

metrix



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage: www.pewa.de

Mobile Multimeter mit Digitalanzeige *ASYC-IV*

MTX 3290 - 6000 Digits
MTX 329 I - 60000 Digits

Bedienungsanleitung



metrix

Bereich Messen und Prüfen CHAUVIN ARNOUX

Inhalt

Allgemeine Anweisungen	3
Einleitung, Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen	3
Sonderfunktionen	4
Auf dem Gerät verwendete Symbole.....	5
Garantie, Wartung, messtechnische Überprüfung, Reparatur unter Garantie	6
Pflege	7
Ersetzen der Sicherung	7
Akkus und Batterien	7
Kommunikationsschnittstelle	7
Beschreibung der Geräte	
Vorder- und Rückseite, Anschlussleiste MTX 3290	8
Vorder- und Rückseite, Anschlussleiste MTX 3291	9
Anzeige	10
Schalter	13
Tastenfeld.....	15
Vorbereitung für die Benutzung	18
Vor der Benutzung	18
Funktionsbeschreibung	19
1. Modus MAX MIN AVG.....	19
2. Modus PEAK	22
3. Modus Δ REL	23
4. Funktion „ZANGE“	25
Schalter- und Tastenfunktionen	26
Messen der verschiedenen Messwerte	28
1. Spannungsmessung.....	28
2. Strommessung	29
3. Frequenzmessung	31
4. Widerstandsmessung	31
5. Akustische Durchgangsprüfung	32
6. Diodentest	32
7. Kapazitätsmessung	33
8. Temperaturmessung	34
9. Messung von MLI Umrichtern.....	35
10. Resistivleistung (MTX 3291).....	37
11. dBm-Messung (Dezibel für Leistung) (MTX 3291)	38
Software SX-DMM	39
Technische Spezifikationen MTX 3290	40
Technische Spezifikationen MTX 3291	50
Allgemeine Daten	61
Umgebungsbedingungen	61
Stromversorgung.....	61
Anzeige	61
Sicherheit, EMV.....	61
Mechanische Daten	61
Gehäuse	61
Lieferumfang, Zubehör	62

Allgemeine Anweisungen

Einführung



Wir gratulieren Ihnen zu Ihrer Wahl! Sie haben soeben ein **mobiles Multimeter mit Digitalanzeige** erworben.

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie der Qualität unserer Produkte entgegenbringen.

Ihr Gerät gehört zu einem Gerätesortiment mit folgenden Modellen:

	MTX 3290	MTX 3291
Anzeige	digital monochrom (70x52)	digital monochrom beleuchtet (70x52)
Stromversorgung	4 Batterien R6 (AA) oder 4 Akkus	
Digits	6000	60000
Kommunikation	-	IR/USB

Das Gerät entspricht der EN 61010-1 + EN 61010-2-030 für elektronische Messgeräte.

Für die Erlangung eines optimalen Betriebsverhaltens bitten wir Sie, diese Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen und die Benutzungshinweise genau zu beachten.

Sicherheitswidrige bzw. unsachgemäße Benutzung des Geräts kann das Gerät ganz oder teilweise beschädigen und den Bediener gefährden!

Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen




- Das Gerät wurde für die Verwendung unter folgenden Bedingungen entwickelt:
 - in Innenräumen
 - in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2
 - in einer Höhe bis höchstens 2000 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:** 600V CAT III und 300 CAT IV.
 - **MTX 3291:** 1000V CAT III und 600 CAT IV.

Die Verwendung von bestimmtem Zubehör verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie auf den jeweils niedrigsten Wert des verwendeten Zubehörs.

Vor der Benutzung


- 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.

Während des Betriebs

- 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.

Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Sicherheits- vorrichtung

- 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.

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**: 10A
 - **MTX 3291**: 11A

Sonderfunktionen

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.

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 >60VDC bzw. 25VAC anliegt**

Alarm- signale

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.

Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Definition der Messkategorien



CAT II: Messungen an Stromkreisen, die eine direkte Verbindung mittels Stecker mit dem Niederspannungsnetz haben.

Beispiel: Haushaltsgeräte, tragbare Elektrogeräte und ähnliche Geräte.

CAT III: Messungen, die an Gebäudeinstallationen (Niederspannung) durchgeführt werden.

Beispiel: Verteileranschluss, Energiezähler, Schutzschalter, Verkabelung mit Kabeln, Bus, Unterverteilung, Trennschaltern, Stecker an der Installation, sowie Industriegeräte und Ausrüstungen wie fest an die Installation angeschlossene Motoren.

CAT IV: Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen durchgeführt werden.

Beispiel: Schutzeinrichtungen vor dem Hauptschutzschalter bzw. der Trennvorrichtung der Gebäudeinstallation.

Achtung! Die Verwendung von Messgeräten, Messleitung bzw. Zubehör mit niedrigerer Bemessungsspannung oder Messkategorie verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie für die ganze Kombination (Gerät + Messleitungen + Zubehör) auf den jeweils niedrigsten Wert.

Auf dem Gerät verwendete Symbole



Gefahr eines elektrischen Stromschlags: Anweisungen beim Anbringen und Abnehmen an den Buchsen. Die Messfühler bzw. Adapter immer zuerst an das Gerät anschließen, dann erst an die Messpunkte anlegen. Beim Abnehmen die Messfühler bzw. Adapter immer zuerst von den Messpunkten entfernen und dann erst vom Gerät abnehmen. Diese Anweisungen gelten vor der Reinigung des Geräts.



Achtung: Gefahr! Sobald dieses Gefahrenzeichen auftritt, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Das Gerät ist schutzisoliert bzw. durch eine verstärkte Isolierung geschützt.



Erde



Das Produkt muss in der UE gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EC einer Abfalltrennung zur Wiederaufbereitung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten unterzogen werden und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gebrauchte Batterien und Akkus dürfen nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Diese müssen bei einer geeigneten Sammelstelle der Wiederverwertung zugeführt werden.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit den europäischen Richtlinien (Niederspannung, EMV, WEEE und RoHS).



USB (MTX 3291)



IP67

Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Garantie



Für dieses Gerät wird entsprechend der allgemeinen Geschäftsbedingungen im Falle von Material- und Herstellungsschäden eine Garantie von 3 Jahren gewährt. Während dieser Garantiezeit darf das Gerät ausschließlich vom Hersteller repariert werden. Dieser behält sich das Recht vor, das Gerät entweder zu reparieren oder es teilweise oder vollständig auszutauschen. Die Versandkosten für das Einsenden des Geräts an den Hersteller hat der Kunde zu tragen.

Eine **Garantieleistung** ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- unsachgemäße Benutzung des Gerätes oder Verwendung mit nicht kompatiblen Geräten
- ohne ausdrückliche Zustimmung der technischen Abteilung des Herstellers durchgeführte Änderungen am Gerät
- von einer nicht vom Hersteller zugelassenen Person vorgenommene Eingriffe in das Gerät
- Anpassungen des Geräts an besondere Anwendungen, für die das Gerät nicht bestimmt ist oder die in der Bedienungsanleitung nicht vorgesehen sind
- bei Stoß, Fall oder Einwirkung von Wasser

Wartung, messtechnische Überprüfung

Bevor man das Gerät öffnet muss es grundsätzlich vom Stromnetz und den Messkreisen abgenommen werden, außerdem muss man sichergehen, dass keine statische Ladung vorhanden ist. Andernfalls könnten Geräteteile Schaden nehmen! Zugriffe auf die internen Schaltkreise zur Einstellung, Wartung oder Reparatur des *unter Spannung* stehenden Geräts dürfen nur von qualifiziertem Personal unter Beachtung der Anweisungen aus der vorliegenden Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Es wird mindestens eine einmal jährlich durchgeführte Überprüfung dieses Gerätes empfohlen. Wenden Sie sich dazu an die für Ihr Land zuständige Chauvin Arnoux-Niederlassung.

Diese Überprüfung kann auch im Rahmen der vorbeugenden Wartung vorgenommen werden.



Auskünfte und Adressen stehen auf Anfrage hin zur Verfügung:

Tel.: 02.31.64.51.43 - Fax: 02.31.64.51.09

Auspacken, Einpacken



Das gesamte Material wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft. Bei der Annahme ist eine rasche Prüfung auf mögliche Transportschäden am Gerät durchzuführen. Wenden Sie sich gegebenenfalls sofort an unseren Vertrieb und machen Sie alle Schäden beim Spediteur geltend.

Verwenden Sie bei einer Rücksendung vorzugsweise die Originalverpackung. Geben Sie die Gründe für die Rücksendung des Materials so genau wie möglich in einem Schreiben an, das Sie der Sendung beilegen.

Reparaturarbeiten innerhalb und außerhalb der Garantie


Senden Sie das Gerät bei Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie an die Chauvin Arnoux Niederlassung oder Ihren Händler zurück.

Adressen auf unserer Webseite: <http://www.chauvin-arnoux.com> .

Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

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.

Ersetzen der Sicherung

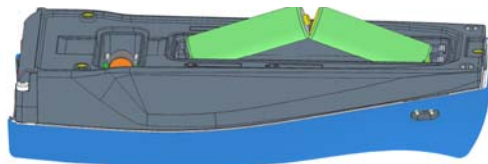


- Bevor Sie mit dem Austausch der Sicherung (Zugriff über die untere Gehäusehälfte) beginnen, stecken Sie das Gerät von jeglicher Stromquelle ab. Die Sicherung darf nur durch eine Sicherung gleicher Bauart ausgetauscht werden. Es ist streng untersagt, nicht konforme Sicherungen zu verwenden oder den Sicherungsträger kurz zu schließen.

- Überprüfung der Sicherung:
Sicherung: SIBA/5019906
MTX 3291: 11A: 10x38 - 1000V - F
Schaltvermögen: >20kA
MTX 3290: 10A: 6x32 - 600V - F
Schaltvermögen: >50kA

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.**

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

Beschreibung der Geräte

MTX 3290

Vorderseite
Rückseite

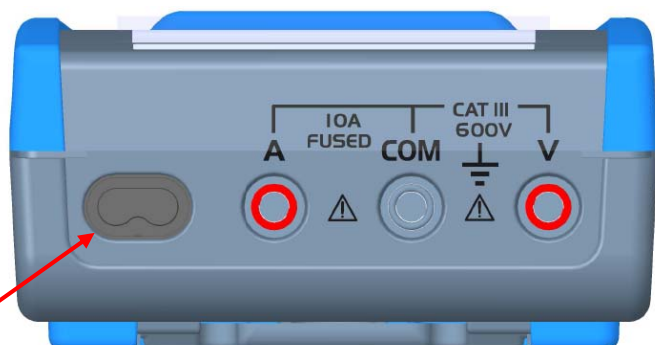


Standbügel



Anschlussleiste

Optikanschluss:
nicht aktiv!



Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

MTX 3291

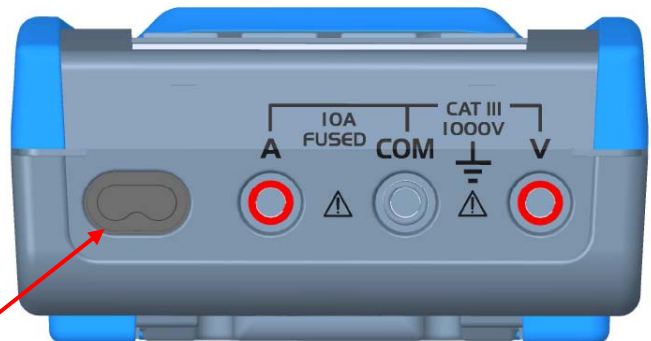
Vorderseite
Rückseite



Standbügel



Anschlussleiste



Optikanschluss: aktiv!

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

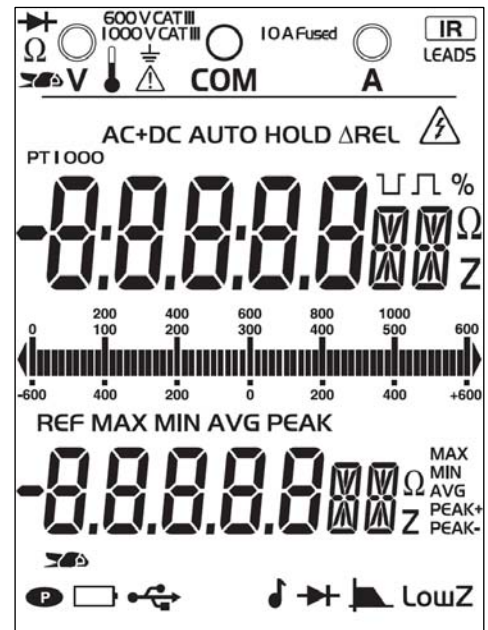
Anzeige

Die Anzeige ist zweiteilig:

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



MTX 3291
Doppelanzeige 6000 Digits



MTX 3291
Doppelanzeige 60 000 Digits










Messwerte

- V_{LowZ} Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz (V_{LowZ})
- V_{AC} AC Spannungsmessung
- V_{AC/DC} DC oder AC+DC Spannungsmessung mit hoher Impedanz (V)
- A Stromstärkenmessung A
- Hz Frequenzmessung
- Ω Widerstandsmessung
- μF Kapazitätsmessung
- T° Temperaturmessung
- ms Periodenmessung
- % Relativwertmessung

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 (μV-μA-μF-μS)
- m Milli (mV-mA-mF-ms)
- % Prozent

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

Symbole	Bezeichnung
ACA	Messen von Wechselsignalen
DC	Messen von Gleichsignalen
AC+DC	Messen von Gleich- und Wechselsignalen
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
PT100	Symbol für Temperaturmessung mit einem Pt100 Messfühler
PT1000	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 (<i>MTX 3291</i>)
	Filter 300Hz
	Auto power OFF abgeschaltet (Dauerbetrieb)

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)



Das Symbol zeigt den Ladestand der Batterie an.



Buchse für Volt, Ohm, Temperatur usw.



Buchse COM



Buchse Ampere

600V CAT III

Buchsenanzeige

1000V 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

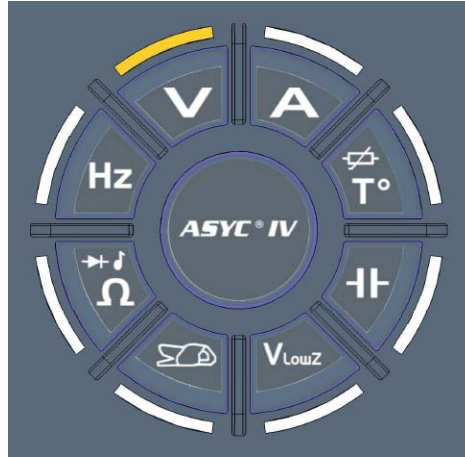
(*) Wenn Spannungen von über 60VDC bzw. 25VAC gemessen werden, blinkt das Kürzel auf der Anzeige.

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

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.

MTX 3290

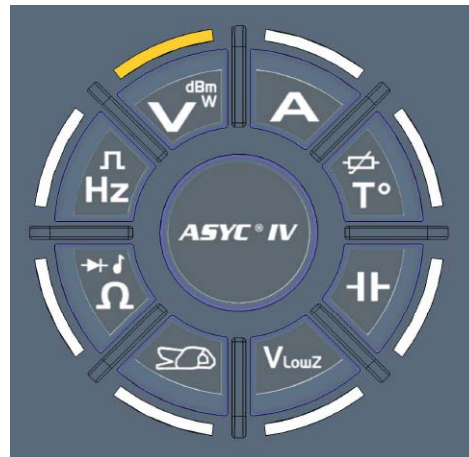


Tasten auf dem Schalter

	Kurz drücken	Mehrmals kurz drücken
	Strommessung	
	Temperaturmessung	Sondenauswahl: Pt100, Pt1000
	Kapazitätsmessungen	
	Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz (VLowZ)	
	Strommessung mit Zangenstromwandler	Auswahl der Übersetzungsverhältnisse 1, 10, 100, 1000mV/A
	Widerstandsmessung, akustische Durchgangsprüfung, Diodentest	Auswahl der Funktionen Durchgang und Diode
	Frequenzmessungen	
	Spannungsmessungen	

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

MTX 3291



Tasten auf dem Schalter

	Kurz drücken	Mehrmals kurz drücken
	Strommessung	
	Temperaturmessung	Sondenauswahl: Pt100, Pt1000
	Kapazitätsmessungen	
	Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz (V _{LowZ})	
	Strommessung mit Zangenstromwandler	Auswahl der Übersetzungsverhältnisse 1, 10, 100, 1000mV/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

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

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




Funktions-tasten

	Mehrmals kurz drücken	Lang drücken
	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 <i>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.</i>	- Die Anzeige wird gehalten, sobald die Messung stabilisiert ist (Auto HOLD). - Verlassen des Modus Auto HOLD
	Auswahl der Kopplung AC, DC, AC+DC : - Zugriff auf verschiedene Parameter →dBm: Impedanz ändern 50Ω, 75Ω, 90Ω, 600Ω (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 ≈ 300Hz: Mit der Tiefpassfilterung (4. Ordnung) kann die Effektivspannung eines MLI-Umrichters (für Asynchronmotoren) gemessen werden. Siehe Kurve , S. 49 und 60.	Aktivierung/Deaktivierung des Signaltons bei Tastenbetätigung

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

	<p>Manuelle Messbereichseinstellung: Mit dem Messbereich wird festgelegt, welche Messungen das Gerät maximal ausführen kann.</p> <p>Standardeinstellung ab Werk ist der Modus Auto Range.</p>	<p>Zurück zum Modus Auto Range.</p>
<p>(*) </p> <p>(*) siehe Beispiel S. 22.</p>	<p>Aktivierung der Messungen Peak+ Peak-:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Verlassen des Modus Peak</p>
<p>(*) </p> <p>(*) siehe Beispiel S. 19.</p>	<p>Aktivierung der Messungen MAX, MIN, AVG:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MAX und MIN zeigen die jeweils höchsten und tiefsten gemessenen Effektivwerte - AVG: Signal-Mittelwert seit dem Tastendruck <p>Für Min und Max wird der jeweilige Zeitpunkt angegeben [4-Sekunden-Anzeige auf der Hauptanzeige, dann erscheint der aktuelle Wert wieder]</p> <p>Wenn die Dauer (h:min:sec) länger als (9:59:59) ist, erscheint ---- auf der Anzeige.</p> <p>(nur MTX 3291)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.Druck : Aufzeichnen von MAX, MIN, AVG (auf der zweiten Anzeige). Standardmäßig wird MAX angezeigt. - Jeder weitere Druck: Ablesen der (flüchtigen) Speicherwerte 	<p>Verlassen des Modus MAX, MIN, AVG</p>
<p>(*) </p> <p>(*) siehe Beispiel S. 23.</p>	<p>Aktivierung der Relativmodus-Anzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Verlassen des Modus ΔREL</p>


Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

	<p>Backlight-Aktivierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Je öfter man drückt, desto heller wird das Licht. - Ablauf: Lichtstärke 1 → Lichtstärke 2 → Lichtstärke 3 → Lichtstärke 1 	<p>Backlight-Deaktivierung:</p>
	<p>Aktivierung/Deaktivierung des Bargraph mit zentralem Nullpunkt: nur MTX 3290</p>	
	<p>Aktivierung/Deaktivierung von Auto Power Off: nur MTX 3290</p>	

1. Hinweis


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

Beim Start des Multimeters:

- 1. Druck auf **Hold** (gedrückt halten)+auf **ON/OFF** drücken  → Alle Anzeigensegmente 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.

2. Hinweis

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.

Anschluss

*in Volt
und sonstigen
Funktionen*

in Ampere



Vorbereitung für die Benutzung

Vor der Benutzung

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.

Stromversorgung

Die Geräte arbeiten mit

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

Die Akkus können nicht im Multimeter aufgeladen werden.

Einschalten, Ausschalten



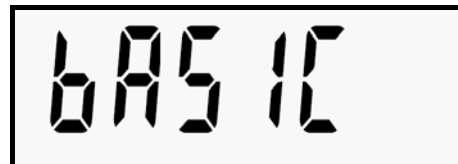
Drücken Sie auf **ON/OFF** , um das Gerät einzuschalten.



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.

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.

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 **Communication**
- Zur Sicherheit des Benutzers wenn die am Eingang anliegenden gemessenen Größen (Spannung, Strom) die Gefahrenschwelle übersteigen

Funktionsbeschreibung

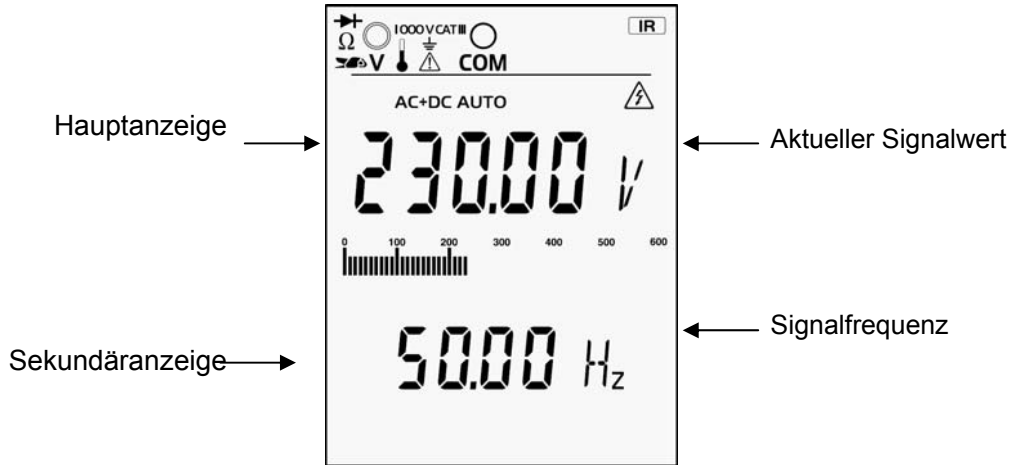
☝ *Alle in diesem Kapitel beschriebenen Beispiele werden mit einem Multimeter MTX 3291 60 000 Digits durchgeführt.*

1. Modus MAX MIN AVG

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

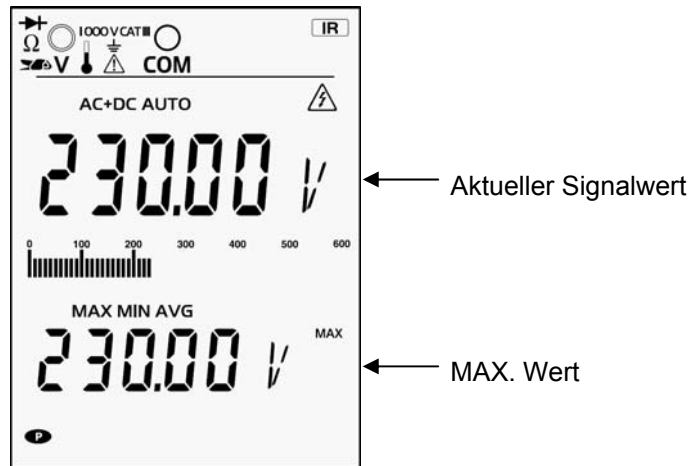
🔊 *Anzeigen bei der Funktion VAC+DC*

Messsignal: 230V, 50Hz:

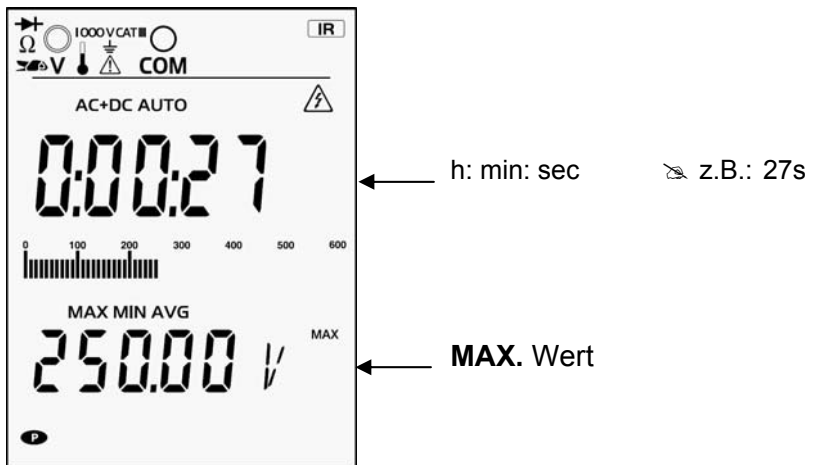


für MAX Wert:

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



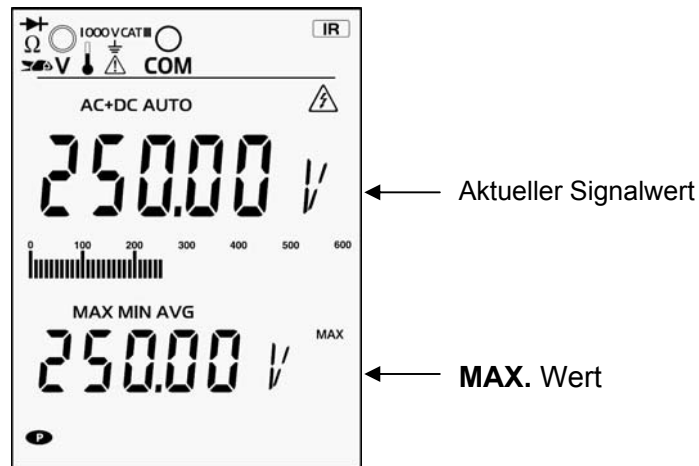
Das gemessene Signal übersteigt 250V, 50Hz:



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

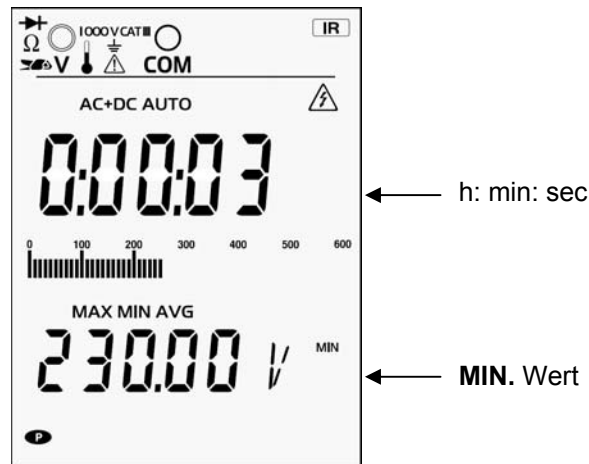
Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

Nächste Anzeige:



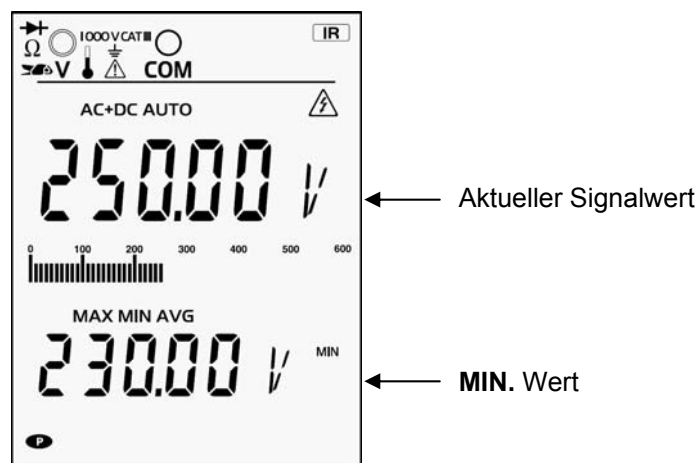
für MIN Wert: 2. Tastendruck auf **MAX/MIN AVG** :

z.B.: 3s



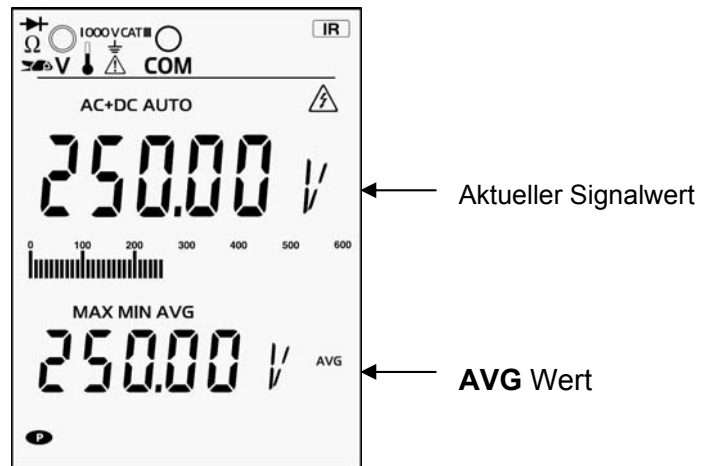
Vorübergehende Anzeige (4 Sek.) des Höchstwerts mit Angabe des Zeitpunkts, wenn der Wert sich ändert bzw. aufgerufen wird.

Nächste Anzeige:



Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

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



Ausschalten Zum Ausschalten drücken Sie lange auf die Taste.

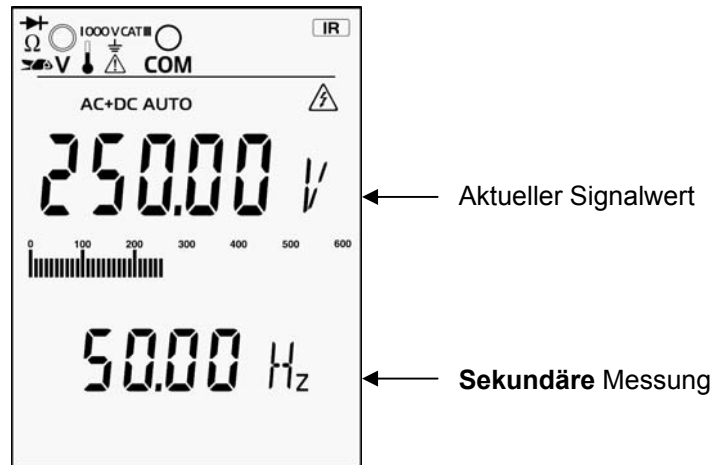
Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

2. Modus PEAK

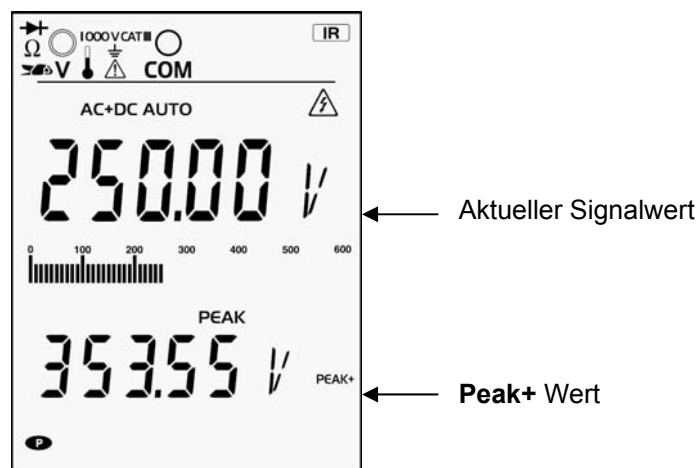
Bei Überschreitungen bzw. bei Änderung der Größe erklingt ein Signalton.

Anzeigen bei der Funktion VAC+DC

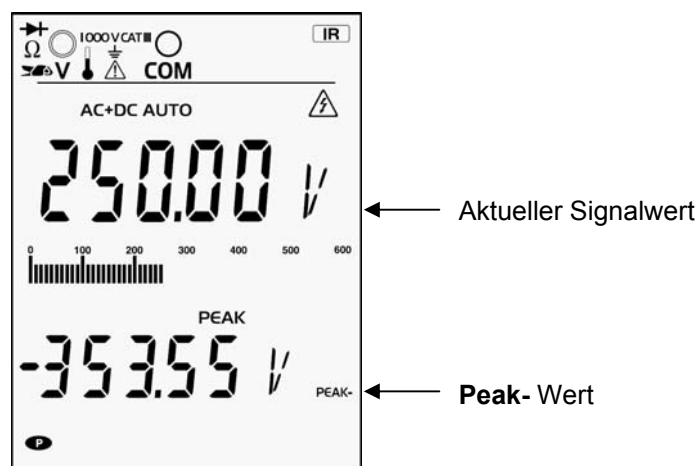
Messsignal: 250V, 50Hz:



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



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



Ausschalten Zum Ausschalten drücken Sie lange auf die Taste.

Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

3. Modus Δ REL

➤ *Anzeigen bei der Funktion VAC+DC*

Messsignal: 1V, 100Hz:



← Aktueller Signalwert

← Signalfrequenz

Aktivierung des Modus Δ REL

Ein kurzer Druck auf **Δ Rel**:



← Δ REL=(aktueller Wert - Referenzwert)

← Referenzwert

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



← Δ REL=(aktueller Wert - Referenzwert)

← Referenzwert

Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

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.

Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

4. Funktion "Zange"

z.B.: 10mV/A



← Aktueller Signalwert

← Koeffizient bzw. Übersetzungsverhältnis wird mit mehrmaligem Tastendruck











gewählt:

- 1. Tastendruck: 1mV/A
- 2. Tastendruck: 10mV/A
- 3. Tastendruck: 100mV/A
- 4. Tastendruck: 1000mV/A









Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

Funktionsablauf der Schaltertasten

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	... ↻
	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	... ↻
	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	... ↻
	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	V _{LowZ}	... ↻
	R=1	R=10	R=100	R=1000	R=1	R=10	... ↻
	Ω	Durchgang	Diode	Ω	Durchgang	Diode	... ↻
	Frequenz	- pos. Tast- verhältnis	- neg. Tast- verhältnis	- pos. Impulsbreite	- neg. Impulsbreite	Frequenz	... ↻



Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

Schalter- und Tastenfunktionen

Zum Zugriff auf die Funktionen , , , , , ,

, , 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 V _{AC} Spannung V _{AC+DC} Strom AAC, AAC+DC	✓	✓	✓	<i>nur in</i> ΔREL	✓	✓	✓	✓
Spannung V _{DC} Strom ADC	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
Spannung 60mV _{DC}	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-
Spannung 60mV _{AC} Spannung 60mV _{AC+DC}	✓	✓	✓	<i>nur in</i> ΔREL	-	✓	✓	✓
Temperatur	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-
Ohmmeter	✓	-	✓	<i>nur in</i> ΔREL	✓	✓	✓	-
Kapazität	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Frequenz	✓	-	✓		✓	-	✓	✓
Periode (1/F)	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓
Durchgang	-	-	-	-	✓	-	-	-
Diode	-	-	-	-	✓	-	✓	-
dBm	-	-	-	-	✓	-	✓	-
W	-	-	-	-	✓	-	✓	-
Tastverhältnis (DC+, DC-)	-	-	-	-	✓	-	✓	-
Impulsdauer (Pw+, Pw-)	-	-	-	-	✓	-	✓	-

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

1. Spannungsmessungen




: Wechselspannungsmessung oder Wechselspannungsmessung mit Gleichspannung oder Gleichspannungsmessung mit hoher Impedanz



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

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





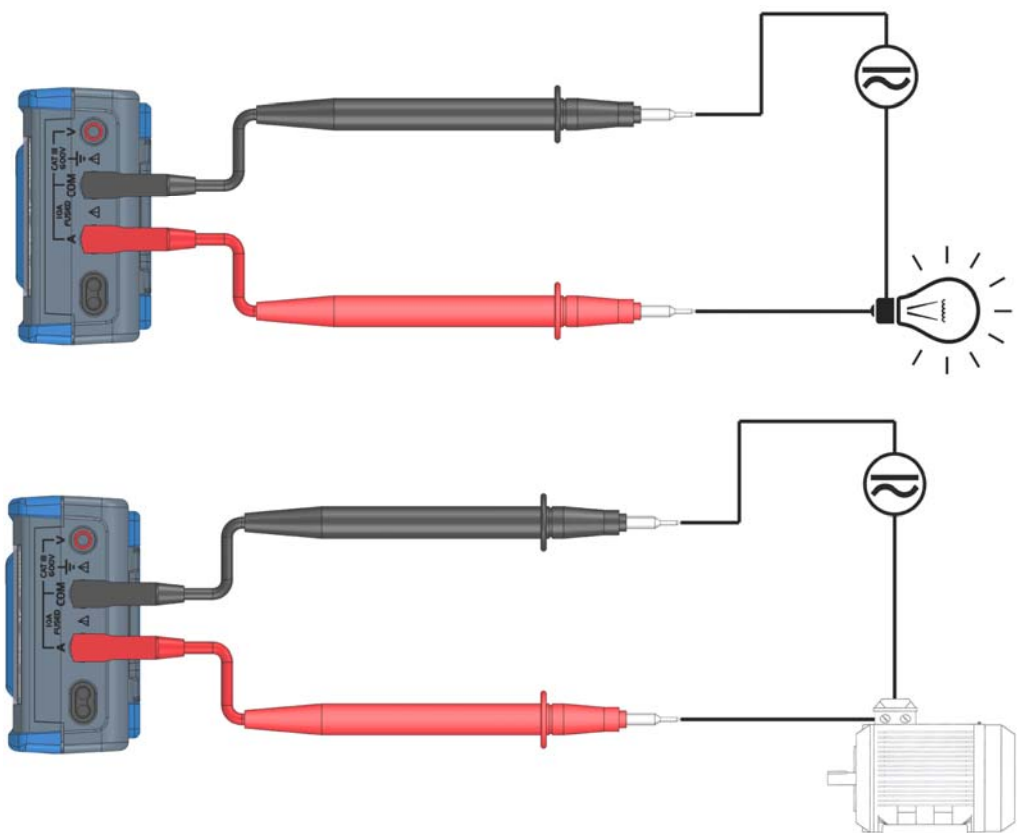
Möglichkeit zum Aktivieren des Filters  bei V_{LowZ} , $V_{\text{AC+DC}}$, V_{AC} . Die Frequenz zum Unterbrechen der Filterung beträgt $\leq 300\text{Hz}$. Wenn die gemessene Frequenzspannung 150Hz übersteigt, ist diese stark gedämpft und es kann zu großen Fehlern kommen. Um die gesamte Bandbreite abzudecken, muss man in diesem Fall den Filter deaktivieren.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)


2. Strommessung

als Amperemeter

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. 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 $I > 20A$.
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 $\leq 300Hz$. Wenn die gemessene Frequenzspannung 150Hz 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.**

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

mit Zangenstromwandler

1. Drücken Sie



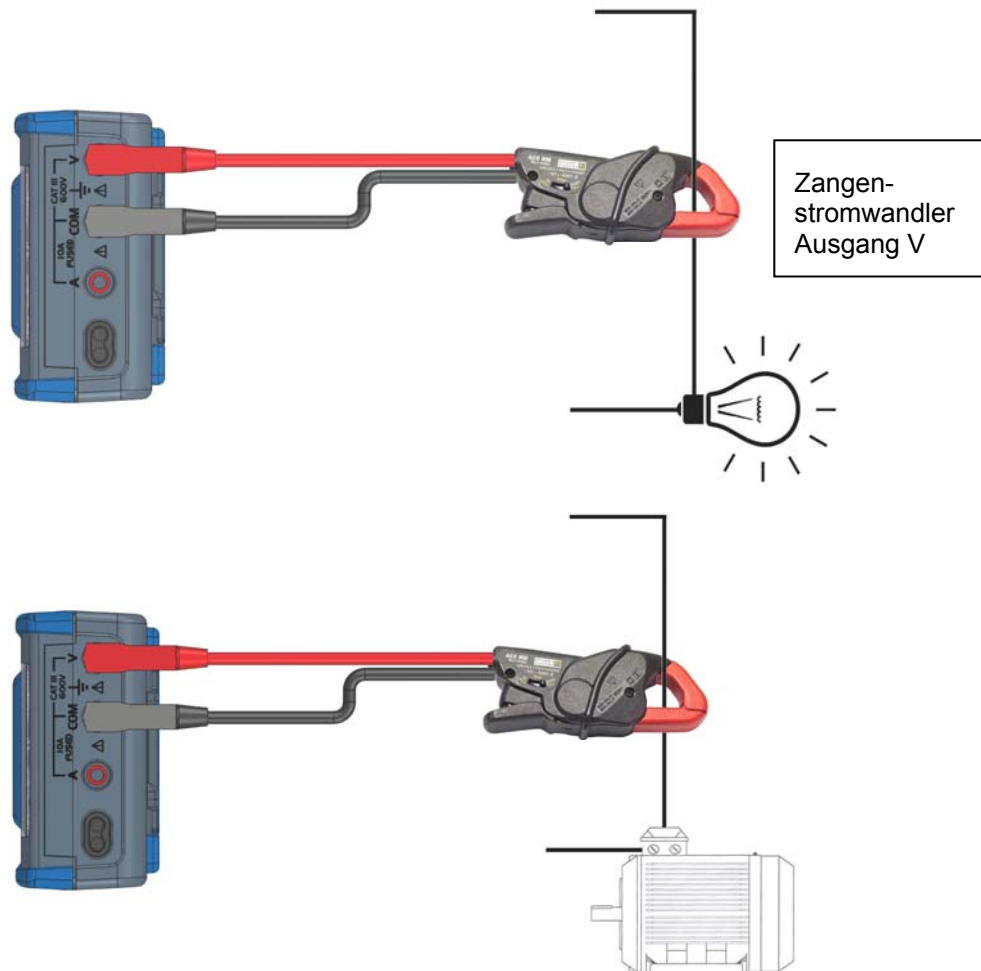
2. Wählen Sie die Signalart AC+DC, AC oder DC mit der Taste **MODE AC/DC**. Je nachdem, was Sie gewählt haben, erscheint auf der Anzeige AC, DC oder AC+DC.

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

4. Wählen Sie dasselbe Übersetzungsverhältnis wie bei der Zange (1mV/A,

10mV/A, 100mV/A, 1000mV/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“ S. 46.




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 $\leq 300\text{Hz}$. Wenn die gemessene Frequenzspannung 150Hz 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.

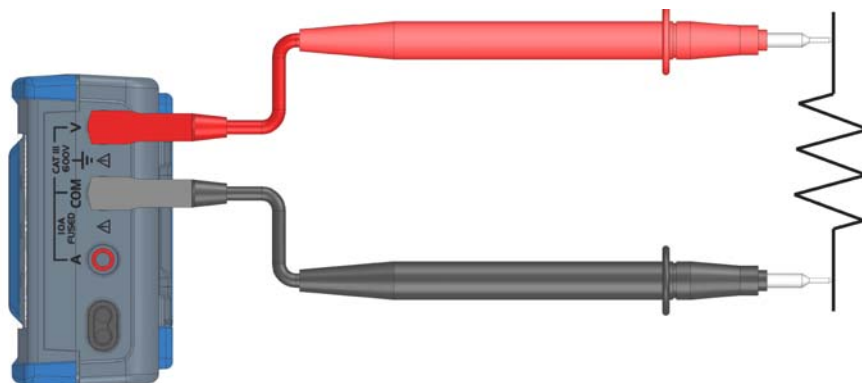
Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

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 $\leq 300\text{Hz}$.**

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.




Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

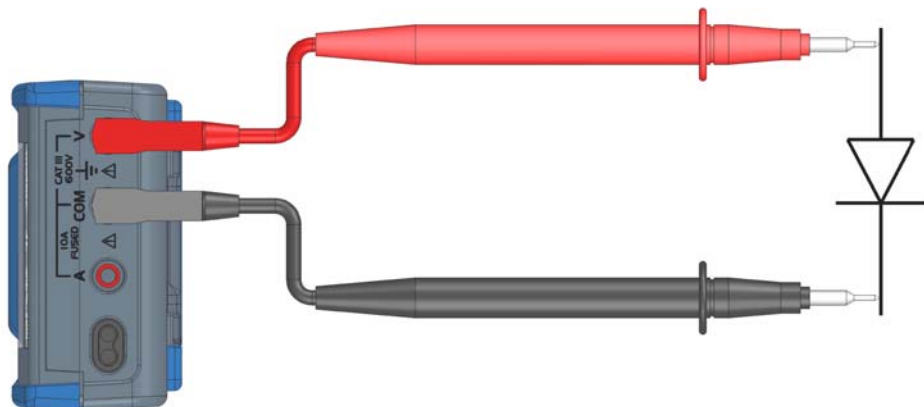
5. Akustische Durchgangsprüfung

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.

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.

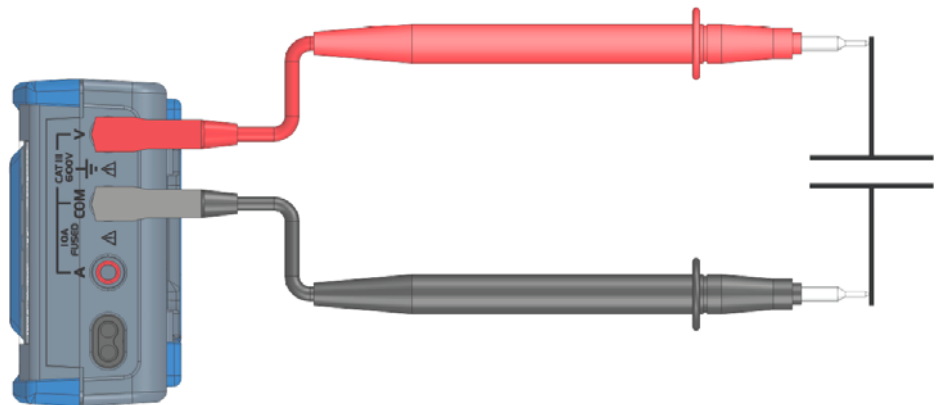
Bei Werten über $< 40\text{mV} \pm 10\text{mV}$ erklingt ein Signalton.
6. „O.L.“ erscheint bei offenem Schaltkreis oder Diode $> 3\text{V}$.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

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.

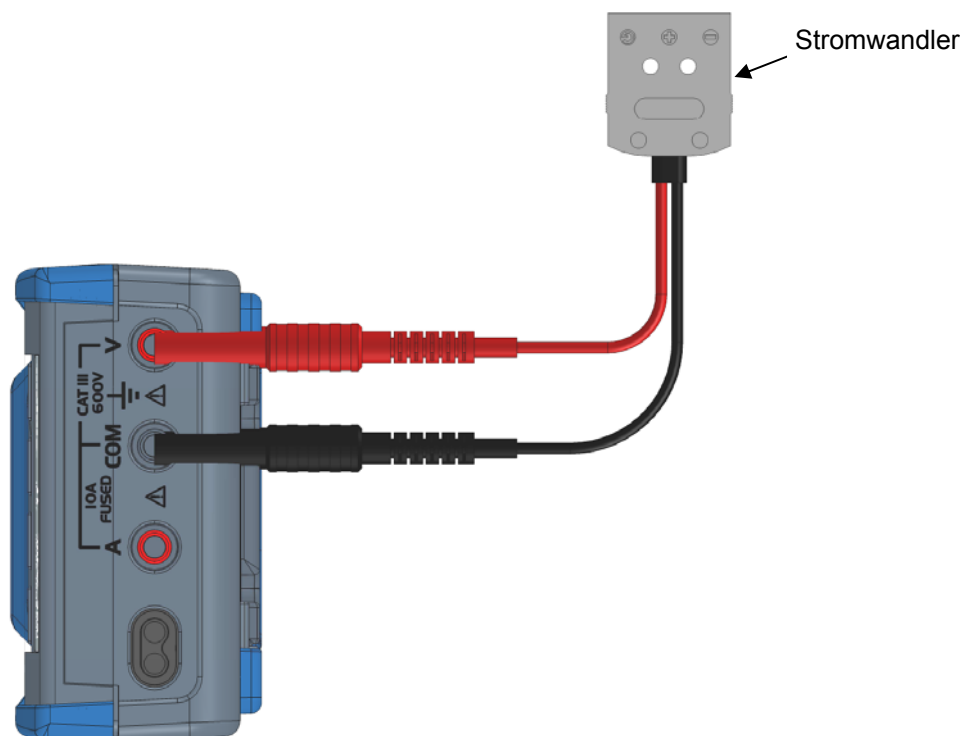
Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

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 ($^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$) umzuschalten.

 **Standardmäßig ist die Hauptanzeige auf $^{\circ}\text{C}$ -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.**

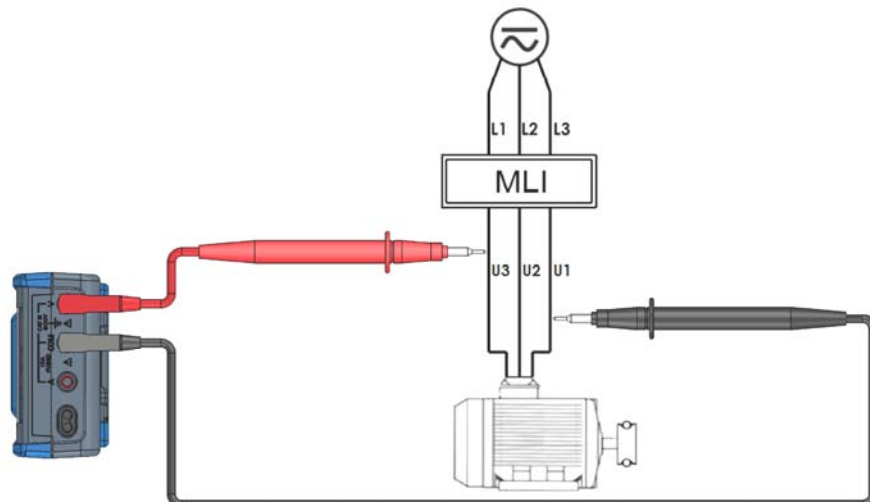
- (*) Eine Zubehörliste finden Sie im Katalog CHAUVIN ARNOUX.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

9. Messung von MLI Umrichtern


Spannungsmessungen


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 „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 1050V (**MTX 3291**) bzw. 620V (**MTX 3290**) und bei Messungen über 1000V (**MTX 3291**) bzw. 600V (**MTX 3290**) erklingt ein Signalton.

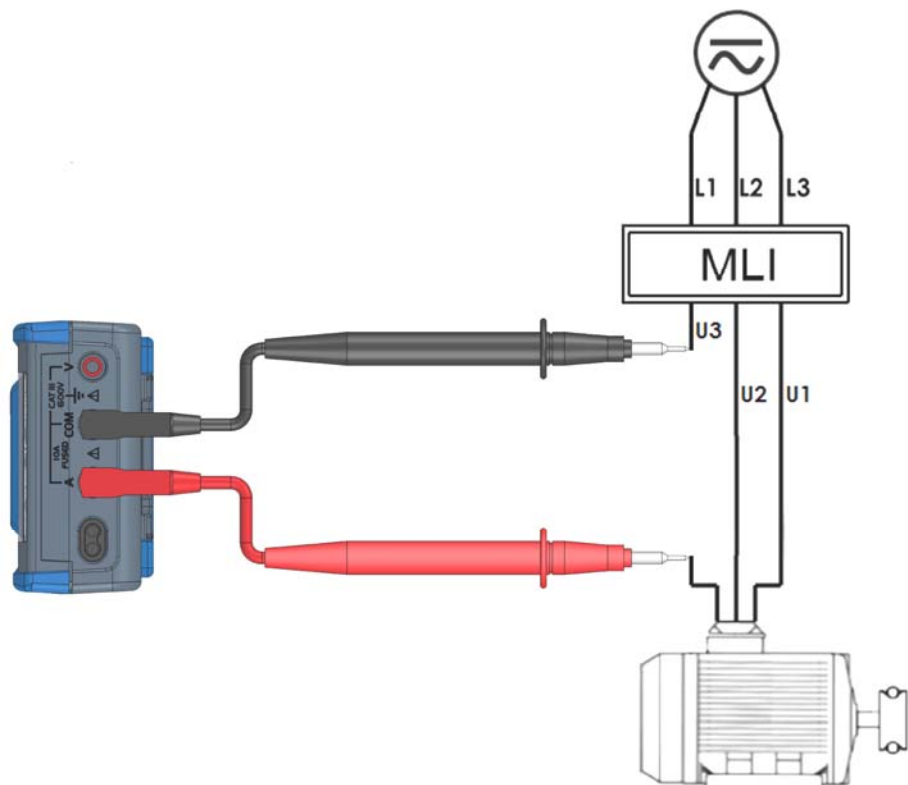
Das Symbol  bedeutet, dass die 300Hz Filterung aktiv ist.


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

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

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:

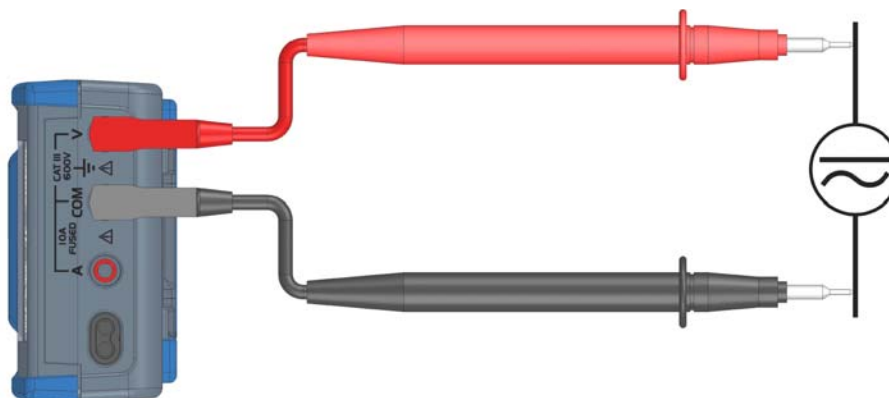


6. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.
 „O.L.“ erscheint, wenn $I > 20A$.
 Das Symbol  bedeutet, dass die Filterung aktiv ist.
Um Störungen durch den MLI zu verhindern, muss der 300Hz Filter beim Messen der Signalspannung und -frequenz aktiviert sein.
7. Standardmäßig erscheint auf der 2. Anzeige die Frequenz (außer bei DC).
In Kombination mit dem Multimeter ist es möglich, den Strom mit einem Zangenstromwandler zu messen (siehe Abs. 2. [Strommessen](#))

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

10. Resistivleistung (nur MTX 3291)





1. Drücken Sie drei Mal auf .
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.
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 Widerstands-
messung

1. Zuerst die Spannung von der Last nehmen.
2. Drücken Sie: . Der Widerstandswert erscheint auf der Anzeige.
3. Drücken Sie auf  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  (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 600Ohm)

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

11. 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:

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

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

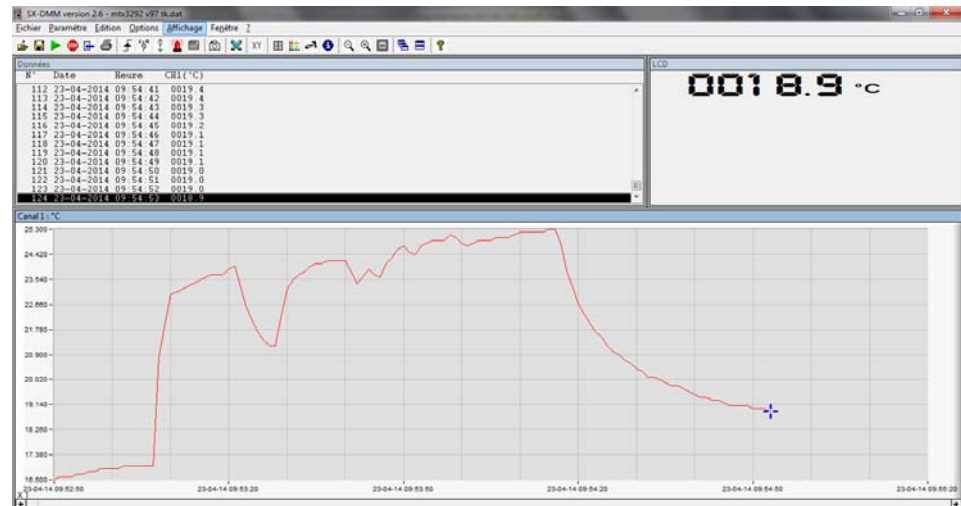
Software SX-DMM

SX-DMM: Datenverarbeitungs- software

Die Multimeter können mithilfe der Erfassungssoftware SX-DMM direkt mit einem Computer oder PC kommunizieren:

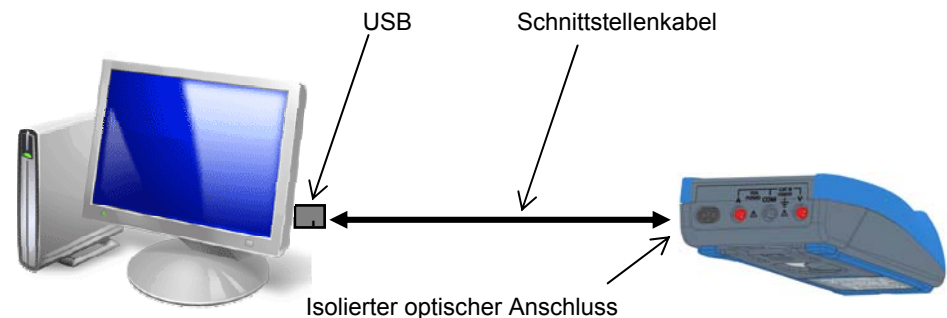
Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 9600 Bauds.

Die Übertragungsparameter sind fest (8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität).



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 (siehe Anleitung auf der mitgelieferten CD-ROM).



Installation der „SX-DMM“ Software

1. Installieren Sie die Software SX-DMM mithilfe der CD-ROM 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 Hilfenmenü der Software.

Technische Spezifikationen MTX 3290

Erklärung: Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die Grenzwerte sind garantierte Werte.
 „n% L+n D“ bedeutet „n% des Leswerts + n Digits“ (s. IEC 485)

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.

DC-Spannung

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

Bereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Grundfehler	Eingangsimpedanz
600mV	0 bis 600,0mV	0,1mV	0,6% L+2D	10,9MΩ
6V	0 bis 6,000V	0,001V	0,3% L+2D	10,9MΩ
60V	0 bis 60,00V	0,01V		10,082MΩ
600V (*)	0 bis 600,0V	0,1V		10,008MΩ

(*) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +620V und "-OL" ab - 620V. Schutz: 850Vpk
 Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG

Spannungen AC und AC+DC

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

VAC RMS Schutz: 850Vpk

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich ³⁾	Auflösung	Unsicherheit (±)	Zusatzunsicherheit F (Hz) ¹⁾	Bandbreite	@ 1kHz Eingangsimpedanz // <50 pF	Peak-Faktor
600mV	0 bis 600,0mV	60,0 bis 600,0mV	0,1mV	2% L+ 0,25%x [F(kHz)-1]L ±5D	45<F<65Hz z 0,3% L typ.	10Hz bis 20kHz	10,9MΩ	3 bis 500mV
6V	0 bis 6,000V	0,600 bis 6,000V	0,001V	2% L+ 0,18%x [F(kHz)-1]L ±3D	bis 100Hz 0,7% L typ.	10Hz bis 20kHz	10,9MΩ	3 bis 5V
60V	0 bis 60,00V	6,00 bis 60,00V	0,01V		bis 150Hz 1,8% L typ.		10,082MΩ	3 bis 50V
600V ²⁾	0 bis 600,0V	60,0 bis 600,0V	0,1V		bis 300Hz 30% L typ.		10,008MΩ	3 bis 500V

1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz

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

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

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

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

V_{VAC+DC TRMS} Schutz: 850Vpk

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

1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz

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

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

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

V_{LowZ AC} Schutz: 850Vpk

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

1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz

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

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

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

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

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

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

(*) Zulässige Überlast: 10A bis 15A für max. 30s 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 (±) 40Hz - 20kHz (**)	Peak-Faktor	Spannungsabfall	Schutz
6mA	0 bis 6,000mA	0,600 bis 6,000mA	1µA	1,7% L ±5D	2,6 bis 5mA	25mV/mA	Sicherung 10A/600V >50kA
60mA	0 bis 60,00mA	6,00 bis 60,00mA	0,01mA	1,5% L ±3D	2,6 bis 50mA	3mV/mA	
600mA	0 bis 600,0mA	60,0 bis 600,0mA	0,1mA		2,6 bis 500mA	0,58mV/mA	
6A	0 bis 6,000A	0,600 bis 6,000A	0,001A	1,7% L ±5D	2,8 bis 5A	0,05V/mA	
10A/20A (*)	0 bis 20,00A	1,00 bis 10,00A	0,01A	1,5% L ±3D	3,7 bis 8A	0,05V/mA	

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

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

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

(**) Zusatzunsicherheit mit dem Filter 300 Hz.

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

Strom AAC+DC TRMS

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

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

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

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

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

(**) Zusatzunsicherheit mit dem Filter 300 Hz.

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

Frequenz

Hauptfrequenz Mit dieser Funktion messen Sie die Frequenz einer Spannung.

Besondere Bezugsbedingungen: $150\text{mV} < U < 600\text{V}$

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

Schutz: 850Vpk

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

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: 20kHz

max. messbare Frequenz in Ampere: 20kHz

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.

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

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: 850Vpk

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

(*) Messungen REL

Kapazität

Kapazitätsmessung

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

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

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

Schutz: 850Vpk

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

Diodentest

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

Bei Werten über <40mV ±10mV erklingt ein Signalton.
Schutz: 850Vpk

Akustische Durchgangsprüfung

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

Ansprechzeit: <100ms
Triggerwert: <30Ω ±5Ω
Schutz: 850Vpk

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.		600mA	6A	60A	600A	6000A
		Auflösung			0,01A	0,1A
1mV/A	Genauigkeit			0,6%L ±2D	0,6%L ±2D	0,3%L ±2D
	Auflösung		0,001A	0,01A	0,1A	
10mV/A	Genauigkeit		0,6%L ±2D	0,6%L ±2D	0,3%L ±2D	
	Auflösung	0,1mA	0,001A	0,01A		
100mV/A	Genauigkeit	0,6%L ±2D	0,6%L ±2D	0,3%L ±2D		
	Auflösung	0,1mA	0,001A			
1000mV/A	Genauigkeit	0,6%L ±2D	0,3%L ±2D			
	Auflösung	0,1mA	0,001A			

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

Strom AAC RMS

Bereich Koeff.		600mA	6A	60A	600A	6000A
		Auflösung			0,01A	0,1A
1mV/A	Genauigkeit			2% L ±5D (*)	2% L ±5D	2% L ±3D
	Auflösung		0,001A	0,01A	0,1A	
10mV/A	Genauigkeit		2% L ±5D (*)	2% L ±5D	2% L ±3D	
	Auflösung	0,1mA	0,001A	0,01A		
100mV/A	Genauigkeit	2% L ±5D (*)	2% L ±5D	2% L ±3D		
	Auflösung	0,1mA	0,001A			
1000mV/A	Genauigkeit	2% L ±5D	2% L ±3D			
	Auflösung	0,1mA	0,001A			
Peak-Faktor 3		@ 500mA	@ 5A	@ 50A	@ 500A	@ 5000A

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

Filter 300 Hz: bei aktiviertem Filter, siehe Kurve „Filter 300Hz“ für die Zusatzunsicherheit : (*) siehe Kurve „Frequenzgang“, S. 47.

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

Strom AAC+DC TRMS

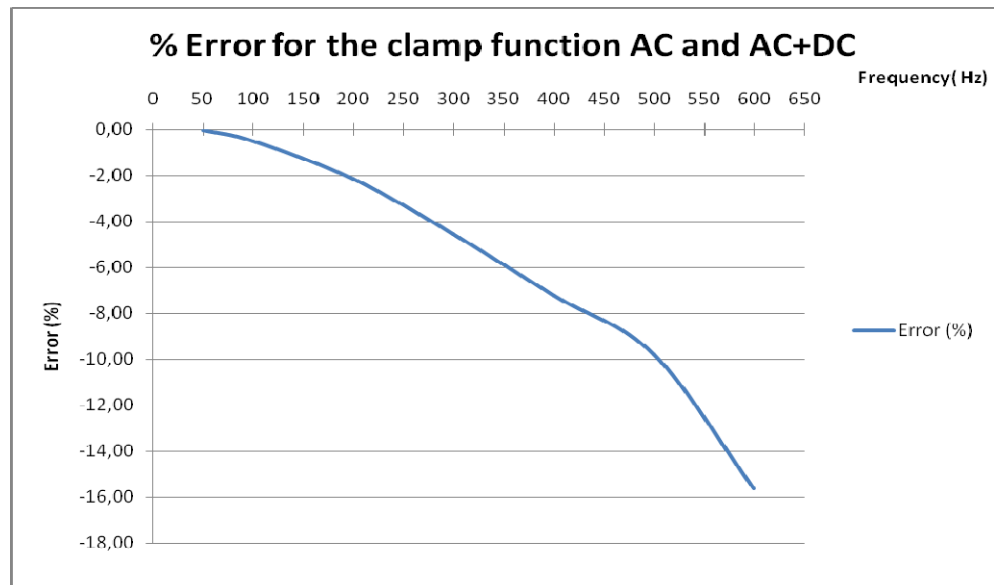
Bereich Koeff.		600mA	6A	60A	600A	6000A
1mV/A	Auflösung			0,01A	0,1A	1A
	Genauigkeit			2,8% L ±15D (*)	2,8% L ±15D	2,8% L ±13D
10mV/A	Auflösung		0,001A	0,01A	0,1A	
	Genauigkeit		2,8% L ±15D (*)	2,8% L ±15D	2,8% L ±13D	
100mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A	0,01A		
	Genauigkeit	2,8% L ±15D (*)	2,8% L ±15D	2,8% L ±13D		
1000mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A			
	Genauigkeit	2,8% L ±15D	2,8% L ±13D			
Peak-Faktor 3		@ 500mA	@ 5A	@ 50A	@ 500A	@ 5000A

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

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

(*) siehe Kurve unten „Frequenzgang“.

Frequenzgang



Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

Temperatur

Pt100/Pt1000 Damit messen Sie die Temperatur mithilfe eines Fühlers: Pt 100 / Pt 1000.

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

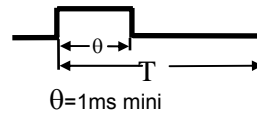
"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP
Anzeige in °C/°F möglich

Peak

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

Fmax → 1kHz (1ms)

Schutz → 850Vpk



SURV

MIN, MAX, AVG

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

Erfassungsdauer der Extremwerte → ungef. 100 ms.

Schutz → 850Vpk

Funktionsweise des Signaltons

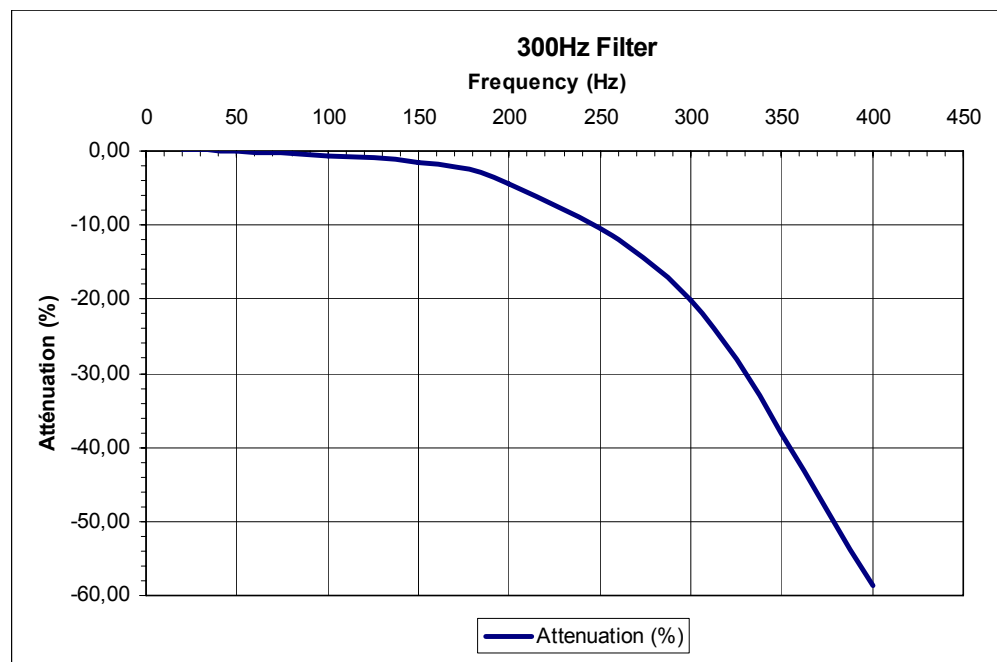
Signalton bestätigt gültigen Tastenbefehl	Hoher Ton
Signalton für ungültigen Tastenbefehl	Tiefer Ton
Mehrmals erklingender Signalton bei Überschreiten von Gefahrenschwellen (Alarm)	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton beim Speichern von MAX, MIN, PEAK	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton (Alarm)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

Technische Spezifikationen MTX 3290 (Fortsetzung)

Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Größe	Beeinflussung	
			typ.	MAX
Batteriespannung	4V bis 6V	alle	< 3D	0,2% L+1D
Temperatur	-10°C... 18 28 ... 55°C	VDCmV	0,02% L ±0,2D/1°C	0,04% L ±0,25D/1°C
		VACmV, V _{LowZ} mV	0,08% L ±0,2D/1°C	0,15% L ±0,25D/1°C
		VDC	0,01% L ±0,1D/1°C	0,05% L ±0,1D/1°C
		VAC, VAC+DC, V _{LowZ}		0,25% L ±0,1D/1°C
		ADC	0,05% L ±0,1D/1°C	0,1% L ±0,1D/1°C
		AAC und AAC+DC	0,08% L ±0,1D/1°C	0,12% L ±0,1D/1°C
			0,01% L ±0,1D/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 ±0,1D/1°C
		mF		0,6% L ±0,1D/1°C
		Hz		0,01% L/1°C
		Temperatur		
Stabilisierung		≈ 2 Std.	2,5 Std.	
Luftfeuchte ohne Kondenswasser	10% ... 80% r.F.	V A Ω Hz	0	0
Gleichtaktmodus	600V 50Hz	VAC, VAC+DC, V _{LowZ}	Bereich	typ.
			60mV 600mV	>35dB
			6V	>60dB
			60V, 600V, 1000V	>95dB

Ansprechzeit Filter



Technische Spezifikationen MTX 3291

Genauigkeit: Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die Grenzwerte sind garantierte Werte. „n%+n D“ bedeutet Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information (Norm NFC 42670). „n% des Leswerts + n Digits“ 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. (s. IEC 485)

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: 1414 Vpk

Bereich	Angegebener Messbereich	Auflösung	Eigenunsicherheit	Eingangsimpedanz
60mV ¹⁾	0 bis 60,000mV	0,001mV	0,5% L+35D	10,612MΩ
600mV	0 bis 600,00mV	0,01mV	0,5% L+25D	10,9MΩ
6V	0 bis 6,0000V	0,0001V	0,05% L+25D	10,9MΩ
60V	0 bis 60,000V	0,001V		10,082MΩ
600V	0 bis 600,00V	0,01V		10,008MΩ
1000V ²⁾	0 bis 1000,0V	0,1V	0,07% L+25D	10,008MΩ

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

Eingangsimpedanz: ca. 10,6MΩ // 50 pF

2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1050V und "-OL" ab -1050V.
Sekundäre Messungen und Anzeigen: MAX, MIN, AVG

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: 1414 Vpk

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit (±)	Zusatzunsicherheit F(Hz) ¹⁾	Bandbreite	@ 1kHz Eingangsimpedanz // <50 pF	Peak-Faktor
60mV ²⁾	0 bis 60,000mV	6,000 bis 60,000mV	0,001mV	1,5% L ± 35D	45<F<65Hz 0,3% L typ. bis 100Hz 0,7% L typ. bis 150Hz 1,8% L typ. bis 300Hz 30% L typ.	≈ 400Hz	10,612 MΩ	3 bis 50,0mV
600mV	0 bis 600,00mV	60,00 bis 600,00mV	0,01mV	1% L+ 0,25%× [F(kHz)-1] L ± 30D		10Hz bis 50kHz (≈ 23% @100kHz)	10,9 MΩ	3 bis 500,0mV
6V	0 bis 6,0000V	0,6 bis 6,0000V	0,0001V	0,5% L+ 0,18%× [F(kHz)-1] L ± 25D		10,9 MΩ	3 bis 5,0V	
60V	0 bis 60,000V	6,000 bis 60,000V	0,001V			10,082 MΩ	3 bis 50,0V	
600V	0 bis 600,00V	60,00 bis 600,00V	0,01V			10,008 MΩ	3 bis 500,0V	
1000V ³⁾	0 bis 1000,0V	60 bis 1000,0V	0,1V			10,008 MΩ	1,42 bis 1000,0V	

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

V_{AC} RMS (Forts.)

- 1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz
 - 2) Zugriff auf den Bereich nur mit der Taste "Range". Eingangsimpedanz: ca. 10,6MΩ // 50 pF
 - 3) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1050V und "-OL" ab - 1050V bzw. 1050Vrms.
 - 4) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.
- Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK

V_{LowZ AC} RMS

Bei aktiviertem Filter reduziert sich die Bandbreite auf 300Hz -3dB. Bei V_{LowZ} 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
600mV	0 bis 600,00mV	60,00 bis 600,00mV	0,01mV	1% L + 0,25%x [F(kHz)-1] L ± 30D	45<F<65Hz 0,3% L typ. bis 100Hz 0,7% L typ. bis 150Hz 1,8% L typ. bis 300Hz 30% L typ.	≅ 300 kΩ	3 bis 500,0mV
6V	0 bis 6,0000V	0,6 bis 6,0000V	0,0001V	0,5% L + 0,18%x [F(kHz)-1] L ± 25D			3 bis 5,0V
60V	0 bis 60,000V	6,000 bis 60,000V	0,001V				3 bis 50,0V
600V	0 bis 600,00V	60,00 bis 600,00V	0,01V				3 bis 500,0V
1000V ²⁾	0 bis 1000,0V	60 bis 1000,0V	0,1V				1,42 bis 1000,0V

- 1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz
 - 2) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1050V und "-OL" ab - 1050V bzw. 1050Vrms.
 - 3) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.
- Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK

V_{AC+DC} TRMS

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

Schutz: 1414 Vpk

Bereich	Betriebsbereich	Festgesetzter Messbereich ⁴⁾	Auflösung	Zusatzunsicherheit DC (±)	Unsicherheit AC (±)	Zusatzunsicherheit F (Hz) ¹⁾	Bandbreite	Eingangsimpedanz // <50 pF	Peak-Faktor	
60mV ²⁾	0 bis 60,000mV	6,000 bis 60,000mV	0,001mV	± 15D	1,5% L ±35D	45<F<65Hz 0,3% L typ.	≈ 400Hz	10,612 MΩ	3 bis 50mV	
600mV	0 bis 600,00mV	60,00 bis 600,00mV	0,01mV		0,8% L + 0,18%x [F(kHz)-1] L ±30D		10Hz bis 50kHz	10,9 MΩ	3 bis 500mV	
6V	0 bis 6,0000V	0,6 bis 6,0000V	0,0001V		0,5% L + 0,18%x [F(kHz)-1] L ±25D		bis 100Hz 0,7% L typ.	10Hz bis 100kHz	10,9 MΩ	3 bis 5V
60V	0 bis 60,000V	6,000 bis 60,000V	0,001V				bis 150Hz 1,8% L typ.		10,082 MΩ	3 bis 50V
600V	0 bis 600,00V	60,00 bis 600,00V	0,01V				bis 300Hz 30% L typ.		10,008 MΩ	3 bis 500V
1000V ³⁾	0 bis 1000,0V	60 bis 1000,0V	0,1V				10,008 MΩ		1,42 bis 1000V	

- 1) Siehe die typische Filterkurve 300 Hz
 - 2) Zugriff auf diesen Bereich nur mit der Taste "Range". Eingangsimpedanz: ca. 10,6MΩ//50pF
 - 3) Auf der Anzeige erscheint "+OL" ab +1050V und "-OL" ab - 1050V bzw. 1050Vrms.
 - 4) Ab 1 kHz muss die Messung 15 % des Bereichs übersteigen.
- Sekundäre Messungen und Anzeigen: FREQ (Kopplung AC), MAX, MIN, AVG, PEAK

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

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 25D	10mV/mA	Sicherung 11A/1000V >20kA
6mA	0 bis 6000,0 mA	0,002 bis 6,0000 mA	0,1 μ A	0,8% L \pm 25D	25mV/mA	
60 mA	0 bis 60,000mA	0,020 bis 60,000mA	0,001mA	0,8% L \pm 20D	3mV/mA	
600mA	0 bis 600,00mA	0,20 bis 600,00mA	0,01mA	0,8% L \pm 20D	0,58mV/mA	
6A	0 bis 6,0000A	0,2000 bis 6,0000A	0,0001A	0,8% L \pm 20D	0,05V/A	
10A/20A (*)	0 bis 20,000A	0,200 bis 20,000A	0,001A	0,8% L \pm 20D	0,05V/A	

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

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

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Strom AAC RMS

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Unsicherheit (±) 40Hz - 20kHz (**)	Peak-Faktor	Spannungsabfall	Schutz
600 µA	0 bis 600,00 µA	60 bis 600,00 µA	0,01 µA	1,5% L ±30D	2,6 bis 500µA	10mV/µA	Sicherung 11A/1000V >20kA
6.000mA	0 bis 6,0000mA	0,6000 bis 6,0000mA	0,1 µA	1,2%L+ [0,08% x (FkHz-1)]L ±25D	2,6 bis 5mA	25mV/mA	
60mA	0 bis 60,000mA	6,000 bis 60,000mA	0,001mA	1%L+ [0,08%x (FkHz-1)]L ±25D	2,6 bis 50mA	3mV/mA	
600mA	0 bis 600,00mA	60,00 bis 600,00mA	0,01mA		2,6 bis 500mA	0,58mV/mA	
6A	0 bis 6,0000A	0,6000 bis 6,000A	0,0001A	1% L+ [0,1%x (FkHz-1)]L ±25D	2,8 bis 5A	0,05V/mA	
10A/20A (*)	0 bis 20,000A	1,000 bis 20,000A	0,001A	1,2% L+ [0,1%x (FkHz-1)]L ±25D	3,7 bis 8A	0,05V/mA	

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

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

(*) Zulässige Überlast: 10A bis 20A für max. 30s 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	Festgesetz. Messbereich	Auflösung	Unsicherheit AC 40Hz - 20kHz (±)(**)	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 ±20D	±15D	2,6 bis 500µA	10mV/µA	Sicherung 11A/1000V >20kA
6mA	0 bis 6,000 µA	0,6000 bis 6,0000mA	0,1 µA	1% L + [0,08% x (FkHz - 1)]L ±25D		2,6 bis 5mA	25mV /mA	
60mA	0 bis 60,00mA	6,000 bis 60,000mA	0,001mA	1% L + [0,08%x (FkHz - 1)]L ±25D		2,6 bis 50mA	3mV/mA	
600mA	0 bis 600,00mA	60,00 bis 600,00mA	0,01mA			2,6 bis 500mA	0,58mV/mA	
6A	0 bis 6,0000A	0,6000 bis 6,000A	0,0001A	1% L+ [0,1%x (FkHz-1)] L ±25D		2,8 bis 5A	0,05V /mA	
10A/20A (*)	0 bis 20,00A	0,600 bis 20,000A	0,001A	1,2% L+ [0,1%x (FkHz-1)]L ±25D		3,7 bis 8A	0,05V /mA	

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

(*) Zulässige Überlast: 10A bis 20A für max. 30s 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.

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Frequenz

Hauptfrequenz Mit dieser Funktion messen Sie die Frequenz einer Spannung.

Besondere Bezugsbedingungen: 150mV <U <600V

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

Schutz: 1414 Vpk

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Grundfehler
60Hz	10,00 bis 60,00Hz	10,00 bis 60,00Hz	0.01Hz	0,1% L+1D
600Hz	10,0 bis 600,0Hz	10,0 bis 600,0Hz	0.1Hz	
6kHz	0 bis 6,000kHz	0,010 bis 6,000kHz	0.001kHz	
60kHz	0 bis 60,00kHz	0,01 bis 60,00kHz	0.01kHz	
600kHz	0 bis 200,0kHz	0,1 bis 200,0kHz	0.1kHz	

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:

150mV <U <600V

0,15A <I <10A

max. messbare Frequenz in Volt:

100kHz

(außer Bereich 60mV → 400Hz und
Bereich 600mV → 50kHz)

max. messbare Frequenz in Ampere:

20kHz

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 „-----“ forciert.

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

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: 1414 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 20D	\approx 1mA	<5V
6k Ω	0 bis 6,0000k Ω	0,0001k Ω	0,2% L \pm 20D	\approx 126,6 μ A	
60k Ω	0 - 60,00k Ω	0,001k Ω		\approx 12,6 μ A	
600k Ω	0 bis 600,00 k Ω	0,01k Ω		\approx 1,26 μ A	
6M Ω	0 bis 6,0000M Ω	0,0001 M Ω	1,5% L \pm 30D	\approx 240 nA	
60M Ω	0 bis 60,000M Ω	0,001M Ω	3% L \pm 30D	\approx 29nA	

(*) Messungen REL

Kapazität

Kapazitätsmessung Auf dieser Position kann der Benutzer die Kapazität eines Kondensator messen.

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

Es empfiehlt sich unbedingt, sehr kurze, geschirmte Drähte zu verwenden.
Schutz: 1414 Vpk

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Diodentest

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

Bei Werten über <40mV \pm 10mV erklingt ein Signalton.

Schutz: 1414 Vpk

Akustische Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Leerspannung	Messstrom	Schutz
600 Ω	0,01 Ω	0,2% L \pm 20D	<5V	<1,1mA	1414 Vpk

Ansprechzeit: <100ms

Triggerwert: <30 Ω \pm 5 Ω

Schutz: 1414 Vpk

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 M Ω .

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

DC Strom

Bereich Koeff.		600mA	6A	60A	600A	6000A
1mV/A	Auflösung			0,01A	0,1A	1A
	Genauigkeit			0,5% L \pm 2D	0,5% L \pm 2D	0,05% L \pm 2D
10mV/A	Auflösung		0,001A	0,01A	0,1A	
	Genauigkeit		0,5% L \pm 2D	0,5% L \pm 2D	0,05% L \pm 2D	
100mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A	0,01A		
	Genauigkeit	0,5% L \pm 2D	0,5% L \pm 2D	0,05% L \pm 2D		
1000mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A			
	Genauigkeit	0,5% L \pm 2D	0,05% L \pm 2D			

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

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Strom AAC RMS

Bereich		600mA		6A	60A	600A	6000A
Koeff.							
1mV/A	Auflösung				0,01A	0,1A	1A
	Genauigkeit				1,5% L ±5D (BW ≈ 400Hz)	1% L+0,25% x [F(kHz)-1] L ±5D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+0,18% x [F(kHz)-1] L ±3D (BW: 10Hz bis 100kHz)
10mV/A	Auflösung			0,001A	0,01A	0,1A	
	Genauigkeit			1,5% L ±5D (BW ≈ 400Hz)	1% L+0,25% x [F(kHz)-1] L ±5D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5%L+0,18% x [F(kHz)-1] L ±3D (BW: 10Hz bis 100kHz)	
100mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A	0,01A			
	Genauigkeit	1,5% L ±5D (BW ≈ 400Hz)	1% L+0,25% x [F(kHz)-1] L ±5D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+ 0,18% x [F(kHz)-1] L ±3D (BW: 10Hz bis 100kHz)			
1000mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A				
	Genauigkeit	1% L+0,25% x [F(kHz)-1] L ±5D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+ 0,18% x [F(kHz)-1] L ±3D (BW: 10Hz bis 100kHz)				
Peak-Faktor 3		@ 500mA	@ 5A	@ 50A	@ 500A	@ 5000A	

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 300Hz“ für die Zusatzunsicherheit.

Strom AAC+DC TRMS

Bereich		600mA		6A	60A	600A	6000A
Koeff.							
1mV/A	Auflösung				0,01A	0,1A	1A
	Genauigkeit				1,5% L ±15D (BW ≈ 400Hz)	0,8% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±15D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±13D (BW: 10Hz bis 100kHz)
10mV/A	Auflösung			0,001A	0,01A	0,1A	
	Genauigkeit			1,5% L ±5D (BW ≈ 400Hz)	0,8% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±15D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±13D (BW: 10Hz bis 100kHz)	
100mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A	0,01A			
	Genauigkeit	1,5% L ±5D (BW ≈ 400Hz)	0,8% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±15D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±13D (BW: 10Hz bis 100kHz)			
1000mV/A	Auflösung	0,1mA	0,001A				
	Genauigkeit	0,8% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±15D (BW: 10Hz bis 50kHz)	0,5% L+0,18% x [F(kHz) -1] L ±13D (BW: 10Hz bis 100kHz)				
Peak-Faktor 3		@ 500mA	@ 5A	@ 50A	@ 500A	@ 5000A	

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 300Hz“ für die Zusatzunsicherheit.

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Temperatur

Pt100/Pt1000

Damit messen Sie die Temperatur mithilfe eines Fühlers: Pt 100 / Pt 1000.

Bereich	Messstrom	Auflösung	Genauigkeit	Schutz
-200°C bis +800°C	<1mA (Pt100) <0,1mA (Pt1000)	0,1°C	0,1% L ± 1°C	1414 Vpk

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP
Anzeige in °C/°F möglich

Peak

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

Fmax → 1kHz (1ms)
Schutz → 1414 Vpk

SURV

MIN, MAX, AVG

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

Erfassungsdauer der Extremwerte → ungef. 100 ms.
Schutz → 1414 Vpk

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/W Ref

Bereich DC, AC und AC+DC
Auflösung 1mW
Genauigkeit: 2xGenauigkeit VAC (in %)
max. Messspannung 1000VAC+DC
Schutz 1414 Vpk
Einheit W

Tastverhältnis

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

Tastverhältnis DC+  = θ

Tastverhältnis DC-  = T - θ

Auflösung 0,01 %

Minimale Dauer für θ 10 μs

Maximale Dauer für T 0,8 s

Minimale Dauer für T 200 μs [5 kHz]

Nennbereich 5 bis 90 % (typisch)

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

> 20% des Bereichs Freq > 1 kHz

Absoluter Fehler zum Tastverhältnis,

ausgedrückt in % absolut

±[0,1%+0,045% *(RC-50)] Freq <1kHz

±[0,5%+0,06% *(RC-50)] Freq >1kHz

Schutz

= θ

= T - θ

0,01 %

10 μs

0,8 s

200 μs [5 kHz]

5 bis 90 % (typisch)

> 10 % des Bereichs Freq < 1 kHz

> 20% des Bereichs Freq > 1 kHz

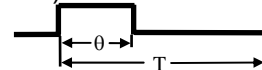
Absoluter Fehler zum Tastverhältnis,

ausgedrückt in % absolut

±[0,1%+0,045% *(RC-50)] Freq <1kHz

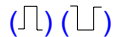
±[0,5%+0,06% *(RC-50)] Freq >1kHz

Schutz



Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Impulsbreite



Gemäß den Triggerbedingungen des Frequenzmessers

Auflösung	10µs
Minimale Impulsbreite	100µs
Genauigkeit	0,1% ±10µs
Maximale Periodendauer	1,25s (0,8Hz)
Triggerschwelle	20% des Messbereichs außer Bereich 1000VAC

Diese Schwelle ist: positiv bei , negativ bei .

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

Schutz 1414 Vpk

dBm

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

Auflösung	0,1dBm
Absoluter Fehler in dB	0,09 x relativ. Fehler VAC ausgedrückt in %
Zusätzlicher Berechnungsfehler	0,1dBm
Messspanne	10mV bis 1000V
Schutz	1414 Vpk

Funktionsweise des Signaltons

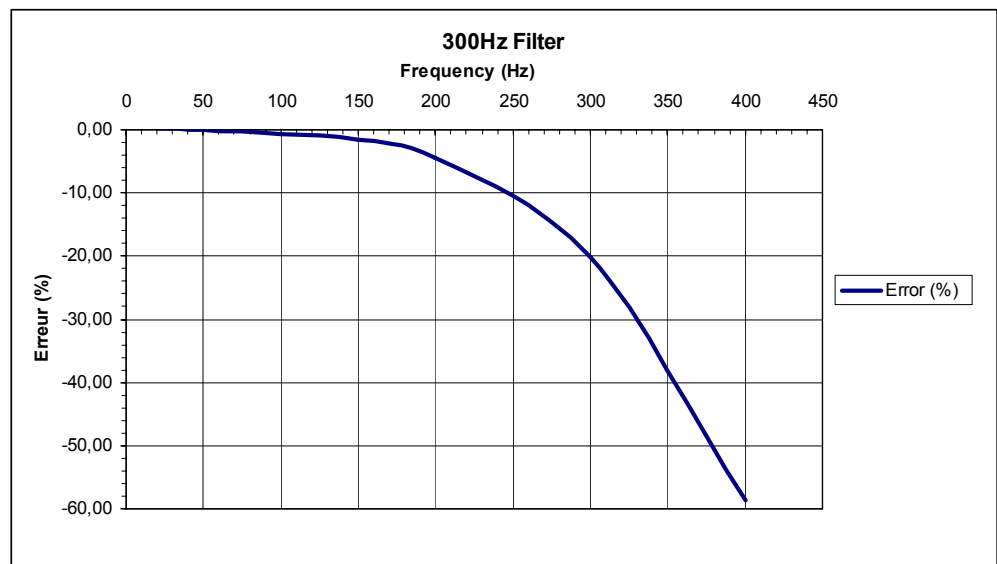
Signalton bestätigt gültigen Tastenbefehl	Hoher Ton
Signalton für ungültigen Tastenbefehl	Tiefer Ton
Mehrmals erklingender Signalton bei Überschreiten von Gefahrenschwellen (Alarm)	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton beim Speichern von MAX, MIN, PEAK	Hoher Ton
Mehrmals erklingender Signalton (Alarm)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

Technische Spezifikationen MTX 3291 (Fortsetzung)

Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Größe	Beeinflussung	
			typ.	MAX
Batteriespannung	4V bis 6V	alle	<3D	0,2% L+1D
Temperatur	-10°C... 18 28 ... 55°C	VDCmV	0,02% L ±0,2D/1°C	0,04% L ±0,25D/1°C
		VACmV, V _{LowZ} mV	0,08% L ±0,2D/1°C	0,15% L ±0,25D/1°C
		VDC	0,01% L ±0,1D/1°C	0,05% L ±0,1D/1°C
		VAC, VAC+DC, V _{LowZ}		0,25% L ±0,1D/1°C
		ADC	0,05% L ±0,1D/1°C	0,1% L ±0,1D/1°C
		AAC und AAC+DC	0,08% L ±0,1D/1°C	0,12% L ±0,1D/1°C
			0,01% L ±0,1D/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 ±0,1D/1°C
		mF		0,6% L ±0,1D/1°C
		Hz		0,01% L/1°C
		Temp.		± 2°C+0,05% L/1°C
		Stabilisierung		≈ 2h
Luftfeuchte ohne Kondenswasser	10% ... 80% r.F.	V A Ω (*) Hz	0	0
EMV (Störstrahlungsfestigkeit)	300MHz... 500MHz	Ω Zange	600 Digits	
	300MHz... 500MHz		450 Digits	
Gleichtaktmodus	1000V 50Hz	VAC, VAC+DC, V _{LowZ}	Bereich	typ.
			60mV 600mV	>35dB
			6V	>60dB
			60V 600V 1000V	>95dB

Ansprechzeit Filter



Allgemeine Daten

Umgebungsbedingungen

Höhe	< 2000m
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% von 40°C bis 55°C begrenzt auf 70 % für die Bereiche 6 und 60 MΩ
Dichte	IP67 (Geschützt vor eindringendem Wasser bei 30 min. Überflutung unter 1 m Wassersäule; danach muss das Gerät vor Wiedereinbetriebnahme abtropfen bzw. trocknen).
Lagerbereich	- 20°C bis 70°C

Stromversorgung

Das Multimeter wird mit Batterien oder Akkus versorgt:

- Batterien 4x1,5V Nenn– LR 6 Alkali
Betriebsdauer in VDC:
MTX 3290: ≈ 200h
MTX 3291: ≈ 300h
- 4 Stück Batterien 1,2V wiederaufladbarer NiMH Akku A-A LSD 2400 mAh
Betriebsdauer in VDC:
MTX 3290: ≈ 140h
MTX 3291: ≈ 210h

Anzeige

Anzeigeerneuerung	
- 200 ms	
- Bargraph 100 ms	

CE

Sicherheit

Gemäß NF EN 61010-1:

- Isolierung Klasse 2
- Verschmutzungsgrad 2
- Verwendung in Innenräumen.
- Höhe < 2000m

Messkategorie der "Messeingänge"

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

MTX 3291: 1000V CAT III und 600V CAT 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 (Kl. A) und Schutz NF EN 61326-1

Mechanische Daten

Gehäuse

• Abmessungen	196 x 90 x 47,1mm
• Gewicht	570g
• Material	Polykarbonat PC
• Dichte	IP67, gem. NF EN 60529

Lieferumfang

im Lieferumfang enthalten


- Betriebsanleitung auf CD ROM in 5 Sprachen
- Software SX-DMM auf Mini CD ROM (nur **MTX 3291**)
- Schnellstart-Anleitung
- 1 Satz Sicherheitsleitungen (rot und schwarz) mit schutzisolierten Prüfspitzen (Ø4mm) 1000V CAT III 20A
- 4 Stück Batterien AA/R6
- Messdatenerhebung des Herstellers
- Optisches USB-Kabel (nur **MTX 3291**)
- 1 Transporttasche (nur **MTX 3291**)

Optionales Zubehör

- Zangenstromwandler (siehe Tabelle unten)
- Temperaturfühler Pt100 2 Drähte (HX0091)
- Temperaturfühler Pt1000 2 Drähte (HA1263)
- Messtechnische Software für Windows (P01196770)
- 4 Stück aufladbare Batterien (externes Ladegerät) (HX0051B)
- Externes Ladegerät für 4 Akkus Ni-MH (HX0053)
- Sonde HS (SHT 40kV)
- Zange für oberflächenmontierte Komponenten (HX0064)
- Multifix-Adapter für DMM (P01102100Z)

Ersatzteile

- **MTX 3291**: Sicherung 11A: 10x38 - 1000V - F - Schaltvermögen: >20kA
- **MTX 3290**: Sicherung 10A: 10x38 - 600V - F - Schaltvermögen: >50kA (Wenden Sie sich an Ihren Händler).
- Prüfbühnen-Set für DMM (P01295459Z)
- Multifix-Tasche (HX0052B)

Liste Zangenstromwandler, vorzugsweise auf Position  mV/A	Koeff.	Bestellinformationen
Miniflex MA100 0,5 bis 3000 AAC 10Hz bis 20kHz	1 oder 10 oder 100	P0112056X
Ampflex A100 0,5 bis 3000 AAC 10Hz bis 20kHz	1 oder 10 oder 100	P0112050X
Zangen MNXX oder MN 73 0,1 bis 240 AAC 40Hz bis 10kHz	10	P01120421
Zangen E3N-6N 0,05 bis 80 AAC/DC DC - 8kHz	1 oder 10 oder 100	P0112004XA
Zangen PACXX 0,2 bis 1400 AAC/DC DC - 10kHz	1 oder 10	P0112006X/P0112007X

