

Mobile Multimeter mit Farbanzeige

ASYC IV

1 00000 Digits

MTX 3292

MTX 3293

Bedienungsanleitung



mettix

Bereich Messen und Prüfen CHAUVIN ARNOUX

Inhalt

Allgemeine Anweisungen	3
Einleitung, Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen	3
Auf dem Gerät verwendete Symbole	4
Garantie, Wartung, messtechnische Überprüfung, Reparatur unter Garantie	5
Pflege	6
Akkus und Batterien	6
Uhr	6
Ersetzen der Sicherung	7
Kommunikationsschnittstelle	7
Beschreibung der Geräte	8
Vorder- und Rückseite, Anschlussleiste MTX 3292/MTX 3293	8
Grafik-Display	9
Drehschalter	12
Tastenfeld	13
Vorbereitung für die Benutzung	14
Vor der Benutzung	14
FUNKTIONSBESCHREIBUNG	15
1. Beschreibung des Menüs "SETUP"	15
2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld"	21
1. Taste "HOLD"	21
2. Taste "MEAS"	22
3. Taste "MEM"	25
4. Taste "RANGE"	28
Messen der verschiedenen Messwerte	29
1. Spannungsmessung	29
2. Direkte Strommessung	31
3. Strommessung mit Zangenstromwandler	32
4. Frequenzmessung	33
5. Widerstandsmessung	35
6. Akustische Durchgangsprüfung	36
7. Diodentest	37
8. Kapazitätsmessung	38
9. Temperaturmessung	39
10. Messung von MLI Umrichtern	41
11. Modus Überwachung	42
12. Modus Grafik	43
13. Modus "RELativ"	43
14. Modus SPEC	43
15. Modus MEAS+	43
16. Modus MATH	43
Software SX-DMM	44
Bluetooth-Modul	45
Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293	47
Allgemeine mechanische Daten	60
Umgebungsbedingungen	60
Stromversorgung	60
Sicherheit, EMV	60
Mechanische Daten	60
Gehäuse	60
Lieferumfang, Zubehör	61
ANHANG	62

Allgemeine Anweisungen

Einführung



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

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

Ihr Gerät gehört zu einem Gerätesortiment mit folgenden Modellen:

	MTX 3292	MTX 3293
<u>Anzeige</u>	Grafik-Farbdisplay (70x52)	
<u>Stromversorgung</u>	4 Stück R6-Batterien oder 4 Akkus (mitgeliefert)	
Digits	100.000	
Kommunikation	IR/USB (Option: Bluetooth)	

Das Messgerät entspricht den Sicherheitsnormen EN 61010-1 und EN 61010-2-030 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte).

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 0°C und 40°C
 - bei einer relativen Feuchte unter 80 % bei 35°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: 1000V CAT III, und 600V, 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.
- Stromversorgung: Batterie bzw. Ni-MH-Akku und mitgeliefertes Ladegerät für einen Anschluss an das Stromnetz (230V ±10%, 300V - CAT II), (für US: 110V ±10%).

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)

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, Messleitungen 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 oder LCD 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



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 : Wenden Sie sich an Ihren Händler.



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  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.

Stromversorgung

- 4 Batterien (R6, Format AA)
- oder 4 Akkus (Type Ni-MH, LSD, Format AA).

Wiederaufladung der Akkus



Die Akkus brauchen zum Laden nicht aus dem Gerät genommen zu werden. Verwenden Sie den mitgelieferten externen Netzadapter. Während des Ladevorgangs ist das Multimeter einsatzbereit.



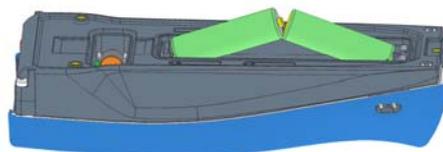
Allerdings kann es sein, dass gewisse messtechnische Eigenschaften beeinträchtigt werden.

Abgeschaltetes Gerät

Während des Ladezyklus leuchten die Funktions-LEDs abwechselnd auf um anzuzeigen, dass gerade geladen wird. Der Ladestand der Akkus lässt sich vom Display ablesen. Sobald die Akkus vollständig aufgeladen sind, wird der Ladevorgang automatisch beendet (ca. 6 Stunden bei 2400mAh).

Nähere Hinweise dazu entnehmen Sie bitte dem Absatz "[Anweisungen vor dem Aufladen der Akkus](#)" im Anhang.

Batterien bzw. Akkus wechseln



Geräteuhr Die Geräteuhr wird beim Auswechseln etwa 45 Sek. aufrechterhalten.

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.

- Sicherung: z. B. : SIBA/5019906
11A: 10x38 -1000V - F
Schaltvermögen: >18kA

Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Kommunikations-schnittstellen



Das Multimeter kann mit einem PC verbunden werden,

- um die Firmware upzudaten →. Das Multimeter wird über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbunden, die App von der CHAUVIN ARNOUX-Webseite heruntergeladen und dann ausgeführt.
- um es mit Hilfe der Software SX-MTX 329X (HX0059B) (Option) zu kalibrieren.
- um es mit Labview und Labwindows zu programmieren.
- um das Gerät mit Hilfe der Software SX-DMM zu programmieren.

Ihr Multimeter besitzt:

- eine isolierte optische USB-Verbindung (HX0056Z)
- die Verarbeitungssoftware SX-DMM
- die Treiber Labview und Labwindows zum Programmieren der Geräte.



Über die Protokolle SCPI und MODBUS ist das Programmieren ebenfalls möglich.

Bluetooth



Die Kommunikationsschnittstelle [Bluetooth](#) ist eine Option.

IR/USB



Beschreibung der Geräte

Vorderseite
Rückseite



mit Bluetooth



Standbügel



Gehäuse

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

Display

Anzeige



Die Anzeige der Gehäuse-Kabelanschlüsse ist messartabhängig.

Digitalanzeige:
- Messgröße
- Messwert
- Messart

Sekundäranzeige:
- grafische Anzeige
- bzw. als drei Anzeigen

Ablaufinformationen

Tasteneigenschaften F1, F2, F3, F4

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

Haupt-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 (AC, DC, AC+DC)
- Hz Frequenzmessung
- Ω Widerstandsmessung
- C Kapazitätsmessung
- T° Temperaturmessung
- % Relativwert- bzw. Tastverhältnismessung

Sekundär-Messwerte

Siehe dazu das Kapitel "[Sekundär-Messungen-Tabelle](#)", das in den Modi SPEC, REL, MEM, SURV und MEAS+ auf dem Display erscheint.

Menü REL



Die Hauptanzeige und der waagrechte Bargraph ermöglichen eine Verfolgung der Änderungen des Messwerts.

Einheiten

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

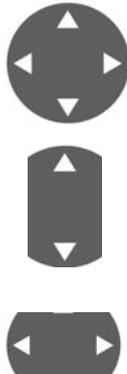
Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

Symbole	Bezeichnung
AC	Messen von RMS-Wechselsignalen
DC	Messen von Gleichsignalen
AC+DC	Messen von RMS-Gleich- und Wechselsignalen
AUTO	Automatische Umschaltung des Messbereichs
Δ	Relative Werte im Verhältnis zu einer Referenz
REF	Referenzwert im Speicher vorhanden
HOLD	Speichern und Anzeigen der gespeicherten Werte
MAX	Höchstwert
AVG	Mittelwert
MIN	Mindestwert
PK+	Max. Scheitelwert
PK-	Min. Scheitelwert
.run r.un ru.n	Kapazitätsmessung, Erfassung läuft
----	Frequenzmessung nicht möglich
O.L	Überschreiten der Messkapazität
V	Volt
Hz	Hertz
F	Farad
°C°F K	Grad Celsius, Grad Fahrenheit, Kelvin
A	Ampere
%	Prozent
Ω	Ohm
ms	Millisekunde
n	Symbol für Nano-
p	Symbol für Pico-
μ	Symbol für Micro-
m	Symbol für Milli-
k	Symbol für Kilo-
M	Symbol für Mega-
	Symbol für akustische Durchgangsprüfung
	Symbol für Messung und Prüfung eines Halbleiterübergangs
	Symbol für die Zenerdiode
	Achtung - Stromschlaggefahr! (*)
LEADS	Gewählte Funktion ist mit dem Anschluss der Leitungen nicht kompatibel
	Bluetooth-Kommunikation
	USB-Kommunikation
	Filter MLI 300Hz

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

Beschreibung der Geräte (Fortsetzung)

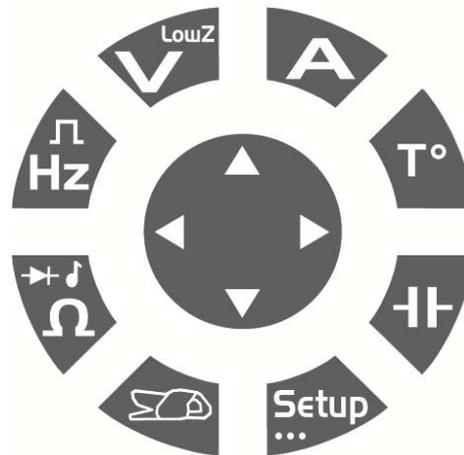
Schalter



Beim Funktionswechsel wird die Konfiguration des Messmodus neu initialisiert. Eine orangefarbige LED rund um den Schalter zeigt an, welche Messfunktion gerade eingestellt ist, beim Setup blinkt eine orangefarbige LED. Während des Ladezyklus leuchten die Funktions-LEDs abwechselnd auf, um anzuzeigen, dass gerade geladen wird.

In der Mitte ermöglicht ein 4-Stellungs-Navigator:

1. Navigieren nach oben und unten:
 - Menü- und Funktionsauswahl,
 - Manuelles Einstellen des Messbereichs oder der Grafikskala **Range**,
 - Gewählte Variable erhöhen bzw. verkleinern
2. Navigieren nach rechts und links:
 - Umschalten zwischen den Variablen



Tasten auf dem Schalter

	Kurz drücken	Mehrmals kurz drücken
	Strommessung AC RMS	
	Temperaturmessung T und festlegen der Einheit	Auswahl der Fühlertypen: - Pt 100 oder Pt 1000 - TCJ oder TCK
	Kapazitätsmessungen	
	Strommessung mit Zangenstromwandler, Einstellen der Kopplung AC, DC, AC+DC	Einstellen des Menüs "Zange": Messart, Verhältnis und Einheit
	Widerstandsmessung, akustische Durchgangsprüfung, Bereich 100 Ohm, Diodentest	Auswahl der Funktionen Durchgangsprüfung, 100 Ohm, Dioden
	Frequenzmessungen	
	Messen Wechselspannung (AC RMS) und Einstellen der Kopplung	VLowZ
	SETUP-Konfiguration in 3 Stufen	Setup 1/3, Setup 2/3, Setup 3/3

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.

Die aktiven Tasten sind bei langem Tastendruck mit “...” gekennzeichnet: **Meas...**, **Mem...**, **Setup...**

Funktionstasten

	Mehrmals kurz drücken	Gedrückt halten
	Auswahl des Funktionsparameters	
	Auswahl des Funktionsparameters	
	Auswahl des Funktionsparameters	
	Auswahl des Funktionsparameters	
	HOLD-Funktion Auswahl RUN oder HOLD	
	Mess-Menü in 2 Stufen (1/2 und 2/2)	Reset für SURV/PEAK/REL und CNT
	Erfassung starten, 2. Druck beendet die Aufzeichnung	Aufzeichnungen verwalten und konfigurieren
	AUTO Bereichswechsel	
	Auswahl der Konfigurationsmenüs	Verlassen des Modus SETUP

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 verwenden, die mit dem Gerät mitgeliefert wurden.

Überzeugen Sie sich vor dem Gebrauch vom einwandfreien Zustand des Geräts.

Stromversorgung für den Netzadapter

Im Stromnetz 230V $\pm 10\%$ (für US: 110V $\pm 10\%$) mit dem mitgelieferten Ladegerät, 45Hz bis 65Hz.

Der Netzanschluss-Stecker befindet sich seitlich am Multimeter.

Einschalten, Ausschalten



Über die gegenüber gezeigte Taste links an der Gerätevorderseite wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Beim Herunterfahren des Multimeters erscheint eine Ausschaltseite.

Automatische Erkennung beim Strommessen

Die Anzahl der Eingangsbuchsen ist auf 3 begrenzt: **V**, **COM**, **A**. Wenn die Leitung an die Buchse "Ampere" angeschlossen wird, ruft dies automatisch die entsprechende Funktion auf.



Wenn über das Tastenfeld die Funktion so geändert wird, dass sie nicht zur angeschlossenen Leitung passt, werden ein akustischer Alarm und ein visueller Alarm (LEADS) ausgegeben.

Abschaltautomatik

Die Strommessung erfolgt im gesamten Messumfang mit automatischer Messbereichswahl.

Bestätigen Sie die Funktion im Menü **Standby**: Das Gerät wird nach 30 Minuten Betrieb automatisch abgeschaltet, wenn das Gerät weder bedient noch bewegt wurde.

Über die Taste  wird das Gerät wieder in Betrieb genommen.



Die automatische Abschaltung ist deaktiviert:

- Modus **Überwachung** → SURV
- Modus **Aufzeichnung** → MEM
- Modus **Kommunikation**  (isoliertes Optikkabel USB, Bluetooth)
- Wenn die Messwerte (Spannung und Strom) an den Multimeter-Eingängen Gefahrenschwellen überschreiten.

Alarmsignal

Ein unterbrochenes akustisches Signal wird ausgegeben:

- * Unter "Spannung" bei Bereichsüberschreitung (Modus MANUell und AUTO - letzter Bereich)
- * Unter "Strom" bei Bereichsüberschreitung (Modus MANUell), ab 10 Amp-Messungen
- * Wenn die Lage der Leitungen und die gewählte Funktion nicht kompatibel sind
- * Wenn die Messwerte Gefahrenschwellen überschreiten.

Bei einer Bereichsüberschreitung erscheint zusätzlich zum akustischen Alarm das Symbol "O. L" auf dem Display.

Wenn das Symbol  aktiv ist:

- * überschreitet die Spannung am Eingang "Volt" 60 VDC oder 25 VAC
- * überschreitet der Strom zwischen "Ampere" und COM 10A
- * Im MANU-Modus liegt eine Messbereichsüberschreitung vor (Spannung oder Strom)

Funktionsbeschreibung

1. Beschreibung des Menüs "SETUP"



Das **SETUP**-Menü bietet die Möglichkeit, das Multimeter auf die Benutzungsbedingungen und die Benutzervorlieben einzustellen.

In **3** Stufen werden in diesem Menü die wichtigsten Einstellungen und Konfigurationen für das Multimeter vorgenommen. Wenn der Modus **BENUTZER** (USR) aktiv ist, bleiben die Konfigurationen auch nach dem Ausschalten des Multimeters im Speicher erhalten. Andernfalls startet das Gerät mit den **HERSTELLER**-Einstellungen. Nicht zugreifbares Menü ist grau hinterlegt.

1. Stufe

SETUP-Menü (1/3)
Allgemeine
Multimeter-
Einstellungen



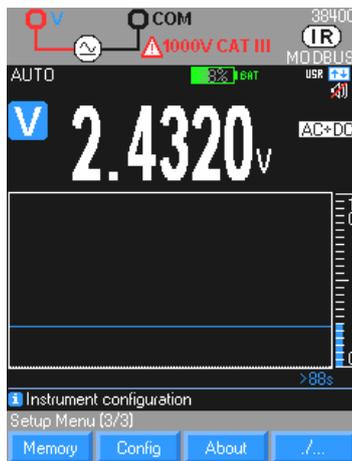
- **UTIL:** App zum Einstellen von: Beleuchtung, Standby, Tastenton; Sprache und Geräteuhr auf 2 Niveaus.
- **Comm:** Kommunikation und Einstellungen wie IR/BT, Baud-Geschwindigkeit IR und MODBUS- oder SCPI-Protokoll.
- **Power Supply:** Stromversorgung des Geräts über Ni-MH-Akku oder Alkalibatterie sowie Kapazität.

SETUP-Menü (2/3)
Mess-Einstellungen



- **Measure:** Konfiguriert Filter, Impedanz, Referenz in dBm und in Leistung W.
- **Clamp:** Konfiguriert Eingangstyp (Strom oder Spannung), Verhältnisangabe an der Stromzange, sowie die Einheit (standardmäßig A).
- **Math:** Konfiguriert die Messtypen, die der mathematischen Spur zugeordnet ist, sowie die Werte A und B der Funktion $Ax+B$ und die Einheit.

SETUP-Menü (3/3)
Konfiguration und
Anpassung



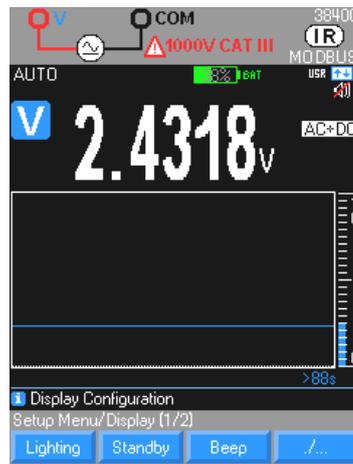
- **Memory:** Überblick über die Dateien, Aufzeichnungsanzahl (standardmäßig 1000, max. 6500 für **MTX 3293**), Aufzeichnungshäufigkeit (standardmäßig 1s bis 23:59:59). Siehe Abschnitt [Datenspeicher](#).
- **Config:** Auswahl, ob die HERSTELLER-Konfiguration, der BENUTZER-Modus (USR) oder der Basic-Wert (Standardwert) beim Starten aufgerufen wird. Siehe Abschnitt [Standardkonfiguration](#).
- **About:** Nachverfolgbarkeit des Multimeters (Seriennummer, Software- und Hardware-Versionen).

1. Beschreibung des Menüs "SETUP" (Fortsetzung)

2. Stufe

Unterniveau 1/3

Anzeige (1/2)



- **Lighting:** Auswahl der 3 Beleuchtungsstufen für das Display, um den Stromverbrauch des Multimeters zu reduzieren: Eco, Normal, Max

Standardmäßig ist die Beleuchtung ECO und wird nach 1 Min. abgeschaltet, wenn während dieser Zeit keine Taste auf der Vorderseite des Multimeters betätigt wurde.

Im Gerät "weckt" ein Beschleunigungsmesser das Multimeter auf, sobald eine Taste betätigt wird und die Einstellung gewählt wurde.

- **Standby:** Bestätigen der automatischen Abschaltung des Multimeters nach 30 Minuten, wenn während dieser Zeit keine Taste auf der Vorderseite des Multimeters betätigt wurde (standardmäßig ja).

In den Betriebsarten SURV, MEM und Kommunikation ist die automatische Abschaltung nicht aktiviert.



Aus Sicherheitsgründen wird die automatische Abschaltung gesperrt, sobald die Messwerte (Spannung, Strom) am Eingang Gefahrenschwellen überschreiten.

- **Beep:** Bestätigen (standardmäßig ja) der Ausgabe eines Signaltons (Biep) in folgenden Fällen:
 - Betätigen einer Taste
 - Spannung am Eingang "V" überschreitet 605 VDC oder 30 VAC
 - Erfassung einer stabilen Messung in AUTO HOLD

In folgenden Fällen wird auch bei ausgeschaltetem Summer ein akustisches Signal ausgegeben:

- **Durchgangsprüfung**
- **Bereichsüberschreitung (Spannung oder Strom)**
- **ab 10A-Messung**
- **Lage der Leitungen und gewählte Funktion nicht kompatibel**
- **Unzureichende Versorgungsspannung (Batterie) →, Batt-Lampe blinkt rot.**
- **Wenn die Messposition und die gewünschte Funktion nicht kompatibel sind, wird immer ein akustisches Signal ausgegeben (tiefer Beep).**

Beschreibung des Menüs "SETUP" (Fortsetzung)

2. Stufe

1/3

(Fortsetzung)

Anzeige (2/2)



- **Language:** Auswahl der Sprache für die Multimeter-Menüs. Es gibt zwei Optionen: Französisch (FR, standardmäßig) und Englisch.

- **Clock:** Auswahl von:
 - Datum und Format: 01/01/2014 standardmäßig
 - Uhrzeit XX:XX:XX, also h:min:sec
 - Auswahl der Variablen mit dem Navigator



- Auflösung 1s

Kommunikation



- **Type IR/BT:** Auswahl der Kommunikation:
 - IR/USB
 - Bluetooth

- **IR Baud:** Parametrierung der IR-Übertragungsgeschwindigkeit 9600/19200/38400 (Standard) Bauds/s; Die anderen Übertragungsparameter sind fest (8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität)

- **Protocol:** Auswahl MODBUS oder SCPI

Stromversorgung



- **Type:** Auswahl der Type:
 - Ni-MH-Akku
 - Alkalibatterie

- **Capacity:** Parametrierung der Akku-Kapazität in mA/H, standardmäßig 2400mA/H.

1. Legen Sie die Akkus in das Multimeter ein und schließen Sie das Ladegerät an. Die LEDs leuchten rund um den den Schalter abwechselnd auf, um anzuzeigen, dass gerade geladen wird.

2. Schalten Sie das Multimeter mit ON ein und beobachten Sie den schrittweisen Fortschritt des Ladevorgangs.

Durchschnittliche Ladedauer: 6h (mit 2400mAh Akkus).

Nach einer Stunde laden ist das Multimeter messbereit, dazu drückt man noch ein Mal auf ON. Die bereits erreichte Ladung bleibt nur erhalten, wenn der Ladevorgang vollständig abgeschlossen ist.

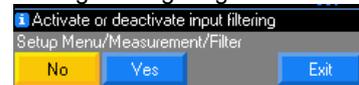
1. Beschreibung des Menüs "SETUP" (Fortsetzung)

2. Stufe Unterniveau 2/3

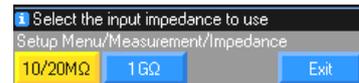
1. Messung Einstellung der Mess-Parameter



- **Filter:** aktiv (ja) oder nicht aktiv (nein) zur Verbesserung der Frequenzunterdrückung bei VDC-Messungen mit geringem Niveau.



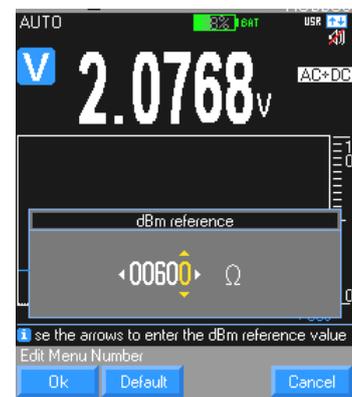
- **Impedance:** Auswahl der gewünschten Eingangsimpedanz



10/20MΩ Wahl zwischen 10 und 20 MΩ

1GΩ nur in 100mVDC und 1000mVDC

☞ **Standardmäßig Bereich 10mV = 10 MΩ, Bereich 1000mV = 10 MΩ**



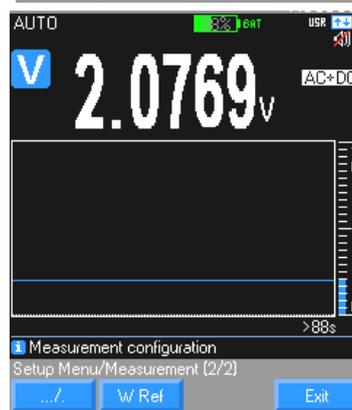
- **dBm REF:** Einstellung der Referenz in dBm Einstellung des Referenzwiderstands (dBm REF) zwischen 1Ω und 10000Ω, für Messungen in dBm ab Spannung VAC oder VAC+DC

- Auswahl bzw. Änderung des Digits für die Navigationstaste

- Bestätigung des Referenzwiderstands in dBm und Menü mit OK verlassen.

☞ **Standardwert 600Ω.**

Hinweis: Eine 0dBm-Messung mit einem Referenzwiderstand von 600Ω wird mit einer Spannung von 0,7746 VAC durchgeführt.



- **W Ref:** Referenz der Resistivleistung
Einstellung des Referenzwiderstands (dBm REF) zwischen 1Ω und 10000Ω, für Messungen der Resistivleistung:
Folgende Berechnung:
 $(\text{Messspannung})^2 / W \text{ Ref (Einheit W)}$
 $(\text{Messstrom})^2 / W \text{ Ref (Einheit W)}$

Einstellung wie beim Referenzwiderstand in dBm.

☞ **Standardwert 50Ω.**

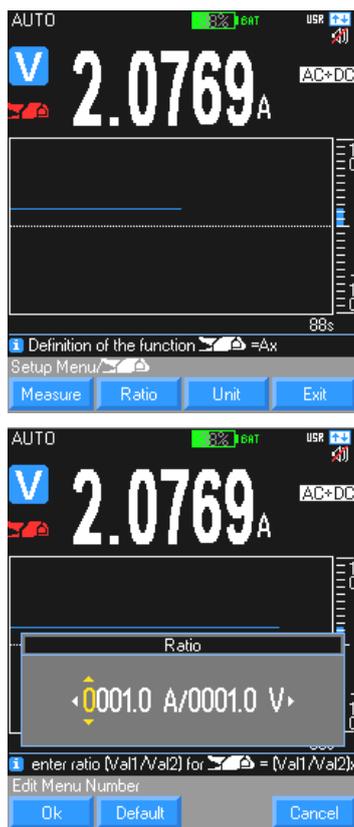
W REF wird zur Berechnung der Resistivleistung (W) herangezogen, wobei REF = W Ref sowie zur Leistungsberechnung (V A) wobei V (Ref) = W Ref

Zur Berechnung von **VxA** siehe Abschnitt [MEAS+](#).



1. Beschreibung des Menüs "SETUP" (Fortsetzung)

2. Zangenstromwandler



- Mit der Funktion **CLAMP** ($y = Ax$) hat der Benutzer, der mit dem Zangenstromwandler eine Stromgröße in
 - Volt x V/A oder
 - Ampere x A/A

misst, die Möglichkeit, das passende Übersetzungsverhältnis und die Einheit festzulegen, sodass mittels Integration des Übersetzungsverhältnisses die gemessene Stromgröße direkt abgelesen werden kann.

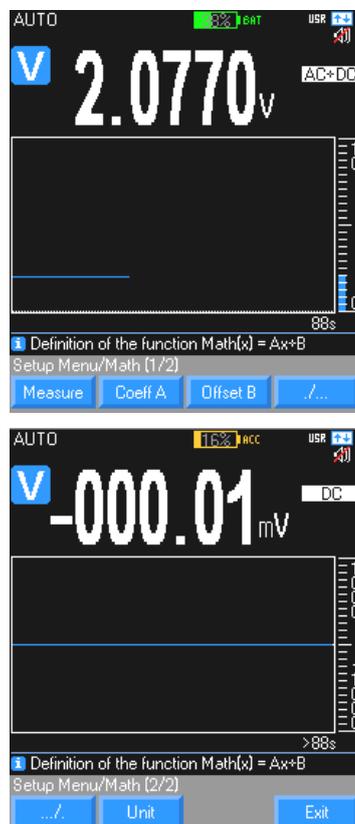
Das Gerät berechnet mit der gemessenen Größe die entsprechende Funktion Ax.

Die Programmierung erfolgt in drei Phasen:

1. Auswahl der Messgröße (V, A)
2. Definition des auf der Zange angezeigten Verhältnisses A Val1/Val2 d.h.: xxxx.XA/xxxx.XV (standardmäßig 1A/1V)
3. Definition der Einheit auf dem Display (standardmäßig A)

☞ **Verhältnis A und Einheit sind für jede Messgröße einstellbar (V, A).**

3. Math



- Mit der Funktion **MATH** ($y = Ax + B$) hat der Benutzer, der mit dem Zangenstromwandler eine beliebige Größe in
 - Volt (z.B. 0-10V Process oder HS-Sonde)
 - Ampere (z.B. Stromschleife 4-20mA oder Stromzange)
 - Frequenz (z.B. Durchflussmessung, Drehgeschwindigkeit)
 - Ohm (z.B. Resistive Positionssensoren)
- misst, die Möglichkeit, umzurechnen und die passende Einheit festzulegen, sodass die ursprüngliche Größe direkt am Gerät abgelesen werden kann.

Das Gerät berechnet mit der gemessenen Größe die entsprechende Funktion MATH.

Die Programmierung erfolgt in vier Phasen:

1. Auswahl der Messgröße (V, A, Ω , Hz)
2. Definition des Koeffizienten A der Funktion $y = Ax + B$
3. Definition des Koeffizienten B der Funktion $y = Ax + B$
4. Definition der Einheit auf dem Browser (Groß- und Kleinbuchstaben)

☞ **Die Koeffizienten A, B und die Einheit sind für jede Messgröße einstellbar (V, A, Ω , Hz).**

1. Beschreibung des Menüs "SETUP" (Fortsetzung)

2. Stufe Unterniveau 3/3

1. Speicher

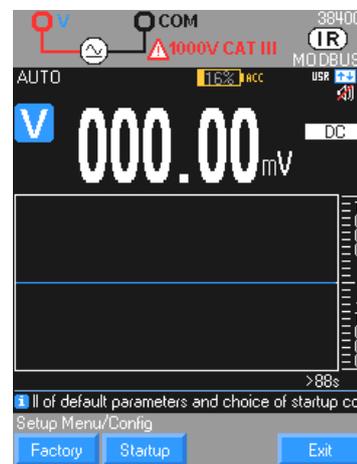


Informiert über:

- Aufzeichnungsdateien
- Aufzeichnungszahl (standardmäßig 1000, maxi. 6500 bei **MTX 3293**),
- Aufzeichnungshäufigkeit (1s standardmäßig bis 23:59:59).
Siehe Abschnitt [Datenspeicher](#).

☞ **Maxi. 10 aufgezeichnete Sequenzen**

2. Konfig



Informiert über:

- **HERSTELLER**-Konfiguration,
- **BENUTZER**-Modus (USR) oder **BASIC** (Standardwert)
 - Im Modus BASIC startet das Gerät mit der beim letzten Abschalten eingestellten Konfiguration des Benutzers (Menüs Setup und Messen) und Funktion; in der Funktion V und A bleibt die Kopplung AC+DC erhalten.
 - Im standardmäßigen Modus BASIC startet das Gerät mit der Grundeinstellung (Standardwerte) und der Funktion Volt (AC+DC).

☞ **Diese Neustart-Konfiguration gilt ohne angeschlossene Leitungen. Wenn Leitungen angeschlossen sind, werden diese bei der Funktionswahl berücksichtigt.**

3. Infos



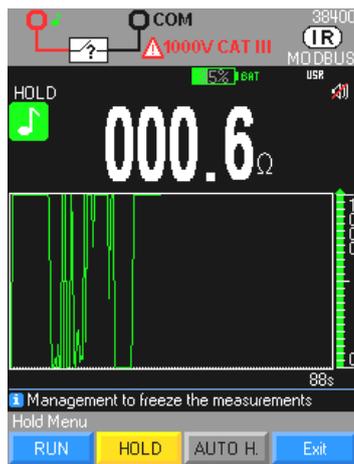
Nachverfolgbarkeitsangaben zum Multimeter:

- Seriennummer
- Software-Version
- Hardware-Version

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld"

1. Taste **Hold**

Verwaltung &
Halten der Anzeige



Drei mögliche Betriebsarten:

- **RUN**-Modus → HOLD inaktiv
- **HOLD**-Modus → [F2]
- **AUTO HOLD**-Modus → [F3]

- Im **HOLD**-Modus wird die beim Tastendruck gerade aktuell laufende Hauptmessung am Display gehalten. Gleichzeitig misst das Gerät weiter und zeigt die Messergebnisse im Grafikenster oder auf der Sekundäranzeige (**REL** Modus) an.

☞ **Die Messbereichswahl bleibt unverändert, nämlich je nach Konfiguration beim Aufrufen dieses Modus AUTO oder MANUELL.**

- Im **AUTO HOLD**-Modus wird jeder erfasste stabile Messwert der aktuell laufenden Hauptmessung automatisch am Display gehalten. Zur Bestätigung wird ein Signalton ausgegeben (außer die Konfiguration "kein Beep" wurde im Konfigurationsmenü gewählt). Die gespeicherten Werte verbleiben bis zum nächsten, um ± 100 Digits abweichenden stabilen Messwert bzw. bis zum Verlassen des **AUTO HOLD** Modus mit **RUN** auf der Anzeige. Gleichzeitig misst das Gerät weiter und zeigt die Messergebnisse im Grafikenster oder auf der Sekundäranzeige (**REL** Modus) an.

☞ **Die Messbereichswahl bleibt unverändert, nämlich je nach Konfiguration beim Aufrufen dieses Modus AUTO oder MANUELL. Der AUTO HOLD Modus ist nur bei V und A Messungen verfügbar.**

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)

2. Taste **Meas..**

Stufe 1/2



Drei mögliche Messoptionen:

- TREND
- REL
- SURV

- **TREND**: Wählt die grafische Anzeige der Messgröße am Display in Abhängigkeit von der Zeit.
 - **REL**: Nimmt die aktuelle Hauptmessung als Referenz. Sie wird auf die Sekundäranzeige übertragen: REF.
 - Der gemessene Momentanwert erscheint weiterhin auf der Hauptanzeige und am Bargraph.
 - Die Sekundäranzeige Δ zeigt den absoluten Unterschied zwischen dem Momentanwert und dem gespeicherten Referenzwert.
 - Die Sekundäranzeige $\Delta\%$ zeigt den relativen Unterschied in Prozent zwischen dem Momentanwert und dem gespeicherten Referenzwert.
- ☞ **Die Messbereichswahl ist je nach der bestehenden Konfiguration beim Aufrufen dieses Modus AUTOMatisch oder MANUell.**
- ☞ **Die Anzeigen Δ und $\Delta\%$ werden im selben Bereich verwaltet.**
- Im Modus **AUTO** können sie nicht unter den Referenzbereich sinken, der beim Aufrufen des REL Modus eingestellt war.
- ☞ **Beispiel: VDC-Spannungsmessen, Referenz auf x V gestellt:**
- Wenn man im aktiven Modus lange entweder auf die Taste [F1] Init oder [F2] Eingabe drückt, wird ein Konfigurationsfenster für die Referenz REF geöffnet.

Mit der Navigationstaste lässt sich hier das Digit ändern.

- ☞ **Neu-Initialisierung von REF durch langes Drücken auf Meas ...**

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)



- **SURV**: Überwacht die Schwankungen eines Signals, indem die MIN- und MAX-Werte der Hauptmessung aufgezeichnet werden und der Mittelwert AVG berechnet wird.



Für jede gespeicherte Größe legt das Multimeter Uhrzeit und Datum ab.

- ☞ **Zugriff auf den Modus SURV über Start [F1]. Beim Aufrufen des Modus werden die letzten MIN- und MAX-Werte gelöscht und durch die aktuell laufende Messung ersetzt. Modus mit [F2] Stopp verlassen und mit [F3] anzeigen.**

- AVG ist der berechnete Mittelwert aller seit Aktivierung des Modus SURV erfassten Messungen.

- Die aufgezeichneten Daten können mit der Taste [F3] Consult angezeigt werden.
- Im Modus SURV:
 - keine MANU oder AUTO Bereichswahl möglich
 - Die aktuelle Messung, MIN- und MAX-Wert werden im jeweils geeigneten Bereich angezeigt.

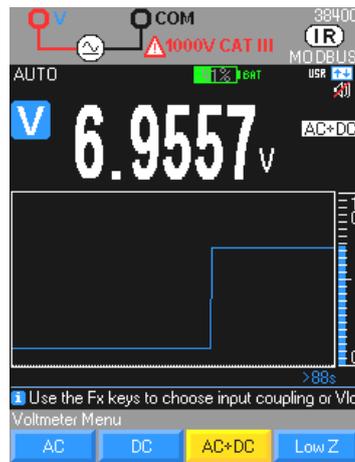
Für die aufgezeichneten Daten sind Datum, Uhrzeit und Überwachungsbereich vorhanden.

- ☞ **Bitte denken Sie daran, das Multimeter zu aktualisieren, bevor Sie eine Überwachungskampagne SURV starten (automatische Synch.).**

- ☞ **Neu-Initialisierung von MIN/MAX durch langes Drücken auf Meas ...**

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)

Stufe 2/2

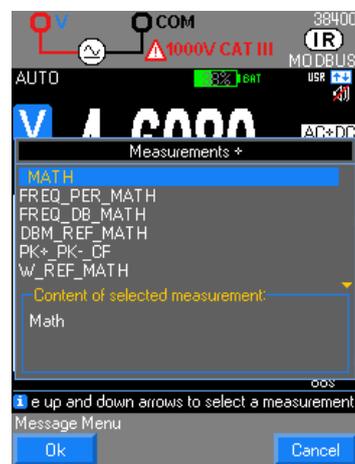


- **SPEC:** Zeigt die Toleranz der aktuellen Messung direkt an; kein Suchen und Berechnen erforderlich.



Ausgehend von der Hauptmessung zeigt das Display:

- die Spezifikationen ($x\% L \pm n D$) abhängig vom Messtyp, vom gewählten Messbereich und von der Frequenz (in AC und AC+DC)
- berechnet den Bereich, in dem sich der echte Wert befindet, wenn das Gerät sich innerhalb der Toleranz bewegt:
Wert SMIN → minimale Spezifikation
Wert SMAX → maximale Spezifikation



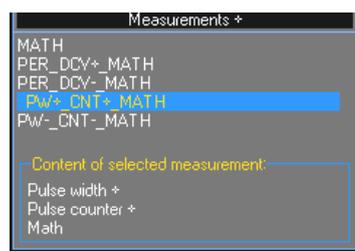
- **MEAS+:** Gewährt Zugriff auf die Sekundärmessungen (siehe [Tabelle](#), im Anhang).



Auswahl der von der Hauptfunktion abhängigen Sekundärfunktionen auf den Anzeigen 2, 3 und 4 mittels Navigator, bestätigen mit OK.

Verlassen des Menüs mit langem Druck auf MEAS...

- ☝ **Beim Aufrufen jeder Haupt-Messfunktion werden die jeweils zuletzt gewählten Sekundärfunktionen wieder aktiviert.**



- ☞ Gegenüber ein Beispiel für die mit VAC+DC verfügbaren Messungen.

Beim Aktivieren der Messungen dB wird der Messwert als Spannungsreferenz herangezogen (V Ref). Folgende Berechnung:
 $20 \log_{10} (V \text{ Mess}/V \text{ Ref})$.

- ☝ **Die Spannungsreferenz (V ref) lässt sich nicht ändern.**

Die Funktion MATH wird angezeigt, wenn die Parameter es erlauben (siehe Menü **Funktion MATH**).

Beim dBm-Messen und beim Berechnen der Resistivleistung; siehe Menü für die Einstellung der entsprechenden Referenzwiderstände (**dBm REF, W REF**) und für die Berechnungsformeln. Damit beim Berechnen der Leistung $V \times A$ (VA) gleichzeitig gemessen werden kann, muss an Eingang A ein dritter Anschluss an denselben Kreis gelegt werden.

- Spannung (Hauptanzeige)
- Stromstärke (Anzeige 3), wird immer in AC + DC gemessen

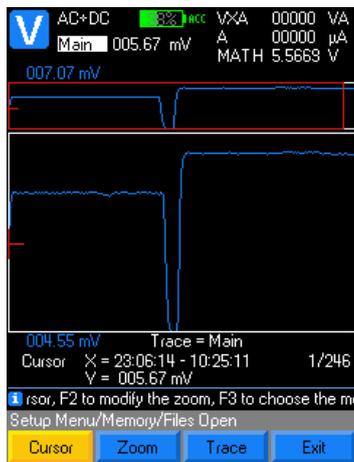
Am COM-Eingang muss die Verbindung möglichst kurz und mit großem Durchmesser angelegt werden, um Spannungsabfall zu vermeiden, der die Volt-Messung beeinträchtigen könnte.



2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)

3. Taste **Mem...**

Speichern der Messungen, Aufzeichnung



- Der **MEM** Modus legt die auf der/den Digitalanzeige(n) angezeigten Daten in einem programmierten Speichertakt im Gerätespeicher ab.
 - Ein kurzer Druck auf **Mem...** startet eine Aufzeichnungsreihe.
 - Während der Aufzeichnung wird das Symbol **MEM** in Gelb angezeigt, daneben steht die Anzahl bereits vorgenommener Aufzeichnungen.
 - Ein weiterer kurzer Druck auf **Mem...** beendet den Speichervorgang der Messungen.
 - Wie viele Werte bei der jeweiligen Messkampagne gespeichert werden, kann programmiert werden; sobald die programmierte Anzahl erreicht ist, wird die Aufzeichnung automatisch gestoppt.
 - Aufrufen der Aufzeichnungen und der Konfiguration: langer Druck auf **Mem...**
- ☞ **Ein weiterer Druck auf **Mem...** startet eine neue Aufzeichnungsreihe.**

Aufzeichnungs-kapazität	maxi. 6500 Messungen MTX 3293	1 - 10 Sequenzen (abh. vom verfügb. Speicherplatz)
	maxi. 1000 Messungen MTX 3292	1 - 10 Sequenzen (abh. vom verfügb. Speicherplatz)



Jetzt kann man die Dateien auflisten und die gewünschte Aufzeichnungs-Höchstanzahl für die verschiedenen Versionen, Frequenzen und Speichertakte konfigurieren (standardmäßig 1s).

- Wählen Sie in der **Funktion MEM** das Menü **Dateien**, um die Aufzeichnungsliste aufzurufen.
- Jede Aufzeichnung ist mit einem Zeitstempel versehen (Datum und Uhrzeit des Beginns).

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)

3. Taste **Mem...** (Fortsetzung)



- Aufrufen der aufgezeichneten Dateien mit **[F1] Dateien**, Auswahl mittels Navigator, und dann:
 - entweder öffnen [F1],
 - oder eine gewählte Sequenz löschen [F2]
 - oder alle gespeicherten Sequenzen löschen [F3]
- Wählen Sie in der **Funktion MEM** das Menü **Dateien**, um die Aufzeichnungsliste aufzurufen.
- Jede Aufzeichnung ist mit einem Zeitstempel versehen (Datum und Uhrzeit des Beginns).

Zur gewählten Aufzeichnung gehören:

- Anzahl gespeicherte Werte,
- Speichertakt,
- Funktion, in der die Aufzeichnung vorgenommen wurde,
- gegebenenfalls bei der Aufzeichnung vorhandene Sekundärfunktionen.

Höchstanzahl Aufzeichnungssequenzen: 10.



- Programmieren der Aufzeichnungsanzahl
Wie viele Werte bei einer bestimmten Messkampagne gespeichert werden sollen, kann programmiert werden. Dadurch wird die Aufzeichnung automatisch gestoppt.
Die Aufzeichnungs-Höchstanzahl mit dem Navigator einstellen (maxi. 6500 oder 1000 Messungen); Standardeinstellung ist [F2] 1000 Aufzeichnungen.
Wenn auch Sekundärmessungen programmiert sind (**MEAS+**, **SURV** und **REL**), muss das beim Einstellen der Aufzeichnungstiefe berücksichtigt werden.
- Programmieren der Aufzeichnungshäufigkeit
 - Mit dem Navigator wird das gewünschte Digit gewählt.
 - Der Wert wird mit den Tasten geändert:



Bestätigen der Aufzeichnungsanzahl mit **Ok** [F1] und verlassen der jeweiligen Menüs mit der Taste **Annullieren** [F4].

*Die Aufzeichnungskapazität ist auf 6500 Messungen beschränkt (1000 bei **MTX 3292**).*

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)

3. Taste **Mem...** (Fortsetzung)



Freq. mit der Taste [F3] bestätigen, daraufhin wird das Menü zum Einstellen der gewünschten Speicherhäufigkeit (Stunde-Minute-Sekunde) geöffnet.

- Der Wert wird mit den Navigator-Tasten geändert:



- Bestätigen des Speichertakts und verlassen der jeweiligen Menüs mit der Taste Ok [F1].

Mindest-Aufzeichnungstakt:

23h, 59min, 59s.

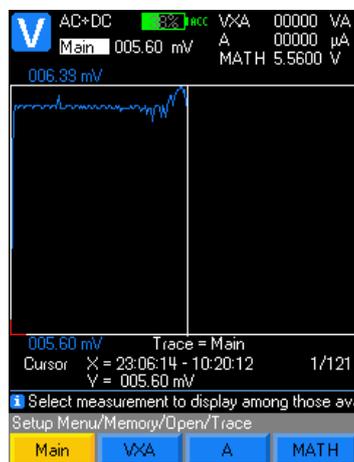
Standard-Speichertakt ist 1s.

Hinweis zu Messkampagnen auf dem Multimeter (bzw. auf dem PC mit der Software SX-DMM, siehe Abs. Software SX-DMM)



Wenn der aufgezeichnete Wert >MEM 220, besteht die Möglichkeit zum Vergrößern.

Unter Berücksichtigung der Mindest- und Höchstwerte sowie der Aufzeichnungsanzahl wird die angezeigte Kurve an das Grafikfenster angepasst.



- Auswahl der standardmäßigen **Main**-Funktion (Hauptfunktion) und Anzeige des gewählten Cursors.

Vergrößern und Kurve nur auf MTX 3293.

Verschiebt man den Cursor mit dem Navigator, dann

- wird der vergrößerte Bereich verschoben (das Symbol zeigt die Vergrößerung an)
- wird das Vergrößerungstool aktiviert und deaktiviert (das Symbol zeigt an, dass Vergrößerung möglich ist)

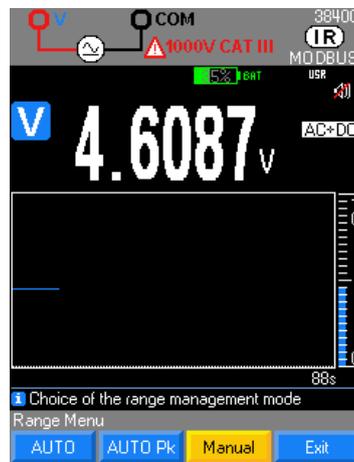
- Vergrößern der Kurve: rot umrandeten Bereich oben in der Aufzeichnung auswählen.
- Aber: Zugriff auf die gewünschten Sekundärmessungen mit TRACE (Kurve) und Auswahl mit den Tasten [F2] bis [F4],
- Auswahl der gewünschten Funktion
 ≙ *Beispiel:*
 - Hauptfunktion: **V**
 - Sekundärfunktion: **FREQ, dB, MATH**

Beim Start einer Aufzeichnung wird eine MEM x Nummer zugeordnet, ein Funktionswechsel ist nicht möglich (tiefer Signalton). Nur das SETUP-Menü steht weiterhin zur Verfügung. Wenn ein Parameter, eine Funktion oder eine Konfiguration geändert werden soll, muss die laufende Erfassung mit Druck auf MEM gestoppt werden.

2. Beschreibung der Tasten "Tastenfeld" (Fortsetzung)

4. Taste **Range**

Messbereichswahl



Die Taste ermöglicht drei Betriebsarten:

- Modus **AUTO** → [F1]
 - Modus **AUTO Pk** → [F2]
 - Modus **MANUAL** → [F3]
- Standardmäßig ist bei laufender Erfassung der **AUTO**-Modus aktiv und die Bereichswahl erfolgt automatisch durch das Gerät.
 - Im **AUTO PEAK** Modus erfolgen Bereichswechsel nur bei aufsteigender Erfassung der Scheitelwerte.

☞ **Der Modus AUTO PEAK steht nur beim Messen AC, AC+DC in V und A zur Verfügung. Dadurch soll ein unerwünschtes Überschreiten des Scheitelfaktors des Geräts verhindert werden.**

- Im Modus **MANUAL** kann man, insofern dieser Modus für die betreffende Funktion

gültig ist, mit den Navigatortasten  den Messbereich ändern.

Dies gilt für folgende Messungen:

Spannung, Strom (direkt oder mit Zange), Widerstand, Kapazität

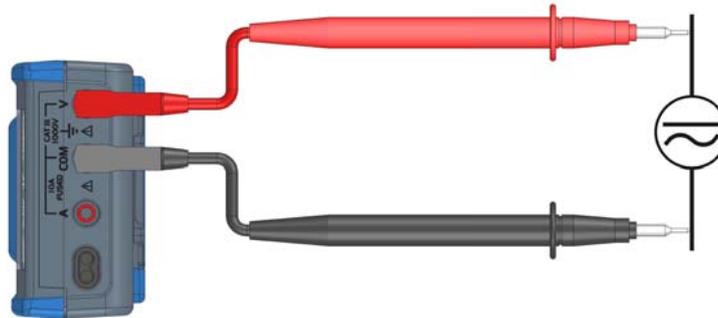
Messen der verschiedenen Messwerte

Didaktischer Hinweis zum Anschluss



1. Spannungsmessungen

Multimeter-Anschluss



Haupt-Messung mit Taste



In dieser Position misst man den echten Effektivwert (TRMS) einer Wechselspannung mit ihrer Gleichkomponente (keine kapazitive Kopplung); die so genannte **TRMS**-Messung.

Im Modus "**DC**" messen Sie den Wert einer Gleichspannung oder der Gleichkomponente einer Wechselspannung.

Auswahl der Kopplung aus:

- Messen der Wechselspannung **AC** [F1],
- Messen Gleichspannung **DC** [F2]
- Wechselspannungsmessung mit Gleichspannung **AC+DC** [F3] mit hoher Impedanz
- Wechselspannungsmessung mit geringer Impedanz **LowZ** [F4] für Messungen in Elektroinstallationen, weil sie ausschließt, dass durch Kopplungen zwischen den Leitungen auftretende "Geisterspannungen" gemessen werden.

Sekundär-Messungen Meas.../MEAS+

MEAS... gibt Zugriff auf die Sekundärfunktionen der jeweiligen Hauptfunktion.

Siehe [Sekundär-Messungen-Tabelle](#) im Anhang.

Aufrufen der Sekundärwerte beim Spannungsmessen Auf Meas... → MEAS+ → drücken und die gewünschte Zeile wählen (gegenüber grau hinterlegt)

1. VAC+DC und VAC:

- Frequenz, Periode und Mathematikfunktion: **FREQ_PER_MATH**
- Frequenz, dB-Messung und Mathematikfunktion: **FREQ_DB_MATH**
- dB-Leistungsmessung mit Referenz und Mathematikfunktion: **DBM_REF_MATH**
- Messung Pics + und -, sowie Scheitelfaktor: **PK+ PK- CF**
- Resistivleistung, mit Referenz und Mathematikfunktion: **W_REF_MATH**
- VxA Leistung, Strom A und Mathematikfunktion: **VxA_A_MATH**

2. VDC:

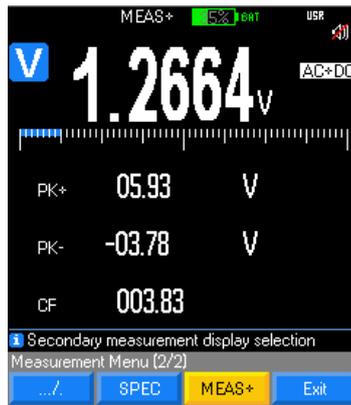
- Mathematikfunktion: **MATH**
- Resistivleistung, mit Referenz und Mathematikfunktion: **W_REF_MATH**
- VxA Leistung, Strom A und Mathematikfunktion: **VxA_A_MATH**

3. VLowZ:

- Mathematikfunktion: **MATH**
- Frequenz, Periode: **FREQ_PER**

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

1. Spannungsmessung (Fortsetzung)



Prozessverfahren



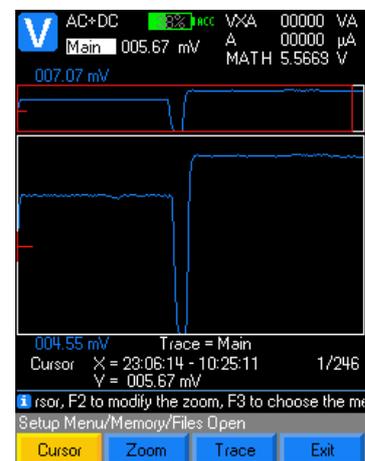
Messbereich 100mV ist nur im MANUAL Modus vorhanden, über **Range**.

Auf jeden Fall erscheint "O.L" ab 1050V und bei Messungen über 600V erklingt ein Signalton.

Das Symbol für Gefahrenspannung wird bei "V" über 60 VDC bzw. 25 VAC angezeigt.

1. Drücken Sie auf die Funktion V und wählen Sie die Kopplung für Ihre Messungen: AC, DC, AC+DC, LowZ (standardmäßig AC).
2. Schließen Sie die schwarze Leitung an die Buchse "COM" und die rote Lg. an "V" an.
3. Lesen Sie den angezeigten Wert ab; die Grafik zu den Tendenzen >88 s erscheint am Display bzw. Auswahl der Sekundärmessungen **Meas.../MEAS+** (maxi. 4 Anzeigen).
4. Für Messungen an Umrichtern kann man einen MLI Filter aktivieren (**SETUP/Messen/Filter/ja**). Die Frequenz zum Unterbrechen der Filterung beträgt $\leq 300\text{Hz}$.
5. Für die Messtechnik bzw. beim RELativ-Messen kann man die **Spezifikationen** des Messbereichs anzeigen.
6. Überwachung der Spannung durch aktivieren **Meas.../SURV**
7. Aufzeichnen der Multimeter-Gerätedaten:
 - Mem → startet die Kampagne
 - Mem → stoppt die Kampagne
 - Dann ansehen der Daten durch langen Druck auf Mem...
 - Bearbeiten der Messungen: Kurve der Hauptmessung und Anzeige der Sekundärmessungen

Vergrößerung ist nur möglich, wenn die Aufzeichnungen >220 Messungen haben.



Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

2. Direkte Strommessung

**Haupt-Messung: A
seriell im Schaltkreis**

Wenn Elektronen durch einen Leiter fließen, nennt man das Strom. Will man diesen Strom messen, muss man den betreffenden Schaltkreis unterbrechen und die Multimeteingänge seriell mit dem Schaltkreis verbinden.

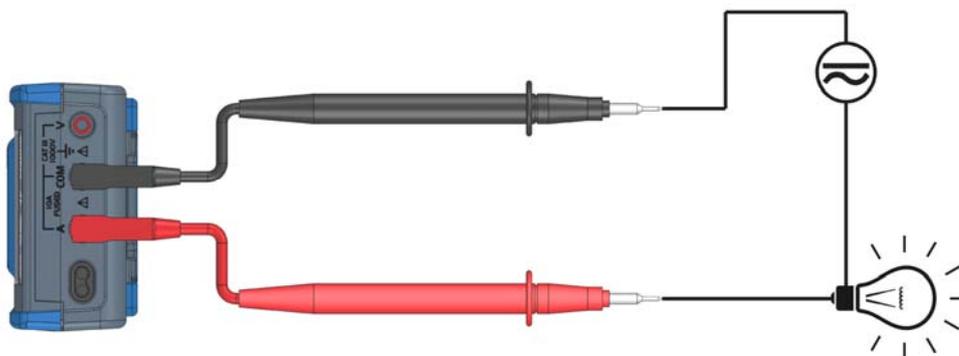
Auswahl der Kopplung aus:

- Messen der Wechselspannung **AC** [F1],
- Messen Gleichspannung **DC** [F2] oder
- Wechselspannungsmessung mit Gleichspannung **AC+DC** [F3] mit hoher Impedanz

**Direkte
Strommessung,
Taste**



1. Drücken Sie auf die Funktion A und wählen Sie die Kopplung für Ihre Messungen: AC, DC, AC+DC, (standardmäßig AC+DC)
2. Schließen Sie das schwarze Kabel an COM und das rote Kabel an A an. Legen Sie die Tastspitzen der Reihe nach zwischen Quelle und Last an:



3. Lesen Sie den angezeigten Wert auf der Hauptanzeige ab; die Grafik zu den Tendenzen >88 s erscheint am Display bzw. Auswahl der Sekundärmessungen **Meas... → MEAS+** (maxi. 4 Anzeigen).
4. Für die Messtechnik bzw. beim RELativ-Messen kann man die Spezifikationen des Messbereichs anzeigen.
5. Überwachung der Spannung **SURV** oder speichern **MEM** der Multimeter-Gerätedaten
"OL" erscheint wenn I >20A verfügbar.

Hinweis

Wenn das Gerät im Bereich 10A betrieben wird, kann es für eine Stunde eine Überlast von 20 % tolerieren.

Eine Überlast von 20A ist für höchstens 30 Sekunden mit mindestens 5 Minuten Pause zwischen den Messungen möglich.

Hinweis: Schaltvermögen der Sicherung = Schaltkreis 11A/1000V/>18kA

Aufrufen der Sekundärwerte beim Strommessen

**Auf Meas... → MEAS+ →
drücken und die
gewünschte Zeile wählen
(gegenüber grau
hinterlegt)**

1. IAC und IAC+DC:

- zugeordnete Mathematikfunktion: MATH
- Frequenz, Periode und Mathematikfunktion: **FREQ_PER_MATH**
- Messung P_{cs} + und -, sowie Scheitelfaktor: **PK+ PK- CF**
- Resistivleistung, mit Referenz und Mathematikfunktion: **W_REF_MATH**

2. IDC:

- zugeordnete Mathematikfunktion: MATH
- Resistivleistung, mit Referenz und Mathematikfunktion: **W_REF_MATH**

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

3. Strommessung mit Zangenstromwandler

Taste:



Es empfiehlt sich, den Strom mit einem Zangenstromwandler am Ausgang A oder V (Funktion Ax) zu messen, um den Stromkreis nicht unterbrechen zu müssen.

Vorgehensweise:

- Zuerst muss die Zangen-Funktion aktiviert werden. Je nachdem, welche Zangentypen angeschlossen ist, drücken Sie zwei Mal auf "Zange" bzw. über das Menü Setup/Zange.
- Wählen Sie den Ausgang der Zange (V oder A).
- Definition des auf der Zange angezeigten Verhältnisses A Val1/Val2 d.h.: $xxxx.XA/xxxx.XV$ (standardmäßig 1A/1V), das integriert wird (bestätigen mit **Ok** oder annullieren).
- Legen Sie die gewünschte Einheit fest (standardmäßig: A): Drei programmierbare Felder

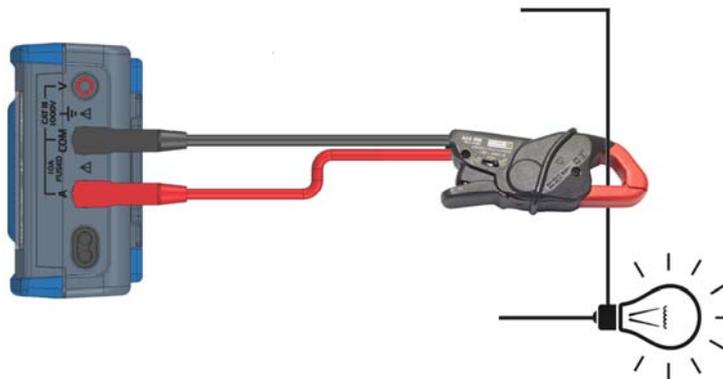
Hinweis

Nachdem die Zangen-Funktion ein präzises Verhältnis $xxxx.XA/xxxx.XV$ oder XA integriert, besteht die Möglichkeit, eine Vielzahl verschiedener Zangenstromwandler anzuwenden, die Sie im CHAUVIN ARNOUX Katalog finden. Allerdings ist bei der Auswahl darauf zu achten, dass die Ein/Ausgangs-Bereich der Zange mit den Messbereichen des Multimeters kompatibel sind.

Wie genau diese Zangen-Funktion ist, hängt von der Genauigkeit der Zange und des Messbereichs am Multimeter ab.

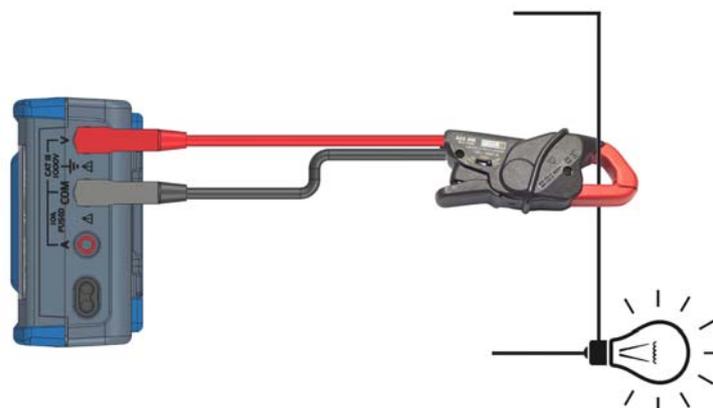
Mögliche Anschlüsse beim Strommessen

a)



Zangenstromwandler, Stromausgang an Multimeter angeschlossen

b)



Zangenstromwandler, Spannungsausgang an Multimeter angeschlossen

oder:

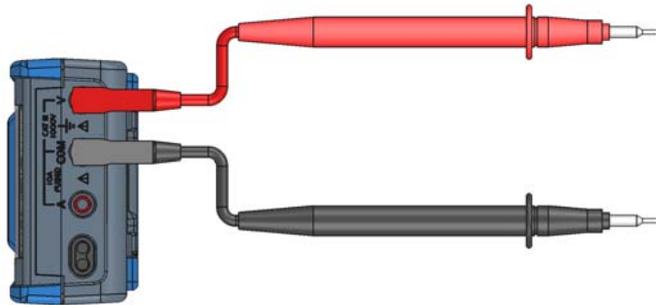
Messen seriell im Schaltkreis

Bei dieser Messart gibt es keine Sekundärmessungen

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

4. Frequenzmessungen

Multimeter-Anschluss



Taste:



Wählen Sie zum Messen der Frequenz der Spannung die Funktion Hz. Periodenmessung ist als Sekundärmessung möglich. Wenn ein MLI-Filter aktiviert ist, unterliegt die messbare Frequenz der Bandbreitenbeschränkung durch den 300 Hz Filter. Unter 10 Hz bzw. bei ungenügender Signalstärke wird der Wert auf “-----” forciert. Mögliche Bereichswahl mit “Range+ oder -” oder der manuellen Frequenz F <200kHz (standardmäßig) oder F >200kHz

Sekundär-Messungen Meas.../MEAS+

MEAS... gibt Zugriff auf die Messungen der Hauptfunktion.

1. DUTY CYCLE: Tastverhältnis DCY+ oder DCY-
2. CNT+ und CNT-: Impulszählung
3. PW+ und PW-: Impulsbreite

Siehe [Sekundär-Messungen-Tabelle](#) im Anhang.

Aufrufen der Sekundärwerte beim Spannungsmessen Auf Meas... → MEAS+ → drücken und die gewünschte Zeile wählen (gegenüber grau hinterlegt)

- zugeordnete Mathematikfunktion: MATH
- Periode, positives Tastverhältnis und Mathematikfunktion: PER_DCY+_MATH
- Periode, negatives Tastverhältnis und Mathematikfunktion: PER_DCY-_MATH
- positive Impulsbreite, positive Impulszählung, mit Referenz und Mathematikfunktion: PW+_CNT+_MATH
- negative Impulsbreite, negative Impulszählung, mit Referenz und Mathematikfunktion: PW-_CNT-_MATH

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

1. Duty Cycle
oder positives
Tastverhältnis
DCY+
oder negatives
Tastverhältnis
DCY-

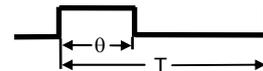
Anzeige des Messwerts eines logischen Signals (TTL, CMOS ...) in %

Tastverhältnis DCY+
Tastverhältnis DCY-



$$= \theta$$

$$= T - \theta$$



Der Modus Tastverhältnis DCY ist für das Messen aktiver bzw. inaktiver Intervalle von Schalt- bzw. logischen Signalen optimiert. Insbesondere elektronische Kraftstoffeinspritzungssysteme sowie getaktete Netzteile werden mit den variierenden Impulsbreiten kontrolliert, also durch Messung des Tastverhältnisses.

2. CNT+ und
CNT- bzw.
Zählung
positiver und
negativer
Impulse



Berechnung der positiven bzw. negativen Impulse gemäß den Triggerbedingungen des Frequenzmessers

Mindest-Impulsdauer 5 µs

Zählung bis 99999

Triggerschwelle 10% des Messbereichs außer Bereich 1000 VAC

Die Schwelle ist positiv bei \square , negativ bei \sqcap

Neu-Initialisierung von CNT durch langes Drücken auf Meas ... Bei negativen Ereignissen kreuzen Sie die Leitungen.

Die Funktion Impulsbreite θ misst, wie lange das Signal schwach oder stark ist. Die gemessene Wellenform muss periodisch sein; die Kurve muss sich in gleich langen Intervallen wiederholen.

Messen der Impulsbreite in ms gemäß den Triggerbedingungen des Frequenzmessers

Auflösung

Minimale Impulsbreite

Genauigkeit 0,05% ±10µs Maximale

Periodendauer 12,5s

Triggerschwelle 20 % des Messbereichs außer Bereich 1000 VAC

Bei negativen Ereignissen kreuzen Sie die Leitungen.

3. PW+ und PW-
bzw. positive
und negative
Impulsbreite



Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

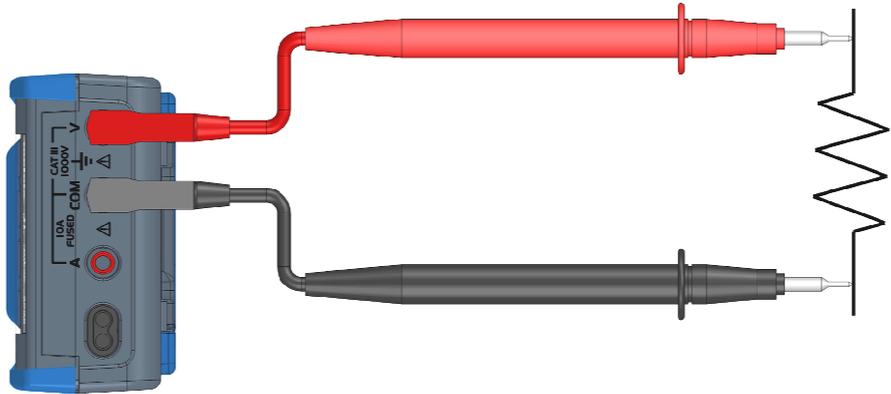
5. Widerstandsmessung



Das Multimeter misst den Widerstand (gegen den Stromfluss) in Ohm (Ω). Dazu wird schwacher Strom durch die Messleitungen an die zu prüfende Schaltung geschickt.

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.

Multimeter-Anschluss



Widerstandsmessung

- Messbereichswahl: automatisch oder manuell
- "Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP
- Messspannung: ca. 1,2V
- Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis: 4 V typ.

Der Messstrom des Multimeters durchläuft alle möglichen Wege zwischen den Sondenspitzen, daher weicht der in einem Kreis gemessene Widerstand oft vom Nenn-Widerstand ab.

Durch die Messleitungen können sich 0,1 Ω bis 0,2 Ω Messfehler beim Widerstandsmessen ergeben. Zum Testen der Messleitungen bringen Sie die beiden Messspitzen in Kontakt miteinander und notieren Sie den Widerstand der Leitungen.

Um den Widerstand der Messleitungen auszuschließen halten Sie die Messspitzen weiter aneinander, drücken Sie auf die Funktionstaste Meas..., dann REL, und integrieren Sie diese Messung unter REF.

Beim Widerstandsmessen ist eine Sekundärmessung MATH aktiv.

Daraufhin zeigen alle Messungen den Widerstand an den Tastspitzen an.

Ohm



Im Messbereich 50 M Ω empfiehlt es sich, das Multimeter vom Wall Plug zu nehmen, um eine Beeinflussung durch das Netz auszuschließen und die genannten Spezifikationen zu gewährleisten.

Bei Messungen über 10 M Ω empfiehlt es sich, eine geschirmte Leitung zu verwenden.

Bei einer Verbindung mit 2 Drähten sollten sehr kurze (<25 cm) und verdrehte Drähte verwendet werden.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

Messen Bereich 100 Ohm



Drücken Sie die Taste F3, um auf diese Funktionalität zuzugreifen.

Um eventuelle Schäden am zu prüfenden Schaltkreis zu verhindern, berücksichtigen Sie bitte, das Multimeter liefert ca. maxi. 10 mA bei Spannung in offenem Schaltkreis maxi. 28 Volt.

Beim Messen kleiner Widerstände, <100 Ohm, bietet dieser Messbereich eine gute Auflösung.

6. Akustische Durchgangsprüfung



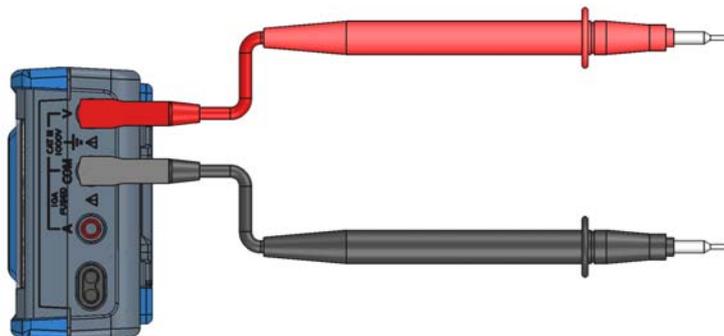
Widerstandsmessen bis 1000Ω mit durchgehendem akustischen Signal bei 4 kHz.

Messungen dürfen nur an spannungsfreien Kreisen vorgenommen werden. Der Durchgang folgt dem Stromfluss in der gesamten Widerstandsschaltung. Die Durchgangsfunktion erfasst Öffnungen und Kurzschlüsse, selbst wenn diese nur eine Millisekunde dauern.

Wenn ein Kurzschluss erfasst wird, ertönt ein akustisches Signal. Wenn der Kreis offen ist, erscheint **OL**.

Erfassungsschwelle im Durchgangsmodus: $\approx 20\Omega$
(Ansprechzeit <10ms)
"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP
Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis: maxi. 3.5 V

Multimeter- Anschluss



Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

7. Diodentest

Taste:



Diese Funktion ermöglicht eine Dioden-Durchlasskontrolle zur Überprüfung von:

- Dioden,
- Transistoren,
- steuerbare Halbleitergleichrichter (Thyristoren)
- sowie andere Halbleiter-Komponenten.

Diese Funktion kontrolliert Halbleiterverbindungen, indem Strom durchgeschickt und dann der Spannungsabfall am Übergang gemessen wird.

Anzeige der Spannung am Übergang in Durchlassrichtung 0 bis 2,6 V in einem Bereich (Bereich 10 V): Vorwärtsspannung.

4V



Lesen des Spannungsgrenzwerts, wenn der Kreis offen oder die Diodenschwelle >4V ist: OL-Anzeige.

Diode Vorwärtsspannung

26V



Zener- und LED-Dioden; die Auswahl dieser Diode ist eine identische Funktion wie oben mit maxi. Spannung 26 V und maxi. Strom 10 mA.

Multimeter-Anschluss



Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

- 8. Kapazitätsmessungen** Kapazität ist die Fähigkeit einer Komponente, elektrische Ladung zu speichern. Die Einheit für Kapazität ist Farad (F). Die meisten Kondensatoren liegen im Bereich zwischen Nanofarad (nF) und Microfarad (μF). Das Multimeter misst die Kapazität, indem der Kondensator für eine bekannte Dauer mit einem bekannten Strom geladen und dann die Spannung gemessen wird. Das Ergebnis ist die Kapazität.



Kapazitätsmessung eines Kondensators in Auflösung 1000 Digits

“Run” erscheint während die Messung läuft.

Bei hochwertigen Kapazitäten dauert die “RUN”-Anzeige länger.

“OL” erscheint, wenn der zu messende Wert die Kapazität des Bereichs überschreitet oder wenn der Kondensator kurzgeschlossen ist.



Automatische Bereichswahl AUTO (standardmäßig) oder manuell Range + oder Range -

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP

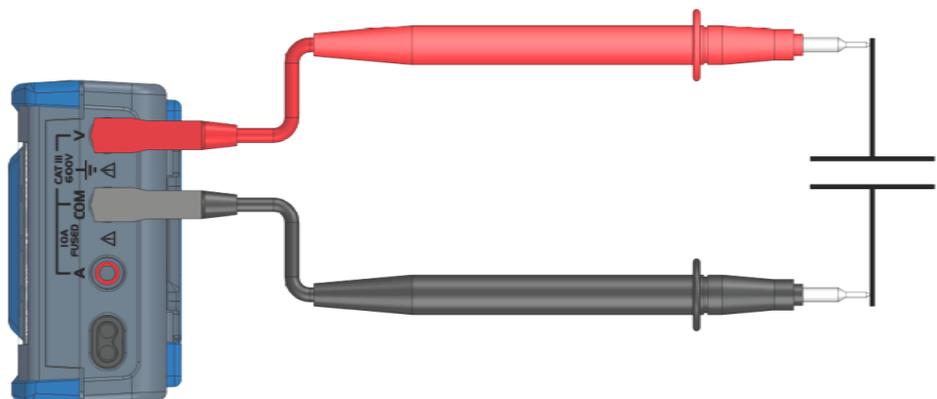
Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis: typ. 1 V /maxi. 4 V

Verwenden Sie die Funktion REL für Werte <10% des Bereichs, um die Restnull wiederherzustellen (Kompensation der Kapazität der Leitungen).

☝ • **Für Messungen im <10nF Bereich empfiehlt sich, eine geschirmte Leitung zu verwenden. Bei einer Verbindung mit 2 Drähten sollten sehr kurze (<25 cm) und verdrehte Drähte verwendet werden.**

• **Verwenden Sie die Funktion REL, um die Fehler der Messleitungen zu kompensieren. Im REL-Modus ist kein Bereichswechsel möglich.**

Multimeter-Anschluss



Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

9. Temperaturmessung

Taste:



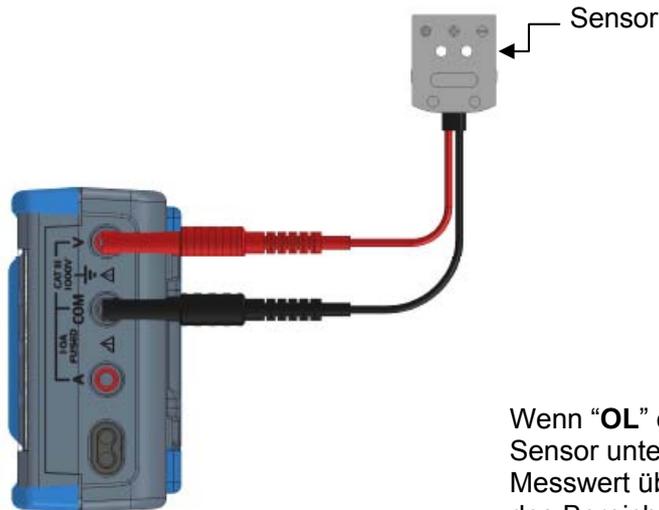
Zum Messen der Temperatur:

Schließen Sie den Sensor an die V- und COM-Anschlüsse an, dabei die Polarität berücksichtigen.

1. Wählen Sie die Einheit, Standardeinstellung: °C (Celsius), K (Kelvin) oder °F (Fahrenheit).
2. Wählen Sie ".../...".
3. Wählen Sie die Sensor-Type.

100 Digits/1000 Digits

Multimeter-Anschluss



Wenn "OL" erscheint, ist entweder der Sensor unterbrochen oder der Messwert überschreitet die Kapazität des Bereichs.

2 Mal drücken



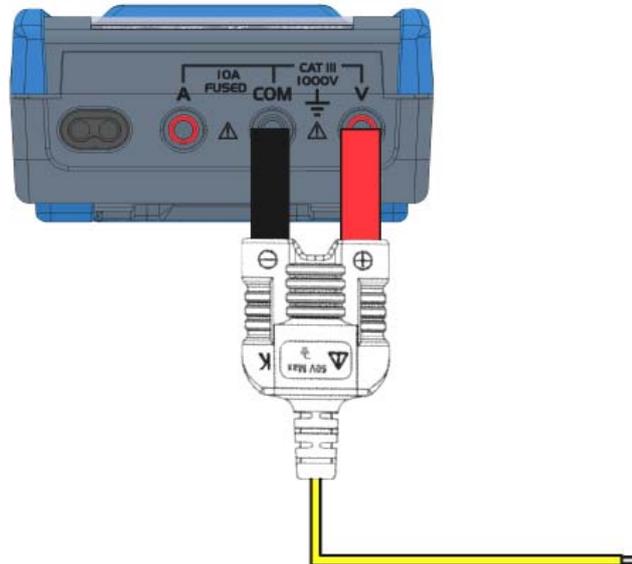
Temperaturmessung mit einem Sensor: 100 Digits/1000 Digits oder /...

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP
Für den Anschluss einer PT-Sonde 2 Leiter an den Multimeter empfehlen wir, ein Modul für PT100 → HX0091 Sonde zu verwenden.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

9. Temperaturmessung (Fortsetzung)

Anschluss
eines Thermoelements
Typ K oder J mit
thermokompensiertem
Anschluss (Option)



TK
3 Mal drücken
auf 



Temperaturmessung mit einem Thermoelement zwischen 2 V-Anschlüssen und COM in °Celsius

Thermoelement K von -40°C bis +1200°C oder TCJ

Thermoelement J von -40°C bis +750°C

Ohne Thermoelement TK können Sie die Temperatur im Multimeter mit einer Brücke zwischen den V- und COM-Anschlüssen erfassen.

 Die Navigator-Tasten dienen zum Ändern der Grafikskaala im Grafik-Display. Die eingestellte Skala wird in der Hilfs-Zeile angezeigt.

TJ Identische Messung wie bei TK

Um bei TK und TJ die Messgenauigkeit zu erhalten, sollte man verhindern, dass das Gerät plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt wird.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

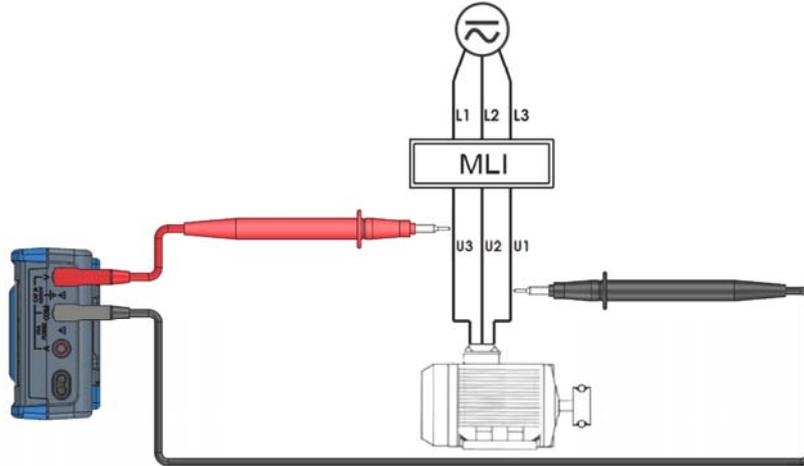
10. Messung von MLI Umrichtern

Das Multimeter ist mit einem Tiefpassfilter AC ausgestattet, der unerwünschte Spannungen, Ströme und Frequenzen sperrt.

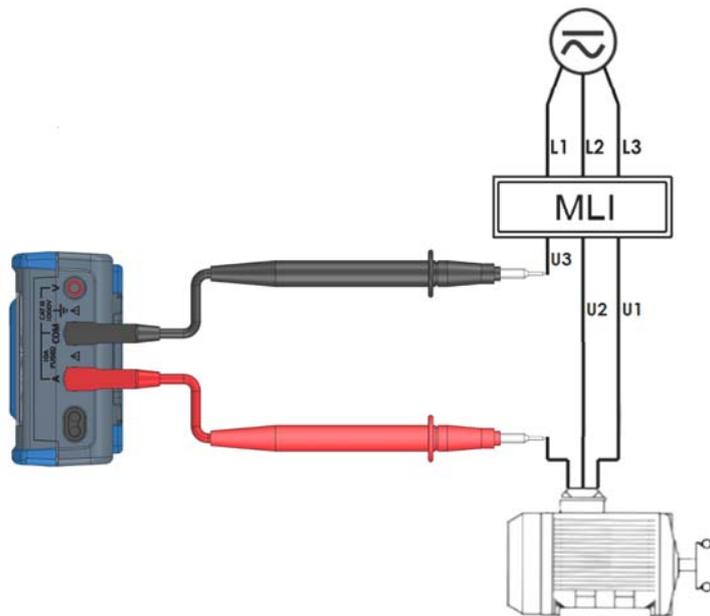
Um den MLI Filter zu aktivieren, muss er betätigt werden:

Setup → Messen → Filter JA: daraufhin erscheint ein Symbol auf dem Display.

Multimeter-Anschluss zum Filtern einer >300 Hz Spannung



Multimeter-Anschluss zum Filtern eines > 300 Hz Stroms



Icon: programmierter Filter

Das Multimeter misst weiterhin im gewählten AC/AC+DC oder VlowZ Modus, aber das Signal läuft durch einen Filter, der die unerwünschten Spannungen >300 Hz sperrt.

Der Tiefpassfilter verbessert die Messleistungen an kompositen Sinussignalen, wie sie im Allgemeinen von Umkehrschaltern und Motorantrieben mit veränderlicher Drehzahl generiert werden.

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

11. Modus Überwachung



Der **SURV**-Modus (Zugriff über **MEAS...**) überwacht die Schwankungen eines Signals, indem die **MIN**- und **MAX**-Werte der Hauptmessung aufgezeichnet werden und der Mittelwert **AVG** berechnet wird.

Für jede gespeicherte Größe legt das Multimeter Uhrzeit und Datum ab.

Dieser Modus ist für folgende Funktionen aktiv:

V, Hz, Ohm, Zange, Kapazität, Temperatur und Strom.

Integrationszeit mind. 200ms, programmierbar nach Ihrer Konfiguration: **Start** → **Stopp**, dann ansehen der Werte am Display in einem eigenen Fenster.



Mit unserer Software SX-DMM besteht die Möglichkeit, eine Bildschirmskopie dieses Fensters abzuspeichern, im Gerät kann dieser Modus jedoch nicht gespeichert werden.

☞ **Neu-Initialisierung von MIN/MAX durch langes Drücken auf Meas ...**

PEAK



Rasche Peak-Messungen sind in den Sekundärmessungen **MEAS**, **MEAS+**, **PK+** und **PK-** für folgende Messfunktionen verfügbar: V und A (AC, AC+DC); Integrationszeit unter 250 μ s.

☞ **Neu-Initialisierung der Werte durch langes Drücken auf Meas ...**

Messen der verschiedenen Messwerte (Fortsetzung)

12. Modus Grafik

Der Modus ist standardmäßig unter **Meas...** → **Graph** abrufbar. Damit wird die Entwicklung einer Messgröße auf einer festen Zeitskala >88 s sichtbar gemacht, die senkrechte Skala wird automatisch oder manuell eingestellt (Bereichswahl).

Dieser Modus ist in allen gemessenen Hauptfunktionen verfügbar.

13. Modus RELativ



Dieser Modus zeigt an, dass sich der angezeigte Wert auf einen Referenzwert bezieht.

Er ist für die folgenden Messfunktionen verfügbar:

V, Hz, Ohm, Zange, Kapazität, Temperatur und Strom.

14. Modus SPEC



Ausgehend von den technischen Gerätespezifikationen zeigt der Modus **SPEC** die Toleranz der aktuellen Messung direkt an; kein Suchen und Berechnen erforderlich.

Dieser Modus ist für die Messtechnik des Geräts sehr nützlich.

15. Modus MEAS+

Dieser Modus verleiht Zugriff auf die Sekundärmessungen der Hauptmessung: Es können höchstens drei Sekundärmessungen angezeigt werden. *Siehe [Sekundär-Messungen-Tabelle](#)* im Anhang.

Dieser Modus ist unter **MEAS...** → **MEAS+** für folgende Messfunktionen verfügbar: V, Hz, Ohm und Strom

16. Modus MATH

Mit der Funktion $MATHy = Ax + B$ (A und B können unter **Setup** → **Math** → **Koeff A, B** konfiguriert werden) hat der Benutzer, der eine beliebige Größe in:

- Volt (z.B.: 0 -10V Process oder HS-Sonde)
- Ampere (Stromschleife 4-20mA oder Stromzange)
- Frequenz (Durchflussmessung, Drehgeschwindigkeit)
- Ohms (Resistive Positionssensoren)

misst, die Möglichkeit, umzurechnen und die passende Einheit festzulegen, sodass die ursprüngliche Größe direkt am Gerät abgelesen werden kann.

Dieser Modus ist unter **Meas...** → **MEAS+** → **MATH** für folgende Messfunktionen verfügbar: V, Hz, Ohm und Strom

Software SX-DMM

SX-DMM: Datenverarbeitungs- software

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

Im Menü **“Allgemeine Einstellungen”** des Multimeters:

- Wählen Sie die Infrarot-Kommunikation (standardmäßig **IR**) für die **Comm-Funktion** bzw. **BT** für ein BT-Multimeter.
- Wählen Sie das ModBus-Kommunikationsprotokoll
- Parametrieren Sie die Infrarot-Übertragungsgeschwindigkeit für die Funktion **IR Baud: 9600/19200/38400 Baud/s**.



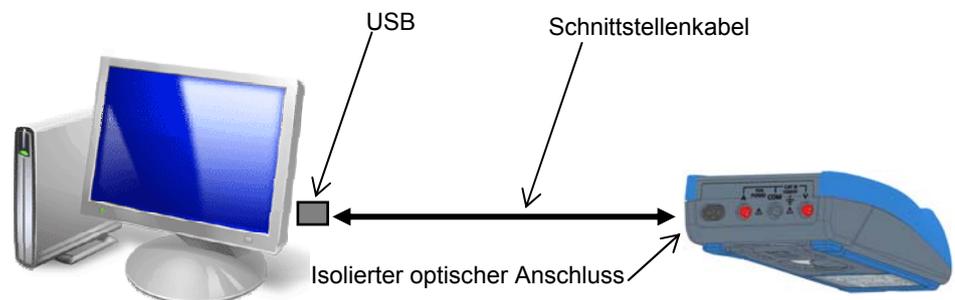
Die standardmäßige Übertragungsgeschwindigkeit ist 38400 Baud/s.

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



Anschluss des mitgelieferten isolierten optischen Kabels 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.

Bluetooth-Modul

Bluetooth (für Version -BT)

Die BT-Multimeter sind mit einem Bluetooth-Modul ausgestattet. Sie integrieren ein Serial Port Profile, das eine Kommunikation mit jedem mit einem Bluetooth-Adapter ausgestatteten Computer ermöglicht.

Sollte Ihr Computer kein Bluetooth-Modul besitzen, benötigen Sie einen Adapter PC USB/Bluetooth (Ref. P01102112).

Zur Installation der Driver lesen Sie bitte die zugehörige Anleitung.

Um eine virtuelle serielle RS232 Kommunikation zwischen Multimeter (Server) und PC (Client) herzustellen, muss PC-seitig eine Verbindung eingerichtet werden.

Multimeter-seitig ist keine Konfiguration erforderlich, es muss nur die Bluetooth-Kommunikation (**BT**) über die Funktion **Comm.** im Menü "**Util**" aktiviert werden.

 **Bluetooth-Identifikationscode zum Aktivieren der Verbindung mit dem Multimeter: "0000".**

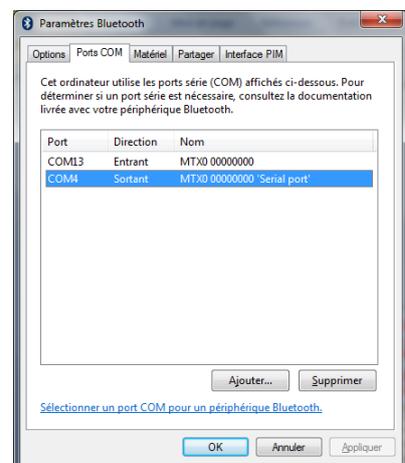
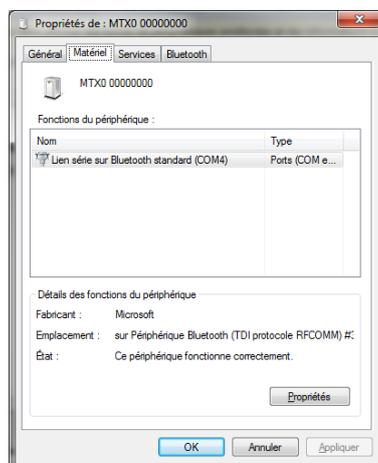
(nur bei der ersten Verbindung)

Vorgänge	
1	Setzen Sie das Multimeter unter Spannung.
2	Konfigurieren Sie es mit Bluetooth (BT) über das Konfigurationsmenü.
3	Richten Sie eine neue Verbindung mit der Software, die PC-seitig Ihr Bluetooth-Modul steuert, ein: <ul style="list-style-type: none"> Klicken Sie auf das Symbol Bluetooth Manager in der Menüleiste unten am Bildschirm. Wählen Sie die Funktion „Neues Peripheriegerät“. Wählen Sie das Peripheriegerät Bluetooth des Multimeters und klicken Sie auf Weiter. Konfigurieren Sie eine COM x Port-Nummer und klicken Sie auf Weiter.

Sie können feststellen, ob die Verbindung aufgebaut wurde; das Symbol für das Multimeter sollte im Fenster der Software Bluetooth-Parameter aufscheinen.

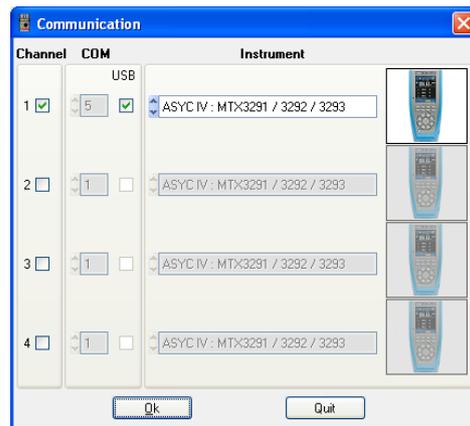
Nähere Informationen entnehmen Sie bitte dem Hilfs-Menü der Bluetooth-App.

Beispiel : Einrichtung com4



Bluetooth-Modul (Fortsetzung)

Konfiguration der Verbindung unter SX-DMM mit COM4-Port



Bei einigen Bluetooth-Adaptern muss zum Bestätigen der Verbindung der PC neu gestartet werden.

Die Verbindungsparameter sind für jedes Multimeter spezifisch. Sie müssen manuell zugeordnet werden, allerdings nur beim ersten Mal.

Verbindung nach einer Unterbrechung wieder aktivieren bzw. die COM-Port-Nummer suchen

- Klicken Sie auf das Symbol Bluetooth Manager in der Menüleiste unten am Bildschirm.
- Klicken Sie das Symbol des Multimeters im Peripheriegeräte-Manager und notieren Sie die Nummer des COM-Ports.

Kommunikation mit mehreren Multimetern

Mit dem PC USB/Bluetooth-Adapter ist es möglich, mit mehreren Multimeter-Geräten der Familie MTX Mobile gleichzeitig zu kommunizieren.

Der oben beschriebene Vorgang zum Einrichten einer Verbindung muss für jedes Multimeter einzeln vorgenommen werden und jedem Gerät muss ein anderer COM-Port zugeordnet werden.

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293

Erklärung: Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die Grenzwerte sind garantierte Werte. "n% L+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.

Messbereich 100mV ist nur im MANUAL Modus über "Range" vorhanden.

MTX 3292	Bereich	Eingangsimpedanz	Auflösung	Schutz	Genauigkeit
	100mV (*)	10MΩ/1GΩ	1μV	1414 Vpk	0,1% L + 30 D
	1000mV	11MΩ/1GΩ	10μV		0,05% L + 8 D
	10V	10,5MΩ	0,1mV		0,03% L + 8 D
	100V	10MΩ	1,0mV		
	1000V	10MΩ	10mV		0,035% L + 8 D

(*) -Modus REL aktiviert (Messung Δ)

- Ruhezeit nachdem der Schutz ausgelöst wurde (>10V) ca. 10 s.
- Schutz maxi. 1 Minute

Spezifikationen gültig von 0% bis 100% des Bereichs

Unterdrückung: Bereich 100mV Gleichtaktmodus: > 40dB bei 50Hz und 60Hz
 Bereich 1V Gleichtaktmodus: > 70dB bei 50Hz und 60Hz
 Bereich 10V Gleichtaktmodus: > 100dB bei 50Hz und 60Hz
 Serien-Modus : > 60dB bei 50Hz und 60Hz

Automatische oder manuelle Bereichswahl

Schutzvorrichtung mit Varistoren

MTX 3293	Bereich	Eingangsimpedanz	Auflösung	Schutz	Genauigkeit
	100mV (*)	10MΩ/1GΩ	1μV	1414 Vpk	0,1% L + 30 D
	1000mV	10MΩ/1GΩ	10μV		0,05% L + 8 D
	10V	10,5MΩ	0,1mV		0,02% L + 8 D
	100V	10MΩ	1.0mV		
	1000V	10MΩ	10mV		0,03% L + 8 D

(*) - Modus REL aktiviert (Messung Δ)

- Ruhezeit nachdem der Schutz ausgelöst wurde (>10V) ca. 10 s.
- Schutz maxi. 1 Minute

Spezifikationen gültig von 0% bis 100% des Bereichs

Unterdrückung: Bereich 100mV Gleichtaktmodus: > 40dB bei 50Hz und 60Hz
 Bereich 1V Gleichtaktmodus: > 70dB bei 50Hz und 60Hz
 Bereich 10V Gleichtaktmodus: > 100dB bei 50Hz und 60Hz
 Serien-Modus: > 60dB bei 50Hz und 60Hz

Automatische oder manuelle Bereichswahl

Schutzvorrichtung mit Varistoren

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

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
VAC+DC TRMS
VLowZ

Messbereich 100mV ist nur im MANUAL Modus über "Range" vorhanden.

Die angegebenen Unsicherheiten dienen in den Modi VAC & VAC+DC sowie bei Signalen >1kHz nur zur Information, es empfiehlt sich, die unten angeführten Formel anzuwenden.

VLowZ: Der Fehler müsste etwas größer sein als der Fehler in VAC.

MTX 3292

Bereich	Eingangs-impedanz	Auflösung	Genauigkeit	
			45Hz bis 1kHz	1 bis 100kHz
100mV (*)	10MΩ	1μV	1% L ± 50D	1%L + 0,1% x [F(kHz) - 1]L ± 50D
1000mV	11MΩ	10μV	0,5% L ± 50D	0,5%L + 0,25% x [F(kHz) - 1]L ± 50D <10kHz 2,75%L + 0,04% x [F(kHz) - 1]L ± 50D >10kHz
10V	10,5MΩ	0,1mV	0,3% L ± 50D	0,3%L + 0,04% x [F(kHz) - 1]L ± 50D
100V	10MΩ	1mV	0,3% L ± 50D	0,3%L + 0,03% x [F(kHz) - 1]L ± 50D
1000V (**)	10MΩ	10mV	0,3% L ± 50D	0,3%L + 0,02% x [F(kHz) - 1]L ± 50D

(**) ⚠ Hochfrequenzbeschränkung

(*) nicht vertragliche Richtwerte (siehe Grafiken unten)

(**) Bandbreite: Freq [kHz] beschränkt auf: $15000/U$ Eingang [V]
U Eingang [V] beschränkt auf: $15000/\text{Freq}$ [kHz]

☞ Beispiel: U Eingang = 1000 VAC → maxi. Frequenz: $15000/1000 = 15\text{kHz}$

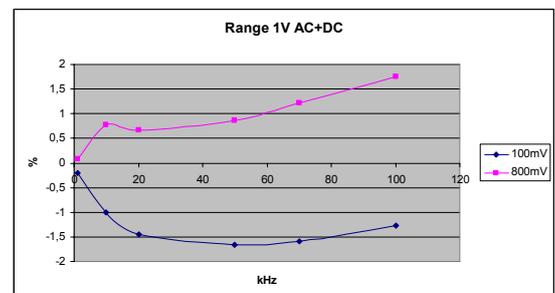
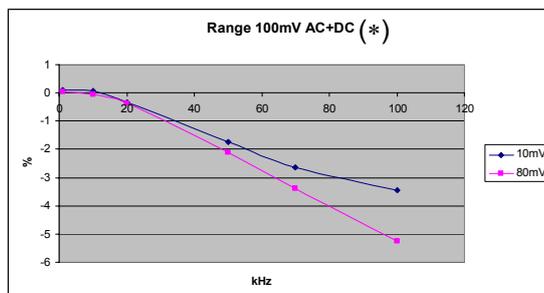
Mit Gleichkomponente: Zusätzlicher Fehler: $(UDC/U \text{ Mess}) \times (0,7\% + 70 \text{ D})$

☞ Beispiel: UDC = 2V, U Mess = 5 Vrms → Zusätzlicher Fehler: $0,28\% + 28 \text{ D}$

- Unterdrückung: Gleichtaktmodus >80dB bei 50Hz oder 60Hz je nach Auswahl
- Automatische oder manuelle Bereichswahl
- Schutzvorrichtung mit Varistoren
- Maximal zulässige dauernde Spannung 1414 Vpk
- Spezifikationen gültig für: 10 bis 100% des Bereichs in der Bandbreite 20kHz bis 100kHz
- Einfluss des Scheitelfaktors auf die Genauigkeit in VAC, VAC+DC bei 50% des Messbereichs: 1 % bei einem Scheitelfaktor < 3.

☞ Wenn das Symbol PEAK erscheint, verwenden Sie den Modus AUTO PEAK.

Frequenz-antwort



Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

VAC RMS
VAC+DC TRMS
VlowZ

Messbereich 100mV ist nur im MANUAL Modus über "Range" vorhanden.
Die angegebenen Unsicherheiten dienen in den Modi VAC & VAC+DC sowie bei Signalen >1kHz nur zur Information, es empfiehlt sich, die unten angeführten Formel anzuwenden.

VLowZ: Der Fehler müsste etwas größer sein als der Fehler in VAC.

MTX 3293

Bereich	Eingangs-impedanz	Auflösung	Genauigkeit		
			45Hz bis 1kHz	1 bis 100kHz	100 bis 200kHz
100mV (*)	10MΩ	1μV	1% L ±50 D	1% L + 0,05% x [F(kHz) - 1] L ± 50D (*)	
1000mV	11MΩ	10μV	0,5% L ±40 D	0,5% L + 0,2% x [F(kHz) - 1] L ± 40D <10kHz 2,3%L + 0,02% x [F(kHz) - 10] L ± 40D >10kHz	12% L ± 50 D (*)
10V	10,5MΩ	0.1mV	0,3% L ±30 D	0,3% L + 0,03% x [F(kHz) - 1] L ± 30D	10% L ± 30 D
100V	10MΩ	1mV	0,3% L ±30 D	0,3% L + 0,015% x [F(kHz) - 1] L ± 30D	8% L ± 30 D
1000V (**)	10MΩ	10mV	0,3% L ±30 D	0,3% L + 0,01% x [F(kHz) - 1] L ± 30D	

(**) ⚠ Hochfrequenzbeschränkung

(*) nicht vertragliche Richtwerte (siehe Grafiken unten)

(**) Bandbreite: Freq [kHz] beschränkt auf: $15.000/U$ Eingang [V]
U Eingang [V] beschränkt auf: $15.000/Freq$ [kHz]

☞ Beispiel: U Eingang = 1000 VAC → maxi. Frequenz: $15.000/1000 = 15kHz$

Mit Gleichkomponente: Zusätzlicher Fehler: $(UDC/U Mess) \times (0,7\% L + 70 D)$

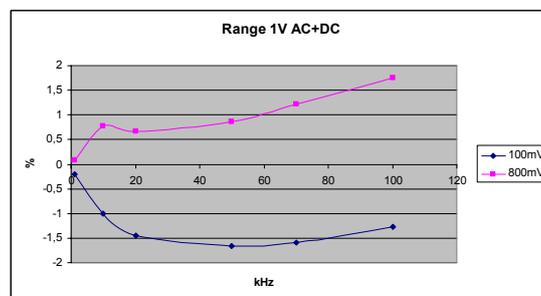
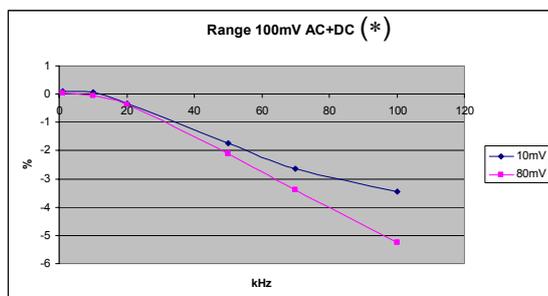
☞ Beispiel: UDC = 2V, U Mess = 5 Vrms → Zusätzlicher Fehler: $0,28\% L + 28 D$

- Unterdrückung: Gleichtaktmodus >80dB bei 50Hz oder 60Hz je nach Auswahl
- Automatische oder manuelle Bereichswahl
- Schutzvorrichtung mit Varistoren
- Maximal zulässige dauernde Spannung 1414 Vpk
- Spezifikationen gültig für: 10 bis 100% des Bereichs in der Bandbreite 20kHz bis 200kHz
- Einfluss des Scheitelfaktors auf die Genauigkeit in VAC, V bei 50% des Messbereichs: 1 % bei einem Scheitelfaktor < 3.



Wenn das Symbol PEAK erscheint, verwenden Sie den Modus AUTO PEAK.

Frequenz-antwort



Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

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).

Sicherung: SIBA/5019906/11A (10x38-11000-DMI-30kA-CR 1000V, schnelle Auslösung).

DC

Bereich	Eingangsimpedanz	Auflösung	Schutz	Genauigkeit
1000µA	≈170Ω	10nA	11A 20A<30s	0,1% L + 15 D
10mA	≈17Ω	0,1 µA		0,08% L + 8 D
100mA	≈1,7Ω	1µA		0,15% L + 8 D
1000mA	≈0,17Ω	10µA		0,5% L + 15 D
10A	≈0,03Ω (*)	100µA		
100A (**)		1000µA		

(*) mit der mit dem Gerät mitgelieferten Sicherung

(**) Messbereich 100A beschränkt auf 20A

Spezifikationen gültig von 0% bis 100% des Bereichs

Grenzbedingung für den Strom

Eine Überlast von 20A ist für höchstens 30 Sekunden mit mindestens 5 Minuten Pause zwischen den Messungen möglich.

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Spannungen AC und AC+DC TRMS

Bereich	Eingangs-impedanz	Auflösung	Schutz	Genauigkeit		
				45Hz bis 1kHz	1 bis 20kHz	20 bis 50kHz
1000µA	≈170Ω	10nA	11A 20A<30s	0,5% L ± 40 D	0,5% L + 0,25% x [F(kHz) - 1] L ±30 D	-
10mA	≈17Ω	0,1µA		0,3% L ± 30 D	0,3% L + 0,1% x [F(kHz) - 1] L ±30 D	-
100mA	≈1,7Ω	1µA		0,3% L ± 30 D	0,3% L + 0,1% x [F(kHz) - 1] L ±30 D	
1000mA	≈0,17Ω	10µA		0,3% L ± 30 D	0,3% L + 0,1% x [F(kHz) - 1] L ±30 D	
10A	≈0,03Ω (*)	100µA		0,4% L ± 400 D	0,4% L + 0,15% x [F(kHz) - 1] L ±40 D	
100A (**)		1000µA		2,5% L ± 40 D	2,5%L + 0,15% x [F(kHz) - 1] L ±40 D	

(*) mit der mit dem Gerät mitgelieferten Sicherung

(**) Messbereich 100A beschränkt auf 20A

Mit Gleichkomponente:

Zusätzlicher Fehler: (IDC/I Mess) x (0,7% L + 70 D)

Eine Überlast von 20A ist für höchstens 30 Sekunden mit mindestens 5 Minuten Pause zwischen den Messungen möglich.

Ab 7A sind Messungen nur bei höchstens 40°C Umgebungstemperatur und für höchstens 1,5 Stunden mit mindestens 15 Minuten Pause zwischen den Messungen möglich.

Der Modus AUTO PEAK ist immer aktiviert.

Erfassung von Peaks über 250µs Dauer

Bereich mA und µA:

2% zusätzlicher Fehler bei Scheitelfaktor zwischen 2,5 und 3

15% zusätzlicher Fehler bei Scheitelfaktor zwischen 3 und 4

Bereich 10A: Null bis Scheitelfaktor 2,5 bei 100%

Spezifikationen gelten von 10 % bis 100 % des Messbereichs bei Sinusstrom.

Schutz 1000 Veff. pro HPC Keramik-Sicherung

Sicherung 1000V, 11A >18kA Cos φ >0,9 (10x38mm)

Spannungsabfall:

1mA Spannungsabfall ca. 160mVeff

10mA Spannungsabfall ca. 180mVeff

100mA Spannungsabfall ca. 180mVeff

1000mA Spannungsabfall ca. 210mVeff

10A Spannungsabfall ca. 300mVeff

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Frequenz

Hauptfrequenz

Der Benutzer kann die Frequenz und die Größe einer Spannung oder eines Stroms gleichzeitig messen.

Wechsel- signale

Bereich	Auflösung	Schutz	Genauigkeit
10 bis 100 Hz	0,001 Hz	1414 Vpk	0,02 % ± 10 D
100 bis 1000 Hz	0,01 Hz		
1000 Hz bis 10 kHz	0,1 Hz		
10 bis 100 kHz	1 Hz		
100 bis 1000 kHz	10 Hz		
1 MHz bis 5 MHz	100 Hz		

Bereich	Empfindlichkeit (nur für Rechtecksignale)				
	100mV	1V	10V	100V	1000V
0 Hz bis 10 Hz	-	-	-	-	-
10 Hz bis 200 kHz	10 %	20 bis 5%	5 %	5 %	5 % (*)
200 bis 500 kHz	20 %	5 %	5 bis 2 %	5 bis 10 % (*)	5 % (*)
500 bis 1000 kHz	-	5%	2 %	10 %	5 % (*)
1 MHz bis 5 MHz			2 bis 50 %		20 % (*)

(*) Freq [kHz] beschränkt auf: $15.000/U$ Eingang [V]
 U Eingang [V] beschränkt auf: $15.000/\text{Freq}$ [kHz]

Die Messung erfolgt durch kapazitive Kopplung.

Manuelle Frequenzbereichswahl $F < 200\text{kHz}$ (standardmäßig) oder $F > 200\text{kHz}$ durch kurzes Drücken.

Eingangswiderstand: $\approx 10\text{M}\Omega$ (Freq $< 100\text{Hz}$)

Maximal zulässige dauernde Spannung: 1414 Vpk, siehe(*)

Schutzvorrichtung mit Varistoren am Spannungseingang.

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Frequenz - Sekundärfunktion

Bereich	Genauigkeit	Auflösung	Zulässige Überlast
10 bis 100 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 8 D	1450 Vcc (1 min max.) im Bereich 100 mV
100 bis 1000 Hz	0,01 Hz		
1000 bis 10 kHz	0,1 Hz		
10 bis 100 kHz	1 Hz		
100 bis 200 kHz	10 Hz		

Bereich	Empfindlichkeit (nur für Rechtecksignale) Vrms			
	100mV	1V	10V bis 1000V (*)	1000µA bis 20A(**)
10 Hz bis 200 kHz	15 % des Meßbereichs	10 % des Meßbereichs	10 % des Meßbereichs	5 bis 10 %
10 Hz bis 10 kHz				
10 kHz bis 30 kHz				

(*) Freq. beschränkt auf [kHz]: $15000/U$ Eingang [V]
 U Eingang [V] beschränkt auf [V]: $15000/\text{Freq. [kHz]}$

(**) bei 50kHz für den Bereich "Ampere"

Die Messung erfolgt durch kapazitive Kopplung.

Eingangswiderstand: $\approx 10M\Omega$ (F <100Hz)

Schutzvorrichtung mit Varistoren am Spannungseingang.

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

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	Genauigkeit	Auflösung	Schutz
1000 Ω	0,1% L + 8 D	10 m Ω	1414 Vpk
10 k Ω	0,07% L + 8 D	100 m Ω	
100 k Ω		1 Ω	
1000 k Ω		10 Ω	
10 M Ω	1% L + 80 D	100 Ω	
100 M Ω	3% L + 80 D R \leq 50 M Ω	1 k Ω	

Bei Messungen über 5 M Ω empfiehlt es sich, eine geschirmte Leitung zu verwenden. Bei einer Verbindung mit 2 Drähten sollten sehr kurze (<25 cm) und verdrehte Drähte verwendet werden.

Automatische oder manuelle Bereichswahl

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP

Messspannung: ca. 1,2V

Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis: 3,5V typ.

Im Messbereich 100 M Ω empfiehlt es sich, das Multimeter vom Wall Plug zu nehmen, um eine Beeinflussung durch das Netz auszuschließen und die genannten Spezifikationen zu gewährleisten.

Messung 100 Ω

Bereich	Genauigkeit	Auflösung	Schutz
100 Ω	0,2 % L + 10 D	0,01 Ω	1414 Vpk

Kapazität

Kapazitätsmessung

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

Bereich	Funktionsbereich	Festgesetzter Messbereich	Auflösung	Eigenunsicherheit	Messstrom	Messzeit
1nF	0 - 1,000nF	0,100 - 1,000nF	1pF	2,5% L \pm 15 D	<10 μ A	\approx 400ms
10nF	0 - 10nF	0,1 - 10,00nF	10 pF	1% L \pm 8 D	<10 μ A	\approx 400ms
100nF	0 - 100,0nF	1 - 100,0nF	0,1nF	1% L \pm 8 D	<50 μ A	\approx 400ms
1000nF	0 - 1000nF	10 - 1000nF	1nF	1% L \pm 10 D	<200 μ A	\approx 0,125s/ μ F
10 μ F	0 - 10,00 μ F	1 - 10,00 μ F	0,01 μ F	1% L \pm 10 D	<200 μ A	\approx 0,125s/ μ F
100 μ F	0 - 100,0 μ F	1 - 100,0 μ F	0,1 μ F	1% L \pm 10 D	<500 μ A	\approx 0,125s/ μ F
1mF	0 - 1,000mF	0,1 - 1,000mF	1 μ F	1% L \pm 15 D	<500 μ A	\approx 17s/mF
10mF	0 - 10,00mF	0,5 - 10,00mF	10 μ F	1,5% L \pm 15 D	<500 μ A	\approx 17s/mF

Für Messungen im <10nF Bereich empfiehlt sich, eine geschirmte Leitung zu verwenden. Bei einer Verbindung mit 2 Drähten sollten sehr kurze (<25 cm) und verdrehte Drähte verwendet werden.

Verwenden Sie die Funktion REL für Werte <10% des Bereichs, um die Restnull wiederherzustellen (Kompensation der Kapazität der Leitungen).

Auflösung 1000 Digits

Automatische oder manuelle Bereichswahl

"Aktiver" Schutz durch Thermistor CTP

Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis: typ. 1 V /maxi. 4 V

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Diodentest

Anzeige der Spannung am Übergang in Durchlassrichtung 0 bis 2,6 V in einem Bereich (Bereich 10 V).

	Normal	Z Diode
Genauigkeit	2% L \pm 30 D	id.
Auflösung	0,1 mV	10 mV
Messstrom	< 0,5 mA	< 11 mA
Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis	maxi. 3,5 V	28 V
Bereichsüberschreitung	inverse Richtung	inverse Richtung
„Aktiver“ Schutz durch Thermistor CTP	1414 Vpk	1414 Vpk

Akustische Durchgangsprüfung

In dieser Position Widerstandsmessen bis 1000 Ω mit durchgehendem akustischen Signal bei 4 kHz.

Bereich	Genauigkeit	Auflösung	Schutz
1000 Ω	0,1 % L + 8 D	10 m Ω	1414 Vpk

Erfassungsschwelle im Durchgangsmodus: \approx 20 Ω (Ansprechzeit <10ms)

„Aktiver“ Schutz durch Thermistor CTP

Maxi. Spannung bei offenem Schaltkreis: maxi. 3,5V, 2V typ.

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Temperatur

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

Bereich	Messstrom	Auflösung	Genauigkeit	Schutz
-125°C + 75°C	<1mA <0,1mA (Pt100) (Pt1000)	0,1°C ---	± 0,5°C	1414 Vpk
-200°C + 800°C	<1mA <0,1mA (Pt100) (Pt1000)	0,1°C ---	0,1% L ± 1°C 0,07% L ± 1°C	

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

Schnelles Thermoelement

Funktion	Gerätetemperatur	Außentemperatur	
Sondentype	Integrierte Schaltung	Thermoelement K	
Anzeigebereich	1000°C 1000°F	1000°C 1000°F	10 000°C 10 000°F
Angegebener Messbereich	-10,0°C bis + 60,0°C -14,0°F bis +140,0°F	-40,0°C bis + 999,9°C -40,0°F bis +1831,8°F	+1000°C bis + 1200°C +1832°F bis + 2192°F
Unsicherheit (Hinweis 1)	± 3°C ± 5,4°F	1% L ± 3°C 1% L ± 5,4°F	1% L ± 3°C 1% L ± 5,4°F
Auflösung	0,1°C 0,1°F	0,1°C 0,1°F	1°C 1°F
Thermische Zeitkonstante (Hinweis 2)	0,7 Min./°C	Je nach Sondenmodell	
Erfassung von Sondenunterbrechung	Nein	Ja: Anzeige der Gerätetemperatur wenn die Außensonde angeschlossen ist.	

Hinweis 1: Die angegebene Genauigkeit beim Messen der Außentemperatur berücksichtigt die Genauigkeit des Thermoelements K nicht.

Hinweis 2: Anwendung der thermischen Zeitkonstante (0,7 Min./°C):

Zum Beispiel nach plötzlichen Temperaturschwankungen um 10°C für das Multimeter; nach 5 maligem Ablauf der thermischen Zeitkonstante $0,7 \text{ min}/^{\circ}\text{C} \times 10^{\circ}\text{C} \times 5 \text{ cts} = 35 \text{ min}$ (zuzüglich der Konstante der Außensonde) erreicht das Multimeter 99 % der Endtemperatur.

Schutz: 1414 Vpk

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Schneller Peak

Sekundär-Messwerte	Bereiche	Zusätzlicher Fehler	Schutz
Peak V t > 500µs	100mV bis 1000V	3% L ± 50 D	1414 V _{pk}
Peak A t > 500µs	1000µA Bei 20A	4% L ± 50 D	

Spezifikationen gelten ab 20% des Bereichs in A, 10% des Bereichs in V
Der Scheitelfaktorwert wird wie folgt berechnet: $CF = (Pk+ -Pk-)/2xV_{rms}$
Zusätzlicher Fehler 250µs < t < 500µs: 3%

SURV

MIN, MAX, AVG

Bemerkung: Messungen mit Zeitstempel nur auf **MTX 3292, MTX 3293**
Genauigkeit und Takt: identische Spezifikationen wie Messungen Volt und Ampere

Modus dBm

Anzeige des Messwerts in dBm im Verhältnis zu einem vom Benutzer gewählten Referenzwiderstand, einstellbar von 1Ω bis 10kΩ (standardmäßig eingestellt auf 600Ω).

Auflösung	0,1dBm
Absoluter Fehler in dB	0,09 x relativ. Fehler VAC ausgedrückt in %
Zusätzlicher Berechnungsfehler	0,01dBm
Messspanne	10mV bis 1000V
Schutz	1414 V _{pk}

Modus dB

Anzeige der Messung in dB mit dem Messwert (V Ref.) beim Aktivieren des Modus als Spannungsreferenz.

Auflösung	0,01dB
Absoluter Fehler in dB	0,09 x relativ. Fehler VAC ausgedrückt in %
Zusätzlicher Berechnungsfehler	0,01dBm
Messspanne	10mV bis 1000V
Schutz	1414 V _{pk}

Resistivleistung W Ref

Anzeige des Messwerts in relativer Leistung im Verhältnis zu einem vom Benutzer gewählten Referenzwiderstand, einstellbar von 1Ω bis 10kΩ (standardmäßig eingestellt auf 50Ω).

Die durchgeführte Berechnung lautet: $(\text{gemessene Spannung})^2 / W_{Ref}$ (Einheit W)
 $(\text{gemessener Strom})^2 * W_{Ref}$ (Einheit W)

Bereich	DC, AC und AC+DC
Auflösung	100 µW
Genauigkeit	2 x Genauigkeit in VDC/VAC, ausgedrückt in %
Maxi. Messspannung:	1000 VAC + DC
Schutz	1414 V _{pk}
Anzeigeeinheit	W

Leistung VxA

Beim Spannungsmessen AC und AC+DC ist diese Berechnung auf 400Hz beschränkt.
Die Strommessung erfolgt immer in AC+DC.

Genauigkeit (typ.)/Messgenauigkeit V + Messgenauigkeit Peak A

☞ **Am COM-Eingang muss die Verbindung möglichst kurz und mit großem Durchmesser angelegt werden, um Spannungsabfall zu vermeiden, der die Volt-Messung beeinträchtigen könnte.**

Schutz: 1414 V_{pk}

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Tastverhältnis DCY

Anzeige des Messwerts eines logischen Signals (TTL, CMOS ...) in %

Tastverhältnis DC+ 

Tastverhältnis DC- 

Auflösung

Minimale Dauer für θ

Maximale Dauer für T

Minimale Dauer für T

Nennbereich

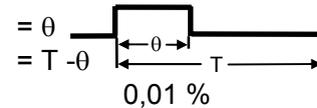
Empfindlichkeit (Bereich 10 V)

Absoluter Fehler zum Tastverhältnis,
ausgedrückt in abs. %

Abs. zusätzlicher Fehler

Flanke beim Nulldurchgang

Schutz



10 μ s

0,8 s

200 μ s (5 kHz)

5 bis 90 % (typisch)

> 10% des Bereichs Freq < 1 kHz

> 20% des Bereichs Freq > 1 kHz

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

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

0,1xC/P

C = Bereich in V oder in A

(beim Kaliber 1000V, C = 5000)

P = Flanke in V/s A/s

1414 Vpk

Ereigniszähler CNT

Gemäß den Triggerbedingungen des Frequenzmessers

Mindest-Impulsdauer

Zählung bis

Triggerschwelle

Diese Schwelle ist:

Bei negativen Ereignissen kreuzen Sie die Leitungen.

Schutz

5 μ s

99999

10% des Messbereichs

außer Bereich 1000 VAC

positiv bei \sqcup , negativ bei \sqcap

1414 Vpk

Impulsbreite PW

Gemäß den Triggerbedingungen des Frequenzmessers

Auflösung

Minimale Impulsbreite

Genauigkeit

Maximale Periodendauer

Triggerschwelle

Die Schwelle ist positiv bei \sqcup , negativ bei \sqcap .

Zusätzlicher Messfehler aufgrund der Flanke beim Nulldurchgang:

Siehe Abs. Tastverhältnis, oben

Bei negativen Ereignissen kreuzen Sie die Leitungen.

Schutz

10 μ s

100 μ s

0,1% L \pm 10 μ s

1,25s (0,8Hz)

20% des Messbereichs außer 1000 VAC

1414 Vpk

Zeitmesser für Uhrzeit und Datum

Genauigkeit

Auflösung

Anzeige

ca. 30s/Monat (Abweichung Echtzeituhr)

1s

Stunde/Minute/Sekunde

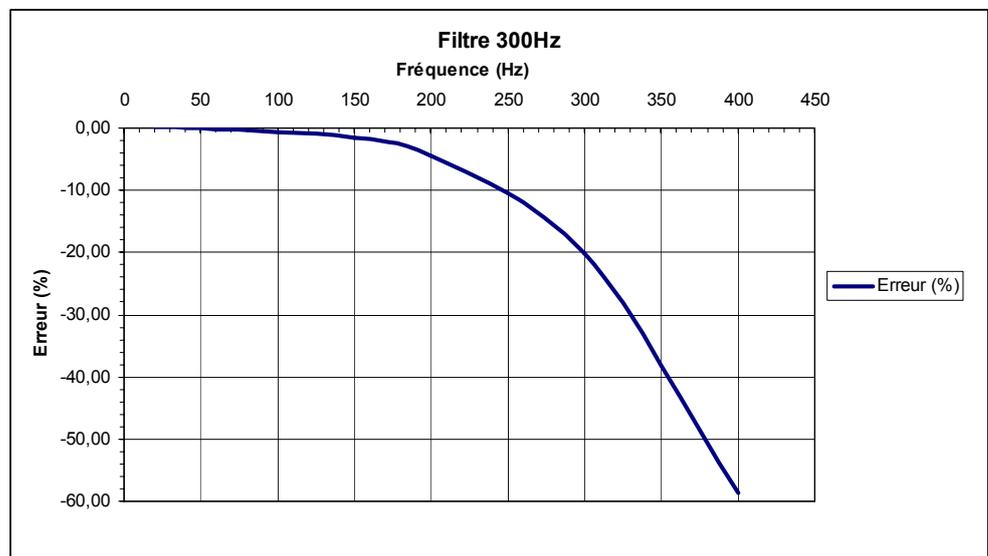
Tag/Monat/Jahr

Technische Spezifikationen MTX 3292, MTX 3293 (Forts.)

Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs

Einfluß-Größe Funktion	Temperatur (Max. Einfluß)	Bereiche 10 V/m 500 MHz	Feucht	Spannung Batterie 4.1 < U < 6.4 V Akku 4.1 < U < 5.5 V
V _{DC}	0,003 % / °C	null		
V _{AC+DC}	0,05 % / °C	null	Einfluß	Kein Einfluß
V _{AC L_Z}	0,05 % / °C	null	Einfluß	Kein Einfluß
Hz	0,003 % / °C	null	null	Kein Einfluß
✚	0,015 % / °C	null	(Objektiv)	(Objektiv)
Ω 10M/50M Cap	0,007 % / °C 0,14 % / °C 0,15 % / °C	null		
mA _{DC}	0,020 % / °C	null		
mA _{AC+DC}	0,05 % / °C	null		
10 A _{DC}	0,05 % / °C	null		
10 A _{AC+DC}	0,055 % / °C	null		
Peak fast	0,025 % / °C	null		
Loader	1,5 D / °C (Bereich mV)			

Ansprechzeit Filter



Filtre = Filter
Fréquence = Frequenz
Erreur = Fehler

Allgemeine Daten

Umgebungsbedingungen

Höhe	< 2000m
Bezugstemperatur	23°C ± 5°C
Festgesetzte Betriebstemp.	0°C bis 40°C
Einfluss der Temperatur	siehe Abs. Schwankungen
Relative Feuchte	0% bis 80% bei 0°C bis 35°C 0% bis 70% bei 35°C bis 40°C begrenzt auf 70 % für die Bereiche 5 & 50Ω
Dichte	IP67 (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

Stromversorgung (3 Möglichkeiten)

- Netzbetrieb mit dem Netzteil 230V (±10%)/45Hz bis 65Hz
Spannungsschwankung zwischen 207V und 253V
☞ Für den amerikanischen Markt gibt es ein eigenes Netzteil: 110V/60Hz.
- Batterien: 4x1,5V Nenn-LR 6 Alkalibatterien (oder mehr wenn möglich)
Autonomie: ≈100 h in VDC (Ultrapower)
- Akkus: 4x1,2V Akkus A-A wiederaufladbar NI-MH LSD 2400 Autonomie: ≈80h (2400mAh). Um die Lebensdauer der Akkus zu optimieren beginnt der Ladevorgang des Multimeters mit dem Netzteil bei <35°C.

Anzeige

- 1 LCD-Grafik-Display 320x240 Digits für einen Hauptwert und drei sekundäre Werte, oder Grafikanzeige.
Anzeigedimensionen: 70x52mm Anzeigebereich
- Die Anzeige wird alle 200ms aufgefrischt.

CE

Sicherheit

Gemäß NF-EN61010-1:

- Isolierung Klasse 2
- Verschmutzungsgrad 2
- Verwendung in Innenräumen
- Höhe < 2000 m
- Messkategorien der Eingänge "Messen" CAT III, 1000V gegenüber Erde
- Messkategorien der Eingänge "Messen" CAT IV, 600V 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 Immunität NF-EN61326-1

Mechanische Daten

Gehäuse

- Abmessungen 196 x 90 x 47,1 mm
- Gewicht 570 g
- Material ABS V0
- Dichte IP67, gem. NF-EN60529

Lieferumfang

im Lieferumfang enthalten

- Betriebsanleitung auf CD ROM in 5 Sprachen mit SX-DMM Software
- Schnellstart-Anleitung (Papierausgabe)
- 1 Satz Sicherheitsleitungen (rot und schwarz) mit schutzisolierter Prüfspitze (Ø4mm) 1000V CAT III 20A
- 4 Stück Akkus Ni-MH AA/R6
- 1 externer Netzadapter 230V
- Messdatenerhebung des Herstellers
- Optisches USB-Kabel
- 1 Transporttasche

Optionales Zubehör

- Zangenstromwandler (siehe Katalog CHAUVIN ARNOUX)
- Temperaturfühler Pt100 2 Drähte (HX0091)
- Temperaturfühler Pt1000 2 Drähte (HA1263)
- Thermoelement K mit Bananenstecker (P011021067)
- Messtechnische Software für Windows (HX0059B)
- Satz aufladbare Batterien (HX0051B)
- Sonde HS (SHT40KV)
- Zange für oberflächenmontierte Komponenten (HX0064)
- Bluetooth (P011102112)
- Multifix-Adapter für DMM (P01102100Z)
- Externes Ladegerät für Akkus Ni-MH (HX0053)

Ersatzteile

- Sicherung 1000V 11A >20kA 10x38mm
(wenden Sie sich an Ihren Händler)
- Prüfbühler-Set für DMM (P01295459Z)
- Multifix-Tasche (HX0052C)

Anhang

Standardkonfiguration

- Im Modus **BENUTZER** startet das Gerät mit der beim letzten Abschalten eingestellten Konfiguration des Benutzers (Menüs Setup und Messen) und Funktion; in der Funktion V bleibt die Kopplung AC+DC erhalten.
- Im standardmäßigen Modus **BASIC** startet das Gerät mit der Grundeinstellung (Standardwerte) und der Funktion VAC+DC.

Allgemein	Sprache: FR/EN Standby: ja Beleuchtung: ECO Kommunikation: IR IR Baud: 38400 Energie: Ni-MH Akku-Kapazität: 2400mAh	Signalton: ja Konfiguration: Basic Kommunikationsprotokoll: MODBUS
Messung	Filter: NEIN dBm REF: 600 Ω	Impedanz: 10/20 M W REF: 50 Ω
Funktion ZANGE	Funktion: V Verh. 1 A/AV	Einheit: A
Funktion MATH	Funktion: V Koeff. A: 1	Einheit: keine Koeff. B: 0
Funktion MEM	Häufigkeit Aufzeichnung: 1 s Anz. Aufzeichnungen 3292: 1000 Anz. Aufzeichnungen 3293: 6500	
Hauptfunktionen	V, A: AUTO, AC+DC Ω , Kapazität: AUTO	Hz: Bereich 10V $^{\circ}$ C: $^{\circ}$ C, Pt 100

 **Neustart-Konfiguration gilt ohne angeschlossene Leitungen. Wenn Leitungen angeschlossen sind, werden diese bei der Funktionswahl berücksichtigt.**

Anweisungen vor dem Aufladen der Akkus

Vor dem Aufladen prüfen Sie bitte nach, dass vier Stück Akkus im Gerät sind. Die Akkus brauchen zum Laden nicht aus dem Gerät genommen werden. Solange im Menü Energietype (siehe Abs.) "Ni-MH" gewählt ist, kann geladen werden. Wenn man bei eingebauten Batterien versucht, zu laden, kann dies das Gerät beschädigen.

Aus Sicherheitsgründen dürfen die Akkus nur bei 0°C bis 35°C geladen werden. Achtung: Wenn die Gerätetemperatur beim Strommessen ansteigt, könnte die Thermo-Sicherheitsvorrichtung ausgelöst werden.

Um den einwandfreien Betriebszustand der Akkus zu erhalten, sollten Sie das Multimeter bis zum Mindestladestand verwenden und dann erst aufladen. Dazu schließen Sie das Spezial-Netzteil (12 VDC) am entsprechenden Spezialanschluss (Abb. Gerätevorderseite) an.

Schließen Sie das Spezial-Netzteil (12 VDC) an das Stromnetz an. Das gegenüber abgebildete Symbol bildet auf der Anzeige den Ladevorgang in % an:

- Batterie geladen → Symbol grün und 100%
- Batterie entladen → Symbol orange, laden empfohlen
- Batterie grenzwertig → Symbol rot und xx%
- Batterie unzureichend → Symbol rot, blinkt und % sowie Signalton

Die Akkus sind dann vollständig geladen, wenn das Symbol auf allen 4 Stufen (jede Stufe leuchtet fix) leuchtet, das heißt ungefähr 6 Stunden. Die Multimeter werden mit Akkus Ni-MH 2400mAh geliefert. Gebrauchte Akkus müssen einem Recycling-Unternehmen bzw. einem Unternehmen für die Aufbereitung von Gefahrstoffen zugeführt werden. Keinesfalls dürfen Akkus mit anderen Abfällen entsorgt werden. Nähere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Händler. Wenn die Akkus vollkommen aufgeladen sind, schaltet das Gerät automatisch ab. Bei der Lieferung kann es sein, dass die Akkus entladen sind und vollkommen aufgeladen werden müssen.

Anhang (Fortsetzung)

Sekundär- Messungen-Tabelle

Anzeige 1 Haupt-Messung						Sekundär-Anzeige 1		Sekundär-Anzeige 2		Sekundär-Anzeige 3	
V AC V AC+DC	V DC	A AC A AC+DC	A DC	Hz	Ω	Funktion	Einheit	Funktion	Einheit	Funktion	Einheit
X		X				FREQ	Hz	PER	S	Funkt MATH	
X						FREQ	Hz	dB	dB	Funkt MATH	
X						dBm	dBm	REF(dBm)	Ω	Funkt MATH	
X		X				Pk+	V-A	Pk-	V -A	CF	
X	X	X	X			W	W	REF(Ω)	Ω	Funkt MATH	
				X		PER	S	DC+	%	Funkt MATH	
				X		PER	S	DC-	%	Funkt MATH	
				X		PW+	S	CNT+		Funkt MATH	
				X		PW-	S	CNT-		Funkt MATH	
X	X	X	X	X	X	Funkt MATH					
X	X					VxA	VA	A	A	Funkt MATH	

Bildunterschrift

MATH = $y = Ax + B$

FREQ = Frequenzmessung

PER = Periodenmessung

dB = Dezibelmessung (Spannung) in dB

dBm = Dezibelmessung (Leistung) in dBm mit REF = dBm REF

Pk+ = Messung positiver Spitzen

Pk- = Messung negativer Spitzen

CF = Messung des Scheitelfaktors

w = Berechnung der Resistivleistung mit REF = W REF

VxA = Berechnung der Leistung beschränkt auf 400Hz

DCY+ = Messung des positiven Tastverhältnisses 

DCY- = Messung des negativen Tastverhältnisses 

W+ = Messungen der Impulsbreiten oder pos. Dauern

W- = Messungen der Impulsbreiten oder neg. Dauern

CNT+ = Zählen der positiven Impulse 

CNT- = Zählen der negativen Impulse 

metrix