungsabfall	Schutz
600 μ A	0 bis 600,00 μ A	0,02 bis 600,00 μ A	0,01 μ A	1 % L $\pm$ 25 D	0,12 mV / μ A	Sicherung 11 A/1 000 V > 20 kA
6 mA	0 bis 6 000,0 mA	0,002 bis 6,0000 mA	0,1 μ A	0,8 % L $\pm$ 25 D	25 mV / mA	
60 mA	0 bis 60,000 mA	0,020 bis 60,000 mA	0,001 mA	0,8 % L $\pm$ 20 D	3 mV / mA	
600 mA	0 bis 600,00 mA	0,20 bis 600,00 mA	0,01 mA	0,8 % L $\pm$ 20 D	0,58 mV / mA	
6 A	0 bis 6,0000 A	0,2000 bis 6,0000 A	0,0001 A	0,8 % L $\pm$ 20 D	0,05 V / A	
10 A / 20 A (*)	0 bis 20,000 A	0,200 bis 20,000 A	0,001 A	0,8 % L $\pm$ 20 D	0,05 V / A	

Ab 19,99 A erscheint "OL" auf der Anzeige. Das Symbol  blinkt und ein Signalton erklingt ab 10 A.

(*) Zulässige Überlast: 10 bis 20 A für max. 30 s mit einer Pause von 5 min zwischen den Messungen. Umgebungstemp. max. 35°C.
Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG.

Strom AAC RMS

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit 40 Hz - 20 kHz ($\pm$)(**)	Peak-Faktor	Spannungsabfall	Schutz
600 μ A	0 bis 600,00 μ A	60 bis 600,00 μ A	0,01 μ A	1,5 % L $\pm$ 30 D	2,6 @ 500 μ A	10 mV / μ A	Sicherung 11 A / 1 000 V > 20 kA
6,000 mA	0 bis 6,0000 mA	0,6000 bis 6,0000 mA	0,1 μ A	1,2 % L + [0,08 % x (FkHz-1)] L $\pm$ 25 D	2,6 @ 5 mA	25 mV / mA	
60 mA	0 bis 60,000 mA	6,000 bis 60,000 mA	0,001 mA	1 % L + [0,08 % x (FkHz-1)] L $\pm$ 25 D	2,6 @ 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 bis 600,00 mA	60,00 bis 600,00 mA	0,01 mA		2,6 @ 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 bis 6,0000 A	0,6000 bis 6,000 A	0,0001 A	1 % L + [0,1 % x (FkHz-1)] L $\pm$ 25 D	2,8 @ 5 A	0,05 V / mA	
10 A / 20 A (*)	0 bis 20,000 A	1,000 bis 20,000 A	0,001 A	1,2 % L + [0,1 % x (FkHz-1)] L $\pm$ 25 D	3,7 @ 8 A	0,05 V / mA	

Ab 19,99 A erscheint "OL" auf der Anzeige. Das Symbol  blinkt und ein Signalton erklingt ab 10 A.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

(*) Zulässige Überlast: 10 bis 20 A für max. 30 s mit einer Pause von 5 min zwischen den Messungen. Umgebungstemp. max. 35°C.

(**) Zusatzunsicherheit mit dem Filter 300 Hz.

Strom AAC+DC TRMS

Achtung: In Summe dürfen AC+DC den Messbereich 600 mA (oder je nach Fall 60 mA, 6 mA, 6 A bzw. 10 A) niemals überschreiten!

Die AC-Komponenten muss mind. 50 % der Gesamt-Amplitude AC+DC ausmachen, um gemessen werden zu können.

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit AC 40 Hz - 20 kHz (±)(**)	Zusatz- Unsicherheit DC (±)	Peak-Faktor	Spannungsabfall	Schutz
600 µA	0 bis 600,00 µA	60 bis 600,00 µA	0,01 µA	1,5 % L ± 20 D	± 20 D	2,6 @ 500 µA	10 mV / µA	Sicherung 11 A/1 000 V > 20 kA
6 mA	0 bis 6,0000 µA	0,6000 bis 6,0000 mA	0,1 µA	1 % L + [0,08 % x (FkHz - 1)]L ± 25 D	± 15 D	2,6 @ 5 mA	25 mV / mA	
60 mA	0 bis 60,00 mA	6,000 bis 60,000 mA	0,001 mA	1 % L + [0,08 % x (FkHz - 1)]L ± 25 D		2,6 @ 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 bis 600,00 mA	60,00 bis 600,00 mA	0,01 mA	1 % L + [0,08 % x (FkHz - 1)]L ± 25 D		2,6 @ 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 bis 6,0000 A	0,6000 bis 6,000 A	0,0001 A	1 % L + [0,1 % x (FkHz-1)]L ± 25 D		2,8 @ 5 A	0,05 V / mA	
10 A / 20 A (*)	0 bis 20,00 A	0,600 bis 20,000 A	0,001 A	1,2 % L + [0,1 % x (FkHz-1)]L ± 25 D		3,7 @ 8 A	0,05 V / mA	

Ab 19,99 A erscheint "OL" auf der Anzeige. Das Symbol  blinkt und ein Signalton erklingt ab 10 A.

(*) Zulässige Überlast: 10 A bis 20 A für max. 30 s mit einer Pause von 5 min zwischen den Messungen. Umgebungstemp. max. 35°C.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK.

(**) Zusatzunsicherheit mit dem Filter 300 Hz.

8.4. FREQUENZ

Hauptfrequenz

Mit dieser Funktion messen Sie die Frequenz einer Spannung.

Besondere Bezugsbedingungen: 150 mV < U < 600 V

Wenn der Schalter auf Hz steht, ist der Filter 300 Hz nicht in Betrieb.

Schutz: 1 414 Vpk

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Grundfehler
60 Hz	10,00 bis 60,00 Hz	10,00 bis 60,00 Hz	0,01 Hz	0,1 % L ± 1 D
600 Hz	10,0 bis 600,0 Hz	10,0 bis 600,0 Hz	0,1 Hz	
6 kHz	0 bis 6,000 kHz	0,010 bis 6,000 kHz	0,001 kHz	
60 kHz	0 bis 60,00 kHz	0,01 bis 60,00 kHz	0,01 kHz	
600 kHz	0 bis 200,0 kHz	0,1 bis 200,0 kHz	0,1 kHz	

Unter 10 Hz bzw. bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf null forciert.



Die Periodenmessung erscheint in ms auf der zweiten Anzeige.

Frequenz - Sekundärfunktion

Sie können die Frequenz und die Größe einer Spannung oder eines Stroms gleichzeitig messen.
Gleiche Genauigkeit wie in Position "Hz"

Besondere Bezugsbedingungen: $150 \text{ mV} < U < 600 \text{ V}$
 $0,15 \text{ A} < I < 10 \text{ A}$

max. messbare Frequenz in Volt: 100 kHz
(außer Bereich 60 mV $\rightarrow$ 400 Hz und Bereich 600 mV $\rightarrow$ 50 kHz)

max. messbare Frequenz in Ampere: 20 kHz

Wenn der Schalter bei aktiviertem Filter 300 Hz auf der Position VLowZ, Volts oder Ampere steht, ist die messbare Frequenz auf die Bandbreite des Filters beschränkt.

Unter 10 Hz bzw. bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf „-----“ gezwungen.

8.5. WIDERSTAND

Ohmmeter

Mit dieser Funktion messen Sie den Wert eines Widerstands.

Besondere Bezugsbedingungen:

An der Buchse (+, COM) darf, wenn der Schalter auf Ω oder T° steht, keine wegen etwaiger unbeabsichtigter Spannung an den Eingangsbuchsen aufgetretene Überlast gelegen sein.

Sollte das dennoch der Fall gewesen sein, kann die Wiederherstellung des Normalzustands rund 10 Minuten dauern.

Schutz: 1 414 Vpk

Bereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Unsicherheit	Messstrom	Spannung bei offenem Schaltkreis
600 Ω	0 bis 600,00 Ω (*)	0,01 Ω	0,2 % L $\pm$ 20 D	$\approx 1 \text{ mA}$	< 5 V
6 k Ω	0 bis 6,0000 k Ω	0,0001 k Ω	0,2 % L $\pm$ 20 D	$\approx 126,6 \text{ }\mu\text{A}$	
60 k Ω	0 bis 60,000 k Ω	0,001 k Ω		$\approx 12,6 \text{ }\mu\text{A}$	
600 k Ω	0 bis 600,00 k Ω	0,01 k Ω		$\approx 1,26 \text{ }\mu\text{A}$	
6 M Ω	0 bis 6,0000 M Ω	0,0001 M Ω	1,5 % L $\pm$ 30 D	$\approx 240 \text{ nA}$	
60 M Ω	0 bis 60,000 M*	0,001 M Ω	3 % L $\pm$ 30 D	$\approx 29 \text{ nA}$	

(*) Messungen REL

8.6. KAPAZITÄT

Kapazitätsmessung

Auf dieser Position kann der Benutzer die Kapazität eines Kondensators messen.

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Eigenunsicherheit	Messstrom	Messdauer
6 nF	0,100 bis 6,000 nF	0,100 bis 6,000 nF	0,001 nF	2 % L $\pm$ 30 D	$\approx 1,26 \text{ }\mu\text{A}$	$\approx 400 \text{ ms}$
60 nF	0 bis 60,00 nF	0 bis 60,00 nF	0,01 nF	1 % L $\pm$ 8 D	$\approx 1,26 \text{ }\mu\text{A}$	$\approx 400 \text{ ms}$
600 nF	0 bis 600,0 nF	0 bis 600,0 nF	0,1 nF	1 % L $\pm$ 5 D	$\approx 1,26 \text{ }\mu\text{A}$	$\approx 400 \text{ ms}$
6 μF	0 bis 6,000 μF	0 bis 6,000 μF	0,001 μF	1 % L $\pm$ 5 D	$\approx 12,6 \text{ }\mu\text{A}$	$\approx 0,125 \text{ s}/\mu\text{F}$
60 μF	0 bis 60,00 μF	0 bis 60,00 μF	0,01 μF	1 % L $\pm$ 5 D	$\approx 126,6 \text{ }\mu\text{A}$	$\approx 0,125 \text{ s}/\mu\text{F}$
600 μF	0 bis 600,0 μF	0 bis 600,0 μF	0,1 μF	3 % L $\pm$ 5 D	$\approx 1 \text{ mA}$	$\approx 0,125 \text{ s}/\mu\text{F}$
6 mF	0 bis 6,000 mF	0 bis 6,000 mF	1 μF	4 % L $\pm$ 5 D	$\approx 1 \text{ mA}$	$\approx 17 \text{ s}/\text{mF}$
60 mF	0 bis 60,00 mF	0 bis 60,00 mF	10 μF	6 % L $\pm$ 5 D	$\approx 1 \text{ mA}$	$\approx 17 \text{ s}/\text{mF}$

Es empfiehlt sich unbedingt, sehr kurze, geschirmte Drähte zu verwenden.

Schutz: 1 414 Vpk

8.7. DIODENTEST

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Spannung bei offenem Schaltkreis	Messstrom
3 V	0,1 mV	1 % L ± 30 D	< 5 V	< 1,1 mA

Bei Werten über < 40 mV ± 10 mV erklingt ein Signalton.

Schutz: 1 414 Vpk

8.8. AKUSTISCHE DURCHGANGSPRÜFUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Leerspannung	Messstrom	Schutz
600 Ω	0,01 Ω	0,2 % L ± 20 D	< 5 V	< 1,1 mA	1 414 Vpk

Ansprechzeit: < 100 ms

Triggerwert: < 30 Ω ± 5 Ω

Schutz: 1 414 Vpk

8.9. ZANGENSTROMWANDLER

Mit Hilfe verschiedener Zangenstromwandler haben Sie die Möglichkeit, den Strom zu messen und dabei den Stromwert direkt abzulesen. Dazu wählt man das richtige Übersetzungsverhältnis; es muss identisch mit dem der Zange sein.

Bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf „----“, forciert.

Die Eingangsimpedanz beläuft sich auf ungefähr 10 MΩ.



Die Unsicherheit der Zange muss zur Eigenunsicherheit des Multimeters (siehe Tabelle) dazu gerechnet werden.

DC Strom

Bereich Koeff.		600 mA	6 A	60 A	600 A	6 000 A
1 mV/A	Auflösung			0,01 A	0,1 A	1 A
	Genauigkeit			0,5 % L ± 2 D	0,5 % L ± 2 D	0,05 % L ± 2 D
10 mV/A	Auflösung		0,001 A	0,01 A	0,1 A	
	Genauigkeit		0,5 % L ± 2 D	0,5 % L ± 2 D	0,05 % L ± 2 D	
100 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A	0,01 A		
	Genauigkeit	0,5 % L ± 2 D	0,5 % L ± 2 D	0,05 % L ± 2 D		
1 000 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A			
	Genauigkeit	0,5 % L ± 2 D	0,05 % L ± 2 D			

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG und Übersetzungsverhältnis des Sensors.

Strom AAC RMS

Bereich Koeff.		600 mA	6 A	60 A	600 A	6 000 A
1 mV/A	Auflösung			0,01 A	0,1 A	1 A
	Genauigkeit			1,5 % L ± 5 D (BW ≈ 400 Hz)	1 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 5 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 3 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)
10 mV/A	Auflösung		0,001 A	0,01 A	0,1 A	
	Genauigkeit		1,5 % L ± 5 D (BW ≈ 400 Hz)	1 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 5 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 3 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)	
100 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A	0,01 A		
	Genauigkeit	1,5 % L ± 5 D (BW ≈ 400 Hz)	1 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 5 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x F(kHz)-1] L ± 3 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)		
1 000 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A			
	Genauigkeit	1 % L + 0,25 % x [F(kHz)-1] L ± 5 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz)-1] L ± 3 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)			
Peak-Faktor 3		@ 500 mA	@ 5 A	@ 50 A	@ 500 A	@ 5 000 A

Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG und Übersetzungsverhältnis des Sensors.

Filter 300 Hz: bei aktiviertem Filter, siehe Kurve „Filter 300 Hz“ für die Zusatzunsicherheit.

Strom AAC+DC TRMS

Bereich Koeff.		600 mA	6 A	60 A	600 A	6 000 A
1 mV/A	Auflösung			0,01 A	0,1 A	1 A
	Genauigkeit			1,5 % L ± 15 D (BW ≈ 400 Hz)	0,8 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 15 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 13 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)
10 mV/A	Auflösung		0,001 A	0,01 A	0,1 A	
	Genauigkeit		1,5 % L ± 5 D (BW ≈ 400 Hz)	0,8 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 15 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 13 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)	
100 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A	0,01 A		
	Genauigkeit	1,5 % L ± 5 D (BW ≈ 400 Hz)	0,8 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 15 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 13 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)		
1 000 mV/A	Auflösung	0,1 mA	0,001 A			
	Genauigkeit	0,8 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 15 D (BW: 10 Hz bis 50 kHz)	0,5 % L + 0,18 % x [F(kHz) -1] L ± 13 D (BW: 10 Hz bis 100 kHz)			
Peak-Faktor 3		@ 500 mA	@ 5 A	@ 50 A	@ 500 A	@ 5 000 A

Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.

Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG und Übersetzungsverhältnis des Sensors.

Filter 300 Hz: bei aktiviertem Filter, siehe Kurve „Filter 300 Hz“ für die Zusatzunsicherheit.

8.10. TEMPERATUR

Pt100 / Pt1000

Damit messen Sie die Temperatur mithilfe eines Fühlers: Pt100 / Pt1000.

Bereich	Messstrom	Auflösung	Genauigkeit	Schutz
-200°C bis + 800°C	< 1 mA (Pt100) < 0,15 mA (Pt1000)	0,1°C	0,1 % L ± 5°C	1 414 Vpk

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP

Anzeige in °C/°F möglich

8.11. PEAK

Rechnen Sie 1 % L ±30 D dazu, um die Genauigkeit der jeweiligen Funktion und des jeweiligen Bereichs zu erhalten.

Fmax 1 kHz (1 ms)

Schutz 1 414 Vpk

8.12. SURV

MIN, MAX, AVG

Rechnen Sie 0,2 % L ±30 D dazu, um die Genauigkeit der jeweiligen Funktion und des jeweiligen Bereichs zu erhalten.

Erfassungsdauer der Extremwerte ungef. 100 ms

Schutz 1 414 Vpk

8.13. RESISTIVLEISTUNG

Anzeige der Resistivleistung: In Bezug auf den zuerst in der Installation gemessenen und mit der HOLD-Taste gespeicherten Bezugswiderstand (standardmäßig 600 Ω).

Die durchgeführte Berechnung lautet: (gemessene Spannung AC+DC) ² / VRef

Bereich: DC, AC und AC+DC

Auflösung: 1 mW

Genauigkeit: 2 x Genauigkeit VAC (in %)

max. Messspannung 1 000 VAC+DC

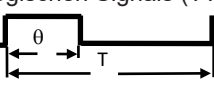
Schutz: 1 414 Vpk

Einheit: W

8.14. TASTVERHÄLTNIS

Im Modus „AC+DC“ Anzeige des Messwerts eines logischen Signals (TTL, CMOS ...) in %.

Tastverhältnis DC+  = θ

Tastverhältnis DC-  = $T - \theta$

Auflösung 0,01 %

Minimale Dauer für θ 10 μ s

Maximale Dauer für T 0,8 s

Minimale Dauer für T 200 μ s [5 kHz]

Nennbereich 5 bis 95 % (typisch)

Empfindlichkeit (Bereich 10 V) > 10 % des Bereichs Freq < 1 kHz

> 20 % des Bereichs Freq > 1 kHz

Absoluter Fehler zum Tastverhältnis,

ausgedrückt in % absolut $\pm [0,1 \% + 0,045 \% \cdot (RC-50)]$ Freq < 1 kHz

$\pm [0,5 \% + 0,06 \% \cdot (RC-50)]$ Freq > 1 kHz

Schutz 1 414 Vpk

8.15. IMPULSBREITE



Gemäß den Triggerbedingungen des Frequenzmessers.

Auflösung	10 μ s
Minimale Impulsbreite	100 μ s
Genauigkeit	0,1 % $\pm$ 10 μ s
Maximale Periodendauer	1,25 s (0,8 Hz)
Triggerschwelle	20 % des Messbereichs außer Bereich 1 000 VAC

Diese Schwelle ist: positiv bei , negativ bei .

Zusätzlicher Messfehler aufgrund der Flanke beim Nulldurchgang: siehe Abs. Messung des Tastverhältnisses.

Schutz 1 414 Vpk

8.16. dBm

Anzeige des Messwerts in dBm im Verhältnis zu einem vom Benutzer gewählten Referenzwiderstand, einstellbar von 50 Ω , 75 Ω , 90 Ω und 600 Ω , (standardmäßig eingestellt auf 600 Ω).

Auflösung	0,1 dBm
Absoluter Fehler in dBm	0,09 x relativ. Fehler VAC ausgedrückt in %
Zusätzlicher Berechnungsfehler	0,1 dBm
Messspanne	10 mV bis 1 000 V
Schutz	1 414 Vpk

8.17. FUNKTIONSWEISE DES SIGNALTONS

Signalton bestätigt gültigen Tastenbefehl	Hoher Ton
Signalton für ungültigen Tastenbefehl	Tiefer Ton
Mehrmals erklingender Signalton bei Überschreiten von Gefahrenschwellen (Alarm)	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton beim Speichern von MAX, MIN, PEAK	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton (Alarm) wenn $\rightarrow$ Strom > 10 A	Hoher Ton
Durchgangsmessung	Mittlere Tonhöhe

8.18. SCHWANKUNGEN INNERHALB DES EINSATZBEREICHS

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Größe	Beeinflussung	
			Typ.	MAX
Batteriespannung	4 V ... 6 V	alle	< 3 D	0,2 % L + 1 D
Temperatur	-10°C... 18 28 ... 55°C	VDC mV	0,02 % L ± 0,2 D / 1°C	0,04 % L ± 0,25 D / 1°C
		VAC mV, VLowZ mV	0,08 % L ± 0,2 D / 1°C	0,15 % L ± 0,25 D / 1°C
		VDC	0,01 % L ± 0,1 D / 1°C	0,05 % L ± 0,1 D / 1°C
		VAC, VAC+DC, VLowZ		0,25 % L ± 0,1 D / 1°C
		ADC	0,05 % L ± 0,1 D / 1°C	0,1 % L ± 0,1 D / 1°C
		AAC und AAC+DC	0,08 % L ± 0,1 D / 1°C	0,12 % L ± 0,1 D / 1°C
			0,01 % L ± 0,1 D / 1°C	0,1 % L / 1°C
		Ω	0,05 % L / 1°C	0,1 % L / 1°C
		60 MΩ		0,3 % L / 1°C
		μF		0,2 % L ± 0,1 D / 1°C
		mF		0,6 % L ± 0,1 D / 1°C
		Hz		0,01 % L / 1°C
		Temp.		± 2°C + 0,05 % L / 1°C
		Stabilisierung	≈ 2 h	2,5 h
Luftfeuchte ohne Kondenswasser	10 % ... 80 % r.F.	V A  Ω (*) Hz	0	0
EMV (Störstrahlungsfestigkeit)	300 MHz... 500 MHz	Ω Zange		600 Digits
	300 MHz... 500 MHz			450 Digits
Gleichtaktmodus	1 000 V 50 Hz	VAC, VAC+DC, VLowZ	Bereich	Typ.
			60 mV 600 mV	> 35 dB
			6 V	> 60 dB
			60 V 600 V 1 000 V	> 95 dB

8.19. ANSPRECHZEIT FILTER



9. ALLGEMEINE DATEN

9.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Höhe	> 2 000 m
Bezugstemperatur	23°C ± 5°C
Festgesetzte Betriebstemperatur	- 10°C bis 55°C
Einfluss der Temp.	siehe Abs. Einflüsse
Relative Feuchte	0 % bis 80 % bei 0°C bis 31°C 0 % bis 70 % bei 40°C bis 55°C begrenzt auf 70 % für die Bereiche 6 und 60 MΩ
Dichte	IP 67 (Geschützt vor eindringendem Wasser bei 30 min. Überflutung unter 1 m Wassersäule; danach muss das Gerät vor Wiederinbetriebnahme abtropfen bzw. trocknen).
Lagerbereich	- 20°C bis 70°C

9.2. STROMVERSORGUNG

Das Multimeter wird mit Batterien oder Akkus versorgt:

- Batterien 4 x 1,5 V Nenn - LR6 Alkali
Betriebsdauer in VDC :
MTX 3290 ≈ 200 h
MTX 3291 ≈ 300 h
- Batterien 4 x 1,2 V wiederaufladbarer NiMH Akku A-A LSD 2 400 mAh
Betriebsdauer in VDC :
MTX 3290 ≈ 140 h
MTX 3291 ≈ 210 h

9.3. ANZEIGE

Anzeigeerneuerung:
- 200 ms
- Bargraph 100 ms

9.4.

Sicherheit

Gemäß NF IEC/EN 61010-1:

- Isolierung Klasse 2
- Verschmutzungsgrad 2
- Verwendung in Innenräumen
- Höhe < 2 000 m

Messkategorie der "Messeingänge":

MTX 3290: 600 V KAT III und 300 V KAT IV gegenüber Erde

MTX 3291: 1 000 V KAT III und 600 V KAT IV gegenüber Erde

EMV

Dieses Gerät wurde gemäß den geltenden EMV-Normen entwickelt und die Einhaltung dieser Normen wurde gemäß den folgenden Normen geprüft:

- Aussendung und Schutz: NF IEC/EN 61326-1

10. MECHANISCHE DATEN

10.1. GEHÄUSE

- Abmessungen 196 x 90 x 47,1 mm
- Gewicht 570 g
- Material Polykarbonat PC
- Dichte IP 67, gem. NF EN 60529

11. LIEFERUMFANG

11.1. IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN

- Betriebsanleitung in 5 Sprachen
- SX-DMM-Software auf USB-Laufwerk (**nur MTX 3291**)
- Schnellstart-Anleitung
- 1 Satz Sicherheitsleistungen (rot und schwarz) mit schutzisolierten Prüfspitzen ($\varnothing$ 4 mm) 1 000 V KAT III 20 A
- 4 Stück Batterien AA / R6
- Messdatenerhebung des Herstellers
- Optisches USB-Kabel (**nur MTX 3291**)
- 1 Transporttasche (**nur MTX 3291**)

11.2. OPTIONALES ZUBEHÖR

- Zangenstromwandler (siehe Tabelle unten)
- Temperaturfühler Pt100 2 Drähte (HX0091)
- Temperaturfühler Pt1000 2 Drähte (HA1263)
- Messtechnische Software für Windows
- 4 Stück aufladbare Batterien (externes Ladegerät) (HX0051B)
- Externes Ladegerät für 4 Akkus Ni-MH (HX0053)
- Sonde HS (SHT 40 kV)
- Zange für oberflächenmontierte Komponenten (HX0064)
- Multifix-Adapter für DMM

Ersatzteile

- **MTX 3291:** Sicherung 11 A: 10 x 38 - 1 000 V - F - Schaltvermögen: > 20 kA
- **MTX 3290:** Sicherung 10 A : 6 x 32 - 600 V - F - Schaltvermögen: > 50 kA
(Wenden Sie sich an Ihren Händler).
- Prü fzubehör-Set für DMM
- Multifix-Tasche (HX0052B)

Liste Zangenstromwandler, vorzugsweise auf Position  mV	Koeff.
Miniflex MA 100 0,5 bis 3 000 AAC - 10 Hz bis 20 kHz	1 oder 10 oder 100
Ampflex A100 0,5 bis 3 00 AAC - 10 Hz bis 20 kHz	1 oder 10 oder 100
Pinces MNXX oder MN 73 0,1 bis 240 AAC - 40 Hz bis 10 kHz	10
Pinces E3N-6N 0,05 bis 80 AAC/DC - DC bis 8 kHz	1 oder 10 oder 100
Pinces PACXX 0,2 bis 1400 AAC/DC - DC bis 10 kHz	1 oder 10

12. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, auf eine Dauer von 3 Jahren nach Überlassung des Geräts. Den Auszug aus unseren Allgemeinen Verkaufsbedingungen finden Sie auf unserer Website.

www.group.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 ohne ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers vorgenommen wurden.
- Nach Eingriffen am Geräts, 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 nich in der Bedienungsanleitung genannt sind.
- In Fällen von Stößen, Stürzen oder Wasserschäden.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

