

- MULTIMETRE NUMERIQUE
- DIGITAL MULTIMETER
- MULTIMETER
- MULTIMETRO DIGITALE
- MULTIMETRO DIGITAL

C.A 5289



FRANÇAIS
ENGLISH
DEUTSCH
ITALIANO
ESPAÑOL

Notice de fonctionnement
User's manual
Bedienungsanleitung
Manuale d'uso
Manual de instrucciones



Sie haben ein **CA 5289 Digital-Multimeter** erstanden, wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Für die Erlangung eines optimalen Betriebsverhaltens Ihres Gerätes:

- **Lesen Sie** bitte diese Betriebsanleitung aufmerksam durch und
- **beachten** Sie bitte die Anwendungshinweise.

Die Anzeige **GEFAHRENHINWEIS** meldet Situationen oder Vorgänge, die den Anwender gefährden könnten; die Anzeige **ACHTUNG** meldet Situationen und Vorgänge, die das Gerät beschädigen könnten. **Tabelle 1** erklärt die für das Multimeter verwendeten internationalen elektrischen Symbole.

Tabelle 1 – Symbolerklärung

	AC- Wechselstrom
	DC-Gleichstrom
	AC und DC – Wechsel- und Gleichstrom
	Erde
	Schutzisolation
	Weist darauf hin, dass dieses Gerät in der EU gemäß der EC-Richtlinie für Elektro- und Elektronikschrott WEEE 2002/96/EC entsorgt und recycelt werden muss.
	Gefahr! Bitte lesen Sie die Erklärungen in dieser Anleitung.

Definition der Messkategorien:

- Messkategorie IV entspricht Messungen an Niederspannungsanlagen.
- Messkategorie III entspricht Messungen für elektrische Anlagen in Gebäuden.
- Messkategorie II entspricht Messungen an Geräten, die direkt an Niederspannungsanlagen angeschlossen sind.
- Messkategorie I entspricht Messungen an Geräten, die nicht direkt an das Stromnetz angeschlossen sind.

BEDIENUNGSHINWEISE

Dieses Multimeter ist ein tragbares, batteriebetriebenes Messgerät zur Überprüfung und Störungsbeseitigung in Leistungselektroniksystemen. Materialfehler oder fehlende Teile melden Sie bitte umgehend Ihrem Händler.

Das Gerät besitzt einen Überlastschutz (1000V) Erde (Messkategorie III).

Der Geräteschutz ist nur dann gegeben, wenn das Gerät nach Herstellerangaben verwendet wird.

Gefahrenhinweise - Achtung

Für die gefahrlose Anwendung dieses Multimeters, und um elektrische Entladungen, Körperverletzungen bzw. Beschädigung des Geräts zu verhindern, befolgen Sie bitte diese Sicherheitshinweise:

- Dieses Gerät kann in Innenräumen auf bis zu 2000 m Höhe verwendet werden.
- Arbeiten Sie möglichst nicht alleine.
- Dieses Gerät darf nur anleitungsgemäß verwendet werden, andernfalls könnte der Geräteschutz beeinträchtigt werden.
- Messen Sie niemals die Spannung, wenn der Modus Strommessung aktiviert ist!
- Beschädigte Geräte niemals verwenden!
- Prüfen Sie die Drähte dort, wo die Isolierung beschädigt ist oder wo das Metall durchscheint. Tauschen Sie beschädigte Drähte aus.
- Vor der Überprüfung von Widerstand, Durchgang und Diodenfunktion müssen die Stromzufuhr unterbrochen und alle Hochspannungskapazitäten entladen werden.
- Achtung! Bei Überschreitung von 70 VDC oder 33 VRMS und 46,7 V Peak Spannungen besteht Schockgefahr.
- Die Hände müssen beim Messen immer hinter der Schutzvorkehrung der Sonde liegen.
- Wählen Sie die gewünschte Funktion. Nehmen Sie die Prüfdrähte ab, bevor Sie eine neue Funktion einstellen.
- Es darf nur ein Akkutyp verwendet werden.
- Das Multimeter entspricht der Sicherheitsnorm EN61010-1, Installationskategorie 600 V / Messkategorie IV bzw. 1000 V / Messkategorie III, und Verschmutzungsgrad 2. Um die Schutzigenschaften zu erhalten müssen Standard-Prüfsonden (oder kompatibel) verwendet werden.
- EG-Bedingung: In normgemäßen RF-Feldern erfassen die gelieferten Messdrähte induziertes Rauschen.
- Verdrillte Kurzdrähte können diesen Effekt verhindern.

INHALT

SCHNELLSTART	5
DIGITAL-MULTIMETER	6
■ EINFÜHRUNG	6
ERSTE SCHRITTE	7
■ ANZEIGEEERKLÄRUNG	7
■ DREHSCHALTER	8
■ ANSCHLÜSSE	9
■ DRUCKKNOPFFUNKTIONEN	10
EINSCHALTOPTION	13
■ ZUGRIFF AUF DEN KONFIGURATIONSMODUS	13
■ WERKSEINSTELLUNGEN, VOREINSTELLUNGEN	13
■ BAUD RATE	15
■ PARITÄTSKONTROLLE	16
■ ANZAHL DATENBITS	16
■ ECHO	17
■ NUR DRUCKEN	17
■ PROZENTSATZEINSTELLUNG (4-20 mA ODER 0-20 mA BEI PROZENTSATZANZEIGE)	18
■ AUSWAHL DER MINDESTMESSFREQUENZ:	19
■ SIGNALTONFREQUENZ	20
■ TEMPERATURMESSEINHEIT	21
■ DATA HOLD/REFRESH HOLD MANUELL ODER AUTOMATISCH	22
■ UMGEBUNGSTEMPERATUR	23
■ AUTOMATISCHES AUSSCHALTEN	24
■ HINTERGRUNDBELEUCHTUNG DER ANZEIGE	25
■ THERMOELEMENT-TYPEN	26
■ DEZIBEL-TYPEN	27
■ BEZUGSIMPEDANZ FÜR DBM	28
■ WERKSEINSTELLUNGEN WIEDER HERSTELLEN	29
BARGRAPH	30
RECHTECKWELLENAUSGANG	31
■ EINE UNIVERSELLE ANWENDUNGSFUNKTION: RECHTECKWELLE	31
WARNUNGEN	34
■ ÜBERLASTWARNUNG BEI SPANNUNGSMESSUNG	34
■ WARNUNG FÜR EINGANG	34
■ LADUNGSWARNUNG FÜR ANSCHLUSS	35
AKKU-KAPAZITÄT PRÜFEN	36
BERECHNUNGSFUNKTION	37
■ DYNAMISCHES SPEICHERN	37
■ DATA HOLD	39
■ MANUELLE AUSLÖSUNG	39
■ REFRESH HOLD	40
■ RELATIVE (NULL)	41
■ DEZIBEL-ANZEIGE	42
■ PEAK HOLD	44
FERNKOMMUNIKATION (OPTION)	45

DIGITAL-MULTIMETER	47
■ AUSWAHL MIT Hz TASTE.....	47
■ AUSWAHL MIT DUAL-TASTE	49
■ SEKUNDÄRFUNKTIONEN MIT TASTE „SHIFT“ (GELB).....	52
BEDIENUNG	54
■ AC SPANNUNGSMESSUNG.....	54
■ DC SPANNUNGSMESSUNG	55
■ μ A MESSUNG	56
■ mA MESSUNG	57
■ % SKALA FÜR 4-20 mA ODER 0-20 mA:.....	58
■ A MESSUNG	59
■ FREQUENZZÄHLER.....	60
■ MESSUNG DES WIDERSTANDES/DURCHGANGSPRÜFUNG.....	61
■ KONDUKTANZMESSUNG	63
■ DIODENTEST	64
■ KAPAZITÄT.....	65
■ TEMPERATURMESSUNG	67
■ EINE UNIVERSELLE ANWENDUNGSFUNKTION - RECHTECKWELLE	69
MULTIMETEREICHUNG	70
■ EINFÜHRUNG.....	70
■ UMGEBUNG	70
■ WARMLAUFEN.....	70
■ EMPFOHLENE PRÜFAUSSTATTUNG.....	71
SPEZIFIKATIONEN	72
■ ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN	72
■ ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN	74
WARTUNG	85
■ FEHLERBEHEBUNG.....	85
■ BATTERIEWECHSEL.....	86
■ AKKU AUFLADEN.....	87
■ SICHERUNGEN WECHSELN.....	91
■ REINIGUNG	92
■ EICHUNG	92
■ REPARATUR	92
GARANTIE, SERVICE	93
BESTELLANGABEN	94

SCHNELLSTART

⚠ GEFAHRENHINWEIS
Lesen Sie vor Gebrauch des Geräts die
SICHERHEITSHINWEISE!

1. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Funktionskombination „V“.
2. Kurz auf die Taste „Dual“ drücken; damit definieren Sie die Frequenzmessung auf der Sekundäranzeige.
3. Schließen Sie die roten und schwarzen Drähte an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ an das Gerät an. Die Testpunkte mit der Sonde parallel berühren und den Anzeigewert ablesen.

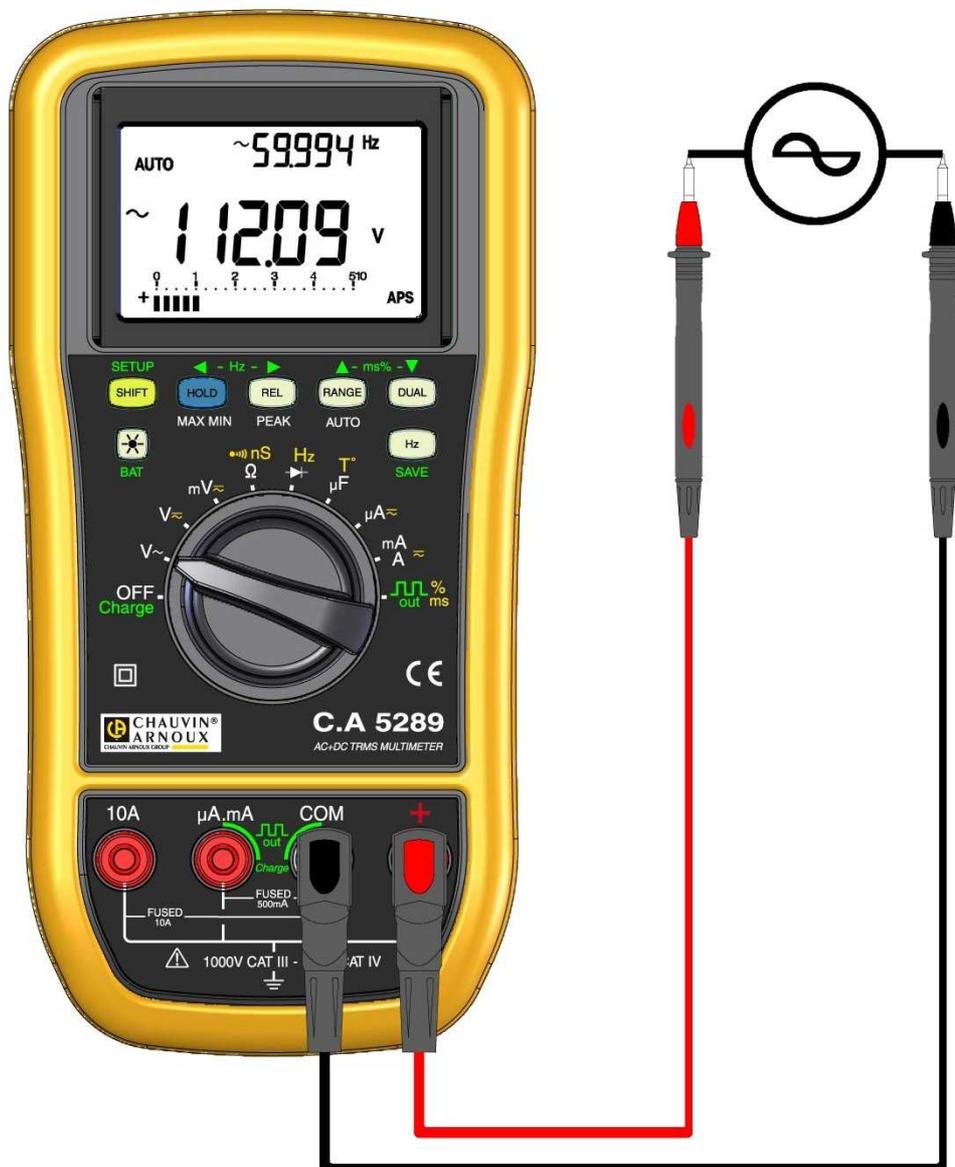


Abb. 1 – Doppelanzeige bei VCA/Hz Messung

DIGITAL-MULTIMETER

■ EINFÜHRUNG

Dieses robuste Multimeter fühlt sich sowohl im Labor als auch in der Industrie wohl. Das praktische Ladegerät für den wiederaufladbaren NiMH-Akku trägt zum Umweltschutz bei. Stromwertüberwachung bei gleichzeitiger Aufzeichnung der Umgebungsbedingungen: Die Umgebungstemperatur kann mit der Hauptmessung angezeigt werden.

Hauptfunktionen:

- Funktionen: VDC, VCA, ADC, ACA, OHM, Diodentest, akustische Durchgangsprüfung, Temperatur, Frequenz, Betriebszyklus und Pulsbreite
- AC+DC TRMS Messung für Spannung und Strom
- Praktisches Ladegerät – der Akku braucht nicht aus dem Gerät genommen werden
- Anzeige der Umgebungstemperatur mit der Hauptmessung
- Anzeige Akku-Kapazität
- LED mit Hintergrundbeleuchtung
- Widerstandsmessung bis 500 M Ω
- Leitwertmessung 0,01 nS (100 G Ω) ~ 50 nS
- Kapazitätsmessung bis 100 mF
- Frequenzzähler bis 20 MHz
- Prozentsatzablesen für Messbereich 4-20 mA oder 0-20 mA
- dBm mit Festlegung der Bezugsimpedanz
- Einfaches Ablesen von Einschaltstrom und Spannung durch Funktion 1 ms Peak Hold
- Temperaturtest mit Festlegung der 0°C Kompensation
- Temperaturtypen J/K
- Messen von Frequenz, Betriebszyklus und Pulsbreite
- Dynamisches Speichern (Mindest-/Höchst-/Mittelwert)
- Data Hold mit manueller oder automatischer Auslösung und Relativmodus
- Diodentest und akustische Durchgangsprüfung
- Rechteckwellenausgang mit Frequenz- und Betriebszykluseinstellung
- Optisches bidirektionales Interface mit SCPI-Steuerung
- Eichung bei geschlossenem Gehäuse - sicher, genau und schnell
- True-RMS Digital-Multimeter, 50000 Digits, gemäß Normen IEC-61010-1 Kat. III 1000 V und Kat. IV 600 V.

ERSTE SCHRITTE

ANZEIGEERKLÄRUNG

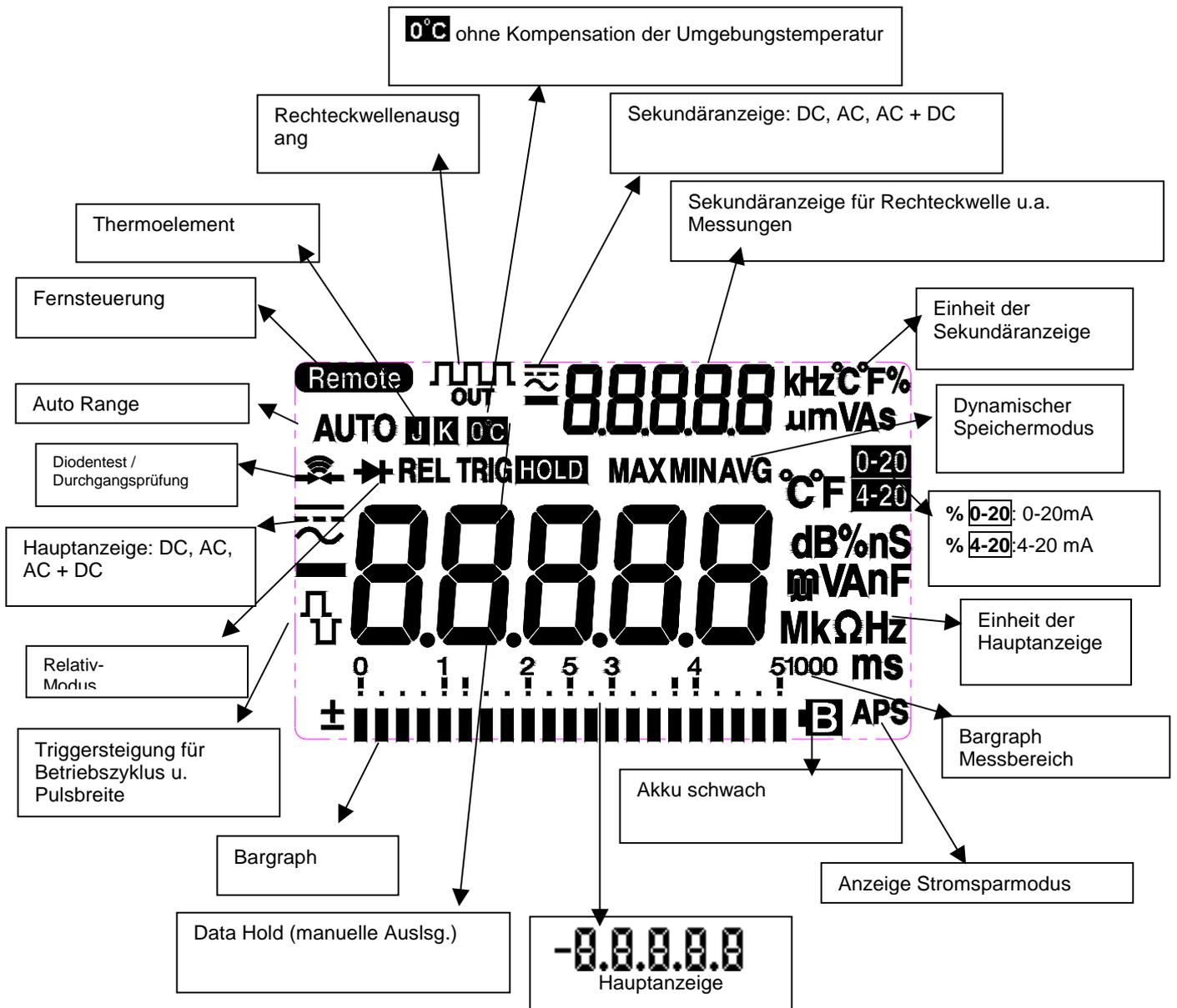


Abb. 2 – LCD-Monitor

■ DREHSCHALTER



GEFAHRENHINWEIS

Nehmen Sie die Prüfdrähte vom geprüften Gerät ab, bevor Sie mit dem Drehschalter eine neue Funktion einstellen.

Inbetriebnahme Mit dem Drehschalter wird die gewünschte Funktion gewählt.

Tabelle 2 - Drehschalterposition.

Stellung	Funktion
1	OFF Charge Abschalten, Akku laden
2	V  Voltmeter, Wechselstrom
3	V  Voltmeter, Wechsel und Gleichstrom
4	mV  Millivoltmeter, Wechsel- und Gleichstrom
5	Ω Ohm'sche Messung, Durchgangsprüfung, Konduktanzmessung
6	 /Hz Diodentest / Frequenzzähler
7	μ F, Kapazität/T°, Thermometer
8	μ A  Micro-Amperemeter, Wechsel- und Gleichstrom
9	mA  Milli-Amperemeter, Wechsel- und Gleichstrom
	A  Amperemeter, Wechsel- und Gleichstrom
10	 OUT Rechteckwellenausgang

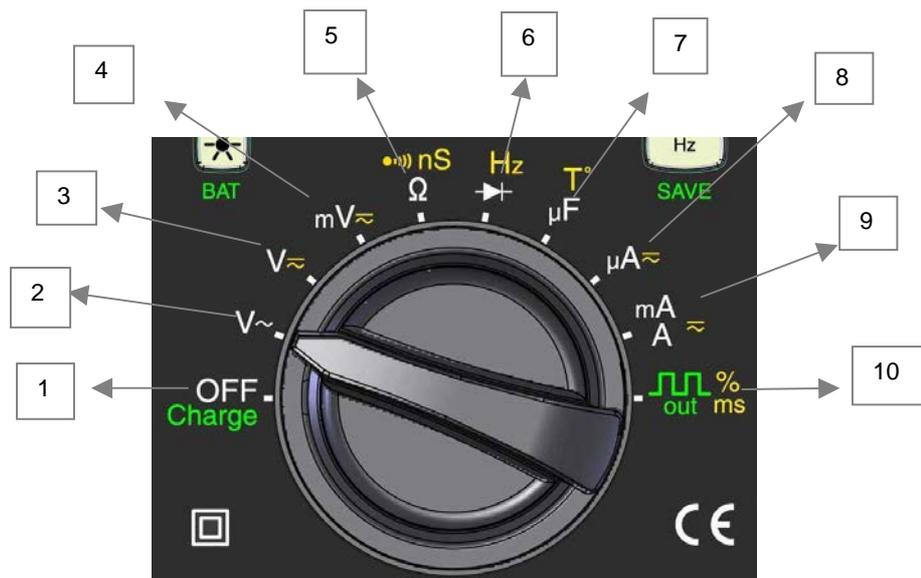


Abb. 3 – Drehschalter für Funktionsauswahl

■ ANSCHLÜSSE



GEFAHRENHINWEIS

Die Eingangsgrenzwerte dürfen nicht überschritten werden – das Gerät könnte sonst Schaden nehmen!

Folgende Grenzwerte sollten an den Eingängen nicht überschritten werden, weil das Gerät sonst Schaden nehmen könnte:

Tabelle 3 – Spezifikation der Eingangsgrenzwerte

DREHSCHALTERFUNKTION	EINGANG		ÜBERLASTSCHUTZ
V	+	COM	1010000 VRMS mit Alarm
V			
mV			1000V für Kreise <0.3 A Kurzschluss
Ω			
(Diode)			
Kapazität μF			
Temperatur T°			
μA	μAmA	COM	440 mA/1000 V 30 kA flink
mA			
A	10 A	COM	11A/1000V 30 kA flink
 OUT	μA mA	COM	



Abb. 4 – Eingangsbuchsen

■ DRUCKKNOPFFUNKTIONEN

Hier werden die Druckknopf-Funktionen beschrieben. Wenn Sie auf eine Taste drücken, leuchtet das entsprechende Symbol auf und ein Signalton erklingt. Wenn der Drehschalter in eine andere Stellung gedreht wird, wird die Druckknopf-Funktion neu initialisiert.

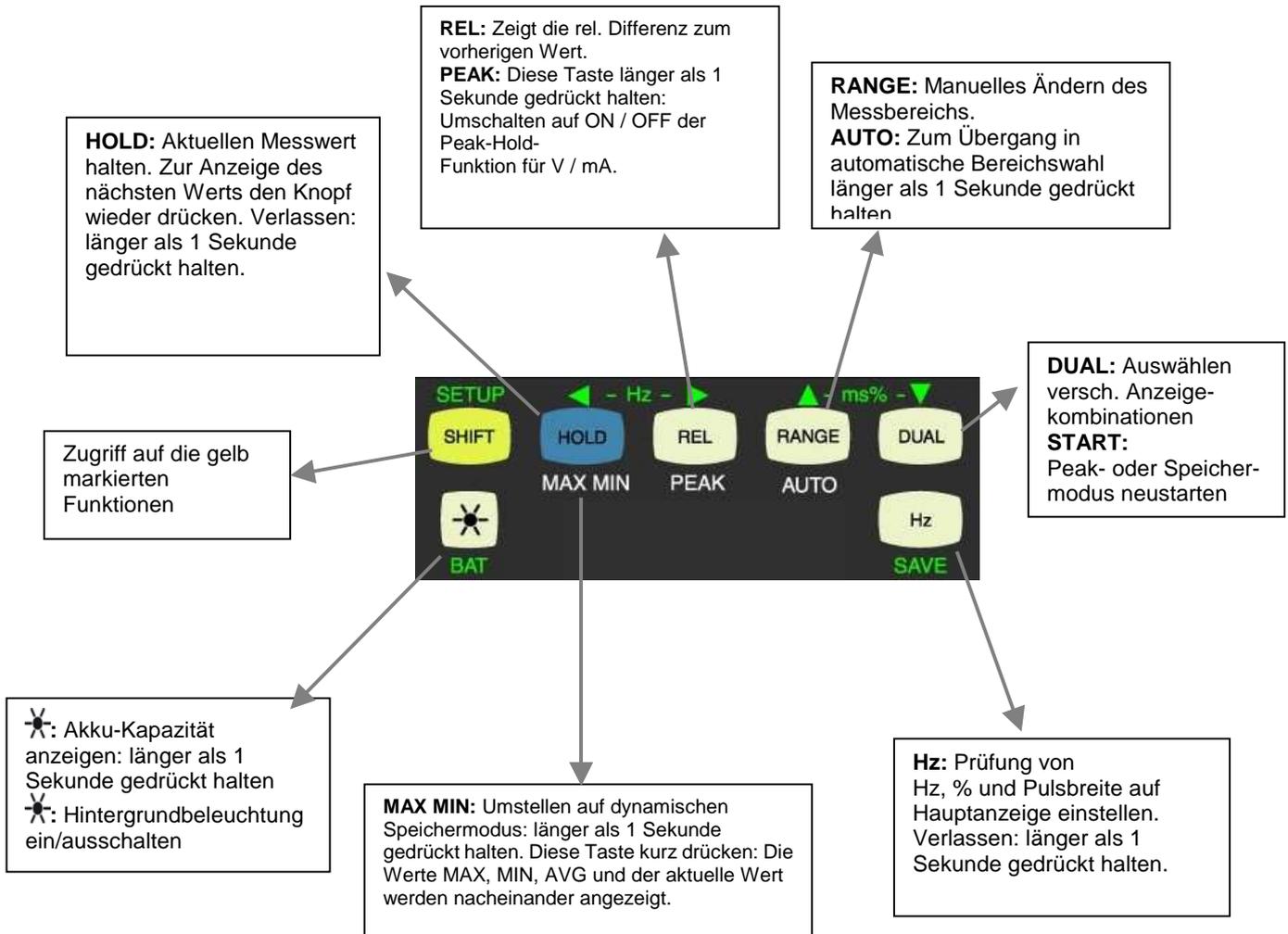


Abb. 5 – Druckknöpfe

1. Gelbe „SHIFT“-Taste

- Spannungsmessung: Diese Taste kurz drücken; DC, AC und AC+DC werden nacheinander angezeigt.
- Messung des Auslösestroms: Diese Taste kurz drücken; DC, AC, AC+DC und %/4-20 mA (in mA) werden nacheinander angezeigt.
- Ohmsche Messung (Ω): Diese Taste kurz drücken; Durchgangsprüfung „●●●“; Konduktanz nS und ohmsche Messung werden nacheinander angezeigt.
- Prüfung von Betriebszyklus und Pulsbreite: Diese Taste länger als Sekunde gedrückt halten; ändert die Triggersteigung + () oder - ().
- $\mu\text{F}/\text{T}^\circ$ Messung: Diese Taste drücken; Kapazitätsmessung bzw. Temperaturprüfung (mit Kompensation der Umgebungstemperatur (ETC ON) bzw. ohne Kompensation **0°C**) einstellen.
- Funktion Diodentest / Frequenzzähler: Diese Taste drücken: Umschalten zwischen Frequenzzähler und Diodentest.

2. Blaue HOLD-Taste:

DATA HOLD (manuell oder automatisch):

- Diese Taste kurz drücken: Der angezeigte Wert wird „eingefroren“. Anzeige des Triggermodus **TRIG HOLD**.
- Taste noch einmal kurz drücken: Daten werden aktualisiert. Bevor die Messwertanzeige aktualisiert wird, blinkt **TRIG**.
- Diese Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten: Triggermodus verlassen. Wählen Sie Refresh Hold im Konfigurationsmodus (Setup). Der Ablesewert wird automatisch aktualisiert, wenn Änderungen auftreten. Gleichzeitig informiert ein Signalton den Anwender.
- **HOLD (MAX • MIN):**
Dynamisches Speichern:
- Speichert die Höchst- und Mindestwerte und berechnet den wahren Mittelwert. Dazu diese Taste über eine Sekunde gedrückt halten.
- Diese Taste kurz drücken: Die Werte **MAX, MIN, AVG** werden nacheinander angezeigt.
- Wenn ein neuer Höchst- oder Mindestwert gemessen wird, erklingt der Signalton.

Anzeige 1 ms Peak

- Im Peak \pm Modus: Diese Taste kurz drücken: Die Messwerte **Peak+** und **Peak-** werden nacheinander angezeigt. Bei **PEAK +** erscheint „**HOLD** MAX“ auf der Anzeige, bei **PEAK -** „**HOLD** MIN“.

3. Taste REL (ZERO): Relativfunktion

- Die Relativfunktion subtrahiert einen gespeicherten Wert vom Momentanwert und zeigt das Ergebnis an.
- Mit dieser Taste die Funktion Relative (REL) ein- und ausschalten.
- Spannungs- und Strommessung: Diese Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten; 1 ms PEAK HOLD ein- und ausschalten. Bei **PEAK +** erscheint „**HOLD** MAX“ auf der Anzeige, bei **PEAK -** „**HOLD** MIN“.

4. RANGE-Taste:

- Im Modus Auto-Range diese Taste drücken: Umschalten auf manuell. Das **AUTO**-Signal wird ausgeschaltet
- Bei manueller Bereichseinstellung: Diese Taste kurz drücken; 1 Bereich höher. Diese Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten; umschalten auf Auto-Range.
- Im Modus Auto-Range leuchtet „**AUTO**“ und das Multimeter stellt den für die Auflösung geeigneten Bereich ein. Übersteigt der Messwert den höchsten verfügbaren Bereich erscheint „OL“ (Überlast) auf der Anzeige.
- Für die Scheitelwertmessung 1 ms den geeigneten Bereich gegebenenfalls manuell konfigurieren.

5. DUAL-Taste: Auswahl der Anzeigekombinationen.

- Diese Taste kurz drücken: Auswahl der verschiedenen Anzeigekombinationen. Nähere Informationen zu den Anzeigekombinationen finden Sie im Kapitel **DIGITAL-MULTIMETER**.
- Diese Taste kurz drücken: Die Scheitelwert-Messungen bzw. den Speichermodus wiederholen.
 - Frequenzzähler mit 1 oder 100 Hz Auflösung nach Wahl (bei hohen Frequenzen und schwankender oder Nullanzeige diese Taste kurz drücken)

● Hz-Taste:

Auswahl von Frequenz, Betriebszyklus und Pulsbreite

- Bei Spannungs- oder Stromprüfung: Diese Taste kurz drücken, die Signalfrequenz wird angezeigt. Spannung oder Strom erscheinen auf der Sekundäranzeige. Diese Taste erneut drücken: Betriebszyklus, Pulsbreite und Frequenz werden nacheinander angezeigt. Diese Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten: zurück zu Spannungs- oder Strommessung.
- Anzeigekombinationen über die Hz-Taste: Nähere Informationen im Kapitel **DIGITAL-MULTIMETER**.

6. Taste "X /BAT"

Hintergrundbeleuchtung

- Diese Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten: Akku-Kapazität und Spannung anzeigen. Nach 3 Sekunden wird

- automatisch auf die normale Funktion zurückgeschaltet.
- Hintergrundbeleuchtung ein- und ausschalten: Diese Taste kurz drücken. Nach der festgelegten Zeit wird die Beleuchtung automatisch ausgeschaltet.

EINSCHALTOPTION

■ ZUGRIFF AUF DEN KONFIGURATIONSMODUS

SETUP (**Shift**) Taste gedrückt halten und den Drehschalter auf eine beliebige Stellung außer OFF drehen. Ein Signalton erklingt. Die Taste loslassen, der Konfigurationsmodus wird geöffnet. Diese Parameter werden im Gerätespeicher (ROM) aufbewahrt selbst wenn das Multimeter anschließend ausgeschaltet wird.

Im Konfigurationsmodus hat der Anwender die Möglichkeit, die verschiedenen Parameter nach folgendem Verfahren zu konfigurieren:

1. Mit den Tasten „◀ (LEFT)“ oder „▶ (RIGHT)“ wählen Sie das gewünschte Menüelement.
2. Mit den Tasten „▲ (UP)“ oder „▼ (DOWN)“ ändern Sie den Parameter.
3. Wählen Sie mit der "**SHIFT**" (SETUP) Taste die Stelle, die Sie ändern möchten. Das gewählte Digit blinkt.
4. Drücken Sie kurz auf die Taste **Hz** „SAVE“, um die Änderung zu speichern.
5. Halten Sie die „**SHIFT**" (SETUP) Taste länger als 1 Sekunde gedrückt, um den Konfigurationsmodus zu verlassen.

■ WERKSEINSTELLUNGEN, VOREINSTELLUNGEN

Folgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick über die Elemente des Konfigurationsmenüs und deren Werkseinstellungen.

Tabelle 4 – Beschreibung der Optionen des Konfigurationsmenüs

Menüelement	Werkseinstellung	Parameter
Baud Rate	9 600	2 400, 4 800, 9 600, 19 200
Paritätskontrolle	keine	Ungerade, gerade oder keine
Datenbit	8	8 oder 7 Bit (Stopbit immer 1)
Echo	OFF	ON oder OFF
Ausdruck	OFF	ON oder OFF
Anzeige in Prozentsätzen	4-20 mA	Anzeige der 4-20 mA oder 0-20 mA Messwerte in Prozentsätzen
Frequenz	0,5 Hz	Mindesmessfrequenz einstellen: 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz oder 5 Hz.
Signalton	2 400	Die Steuerfrequenz kann mit 2400, 1200, 600 oder 300 Hz festgelegt werden. Bei OFF ist der Signalton ausgeschaltet
Temperatur * n1	nur °C	Es gibt folgende vier Kombination: 1. nur °C 2. °C/°F Auswahl. 3. nur °F 4. °F/°C Auswahl. Zugriff mit langem Drücken auf 
REFRESH HOLD	OFF	Bei OFF ist die Data Hold Funktion (manuell) aktiv, Variationspunkte auf 100-1000 für Refresh Hold parametrieren.
Automatisches Ausschalten	15	1~99 Minuten, mit OFF kann die automatische Abschaltfunktion ausgeschaltet werden.
Hintergrundbeleuchtung	30	Hintergrundbeleuchtung vor automatischem Ausschalten 1~99 Sekunden, mit OFF wird das automatische Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung deaktiviert.
Typ T	K	Auswahl der Thermoelement-Type: Typ K oder Typ J
Dezibel	dBm	dBm oder dBV (Ref. 1 V)
Bezug	600 Ω	Die Bezugsimpedanz für die dBm Anzeige kann 1~9999 Ω betragen.
EtEMP	OFF	Aktivieren(On)/Sperrern (OFF) der Sekundäranzeige der Umgebungstemperatur (EtEMP).

■ BAUD RATE

Die Baudrate wird mit der Digitalfernsteuerung gewählt. Der Wert kann 2400, 4800, 9600 oder 19200 Hz betragen. Festlegen der Baudrate:

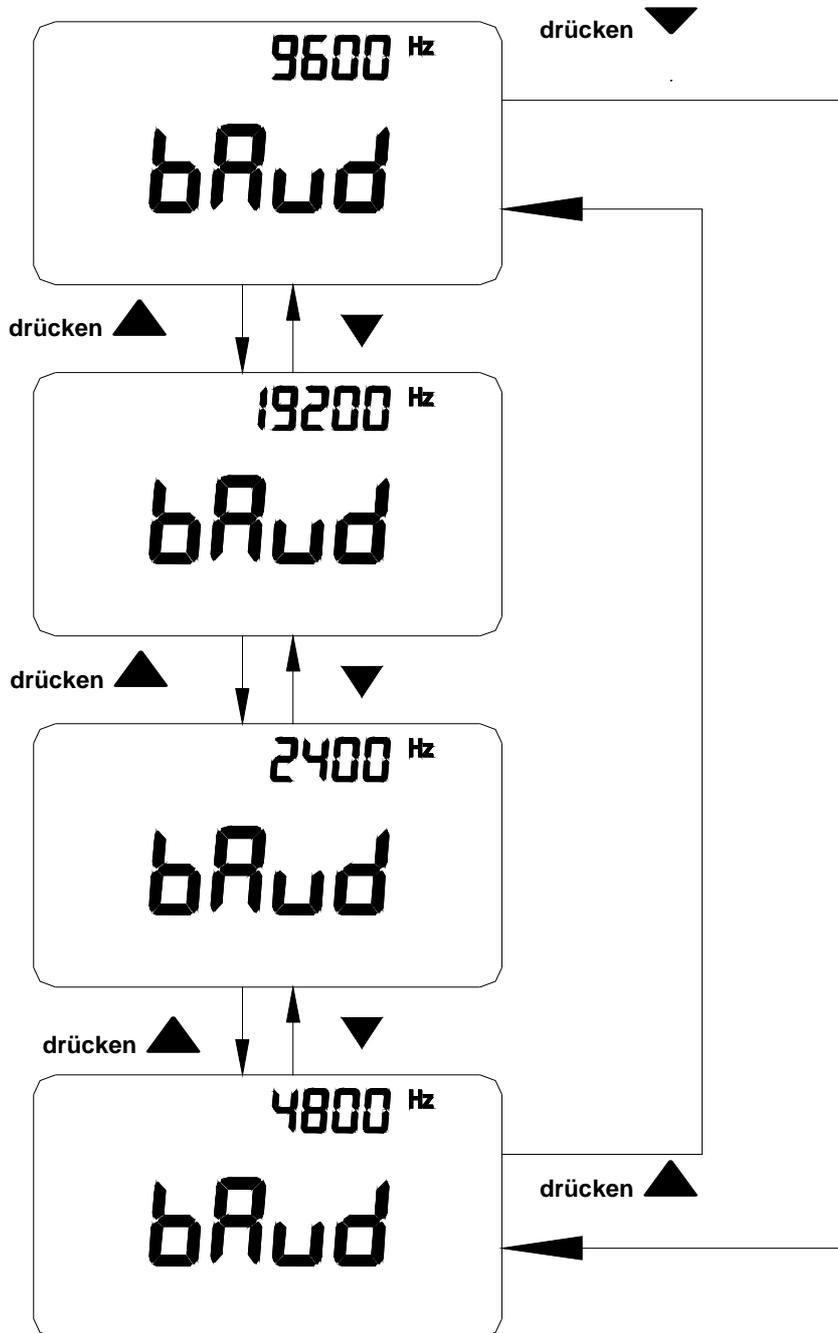


Abb. 6 – Einstellung der Baud Rate für Fernsteuerung

■ PARITÄTSKONTROLLE

Die Paritätskontrolle wird mit der Fernsteuerung gewählt. Es gibt folgende drei Möglichkeiten: Sie kann auf None (keine), Even (gerade) oder Odd (ungerade) festgelegt werden. Festlegen der Parität:

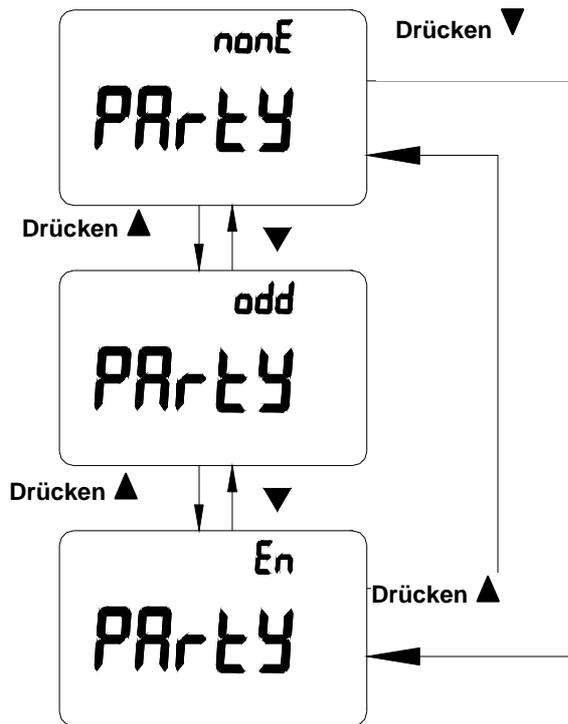


Abb.7 – Einstellung der Paritätskontrolle für Fernsteuerung

■ ANZAHL DATENBITS

Das Datenbit wird mit der Fernsteuerung gewählt. Der Wert kann 8 oder 7 Bits betragen. Das Stoppbit ist 1 und kann nicht geändert werden. Festlegen der Datenbits:

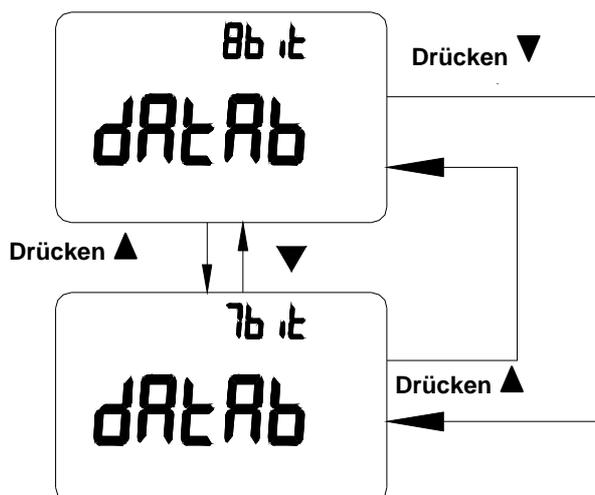


Abb.8 – Einstellung der Datenbits für Fernsteuerung

■ ECHO

Wenn die Echofunktion freigegeben (ECHO ON) ist, sendet das Multimeter alle empfangenen Zeichen zurück. Aktivieren der ECHO-Funktion:

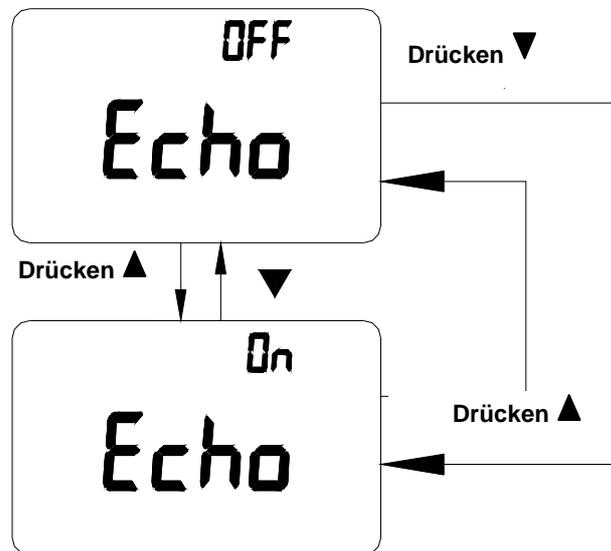


Abb. 9 – ECHO-Funktion einstellen

■ NUR DRUCKEN

Wenn die Fernschnittstelle des Multimeters auf „Print only“ konfiguriert ist, werden die Messdaten nach dem Messzyklus ausgedruckt. Das Multimeter überträgt automatisch die aktuellen Daten laufend an einen Host. Im Modus Print only führt das Gerät keine Host-Befehle aus. Die Fernanzeige des Geräts blinkt, wenn der Print only Modus aktiviert wurde. Aktivieren des Print only Modus:

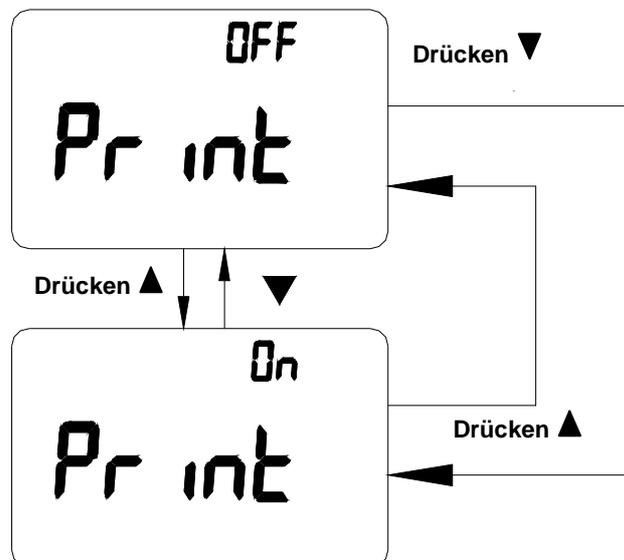


Abb. 10 – Print-only einstellen

■ **PROZENTSATZEINSTELLUNG (4-20 MA ODER 0-20 MA BEI PROZENTSATZANZEIGE)**

Der Wert 25% entspricht 8 mA bei 4-20 mA, und 5 mA bei 0-20 mA. Festlegen der Prozentskala-Verhältnisse:

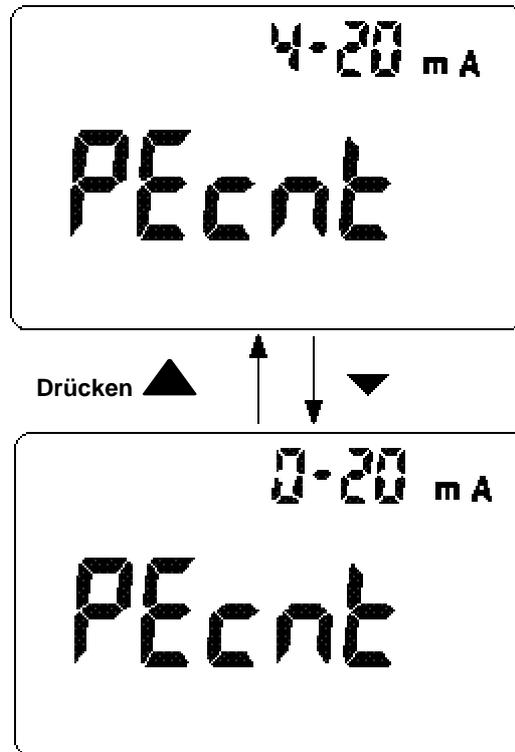


Abb. 11 – Prozentsatzeinstellung für mA-Messwerte

■ AUSWAHL DER MINDESTMESSFREQUENZ:

Die Einstellung der Mindestmessfrequenz beeinflusst die Messrate von Frequenz, Betriebszyklus und Pulsbreite. Normalerweise beruht die Messrate in den allgemeinen Spezifikationen auf einer Mindestfrequenz von 1 Hz.

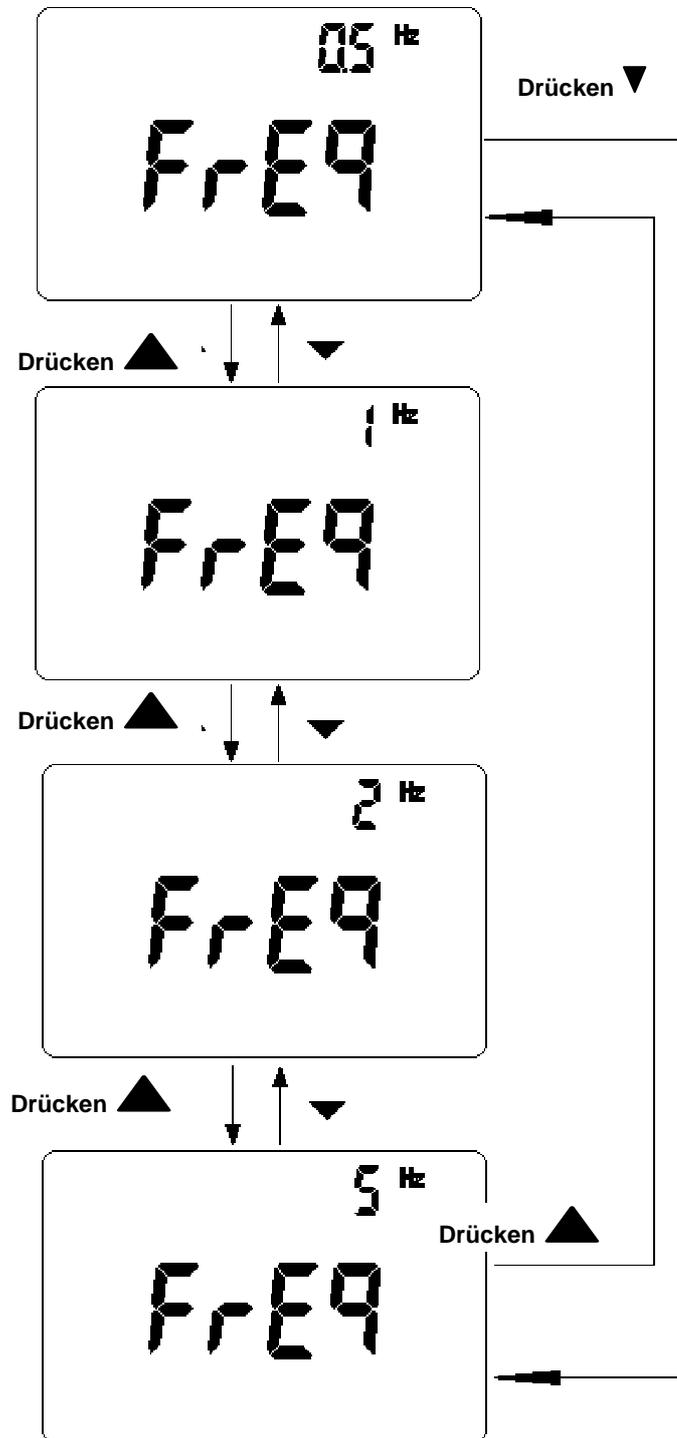


Abb. 12 – Mindestmessfrequenz einstellen

■ SIGNALTONFREQUENZ

Die Steuerfrequenz bzw. der Signalton kann mit 2400, 1200, 600 oder 300 Hz festgelegt werden. Wenn Sie beim Messen nicht gestört werden möchten, können Sie den Signalton mit OFF ausschalten. Auswahl des Signaltons:

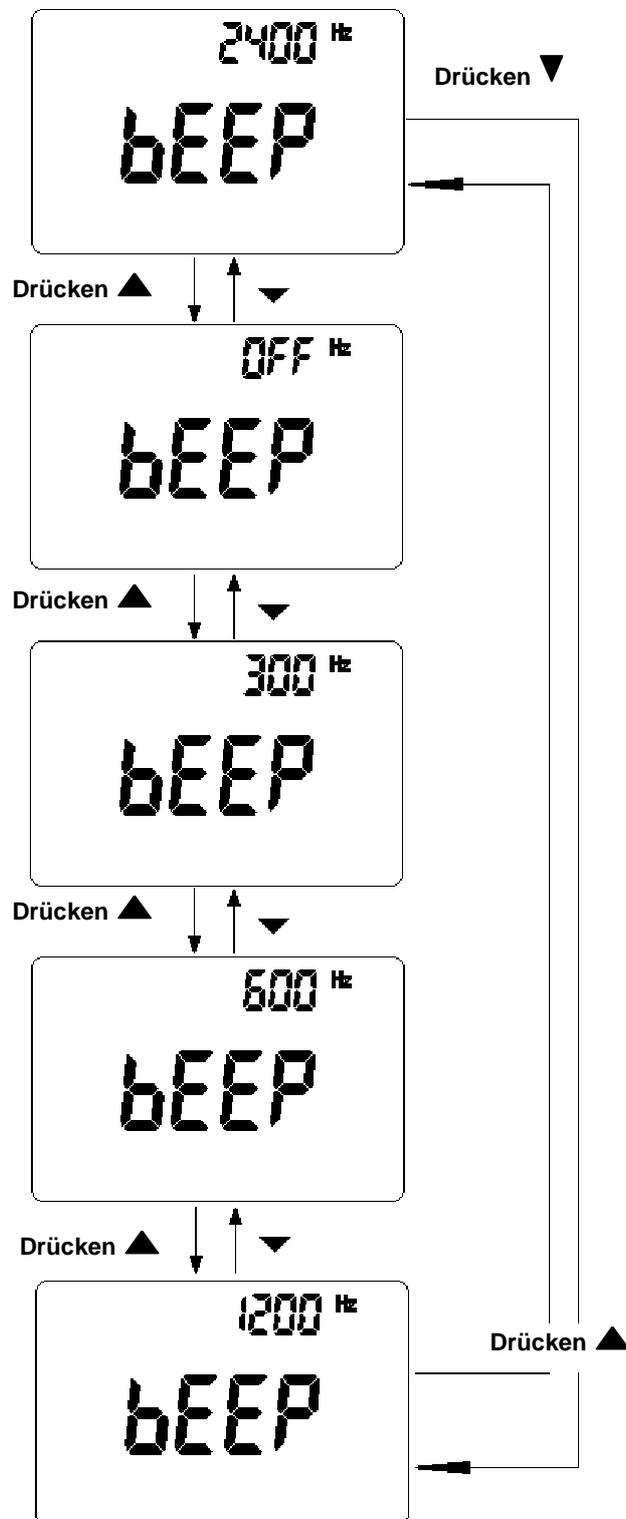


Abb. 13 –Signalton einstellen

■ TEMPERATURMESSEINHEIT

Wählen Sie eine der folgenden vier Anzeigemöglichkeiten:

1. Nur Celsius (°C auf der Hauptanzeige)
2. Celsius/Fahrenheit (°C/°F): Mit DUAL können Sie zwischen Fahrenheit-Celsius Anzeige wechseln.
3. Nur Fahrenheit (°F auf der Hauptanzeige)
4. Fahrenheit/Celsius (°F/°C): Mit DUAL können Sie zwischen Fahrenheit-Celsius Anzeige wechseln.

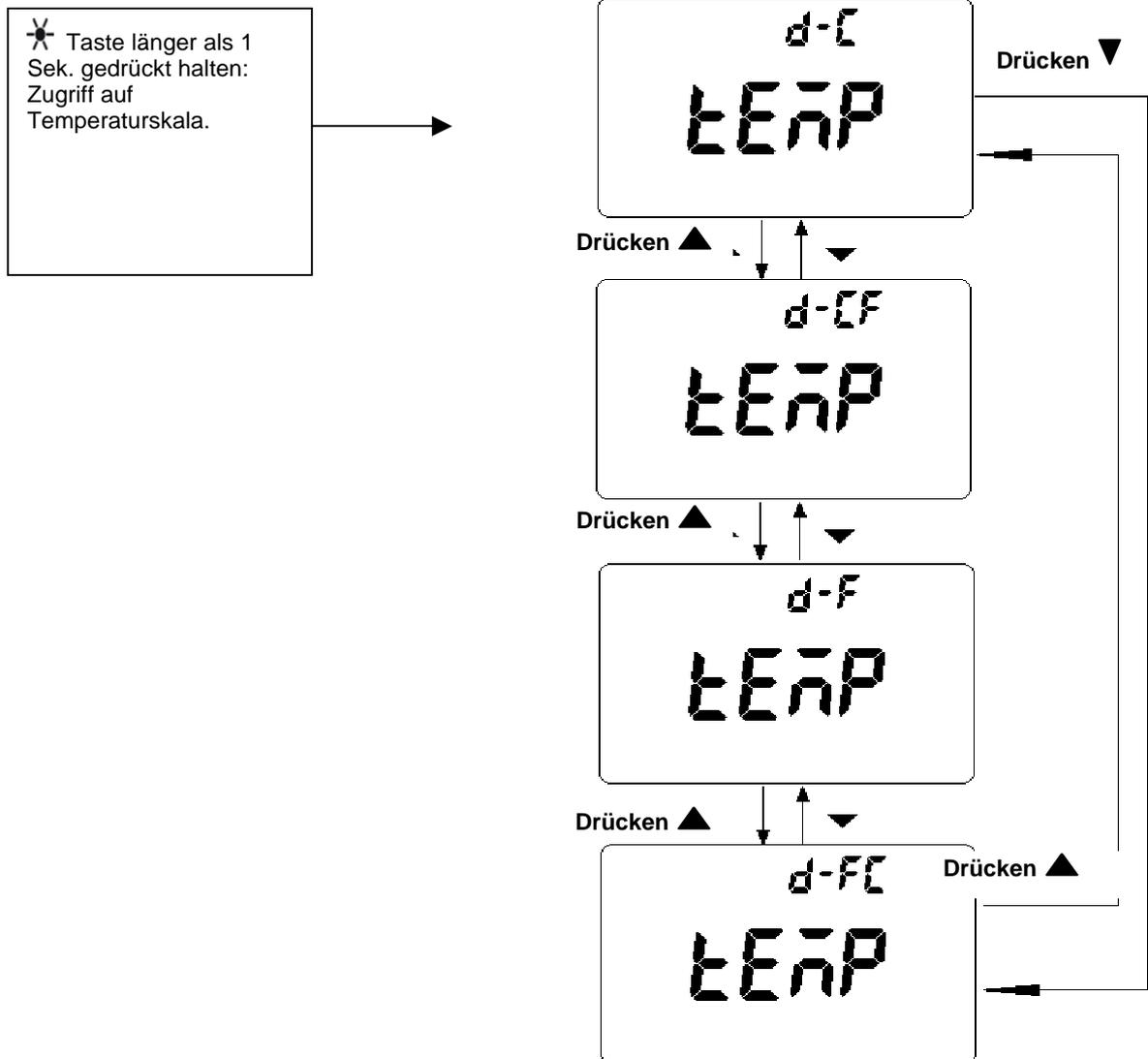


Abb.14 – Temperaturmesseinheit einstellen

■ DATA HOLD/REFRESH HOLD MANUELL ODER AUTOMATISCH

Werkseinstellung „OFF“: Der Hold-Modus ist Data Hold (manuelle Auslösung mit Taste „HOLD“ bzw. über Fernsteuerung).
Umstellen auf automatisch: die Variationspunkte auf 100~1000 parametrieren. Wenn die Variation der Messwerte den eingestellten Parameterwert erreicht, wird Data Hold des neuen Messwerts ausgelöst. Konfigurieren der Funktion:

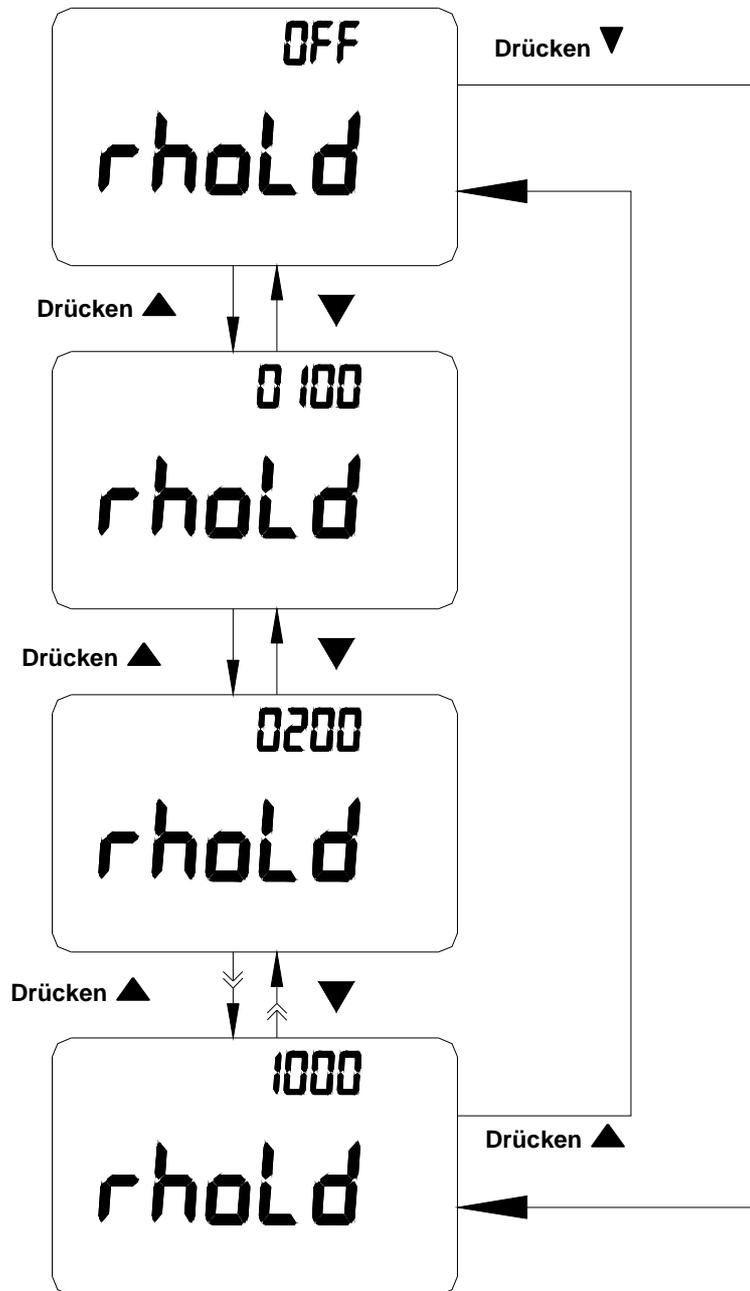


Abb.15 –HOLD-Funktion einstellen

■ **UMGEBUNGSTEMPERATUR**

Werkseinstellung: Umgebungstemperatur OFF. Wenn dieser Test gemeinsam mit anderen Funktionen aktiviert wird, sinkt die Aktualisierungsgeschwindigkeit der Anzeige etwas. Aktivieren der Umgebungstemperaturmessung:

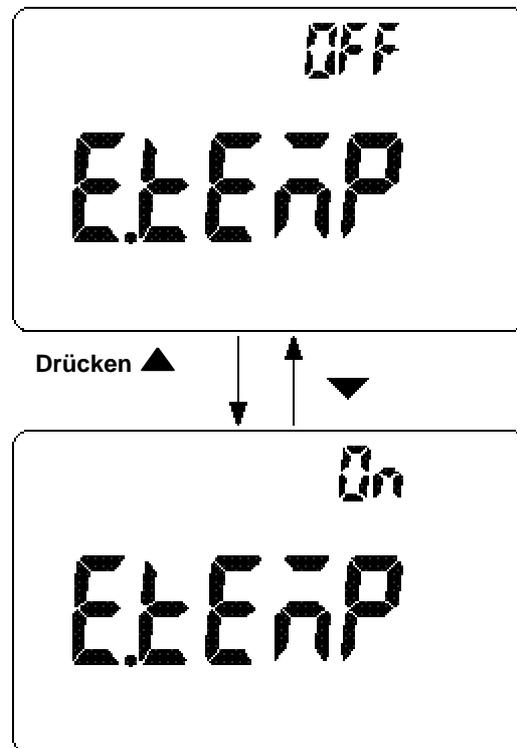


Abb.16 – Umgebungstemperaturmessung aktivieren

■ AUTOMATISCHES AUSSCHALTEN

Die Zeituhr für die automatische Abschaltfunktion kann auf 1~99 Minuten gestellt werden. Mit OFF wird diese Funktion ausgeschaltet. Einstellen der Zeituhr:

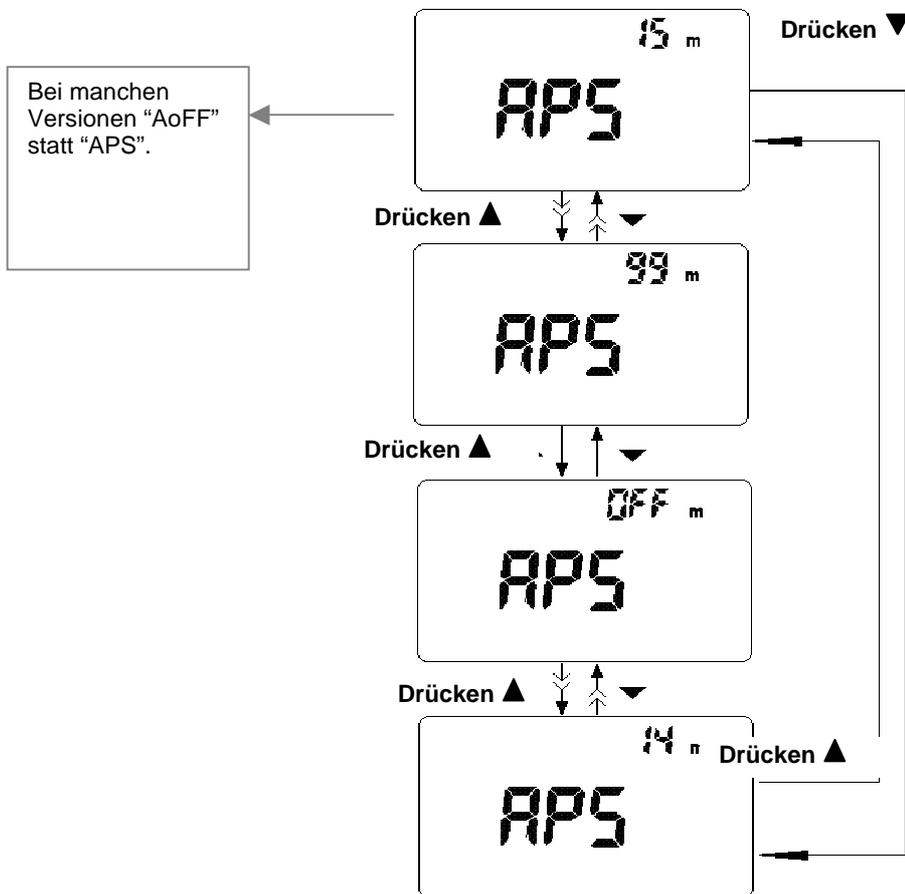


Abb.17 – Automatisches Ausschalten einstellen

Das Gerät schaltet nach dem eingestellten Zeitraum ab, wenn nicht:

- die Tasten verwendet werden,
- die Messfunktion geändert wird,
- Dynamisches Speichern eingestellt wird,
- 1 ms Peak Hold eingestellt wird,
- Automatisches Ausschalten im Konfigurationsmodus abgewählt wurde.

Zum Wiedereinschalten den Drehschalter auf OFF und wieder auf eine ON-Stellung drehen oder eine beliebige Taste drücken (mit Ausnahme der Rechteckwelle). Bei Rechteckwellenausgang kann das Multimeter nur mit den Tasten DUAL, RANGE, REL und HOLD, bzw. mit Bewegung des Drehschalters wiedereingeschaltet werden. Wenn das Multimeter längere Zeit eingesetzt werden soll, wählen Sie **APS** ab. Das Multimeter schaltet sich nicht aus. In diesem Fall zum Ausschalten den Drehschalter auf OFF drehen.

■ HINTERGRUNDBELEUCHTUNG DER ANZEIGE

Die Zeitschaltuhr kann auf einen Wert zwischen 1 und 99 Sekunden festgelegt werden. In der Position OFF wird das automatische Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung deaktiviert. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach einer bestimmten Zeit automatisch aus. Zeiteinstellung:

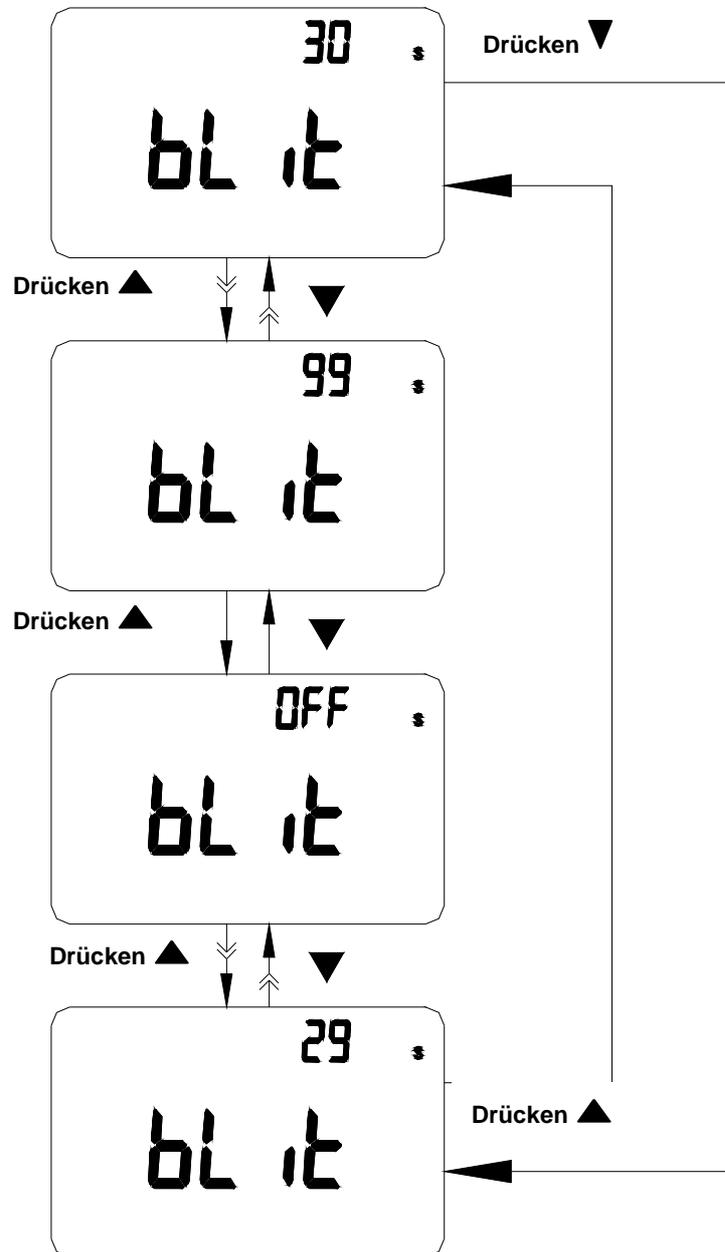


Abb.18 – Zeitzuhr für Hintergrundbeleuchtung einstellen

■ THERMOELEMENT-TYPEN

Zur Verfügung stehen die Thermoelement-Typen J und K. Werkseinstellung: K. Umschalten zwischen den Einheiten:

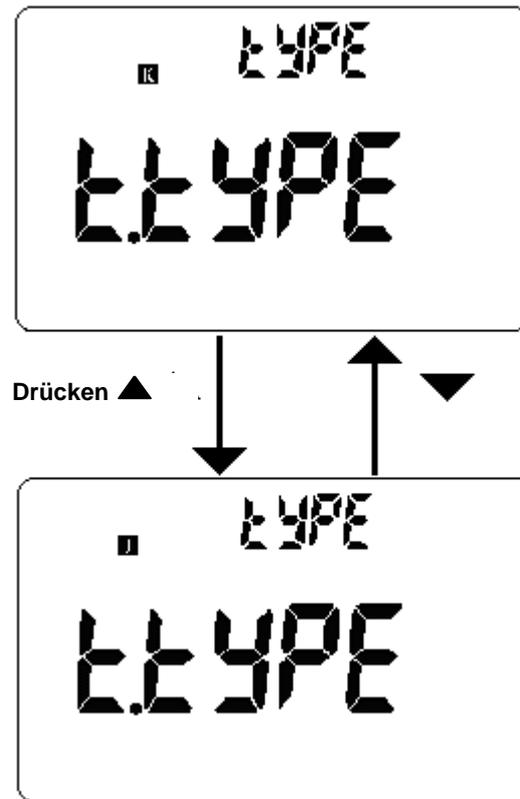


Abb.19 – Auswahl der Thermoelement-Typen

■ DEZIBEL-TYPEN

Die Dezibelmessung kann mit dBV (Spannung) oder dBm (Leistung). Umschalten zwischen den Einheiten:

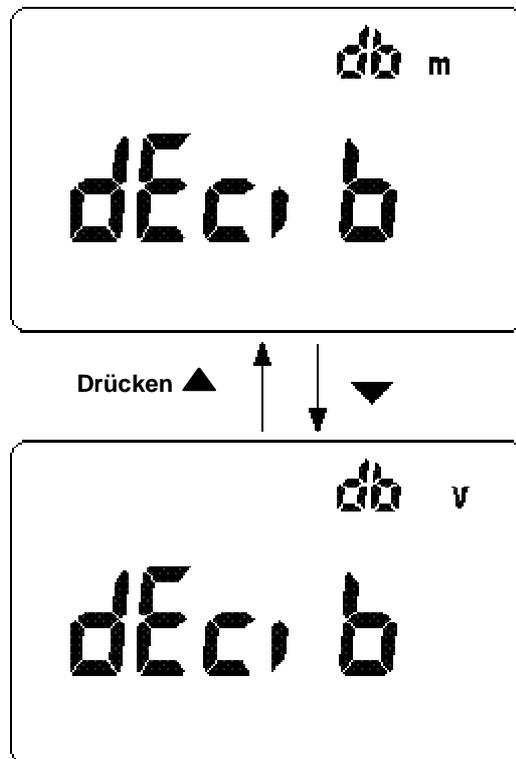


Abb.20 – Dezibel-Typen

■ BEZUGSIMPEDANZ FÜR DBM

Die Bezugsimpedanz kann zwischen 1 und 9999Ω betragen, Werkseinstellung 600Ω. Einstellen der Bezugsimpedanz:

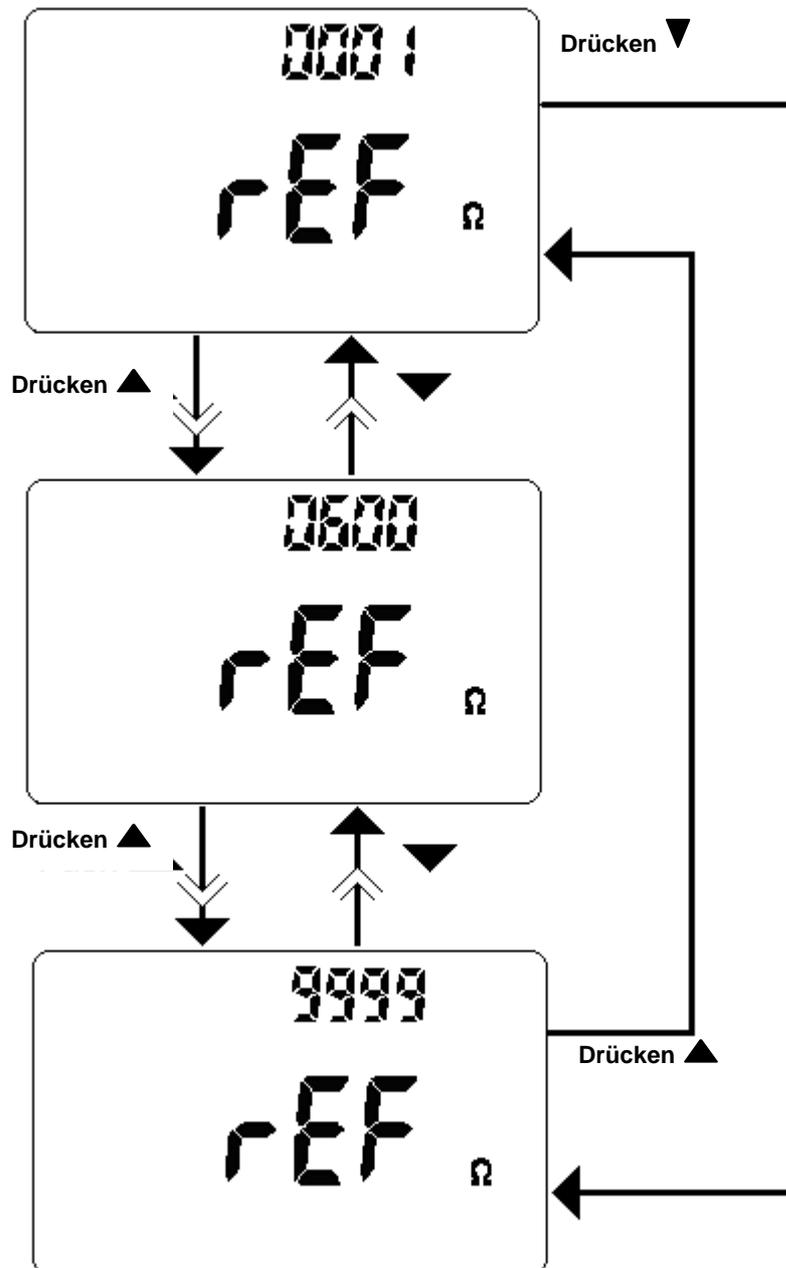


Abb. 21 - Bezugsimpedanz für dBm

■ WERKSEINSTELLUNGEN WIEDER HERSTELLEN

Zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen für die vom Anwender einstellbaren Werte halten Sie die Taste „Hz“ SAVE länger als 1 Sekunde gedrückt. Nach der Wiederherstellung geht der Konfigurationsmodus automatisch auf das Menü Baud Rate.

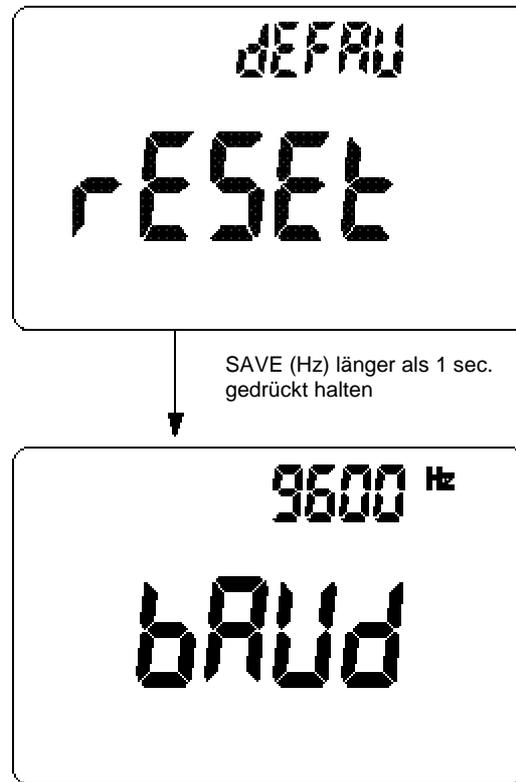


Abb. 22 – Werkseinstellungen wieder herstellen

BARGRAPH

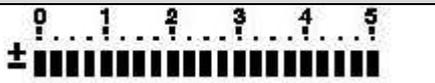
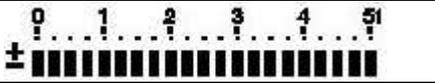
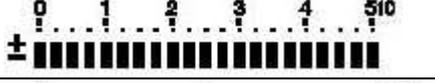
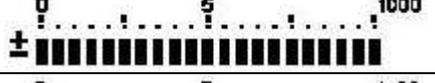
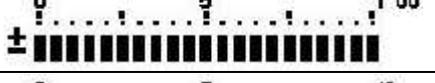
Ein analoger Bargraph funktioniert wie die Nadel eines analogen Messgerätes, allerdings ohne das Überschwingen. Der Bargraph erneuert schneller als eine Digitalanzeige, was bei Scheitelwert- und Nullanpassung und zum Beobachten rasch wechselnder Eingangswerte sehr praktisch ist.

Bargraph bei folgenden Messungen nicht verwenden: Rechteckwellenausgang, Frequenz, Betriebszyklus, Pulsbreite, 4-20 mA oder 0-20 mA Messwerte in Prozentsätzen und Temperatur.

Die Bargraph-Anzeige ist proportional zum Eingangsniveau und hängt vom Messbereich ab (Beispiel: Bei 0% für Prozentsatzanzeige 4-20 mA zeigt der Bargraph 4 mA an).

Das „+“ oder „-“ Zeichen erscheint, wenn positive bzw. negative Werte gemessen oder berechnet wurden. Die Bargraph-Anzeige hängt vom Messbereich ab (je nach Bereichswert am Bargraph-Spitzenwert). Siehe folgende Tabelle:

Tabelle 5 – Bargraph Zählereignisse

Bereich	Punkte /Segment	bei Funktion
	2500	V, A, Ω, Diode
	250	V, A, Ω
	25	V, A, Ω, nS
	50	V, A, &'1;
	500	μF
	5000	μF

RECHTECKWELLENAUSGANG

■ EINE UNIVERSELLE ANWENDUNGSFUNKTION: RECHTECKWELLE

Der Rechteckwellenausgang ist eine einzigartige, vielseitig einsetzbare Funktion: z.B. Pulsweitenmodulation (PWM), Spannungsregelung, Baudratengenerator usw. Er dient auch zum Testen und Eichen von Flussmesser-Anzeigen, Zählern, Tachometern, Oszilloskopen, Frequenzumrechnern, Frequenztransmittern und Frequenzzeigegeräten.

1. Auswahl der Funktion Rechteckwelle

1. Stellen Sie den Drehschalter auf "  OUT ".
2. Für die Rechteckwelle können Sie die Parameter Frequenz und Betriebszyklus festlegen. Werkseinstellungen: Frequenz **150 Hz**, Betriebszyklus **50,000%**.

2. Zur Wahl stehen 28 Frequenzen. Siehe folgende Tabelle:

Frequenz
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz

Vorgangsweise beim Einstellen der Frequenz:

- a. Mit den Tasten „◀ (LEFT)“ oder „▶ (RIGHT)“ wählen Sie die gewünschte Frequenz. Die Frequenz wird auf der Hauptanzeige angegeben.
- b. Anstelle der „▶ (RIGHT)“ Taste kann auch die Hz Taste verwendet werden.

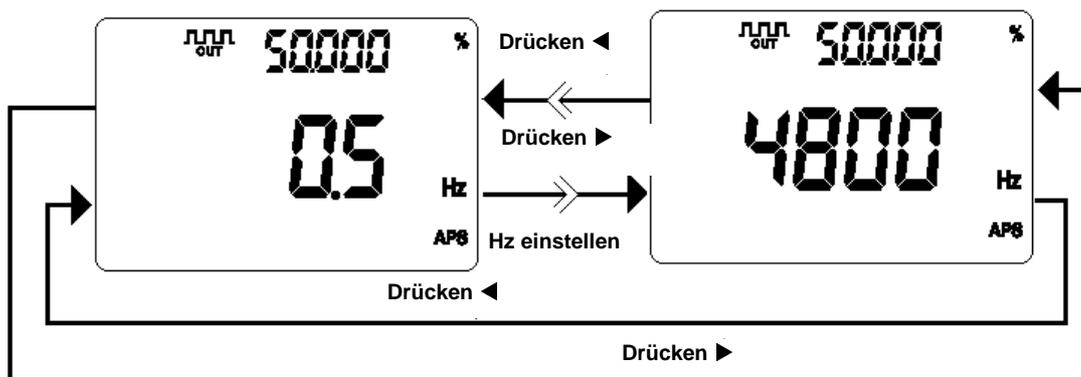


Abb. 23 – Frequenzeinstellung für Rechteckwelle

3. Betriebszyklus einstellen

Vorgangsweise beim Einstellen des Betriebszyklus:

- a. Anzeige des Betriebszyklus auf der Sekundäranzeige: Die SHIFT Taste drücken.
- b. Einstellung des Betriebszyklus mit Hilfe der Tasten „▲“ und „▼“. Der Betriebszyklus kann bis zu 256 Stufen enthalten. Eine Stufe entspricht je 0,390625%. Auf der Anzeige erscheint die Auflösung nur mit bis zu 0,001% Genauigkeit.

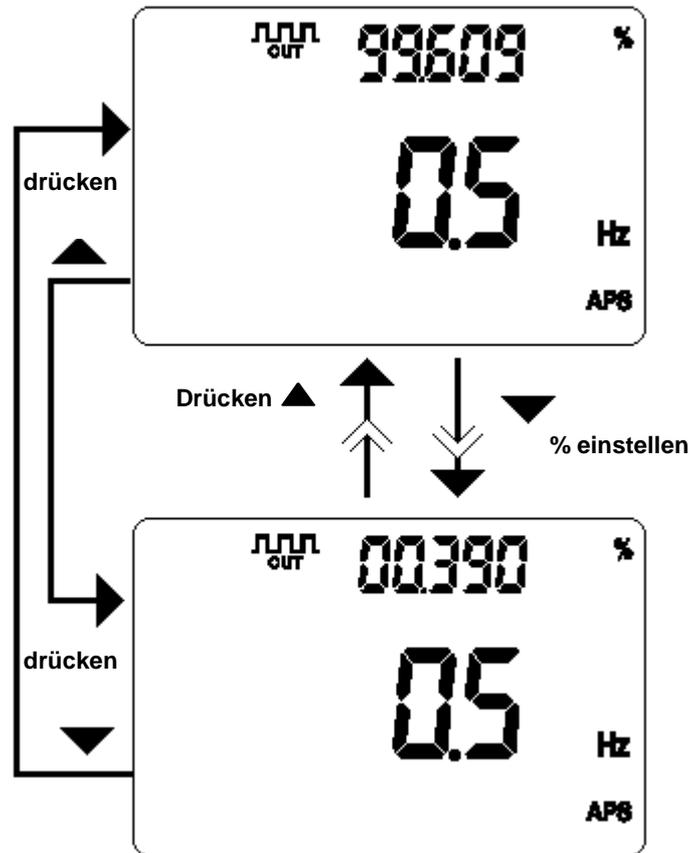


Abb.24 – Betriebszykluseinstellung für Rechteckwelle

4. Pulsbreite einstellen

Vorgangsweise beim Einstellen der Pulsbreite:

- Anzeige der Pulsbreite auf der Sekundäranzeige: Die SHIFT Taste drücken.
- Einstellung der Pulsbreite mit Hilfe der Tasten „▲“ und „▼“. Die Pulsbreite kann bis zu 256 Stufen enthalten. Eine Stufe entspricht je $1 / (256 \cdot \text{Frequenz})$. Der Anzeigenbereich wird automatisch für die Bereiche 9.9999–9999.9 ms gewählt.

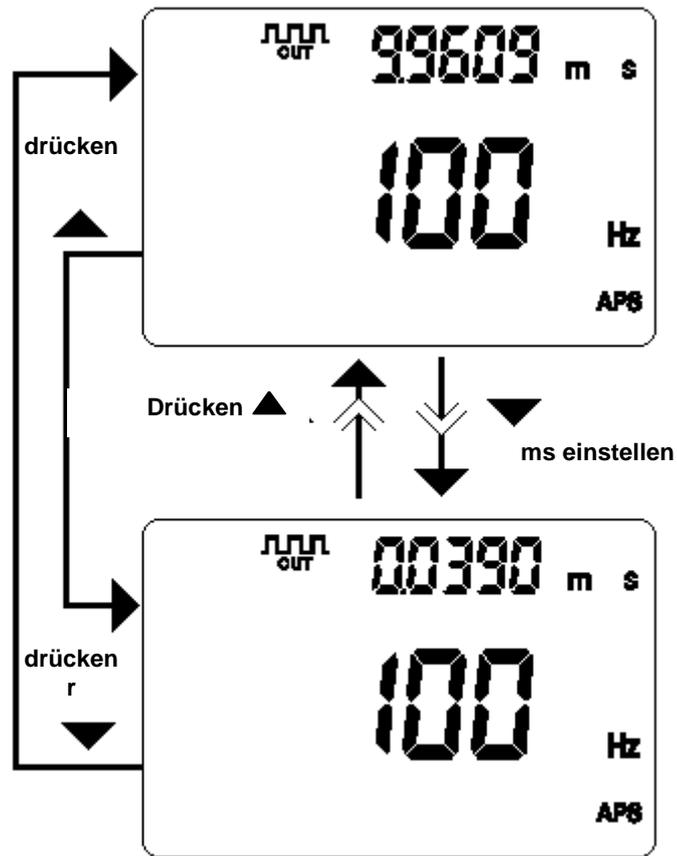


Abb.25 – Pulsbreiteneinstellung für Rechteckwelle

WARNUNGEN

■ ÜBERLASTWARNUNG BEI SPANNUNGSMESSUNG



GEFAHRENHINWEIS

Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie diese Warnung unbedingt berücksichtigen. Entfernen Sie die Prüfdrähte von der Messquelle.

Dieses Multimeter bietet einen Überlastschutz von 1010 V für die Spannungsmessung in den Modi Auto-Range oder manuell. Sobald der Grenzwert 1010.0 V überschritten wird, erklingt in regelmäßigen Abständen ein Signalton. Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie diese Warnung unbedingt berücksichtigen!

■ WARNUNG FÜR EINGANG

Wenn der Prüfdraht in den A-Anschluss eingesteckt wird, der Drehschalter aber nicht auf mA/A gestellt wurde, erklingt ein Signalton. Auf der Hauptanzeige blinkt „Error“ solange, bis der Prüfdraht aus dem A-Anschluss entfernt wurde.



Abb.26 – Warnung für Eingang

■ LADUNGSWARNUNG FÜR ANSCHLUSS

Wenn am Ladeanschluss eine Spannungsebene von über 3~5V erfasst wird und der Drehschalter nicht auf „**OFF**“ **Charge**“ gestellt wurde, erklingt ein Signalton. Das Signal erklingt und „CH.Err“ blinkt auf der Hauptanzeige, bis der Prüfdraht aus dem Lade-Anschluss entfernt wurde. Bei $\mu\text{A}/\text{mA}$ Messung und Rechteckwellenausgang wird diese Warnung nicht erkannt.



Abb.27 – Ladungswarnung für Anschluss

Akku-Kapazität prüfen

Das Multimeter besitzt eine Prüffunktion für die Akku-Kapazität. Dazu die Taste „BAT“ länger als 1 Sekunde gedrückt halten; die Akku-Kapazität wird angezeigt. Nach 3 Sekunden wird automatisch auf die normale Funktionsanzeige zurückgeschaltet. Siehe folgende Abbildung:

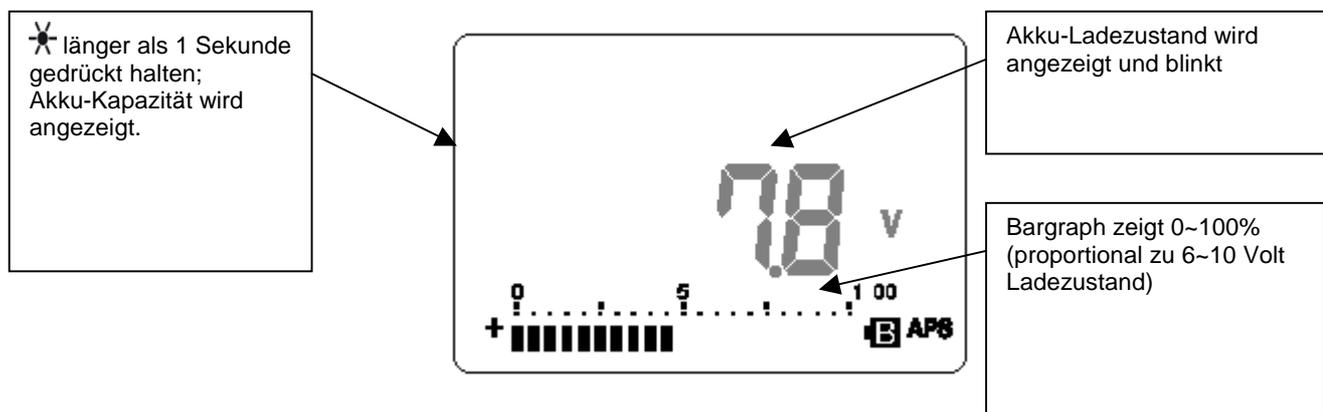


Abb.28 – Akku-Kapazität prüfen

Auf der Hauptanzeige erscheint die momentane Akku-Kapazität, der Ladezustand blinkt. Der Bargraph zeigt die Kapazität in Prozent (proportional zu 6,0V~10,0V).

Akku Spannung	Prozentwertentsprechung
6,0V~10,0V	0%~100%

BERECHNUNGSFUNKTION

Dieses Gerät bietet dem Anwender verschiedene Funktionalitäten:

- Dynamisches Speichern**
- Data Hold**
- Manuelle Auslösung**
- Refresh Hold**
- Relative (NULL)**
- Dezibel-Anzeige**
- Peak Hold**

■ **DYNAMISCHES SPEICHERN**

Der dynamische Speichermodus erfasst temporäre Überspannungen beim Ein- und Ausschalten, prüft die Leistung, misst in Ihrer Abwesenheit und erfasst Ablesewerte, während Sie das getestete Gerät verwenden und daher das Multimeter nicht im Auge behalten können.

Der Mittelwert dient dazu, instabile oder schwankende Eingänge zu glätten, die Zykluszeit in Prozent zu schätzen, und die Zyklusleistung zu kontrollieren.

Die Dauer erscheint auf der Sekundäranzeige. Höchstdauer: 99 999 Sekunden. Nach Ablauf dieser Dauer erscheint eine OL.

Vorgangsweise:

1. **MAX•MIN** länger als 1 Sekunde gedrückt halten: öffnet die Funktion dynamisches Speichern in Konstantmodus (die Daten werden nicht gespeichert bzw. nicht getriggert). Der Momentanwert wird gespeichert, sowie die Höchst-, Mindest- und Mittelwerte. Die Anzeige **MAX AVG MIN** leuchtet auf.
2. Umschalten zwischen den Höchst-, Mindest-, Mittel- und Momentanwerten: „**MAX • MIN**“ Taste kurz drücken. **MAX, MIN, AVG**. Je nachdem, welcher Wert gerade angezeigt wird, leuchtet **MAX, MIN, AVG** oder auf. Siehe **Abbildung** unten.
3. Mit der DUAL (START) Taste wird der Speichermodus wieder gestartet.
4. Wenn ein neuer Höchst- oder Mindestwert gemessen wird, erklingt der Signalton.
5. Im Falle einer Überlast wird die Funktion Mittelwert unterbrochen. Der neue Mittelwert ist jetzt „**OL**“ (Overload).
6. Die Funktion „automatisches Ausschalten“ wird im Speichermodus abgewählt und „**APS**“ erlischt.
7. Beim dynamischen Speichern im Auto-Range Modus speichert das Gerät die Höchst-, Mindest- und Mittelwerte für verschiedene Bereiche.
8. Im manuellen Range-Modus beträgt die dynamische Speichergeschwindigkeit ca. 0,067 Sekunden.
9. Der Mittelwert ist der wahre Mittelwert aller Messwerte seit Aktivierung des dynamischen Speichermodus.
10. Verlassen des Speichermodus: Die **MAX • MIN** Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten.

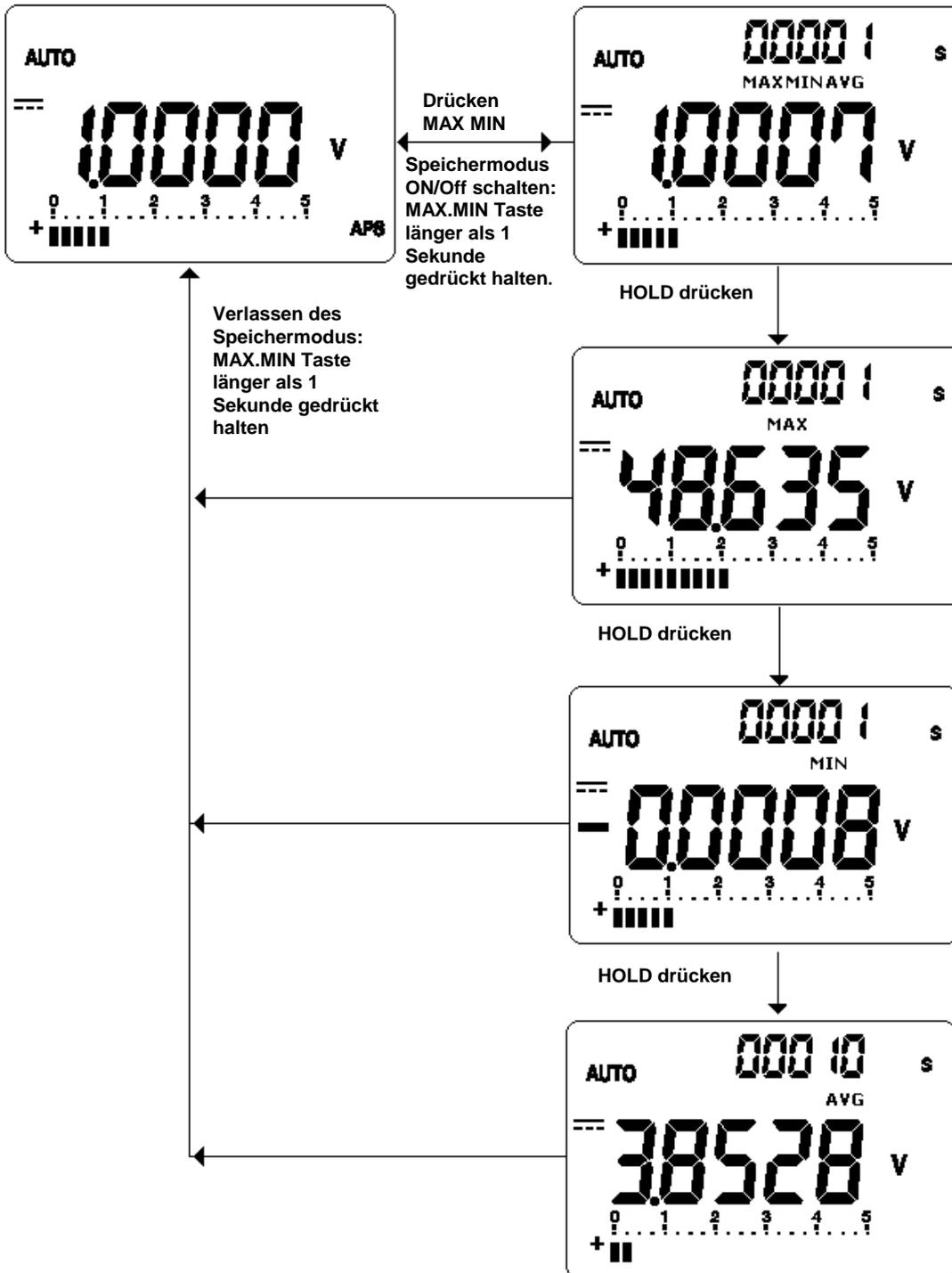


Abb.29 – Anzeige beim dynamischen Speichern

■ DATA HOLD

Mit der Funktion Data Hold wird der angezeigte Wert erhalten. Der Bargraph kann nicht gehalten werden, er ist immer proportional zum tatsächlichen Messwert. Auf **HOLD** drücken: Der Momentanwert wird eingefroren, **HOLD** erscheint auf der Anzeige.

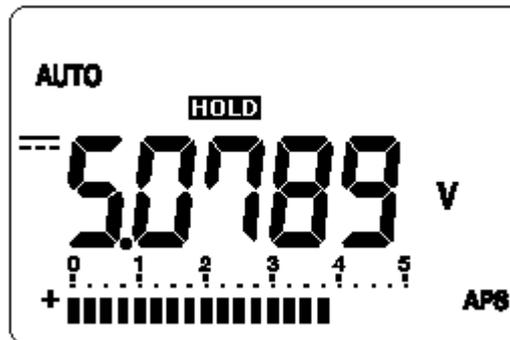


Abb.30 – Data Hold

HOLD Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten, um den Modus zu verlassen.

■ MANUELLE AUSLÖSUNG

Auf **HOLD** drücken: Der Momentanwert wird eingefroren, die manuelle Auslösung aktiviert, und **HOLD** erscheint auf der Anzeige. Wenn Sie die Taste erneut drücken, wird eine neue Messung vorgenommen und der aktualisierte Wert angezeigt. Bevor der aktualisierte Wert erscheint, blinkt die Anzeige **TRIG**. **HOLD** Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten, um den Modus zu verlassen.

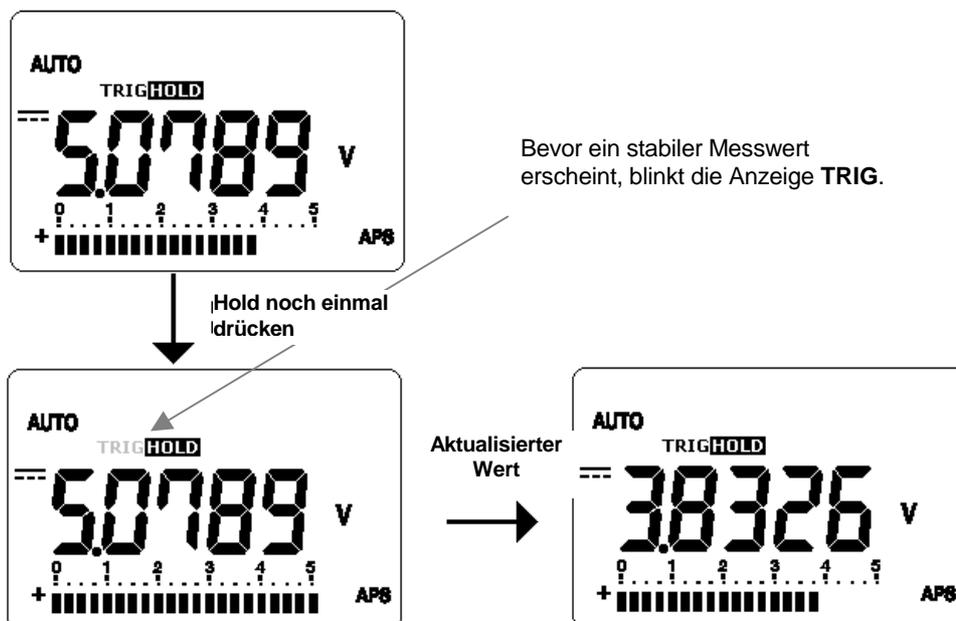


Abb. 31 – Manuelle Auslösung

REFRESH HOLD

Die Funktion **REFRESH HOLD** wird über den Konfigurationsmodus aktiviert und ist bei schwierigen Messbedingungen empfehlenswert. Diese Funktion aktiviert oder aktualisiert automatisch den HOLD-Wert und informiert den Anwender mit einem Signalton. Tastenbedienung wie bei Data Hold.

Auf **HOLD** drücken: der Modus „Refresh Hold“ wird aktiviert. Der Momentanwert wird eingefroren, **HOLD** leuchtet auf der Anzeige. Sobald nun ein Messwert außerhalb der festgelegten Parameter liegt, friert das Multimeter diesen Ablesewert ein und **HOLD** blinkt. Der alte Wert wird aktualisiert, bis der Messwert stabil ist. Der Wert blinkt nicht mehr, **HOLD** leuchtet auf, und ein Signalton informiert den Anwender.

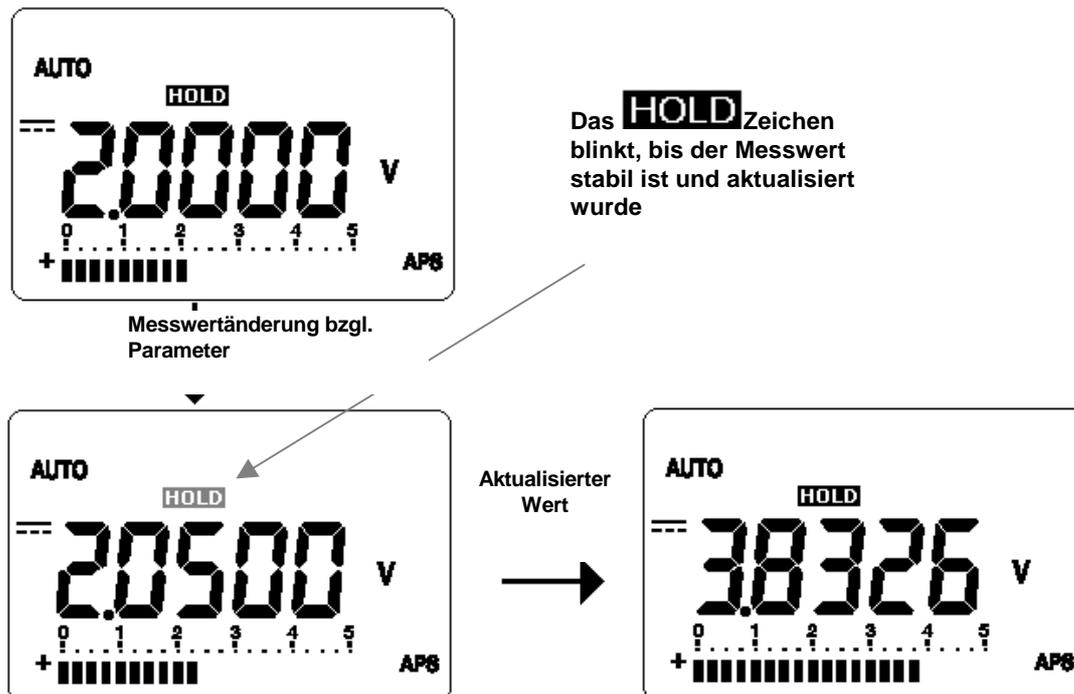


Abb.32 – Refresh Hold

Bei Strom- und Spannungsmessung wird der angezeigte Wert erst aktualisiert, wenn der neu gelesene Wert 500 Punkte niedriger ist.

Funktion	Bereich	Minimum
VDC	5V~1000V	±0,0500 V
mVDC	50 mV~1000 mV	±00,500 mV
VAC	5V~1000V	0,0500 V
mVAC	50 mV~1000 mV	00,500 mV
µADC	500 µA~5 000 µA	±005,00 µA
mADC	50 mA~500 mA	±00,500 mA
ADC	5 A~10A	±0,0500 A
µAAC	500 µA~5 000 µA	005,00 µA
mAAC	50 mA~500 mA	00,500 mA
AAC	5 A~10 A	0,0500 A

Bei Widerstands- und Diodenmessung wird der angezeigte Wert nicht aktualisiert, wenn eine **OL** vorliegt oder wenn die Diode offen ist. Der eingefrorene Wert kann erst aktualisiert werden, wenn die Anzeige der verschiedenen Messwerte stabil ist.

■ **RELATIVE (NULL)**

Die Relativfunktion subtrahiert einen gespeicherten Wert vom Momentanwert.

1. Einstellung des Relativmodus: Die **REL** Taste kurz drücken. Die Anzeige wird nullgestellt, und der eingelesene Wert wird als Referenzwert gespeichert. Außerdem erscheint **REL**.
2. Der Relativmodus kann mit automatischer oder manueller Bereichswahl verwendet werden, nicht aber nach einer Überlast.
3. Verlassen des Relativmodus: Die REL Taste noch einmal kurz drücken.
4. Wenn als Messmodus „Ohmmessung“ gewählt ist, zeigt die Anzeige aufgrund der Prüfdrähte nicht Null, sondern einen anderen Wert an. Mit der Relativfunktion können Sie die Anzeige nullstellen.
5. Bei DC Spannungsmessung beeinträchtigt die Temperatur die Messgenauigkeit. Hier gleicht die Relativfunktion diesen unerwünschten Effekt aus. Schließen Sie die Prüfdrähte kurz und drücken Sie kurz auf REL, sobald der Anzeigewert stabil ist.

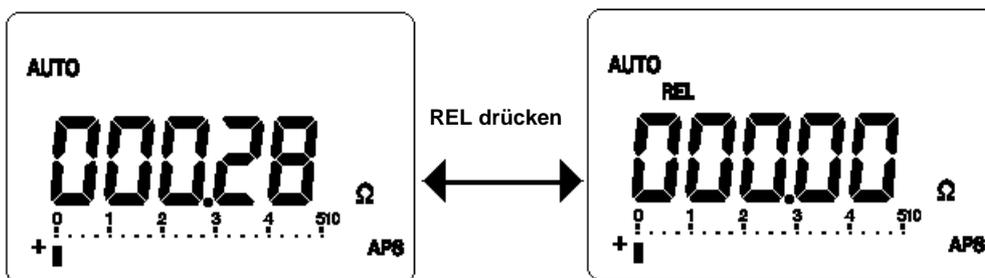


Abb.33 – Funktion Relative (Null)

■ DEZIBEL-ANZEIGE

Die dBm Funktion berechnet die Leistung zu einem Bezugswiderstand (1 Milliwatt). Sie kann als Dezibel-Umrechnung für Vdc, Vac und Vdc+Vac Messungen verwendet werden. Der Spannungsmesswert wird nach folgender Formel in dBm umgerechnet:

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} [1000 \times (\text{Messwert})^2 / \text{Bezugsimpedanz}]$$

Bei AC-Spannungsmessung **SHIFT** Taste kurz drücken; auf der Hauptanzeige erscheint dBm. Der Bargraph gibt die AC-Spannung an. Die dBm Anzeige kann auch mit der DUAL Taste gewählt werden. In diesem Fall erscheint der AC-Spannungsmesswert auf der Sekundäranzeige. Der Bezugswiderstand wird im Konfigurationsmodus zwischen 1~9999 Ω eingestellt. Werkseinstellung des Bezugswiderstands: 600Ω. Siehe folgende Abbildung:

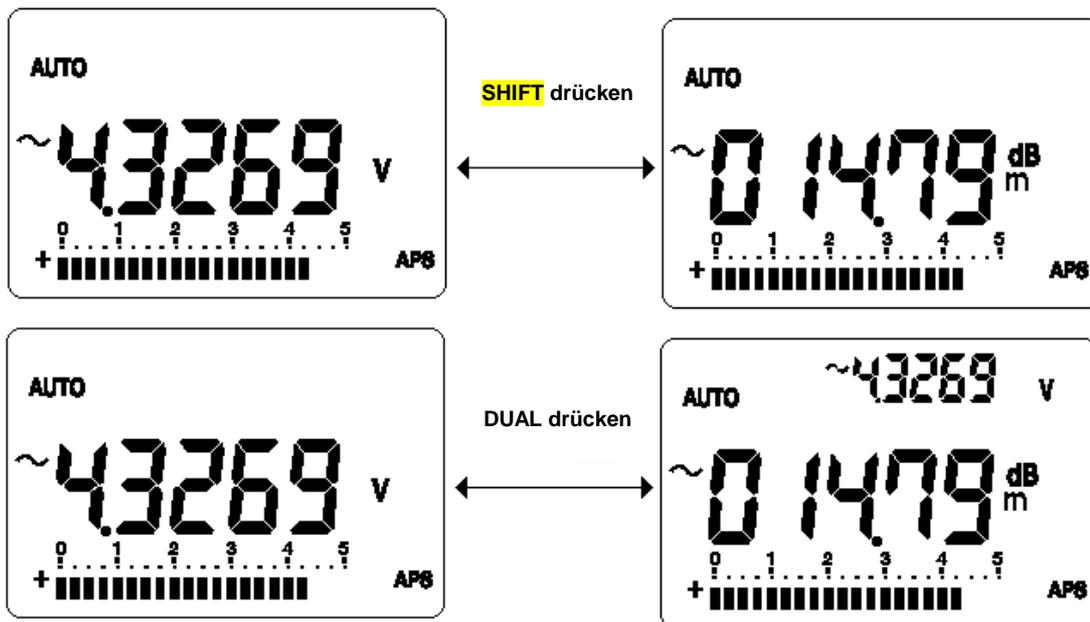


Abb.34 – dBm Anzeige

Die Umrechnung von Spannung auf Dezibel erfolgt für über oder unter 1V. Einstellung im Konfigurationsmodus. Eine weitere Möglichkeit zum Umschalten der dBV und dBm Anzeige: SHIFT (gelbe) Taste länger als 1 Sek. gedrückt halten (wobei dB ausgewählt sein muss).

Die Formel entspricht der Spannungsmessung:

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} V_{in}$$

Bei AC-Spannungsmessung SHIFT Taste kurz drücken; auf der Hauptanzeige erscheint dBV. Der Bargraph gibt die AC-Spannung an. Die dBV Anzeige kann auch mit der DUAL Taste gewählt werden. In diesem Fall erscheint der AC-Spannungsmesswert auf der Sekundäranzeige. Siehe folgende Abbildung:

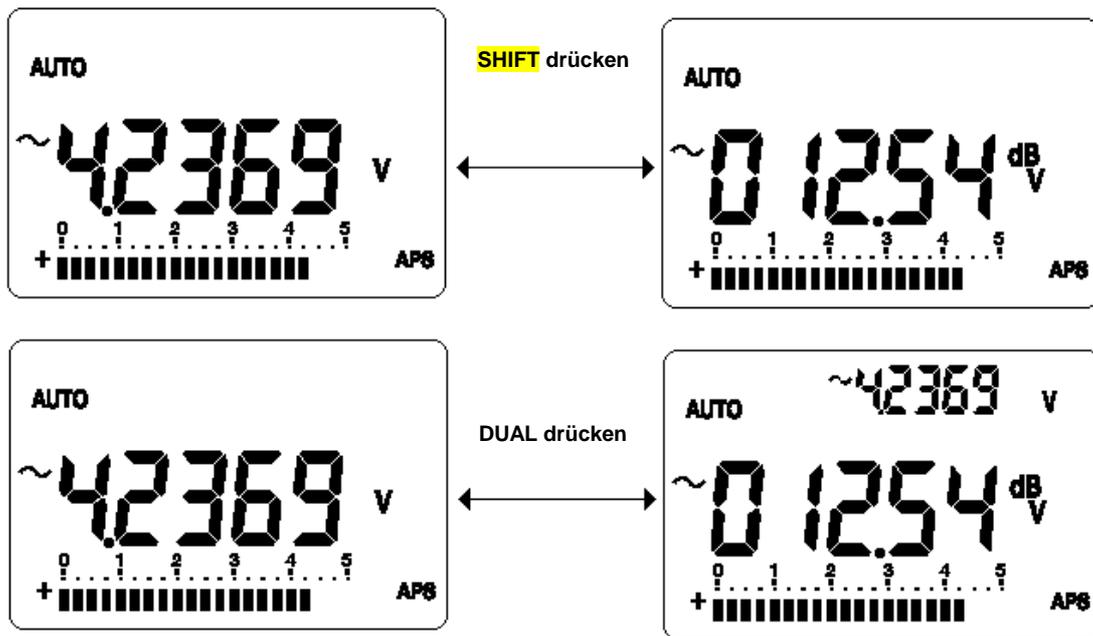


Abb.35 – dBm Anzeige

■ PEAK HOLD

Das Multimeter ist für die Prüfung von Verteilertrafos und Kompensationskondensatoren (Leistungsfaktorkorrektur) und ähnlichen Komponenten geeignet. Die Funktion 1 ms Peak Hold ermöglicht mit Hilfe der anderen Funktionalitäten ein Messen der Scheitelspannung des Halbzyklus. Daraus ergibt sich der Scheitelfaktor:

$$\text{Scheitelfaktor} = \frac{\text{Scheitelwert}}{\text{wahrer Effektivwert}}$$

1. Peak Hold Modus aktivieren / verlassen: Die **PEAK** Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten.
2. **HOLD (MAX.MIN)** Taste kurz drücken: Auf der Anzeige erscheinen höchster Scheitelwert und niedrigster Scheitelwert. **HOLD MAX** steht für höchsten Scheitelwert und **HOLD MIN** für niedrigsten Scheitelwert. Siehe Abbildung unten.
3. Wenn OL angezeigt wird: Kurz auf RANGE drücken und den Messbereich ändern. Anschließend den Peak-Modus konfigurieren und die Peak+ und Peak- Messungen wiederholen.
4. DUAL (START) Taste kurz drücken: Funktion Peak Hold wird neu gestartet.
5. Nach der obigen Messung beträgt der Scheitelfaktor $153,81/108,78 = 1,414$.

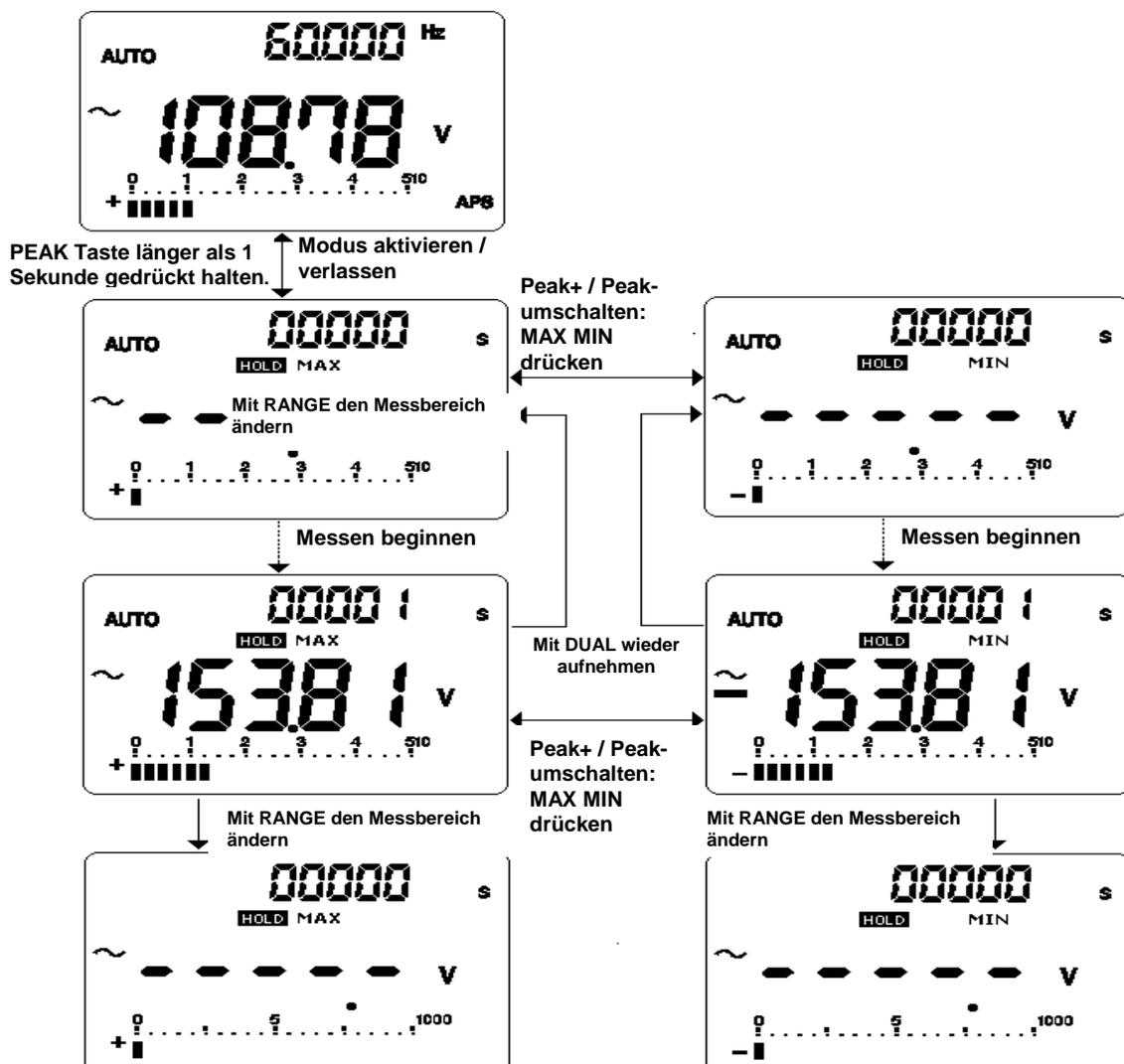


Abb. 36 – Peak Hold Anzeige

FERNKOMMUNIKATION (OPTION)

Das Gerät bietet die Möglichkeit einer zweiseitigen Kommunikation (Full-Duplex). Mit dieser Funktion lassen sich Daten ganz einfach speichern und aufbewahren.

Protokoll mit SCPI Steuerungen (Standard Commands for Programmable Instruments). Hohe Anwenderfreundlichkeit durch nicht hexadezimale ASCII Werte.

Zubehöroptionen: optisches USB-RS232 Kabel für die Verbindung zwischen Gerät und PC, und CD-ROM für PC Anwendungssoftware sowie die einzelnen SCPI-Steuerungen.

Vorgangsweise für Kommunikation mit einem PC:

1. Die Kommunikationsparameter für das Messgerät und den PC konfigurieren. Werkseinstellung Multimeter (9600, n, 8, 1).
2. Nachprüfen, ob USB- und RS-232 Treiber auf Ihrem Computer installiert sind.
3. Optische Kabelseite an den Kommunikationsanschluss des Multimeters anschließen (Text oben). Siehe Abbildung unten.
4. Das USB-Kabelende an den USB-Anschluss des PCs anschließen. Siehe Abbildung unten.

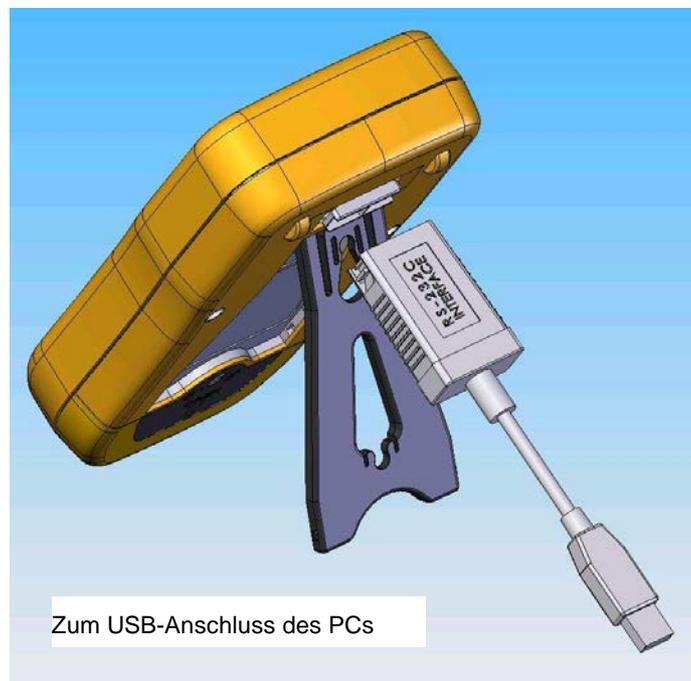


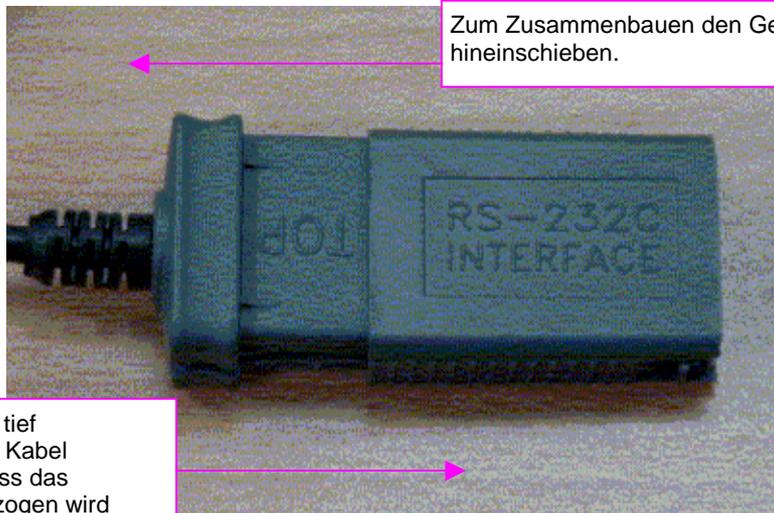
Abb.37 – Anschluss Kommunikationskabel

5. Die Software ausführen und die gewünschten Daten laden.
6. Zum Abnehmen des Kabels vom Multimeter immer den Schnappverschluss drücken. Schnappverschluss siehe Foto.



Zum Abnehmen des Kabels vom Multimeter immer den Schnappverschluss drücken.

7. Es ist nicht empfehlenswert, das Gehäuse des USB-RS-232 Kabels zu entfernen. Von Zeit zu Zeit können Sie aber den Schnappverschluss tief eindrücken und das Kabel herausziehen, sodass das Gehäuse herausgezogen wird (siehe Foto). Zum Zusammenbauen den Gehäuseteil wieder hineinschieben. Achten Sie darauf, dass die Textseiten auf dem Gehäuse Außen und Innen in dieselbe Richtung weisen. Beim Schließen klickt das Gehäuse ein.



Zum Zusammenbauen den Gehäuseteil wieder hineinschieben.

Schnappverschluss tief eindrücken und das Kabel herausziehen, sodass das Gehäuse herausgezogen wird

DIGITAL-MULTIMETER

Bei der Frequenzmessung kann festgestellt werden, ob Stromberschwingungen in den Neutralleitern vorhanden sind, und ob dieser Neutralleiterstrom auf Phasenunsymmetrie oder nichtlineare Lasten zurückzuführen ist.

■ AUSWAHL MIT HZ TASTE

Öffnen der Frequenzprüfung für Spannungs- und Stromprüfung: Taste Hz kurz drücken. Auf der Hauptanzeige erscheint die Frequenz, auf der Sekundäranzeige Spannung oder Strom. Der Bargraph zeigt den Spannungs- oder Stromwert. Diese Taste noch einmal drücken: Frequenzprüfung, Betriebszyklus und Pulsbreite werden nacheinander angezeigt. Damit haben Sie die Möglichkeit, gleichzeitig die momentanen Pegel und die Frequenz (bzw. den Betriebszyklus, die Pulsbreite) zu überwachen.

Zurück zum Spannungs- oder Strommessen: Die Hz Taste länger als 1 Sekunde gedrückt halten.

Funktion	Hauptanzeige	Sekundäranzeige
AC Spannung	Frequenz (Hz)	VAC
	Betriebszyklus (%)	VAC
	Pulsbreite (ms)	VAC
DC Spannung	Frequenz (Hz)	VDC
	Betriebszyklus (%)	VDC
	Pulsbreite (ms)	VDC
AC+DC Spannung	Frequenz (Hz)	VAC + VDC
	Betriebszyklus (%)	VAC + VDC
	Pulsbreite (ms)	VAC + VDC
AC Strom	Frequenz (Hz)	AAC
	Betriebszyklus (%)	AAC
	Pulsbreite (ms)	AAC
DC Strom	Frequenz (Hz)	ADC
	Betriebszyklus (%)	ADC
	Pulsbreite (ms)	ADC
AC+DC Strom	Frequenz (Hz)	AAC + ADC
	Betriebszyklus (%)	AAC + ADC
	Pulsbreite (ms)	AAC + ADC
Frequenzzähler	Frequenz (Hz)	- 1 -
	Betriebszyklus (%)	- 1 -
	Pulsbreite (ms)	- 1 -
Frequenzzähler	Frequenz (Hz)	- 100 -

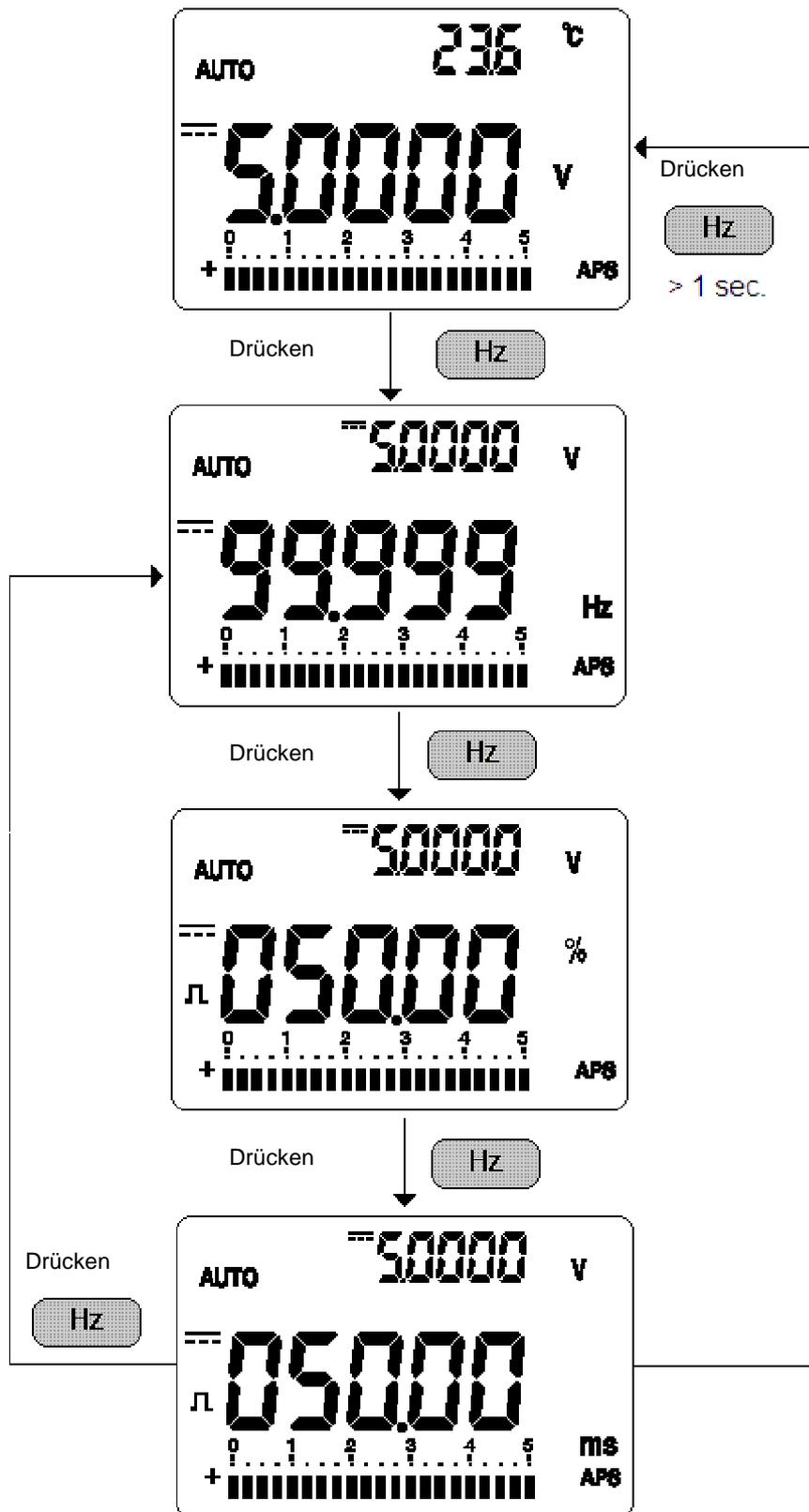


Abb. 38 – Auswahl mit Hz Taste

■ AUSWAHL MIT DUAL-TASTE

Mit dieser Taste wählen Sie andere Anzeigekombinationen. Zur Auswahl der gewünschten Anzeigekombination die Taste DUAL kurz drücken. Die DUAL-Taste ist im Speicher- und im Triggermodus gesperrt. Überblickstabelle der Anzeigekombinationen:

Funktion	Hauptanzeige	Sekundäranzeige
V 	VAC	Hz (AC Kopplung)
	dBm oder dBV	VAC
	VAC	Leer oder Umgebungstemperatur
V 	VAC	Hz (AC Kopplung)
	dBm oder dBV	VAC
	VAC	VDC
	VAC	Leer oder Umgebungstemperatur
V 	VDC	Hz (DC Kopplung)
	dBm oder dBV	VDC
	VDC	VAC
	VDC	Leer oder Umgebungstemperatur
V 	VAC + VDC	Hz (AC Kopplung)
	dBm oder dBV	VAC + VDC
	VAC + VDC	VAC
	VAC + VDC	VDC
	VAC + VDC	Leer oder Umgebungstemperatur
μA 	μADC	Hz (DC Kopplung)
	μADC	μAAC
	μADC	Leer oder Umgebungstemperatur
μA 	μAAC	Hz (AC Kopplung)
	μAAC	μADC
	μAAC	Leer oder Umgebungstemperatur
μA 	μAAC + μADC	Hz (AC Kopplung)
	μAAC + μADC	μAAC
	μAAC + μADC	μADC
	μAAC + μADC	Leer oder Umgebungstemperatur

Funktion	Hauptanzeige	Sekundäranzeige
mA 	mADC	Hz (DC Kopplung)
	mADC	mAAC
	%(0-20 oder 4-20)	mADC
	mADC	Leer oder Umgebungstemperatur
mA 	mAAC	Hz (AC Kopplung)
	mAAC	mADC
	mAAC	Leer oder Umgebungstemperatur
mA 	mAAC + mADC	Hz (AC Kopplung)
	mAAC + mADC	mAAC
	mAAC + mADC	mADC
	mAAC + mADC	Leer oder Umgebungstemperatur
A 	ADC	Hz (DC Kopplung)
	ADC	AAC
	ADC	Leer oder Umgebungstemperatur
A 	AAC	Hz (AC Kopplung)
	AAC	ADC
	AAC	Leer oder Umgebungstemperatur
A 	AAC + ADC	Hz (AC Kopplung)
	AAC + ADC	AAC
	AAC + ADC	ADC
	AAC + ADC	Leer oder Umgebungstemperatur
Temperatur	Celsius (°C)	Umgebungstemperatur.
	Fahrenheit (°F)	Umgebungstemperatur.

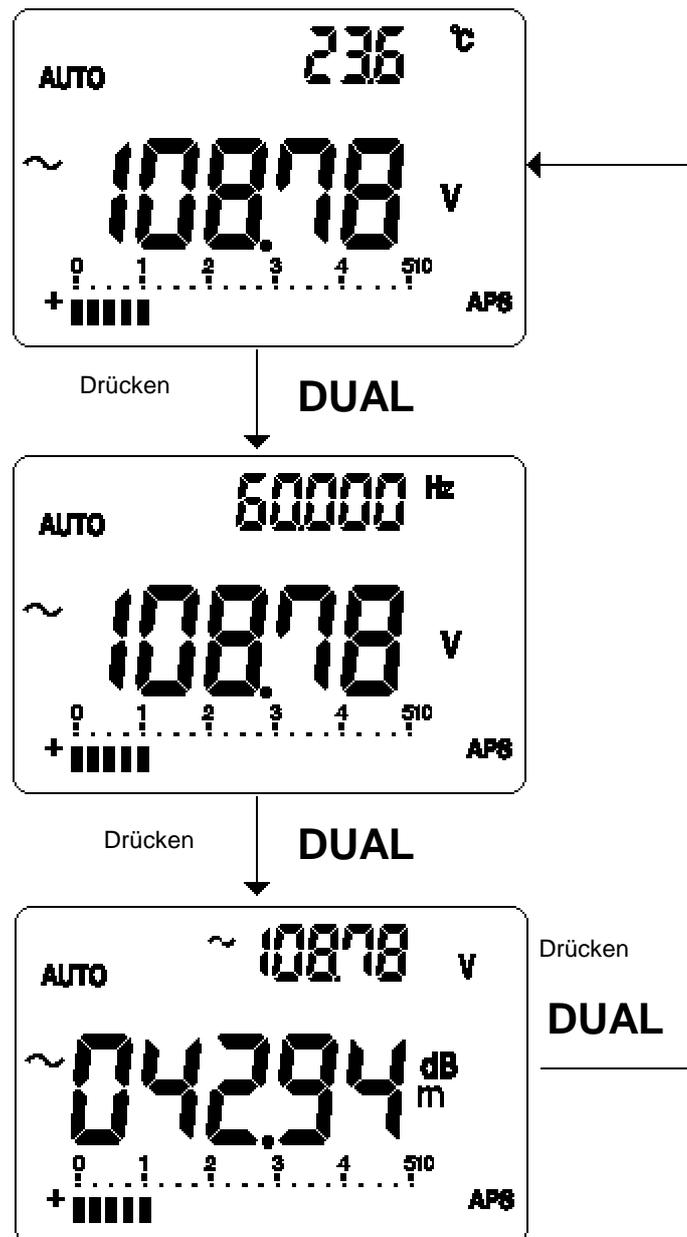


Abb. 39 – Auswahl mit Dual-Taste

■ SEKUNDÄRFUNKTIONEN MIT TASTE „SHIFT“ (GELB)

Funktion	Hauptanzeige
V 	VAC
	dBm oder dBV
V 	VDC
	VAC
	DC+AC
mV 	mVDC
	mVAC
	mVDC + mVAC
Ω	Ω
	Continuity Ω
	nS
	
	Hz (Frequenzzähler)
CX/Temperatur	CX
	Environment Temperature Compensation
	0°C (No ETC)
μ A 	μ ADC
	μ AAC
	μ ADC + (AAC
mA 	mADC
	mAAC
	mADC + mAAC
	%(0-20 oder 4-20)
A 	ADC
	AAC
	ADC + AAC
 OUT	Hz mit Betriebszyklus (%)
	Hz mit Pulsbreite (ms)

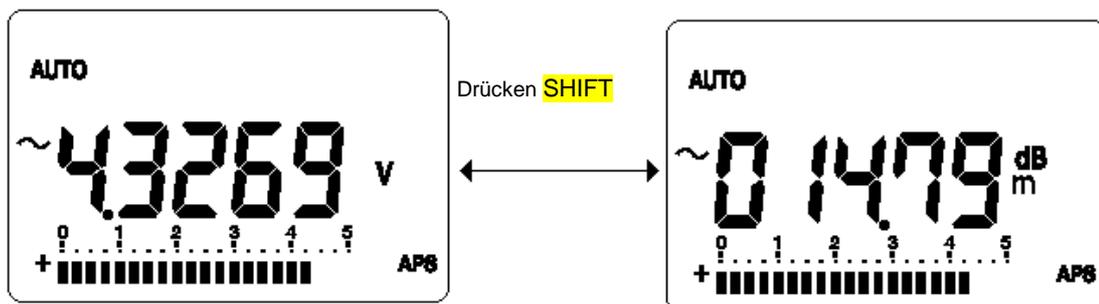


Abb. 40 – SHIFT V Funktion mit Taste „Shift“ (gelb)

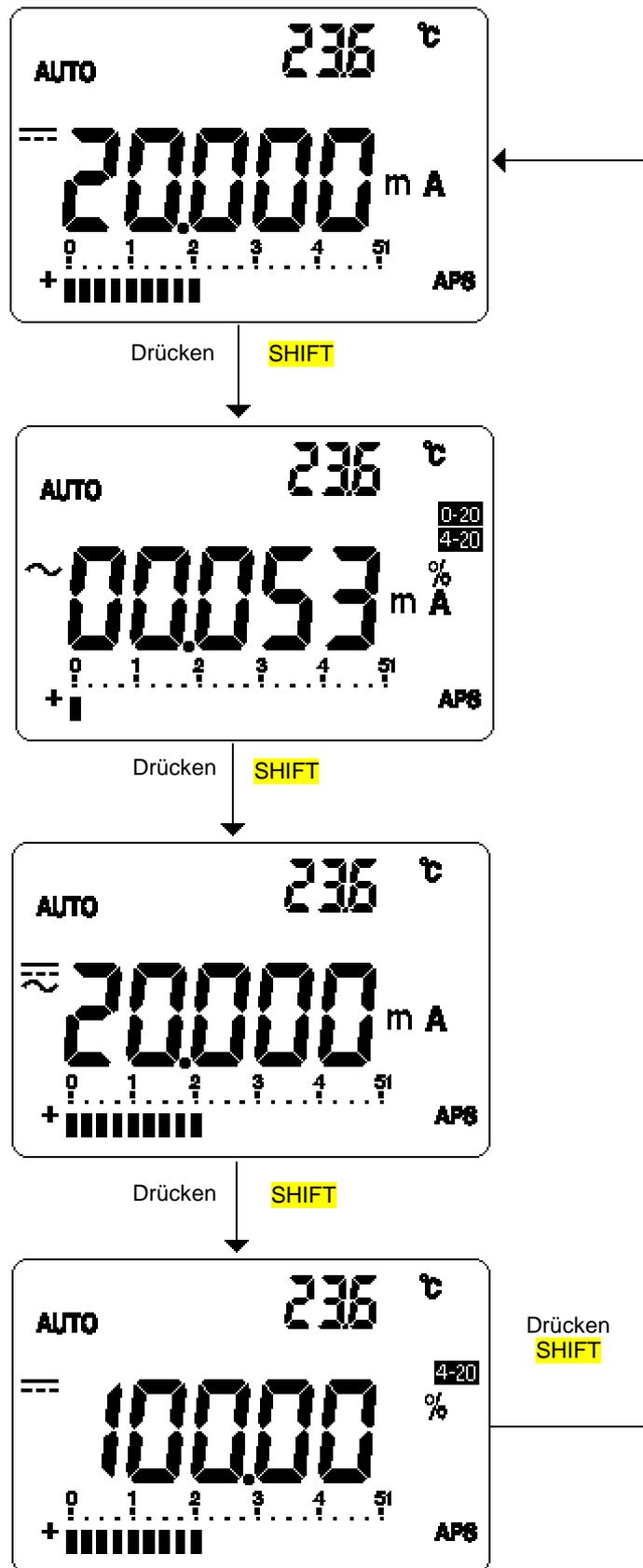


Abb. 41 – SHIFT mA Funktion mit Taste „Shift“ (gelb)

Bedienung

■ AC SPANNUNGSMESSUNG

Anzeige der AC Spannungswerte als R.M.S. (Root Mean Square), d.h. Effektivwerte. Als Effektivwert wird derjenige DC-Spannungswert angegeben, der in einem Wirkwiderstand die gleiche Wärmemenge erzeugen würde. Dieses Multimeter bietet TRUE-RMS Messwerte, die bei Sinussignalen und anderen Signalformen (ohne DC Offset), z.B. Rechteckwellen, Dreieckwellen und Treppenspannungen, für hohe Genauigkeit sorgen. Für AC mit DC-Offset stellen Sie die AC+DC Messung auf $V \sim$ auf.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „ $V \sim$ “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ anschließen
3. Mit der DUAL-Taste die Frequenz auf die Sekundäranzeige holen.
4. Die Testpunkte mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.



Abb. 42 – Versorgungsspannungsmessung

■ DC SPANNUNGSMESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „V “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ anschließen.
3. Die Testpunkte mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.

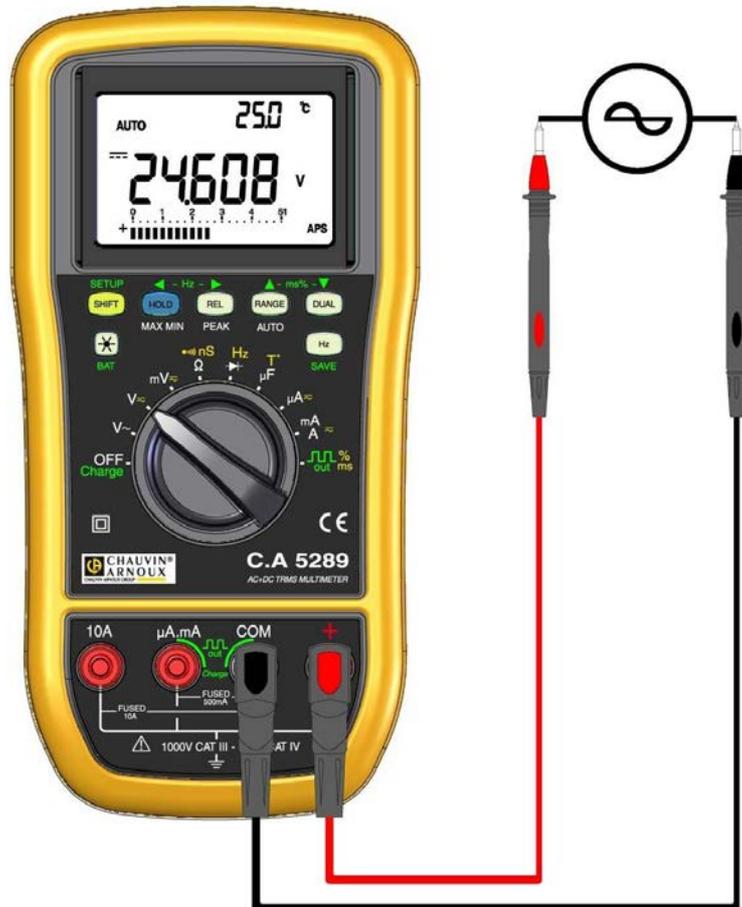


Abb. 43 – Gleichspannungsmessung

■ μA MESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „ μA “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „ μA “ und „COM“ anschließen.
3. Die Testpunkte (serielle Verbindung) mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.



Abb. 44 – μA Messung

■ MA MESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „mA \tilde{A} “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „mA“ und „COM“ anschließen.
3. Die Testpunkte (serielle Verbindung) mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.



Abb. 45 – mA Messung

■ % SKALA FÜR 4-20 MA ODER 0-20 MA:

Die % Skala für 4-20 mA und 0-20 mA wird mittels DCmA Messung berechnet. Die beste Auflösung wird automatisch gewählt (siehe Tabelle). Die RANGE Taste und der Bargraph werden für 50 mA und 500 mA Bereichsauswahl verwendet. Der % Skala für 4-20 mA und 0-20 mA entspricht folgenden zwei Bereichen:

%(0-20 oder 4-20mA) Immer Auto-Range	DCmA Automatische oder manuelle Bereichswahl
999,99%	50 mA
9 999,9%	500 mA



Abb. 46 - % Skala für 4-20 mA

■ A MESSUNG

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „mA A “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „10A“ und „COM“ anschließen. Sobald ein Prüfdraht in den A-Anschluss gesteckt wird, stellt das Multimeter automatisch auf A-Messung um.
3. Die Testpunkte (serielle Verbindung) mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.

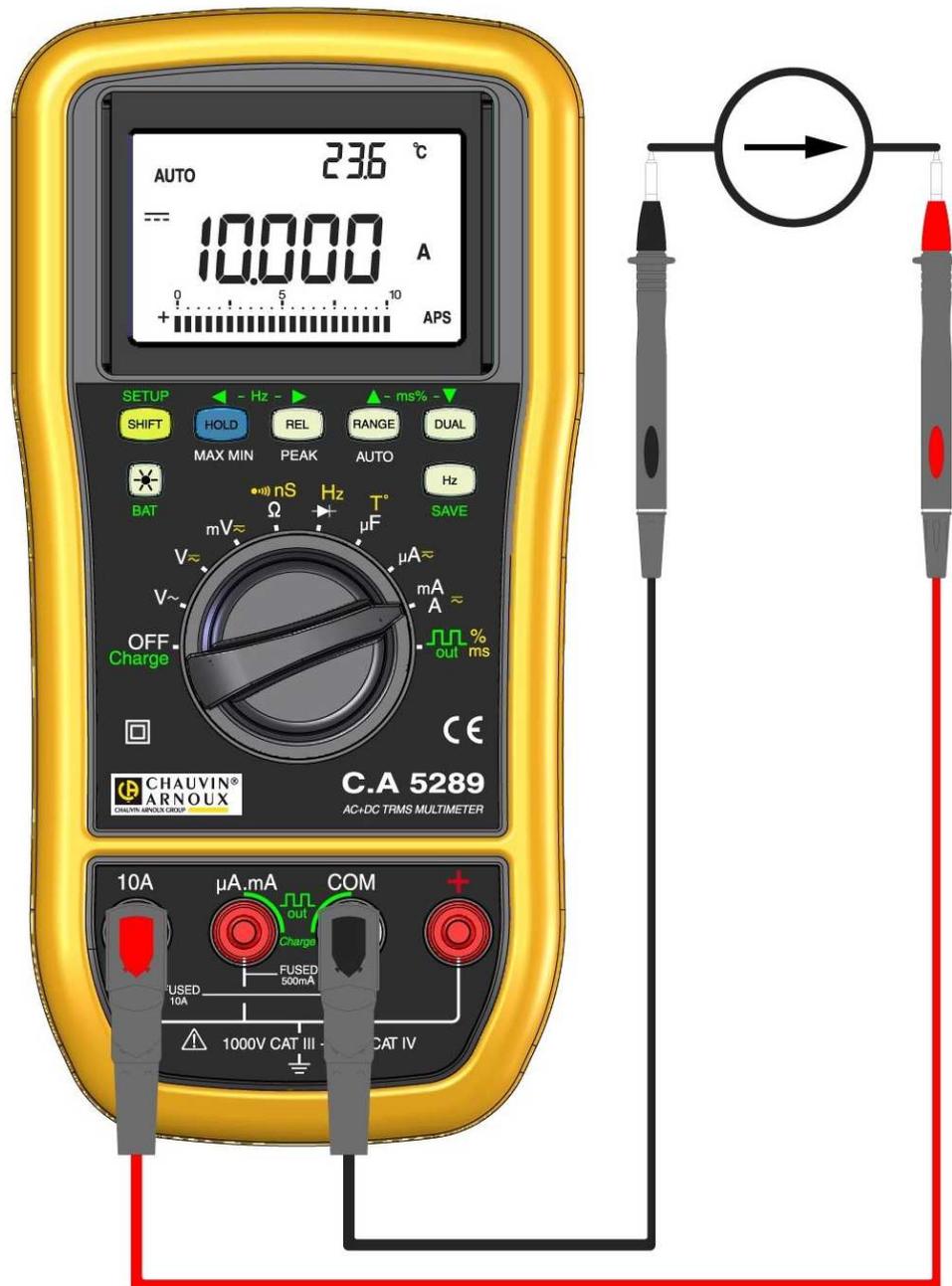


Abb. 47 - A Messung

■ FREQUENZZÄHLER

	<p>Der Frequenzzähler (Drehschalter auf $\rightarrow \text{H}$) darf nur für Niederspannung angewendet werden. Messen Sie niemals die Frequenz der Leistungsleitung.</p>
---	---

1. Stellen Sie den Drehschalter auf " $\rightarrow \text{H}$ Hz".
2. Wählen Sie mit der Taste SHIFT (gelb) den Frequenzzähler.
3. Auf der Sekundäranzeige wird das Eingangssignal gemäß Auflösungseinstellung angezeigt. Die Anzeigen „-1-“ und „-100-“ entsprechen 1 und 100 Hz Auflösung.
4. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ anschließen.
5. Die Testpunkte mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.
6. Wenn der Wert instabil oder Null ist, drücken Sie kurz auf die DUAL-Taste (100 Hz Auflösung).
7. Ist der Wert instabil, liegt das Signal außerhalb der Spezifikation.
8. Hz Taste kurz drücken; Frequenzprüfung, Betriebszyklus und Pulsbreite werden nacheinander angezeigt (wenn Sekundäranzeige „-1-“)

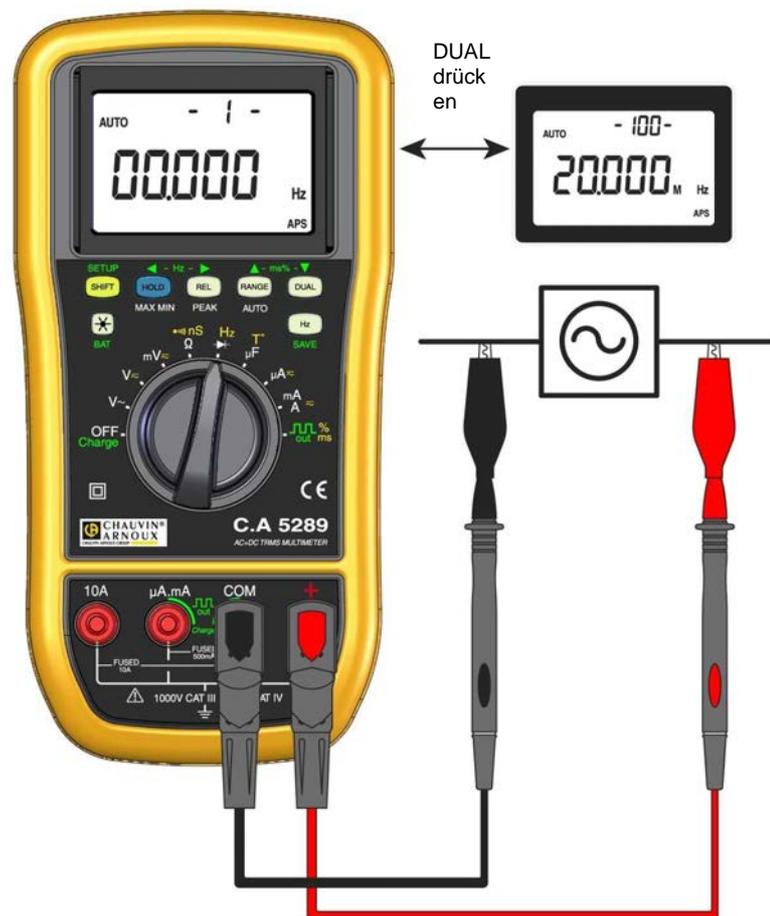


Abb. 48 – Frequenzzähler

■ MESSUNG DES WIDERSTANDES/DURCHGANGSPRÜFUNG



ACHTUNG

Vor der Kapazitätsmessung muss der Stromkreis unterbrochen und der Kondensator entladen werden – Multimeter oder geprüfte Anlage könnten sonst Schaden nehmen.

Das Gerät misst den Widerstand, indem es geringen Strom durch den Kreis fließen lässt. Die Einheit ist Ohm (Ω).

Für die Ohmmessung die **SHIFT**-Taste kurz drücken; akustische Durchgangsprüfung, Konduktanz- und Widerstandsmessung wählen. Durchgangsbereich $500,00 \Omega$. Bei der Durchgangsprüfung erklingt der Signalton, wenn der Widerstand niedriger als 10Ω ist.

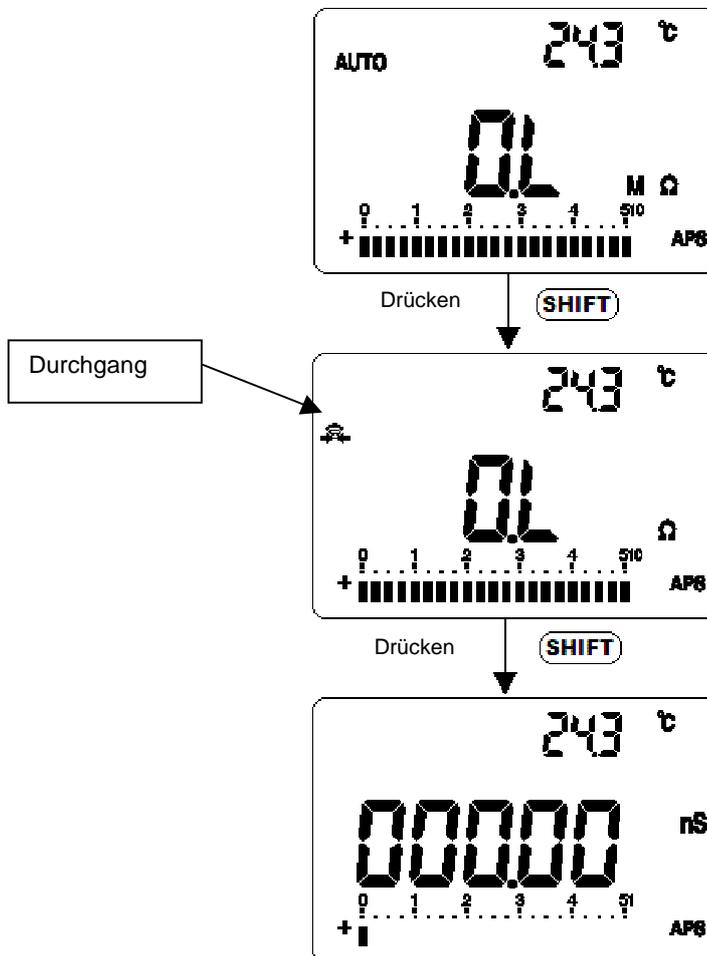


Abb. 49 – Durchgangsprüfung

In den anderen Bereichen erklingt der Signalton, wenn der Widerstand niedriger als der jeweilige typische Wert in folgender Tabelle ist.

Tabelle 6 – Signaltöne bei der Durchgangsprüfung

Messbereich	Signalton bei
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 k Ω	< 100 Ω
50,000 k Ω	< 1 k Ω
500,00 k Ω	< 10 k Ω
5,0000 M Ω	< 100 k Ω
50,000 M Ω	< 1 M Ω
500,00 M Ω	<10 M Ω

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „ Ω “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ anschließen
3. Den Widerstand (oder Shunt) mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.
4. Kurz auf Gelb drücken, um die akustische Durchgangsprüfung zu wählen.



Abb. 50 – Durchgangsprüfung

■ KONDUKTANZMESSUNG

Konduktanz ist der Kehrwert des elektrischen Widerstandes. Hohe Konduktanzwerte entsprechen niedrigen Widerstandswerten. Konduktanz wird in Siemens (S) angegeben. Der Bereich 50 nS misst die Konduktanz in Nano-Siemens ($1\text{nS}=0,000000001$ Siemens). Ein niedriger Konduktanzwert entspricht einem sehr hohen Widerstand, daher kann man mit dem nS Bereich den Widerstand von Komponenten bis zu $100\text{ G}\Omega$ ($1\text{nS}=1000$, $\text{M}\Omega=1\text{ G}\Omega$) ganz einfach berechnen und bestimmen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „ Ω “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „ Ω “ und „COM“ anschließen.
3. Zur Auswahl der Konduktanzmessung die SHIFT-Taste kurz drücken.
4. Den Widerstand mit der Sonde berühren und den Anzeigewert ablesen.
5. Hochwiderständige Leswerte sind rauschanfällig. Verwenden Sie den Mittelwert, um Ablesewerte mit Rausch zu glätten. Bitte lesen Sie unter „Dynamisches Speichern“ nach.



Abb. 51 – Konduktanzmessung

■ DIODENTEST

In einer guten Diode fließt der Strom nur in eine Richtung. Zum Überprüfen einer Diode muss der Stromkreis spannungsfrei sein. Entfernen Sie die Diode aus dem Stromkreis und gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „“.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ anschließen.
3. Mit dem roten Draht die positive Seite (Anode) der Diode berühren, und mit dem schwarzen Draht die negative Seite (Kathode). Das Multimeter zeigt Spannungsabfälle der Diode bis zu rund 2,1 V. Der typische Spannungsabfall liegt zwischen 0,3 und 0,8 V. Der Signalton informiert den Anwender über diesen Spannungsabfall.
4. Polen Sie die Sonden um und messen Sie erneut die Spannung durch die Diode. Anzeige des Diodenzustands:
 - **Gut:** OL wird angezeigt.
 - **Kurzgeschlossen:** In beiden Richtungen wird ein Spannungsabfall von fast 0V angezeigt und der Signalton ertönt ununterbrochen.
 - **Offen:** OL wird in beiden Richtungen angezeigt.
5. Schritte 3 und 4 mit den anderen Dioden wiederholen.



Abb. 52 – Vorwärtsspannung Diodenmessung



Abb. 53 – Sperrvorspannung Diodenmessung

■ KAPAZITÄT

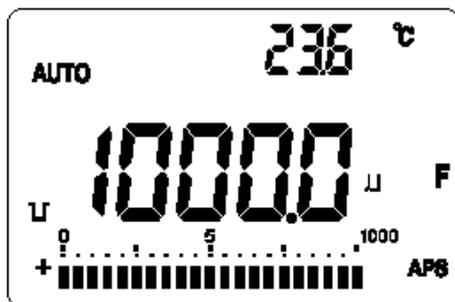
⚠ ACHTUNG

Vor der Kapazitätsmessung muss der Stromkreis unterbrochen und der Kondensator entladen werden – Multimeter oder geprüfte Anlage könnten sonst Schaden nehmen. Prüfen Sie mit der DC-Spannungsfunktion nach, ob der Kondensator tatsächlich entladen ist.

Die Kapazität ist die Fähigkeit eines Körpers, elektrische Ladung zu speichern. Die Messeinheit ist Farad (F). Die meisten Kondensatoren liegen in einem Bereich zwischen Nanofarad (nF) und Mikrofarad (μF). Das Multimeter misst die Kapazität, indem der Kondensator mit einer bekannten Stromgröße für eine bekannte Dauer geladen wird. Es misst die Spannung und berechnet daraus die Kapazität. Bei größeren Kondensatoren muss länger geladen werden. Das Symbol „ \sqcap “ steht für das Laden des Kondensators, „ \sqcup “ für Entladen. Für höhere Messgenauigkeit bei kleinen Kondensatoren drücken Sie REL (Prüfdrähte offen); die Restkapazität von Multimeter und Drähten wird abgezogen.

Tipp für das Messen: Soll ein Kondensator von über 10 000 μF gemessen werden, sollte der Kondensator zuerst entladen und dann ein geeigneter Messbereich gewählt werden. Dadurch wird die Messdauer für den korrekten Wert verkürzt.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „ μF “.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ anschließen.
3. Prüfen Sie die Kondensatorpolarität: Der rote Prüfdraht muss das „+“ der Kondensators berühren.
4. Anzeigewert ablesen.



Décharge



Charge



Abb. 54 – Kapazitätsmessung

■ TEMPERATURMESSUNG



GEFAHRENHINWEIS

Die Drähte des Thermoelements dürfen nicht geknickt werden. Wenn die Drähte häufig geknickt bzw. stark gebogen werden, können sie brechen.

Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit einer Sonde, die der jeweiligen Anwendung entspricht, d.h. eine Tauchsonde für Flüssigkeiten und Gel, eine Luftsonde für Luftmessungen usw. Messtechnik:

- Die Messfläche reinigen und die Sonde fest an der Fläche befestigen.
- Wenn Sie Temperaturen messen, die über der Umgebungstemperatur liegen, suchen Sie auf der Messfläche die Stelle mit der niedrigsten Temperaturanzeige.
- Wenn Sie Temperaturen messen, die unter der Umgebungstemperatur liegen, suchen Sie auf der Messfläche die Stelle mit der niedrigsten Temperaturanzeige.
- Der Sensor (angeschlossen an das Multimeter) sollte mindestens eine Stunde vor dem Messen in die Arbeitsumgebung gebracht werden.
- Für schnelleres Messen der relativen Temperatur verwenden Sie bitte die „0°C Kompensation“ zur Überwachung der Temperaturschwankung an der Thermoelement-Sonde.

1. Stellen Sie den Drehschalter $\mu F / T^{\circ}$.
2. Zur Auswahl der Temperaturmessfunktion die gelbe Taste drücken.
3. Den Adapter mit der Thermoelement-Sonde in die Eingangsbuchsen „+“ und „COM“ stecken.
4. Das Thermoelement auf der Messfläche befestigen.
5. Anzeigewert ablesen.
6. Wenn Sie in einer Umgebung mit ständigen Temperaturschwankungen arbeiten, bietet sich durch Abstellen der 0°C Kompensation eine weitere Möglichkeit, rasch die relative Temperatur zu erfassen. Zur Auswahl der 0°C Kompensation die SHIFT-Taste (gelb) drücken.
7. Die Thermoelement-Sonde darf die Messfläche nicht berühren. Warten Sie auf einen stabilen Messwert und drücken Sie auf REL. Nun gibt der abgelesene Wert die relative Temperatur wieder.
8. Das Thermoelement auf der Messfläche befestigen.
9. Relative Temperaturanzeige ablesen.



Abb. 55 – Messen der Oberflächentemperatur

■ EINE UNIVERSELLE ANWENDUNGSFUNKTION - RECHTECKWELLE

Der Rechteckwellenausgang kann als Quelle für Oszilloskop, Digital-Multimeter, Signalton usw. verwendet werden.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf „OUT“.
2. Den roten und den schwarzen Prüfdraht an die Ausgangsbuchsen „ $\mu\text{A mA}$ “ und „COM“ anschließen.
3. Die COM-Buchse des Messgeräts an die Erde eines Oszilloskops anschließen.
4. « $\mu\text{A mA}$ » des Messgeräts an eine Oszilloskopsonde anschließen.
5. Überwachen Sie die Wellenänderung mit einem Oszilloskop.
6. Betriebszyklus auf 50,00% stellen.
7. Ausgangswert der Rechteckwelle auf 100Hz/50,00%% stellen, anschließend die horizontale Zeitskala des Oszilloskops prüfen.
8. Andere Frequenz einstellen und Betriebszyklus ändern.

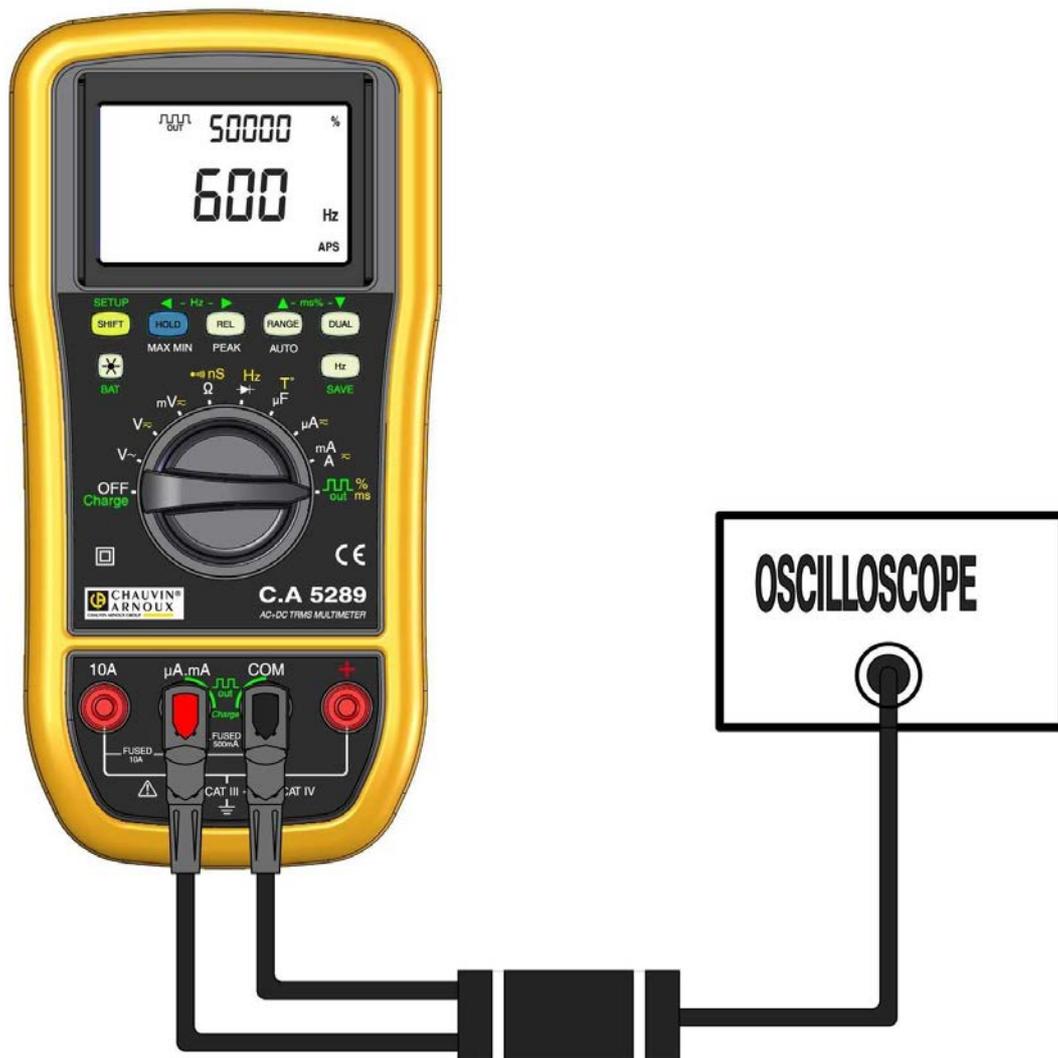


Abb. 56 - Rechteckwellenausgang

MULTIMETEREICHUNG

ACHTUNG!

DIE EICHUNG DARF NUR VON ZUGELASSENEN PRÜFSTELLEN UND FACHLEUTEN MIT GEEIGNETER AUSRÜSTUNG Vorgenommen werden, damit die Eichungsdaten des Gerätespeichers nicht beschädigt werden.

NÄHERE INFORMATIONEN ZU DEN EICHVERFAHREN ERHALTEN SIE BEIM HERSTELLER ODER BEI IHREM VERTRIEB.

■ **EINFÜHRUNG**

Es wird unbedingt empfohlen, das Gerät mindestens ein Mal pro Jahr zu prüfen und zu eichen, um die Geräteleistung und Spezifikationen aufrecht zu erhalten.

Das Gerät kann bei geschlossenem Gehäuse geeicht werden. Eichung und Kontrolle mit ferngesteuerter Software und entsprechender Ausstattung dürfen nur von Fachleuten vorgenommen werden.

■ **UMGEBUNG**

Eichung und Prüfung müssen im Labor bei kontrollierter Umgebungstemperatur / relativer Feuchtigkeit vorgenommen werden.

■ **WARMLAUFEN**

Vor dem Eichen sollte das Multimeter mindestens 5 Minuten warmlaufen. Wenn das Gerät in sehr feuchter Umgebung (Kondenswasser) eingesetzt oder gelagert wurde, muss eine entsprechende Ruhezeit gewährt werden.

■ EMPFOHLENE PRÜFAUSSTATTUNG

Für die Prüfverfahren bei Eichung und Leistungsprüfung sind folgende Ausstattungen (oder entsprechende Geräte) nötig (siehe Tabelle). Es können auch andere Gerät mit mindestens ebensolcher Genauigkeit verwendet werden.

Tabelle 7 - Standardausstattung

Standard Quelle	Betriebsbereich	Genauigkeitsanforderung	Empfohlene Ausstattung
DC Spannungskalibrator	Bereich, 0 bis 1000 VDC	$\leq \pm 0,002\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
AC Spannungskalibrator	Bereich, 0 bis 1000 V, 100 kHz	$\leq \pm 0,03\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
DC Stromkalibrator	Bis 10 A	$\leq \pm 0,01\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
AC Stromkalibrator	Bis 10 A	$\leq \pm 0,1\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
Widerstandskalibrator	450 Ω , 4,5 k Ω , 45 k Ω , 450 k Ω , 4,5 M Ω	$\leq \pm 0,01\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
	50 M Ω 1000 M Ω	$\leq \pm 0,3\%$ $\leq \pm 1\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
Audiolevel-Generator	5 V/1 kHz	$\leq \pm 0,005\%$	Fluke 5520A oder entsprechendes Gerät
Eispunkt-Referenzkammer	0°C	$\leq \pm 0,1^\circ\text{C}$	OMEGA TRCIII oder entsprechendes Gerät

SPEZIFIKATIONEN

■ ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

Anzeige:

- Haupt- und Sekundäranzeige mit 5-stelligem LCD-Bildschirm, bis zu 51000 Digits.
- Automatische Polaritätsanzeige.

Funktion:

- VDC, VAC, ADC, AAC, OHM, Diodentest, akustische Durchgangsprüfung, Temperatur, Frequenz, Betriebszyklus und Pulsbreite.
- **AC+DC** TRMS Messung für Spannung und Strom.
- Anzeige der Umgebungstemperatur bei jeder Messung.
- dBm mit Festlegung der Bezugsimpedanz und dBV Messen.
- Frequenzzähler bis 20MHz.
- Funktion 1 ms Peak Hold zum Erfassen von Spannungsspitzen.
- Prozentsatzablesen für 4-20mA oder 0-20mA Messung.
- Rechteckwellenausgang mit 28 Frequenzen und Betriebszykluseinstellung.
- Anzeige Akku-Kapazität.
- Beleuchtete Anzeige, im Dunkeln gut lesbar.
- Min/Max/Average, Data Hold mit manueller oder automatischer Auslösung und Relativmodus.
- Optisches bidirektionales Interface mit SCPI-Steuerung.
- Empfohlener Kalibrierzyklus: 1 Jahr.

Messtakt (ca.):

Funktion	Messtakt (ca.)
VAC	3,75
VAC + dB	3,75
VDC (V oder mV)	3,75
VAC (V oder mV)	3,75
VAC + VDC (V oder mV)	1,65
mVAC	3,75
Ω/nS	7,5
Diode	7,5
Kapazität	4 (<100 μF)
ADC (μA , mA oder A)	3,75
AAC (μA , mA oder A)	3,75
AAC + ADC (μA , mA oder A)	1,65
Temperatur	3
Frequenz	1,12 (>1 Hz)
Betriebszyklus	1,12 (>1 Hz)
Pulsbreite	0,56 (>1 Hz)

Anzeige bei geringem Akkuladestand:

Die Anzeige „**B**“ erscheint, wenn die Akku-Leistung unter ca. 6,0V sinkt.

Betriebstemperatur: 0 °C bis 50 °C.

Lagertemperatur: -20 °C bis 60 °C, ohne Akku.

Relative Feuchtigkeit (RH): Maxi. 80% RF bei Temperatur $\leq 31^\circ C$, linear fallend bis 50% RH bei 50°C.

Temperaturkoeffizient: 0,15x (spezifizierte Genauigkeit) / °C (0°C bis 20 °C oder 26°C bis 50°C)

Gleichtaktstörunterdrückungsfaktor (CMRR): >90dB bei DC, 50/60Hz $\pm 0,1\%$ (1k Ω nicht kompensiert)

Serienstörspannungsunterdrückungsfaktor (NMRR): >60dB bei 50/60Hz±0,1%

Stromversorgung: Ein Standard 9V Akku (Alkali oder Karbon-Zink möglich).

Akku-Typen	ANSI/NEDA	IEC
Alkali	1604A	6LR61
Karbon-Zink	1604D	6F22

Bei wiederaufladbarem Akku 9V Ni-MH (Nickel-Metallhydrid Akku) verwenden.

Stromverbrauch: Max. 250mVA mit Beleuchtung

Betriebsautonomie:

- Ca. 24 Stunden bei DC-Spannungsmessung (Akku NiMH 170 mA vollständig geladen)
- Ca. 80 Stunden bei DC-Spannungsmessung (Alkali 9V/545mAH Batterie)

Akku-Ladedauer: <135 Minuten bei 10°C bis 30°C. (Bei vollständiger Entleerung kann eine längere Ladedauer nötig sein, um die Batterien wieder voll aufzuladen)

Abmessungen: 44 (H) * 103 (B) * 203 (L) mm.

Gewicht: 680 Gramm mit Akku

Standardzubehör:

Prüfdrähte (ein Paar), Schnellstart-Anleitung, Bedienungsanleitung auf CD-ROM, 9V Akku

Zubehöroptionen:

Kommunikationsset, externer Adapter und zwei Übertragungsadapter, Temperaturadapter und Thermoelement-Sonde K

Elektrische Sicherheit gem. EN 61010-1 (Ausz. 2001):

Gemäß EN61010-1 CAT-III 1000V und CAT-IV 600V, Verschmutzungsgrad II.

Elektromagnetische Verträglichkeit gem. EN 61326:

Entspricht der Norm über elektromagnetische Verträglichkeit gem. EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98) +A2 (09/2001):

- Störaussendung informationstechnische Einrichtungen (EN 55022))
- Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder, B (EN 61000-4-3)
- Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, A (EN 61000-4-6)
- Störfestigkeit gegen statische Entladungen, A (EN 61000-4-2)
- Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen, B (EN 61000-4-4)
- Störfestigkeit gegen Stoßspannungen, A (EN 61000-4-5)

Hinweis: Starke Hochfrequenzen können unter gewissen Umständen die Messgenauigkeit des Multimeters beeinträchtigen.

■ ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Genauigkeit in \pm (% Lesewert + niederwertigste Stellen) bei $23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$, relative Feuchtigkeit unter 80% .

□ DC mV / SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
50 mV	0,001 mV	$0,05\% + 50^{*(1)}$	11000 V für Kreise <0,3A Kurzschluss
500 mV	0,01 mV	0,025% + 5	
1000 mV	0,1 mV		
5 V	0,0001 V	0,03% + 5	1000 V
50 V	0,001 V		
500 V	0,01 V		
1000 V	0,1 V		

Hinweise:

Eingangsimpedanz: >1G Ω für Bereiche 50mV~1000mV. Für Bereiche 5V~1000V 10 M Ω (Nennwert) bei Einzelanzeige und Parallelanschluss mit 1 M Ω bei Doppelanzeige.

(1): Die Genauigkeit kann \pm (0,05% +5) erreichen. Verwenden Sie vor dem Messen immer die Relative-Funktion, um die Wärmewirkung zu annullieren (kurze Prüfdrähte).

□ AC mV / V (WAHRER EFFEKTIVWERT: 5% bis 100% des Bereichs)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit				
		20~45 Hz	45~1 kHz	1 k~10 kHz	10 k~20 kHz	20 k~100 kHz
50 mV	0,001 mV	1% + 60	0,4% + 40	0,7% + 40	1,5% + 40	3,5% + 120
500 mV	0,01 mV	1% + 60	0,4% + 25	0,4% + 25	1,5% + 40	3,5% + 120
1000 mV	0,1 mV	1% + 60	0,4% + 25	0,4% + 25	1,5% + 40	3,5% + 120
5 V	0,0001 V	1% + 60	0,4% + 25	0,4% + 25	1,5% + 40	3,5% + 120
50 V	0,001 V	1% + 60	0,4% + 25	0,4% + 25	1,5% + 40	3,5% + 120
500 V	0,01 V	1% + 60	0,4% + 25	0,4% + 25	1,5% + 40	3,5% + 120 ⁽³⁾
1000 V	0,1 V	1% + 60	0,4% + 40	0,4% + 40	1,5% + 40 ⁽³⁾	k.A.

Hinweise:

(3): Eingangsspannung unter 200 Vrms.

Allgemeine Hinweise:

- Überlastschutz: 1000 VR.M.S.; 1000 VR.M.S. für $I_{CC} < 0,3A$ für mV Bereiche.
- Eingangsimpedanz: >1 G Ω für 50 mV~1000 mV. 1,1 M Ω (Nennwert) und parallel mit <100 pF für Bereiche 5 V~1000 V
- Scheitelfaktor ≤ 3

□ AC+DC mV/ SPANNUNG (WAHRER EFFEKTIVWERT: 5% bis 100% des Bereichs)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit				
		30~45 Hz	45~1 kHz	1 k~10 kHz	10 k~20 kHz	20 k~100 kHz
50 mV	0,001 mV	1,2% + 80	0,4% + 60	0,7% + 60	1,5% + 60	3,5% + 220
500 mV	0,01 mV	1,2% + 65	0,4% + 30	0,4% + 30	1,5% + 45	3,5% + 125
1000 mV	0,1 mV	1,2% + 65	0,4% + 30	0,4% + 30	1,5% + 45	3,5% + 125
5 V	0,0001 V	1,2% + 65	0,4% + 30	0,4% + 30	1,5% + 45	3,5% + 125
50 V	0,001 V	1,2% + 65	0,4% + 30	0,4% + 30	1,5% + 45	3,5% + 125
500 V	0,01 V	1,2% + 65	0,4% + 30	0,4% + 30	1,5% + 45	3,5% + 125 ⁽³⁾
1000 V	0,1 V	1,2% + 65	0,4% + 45	0,4% + 45	1,5% + 45 ⁽³⁾	k.A.

Hinweise:

(3): Eingangsspannung unter 200 Vrms.

Allgemeine Hinweise:

1. Überlastschutz: 1000 VR.M.S.; 1000 VR.M.S. für $I_{CC} < 0,3A$ für mV Bereiche.
2. Eingangsimpedanz: $>1 G\Omega$ für 50 mV~1000 mV. $1,1 M\Omega$ (Nennwert) und parallel mit $<100 pF$ für Bereiche 5 V~1000 V
3. Scheitelfaktor ≤ 3

□ dB (Dezibel-Berechnung)

dB Basis	Referenz	Referenzeinstellung
1 mW (dBm)	1 bis 9 999 Ω	600 Ω
1 V (dBV)	1 V	1 V

Allgemeine Hinweise:

1. dBm Werte werden in Leistungsdezibel angezeigt (größer oder kleiner 1mW), oder in Spannungsdezibel (größer oder kleiner 1V). Die Formel zeigt, dass die Genauigkeit hängt von der Genauigkeit der Spannungsmessung ab. Daher sollte man sollte eine Fehlertoleranz von 0,3 dB addieren.
2. Für die Dezibel-Funktion wird der Auto-Range Modus verwendet.
3. Die Bandbreite entspricht der Spannungsmessung.

□ DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Lastspannung / Shunt	Überlastschutz
500 μ A	0,01 μ A	0,05% + 5 ^{*(1)}	0,05 V (100 Ω)	440 mA 10 x 38 mm AC/DC 1000 V 30 kA flink
5 000 μ A	0,1 μ A	0,05% + 5 ^{*(1)}	0,5 V (100 Ω)	
50 mA	0,001 mA	0,15% + 5 ^{*(1)}	0,08 V (1 Ω)	
500 mA	0,01 mA	0,15% + 5 ^{*(1)}	0,8 V (1 Ω)	
5 A	0,0001 A	0,2% + 10	0,1 V (0,01 Ω)	11 A
10 A ^{*(2)}	0,001 A	0,2% + 5	0,21 V (0,01 Ω)	

Hinweise:

(1): Verwenden Sie vor dem Signalmessen immer die Relative-Funktion, um die Wärmewirkung zu annullieren (Prüfdraht offen). Ohne *Relative*-Funktion müssen 20 Digits zum Genauigkeitswert hinzugezählt werden. Die Wärmewirkung kann in folgenden Fällen auftreten:

- Falscher Messvorgang der 50 V~1000 V Hochspannung bei Widerstandsmessen, Diodentest und mV Messung.
- Nach Abschluss des Akku-Aufladevorgangs.
- Nach Messen von Stromwerten über 50 mA sollte das Multimeter doppelt solange auskühlen, wie gemessen wurde.

(2): 0,5% zur angeführten Genauigkeit im Messbereich 10 A hinzuzählen, wenn länger als 30 Sekunden ein Signal über 10 A~20 A gemessen wurde. Nach Messen von Stromwerten über 10 A und bevor Schwachstrom gemessen wird, sollte das Multimeter doppelt solange auskühlen, wie gemessen wurde.

□ AC STROM (WAHRER EFFEKTIVWERT: 5% bis 100% des Bereichs)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			
		20~45 Hz	45~2 kHz	2 k~20 kHz	20 k~100 kHz
500 μ A ^{*(4)}	0,01 μ A	1,5% + 50	0,7% + 20	3% + 80	5% + 80
5 000 μ A	0,1 μ A	1,5% + 40	0,7% + 20	3% + 60	5% + 80
50 mA	0,001 mA	1,5% + 40	0,7% + 20	3% + 60	5% + 80
500 mA	0,01 mA	1,5% + 40	0,7% + 20	3% + 60	5% + 80
5 A	0,0001 A	2% ^{*(3)}	0,7% + 20	3% + 60	k. A.
10 A ^{*(2)}	0,001 A	2% ^{*(3)}	0,7% + 20	<3 A/ 5 kHz	k. A.

Hinweise:

(2): 0,5% zur angeführten Genauigkeit im Messbereich 10 A hinzuzählen, wenn länger als 30 Sekunden ein Signal über 10 A~20 A gemessen wurde. Nach Messen von Stromwerten über 10 A und bevor Schwachstrom gemessen wird, sollte das Multimeter doppelt solange auskühlen, wie gemessen wurde.

(3): Bei < 3 Arms müssen 40 Digits zum Genauigkeitswert hinzugezählt werden (2% + 40).

(4): Mindestmessstrom >35 μ Arms

Allgemeine Hinweise:

1. Überlastschutz: Flinker Sicherung 0,44 A für <500 mA, 11 A für 5A/10A.
2. Scheitelfaktor ≤ 3

□ AC+DC STROM (WAHRER EFFEKTIVWERT: 5% bis 100% des Bereichs)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Überlastschutz
		30~45 Hz	45~2 kHz	2 k~20 kHz	
500 $\mu\text{A}^{(3)}$	0,01 μA	1,6% + 55	0,8% + 25	3,1% + 85	440 mA 10 x 38 mm AC/DC 1000 V 30 kA flink
5000 μA	0,1 μA	1,6% + 45	0,8% + 25	3,1% + 65	
50 mA	0,001 mA	1,7% + 45	0,9% + 25	3,2% + 65	
500 mA	0,01 mA	1,7% + 45	0,9% + 25	3,2% + 65	
5 A	0,0001 A	2,2% + 50 ^{*(2)}	0,9% + 30	3,2% + 70	11 A
10 A ^{*(1)}	0,001 A	2,2% + 45 ^{*(2)}	0,9% + 25	<3 A/5 kHz	

Hinweise:

(1): 0,5% zur angeführten Genauigkeit im Messbereich 10 A hinzuzählen, wenn länger als 30 Sekunden ein Signal über 10 A~20 A gemessen wurde. Nach Messen von Stromwerten über 10 A und bevor Schwachstrom gemessen wird, sollte das Multimeter doppelt solange auskühlen, wie gemessen wurde.

(3): Bei < 3 Arms

(3): Mindestmessstrom >35 μArms

Allgemeiner Hinweis:

1. Scheitelfaktor ≤ 3

□ PEAK HOLD (Erfassen von Änderungen)

Signalbreite	Genauigkeit für mV/Spannung/Strom DC
Einzelmessung >1 ms	2% + 400 für alle Bereiche
Mehrfachmessung >250 μs	2% + 1000 für alle Bereiche

□ WIDERSTAND / DURCHGANGSPRÜFUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Messstrom	Überlastschutz
500 Ω*(3)	0,01 Ω	0,05% + 10	1,0 mA	1000 V Effektivwert *(1)
5 kΩ*(3)	0,0001 kΩ		0,38 mA	
50 kΩ	0,001 kΩ		38 μA	
500 kΩ	0,01 kΩ		3,8 μA	
5 MΩ	0,0001 MΩ	0,2% + 5	345 nA	
50 MΩ*(4)	0,001 MΩ	1% + 5	200 nA	
500 MΩ	0,01 MΩ	3%+10<200 MΩ 8%+10>200 MΩ	200 nA	
500 nS*(5)	0,01 nS	1% + 10	200 nA	

Hinweise:

(1) Überlastschutz: 1000 VR.M.S. für <0,3A DC.

(3): Die Genauigkeit 500 Ω und 5 kΩ gilt nach Anwendung der Relative-Funktion, die den Prüfdrahtwiderstand und die Wärmewirkung abzieht.

(4): Für den Bereich 50 MΩ liegt die RF bei < 60%.

(5): Die Genauigkeit gilt für <50nS und nach Anwendung der Relative-Funktion (offener Prüfdraht).

Allgemeine Hinweise:

1. Maxi. Leerspannung: < + 4,8 V
2. Durchgangsprüfung: Der Signalton erklingt, wenn der Widerstand unter 10,0 Ω liegt.

□ DIODENTEST / DURCHGANGSPRÜFUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Messstrom	Leerspannung
Diode	0,1 mV	0,05% + 5	Ca. 1,0 mA	< + 4,8 VDC

Allgemeine Hinweise:

1. Überlastschutz: 1000 VR.M.S. für <0,3A DC.
2. Der Signalton erklingt, wenn der Leswert unter ca. 50 mV liegt.

□ KAPAZITÄT

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Messtakt
10 nF	0,001 nF	1% + 8	4 Mal/Sek.
100 nF	0,01 nF	1% + 5	
1000 nF	0,1 nF		
10 µF	0,001 µF		
100 µF	0,01 µF		
1000 µF	0,1 µF		
10 mF	0,001 mF		1 Mal/Sek.
100 mF	0,01 mF	3% + 10	0,1 Mal/Sek.
			0,01 Mal/Sek.

Allgemeine Hinweise:

1. Überlastschutz: 1000 VR.M.S für <0,3A Kurzschluss
2. Bei Kondensatoren für niedrige Werte sollte mit der Relativfunktion der Restwert annulliert werden.
3. Höchstanzeige pro Bereich: 11000 Digits.

□ TEMPERATUR

THERMOELEMEN T-TYPEN	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
K	- 200°C~1372°C	0,1°C	0,3% + 3 °C
	- 328°F~2502°F	0,1 °F	0,3% + 6 °F
J	- 210°C~1200°C	0,1°C	0,3% + 3 °C
	- 346°F~2192°F	0,1 °F	0,3% + 6 °F

Hinweis:

1. Die Genauigkeit berücksichtigt die Toleranz der Thermoelement-Sonde nicht. Der Sensor (angeschlossen an das Multimeter) sollte mindestens eine Stunde vor dem Messen in die Arbeitsumgebung gebracht werden.

□ FREQUENZANZEIGE beim V bzw. A Messen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Mind. Eingangsfrequ.
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3 < 600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

- Berechnung der maximal zulässigen Spannung:
 $[\text{Messsignalspannung}] \times [\text{Messsignalfrequenz}] < 20\,000\,000$

Spannungsmessempfindlichkeit

Empfindlichkeit gemäß Frequenz und Auslösepegel				
Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuswelle)		Auslösepegel für DC-Kopplung	
	20 Hz-200 kHz	> 200 kHz~ 500 kHz	< 100 kHz	> 100kHz~500 kHz
(Maxi. Eingang für spez. Genauigkeit = 10 x Bereich od. 1000 V)				
50 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5 V	0,3 V	0,5 V	0,6 V	1,5 V
50 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500 V	30 V < 100 kHz	k. A.	60 V	k. A.
1000 V	50 V < 100 kHz	k. A.	120 V	k. A.

Die Genauigkeit für den Arbeitszyklus und die Pulsbreite beruht auf 5 V Rechteckwelleneingang im Bereich 5 V DC. Für die AC Kopplung kann der Betriebszyklusbereich bei Signalfrequenz >20Hz von 5%~95% gemessen werden.

BETRIEBSZYKLUS:

Modus	Bereich	Genauigkeit (Vollmaß)
DC Kopplung	0,01%~99,99%	0,3% par kHz + 0,3%

PULSBREITE:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
500 ms	0,01 ms	0,2% + 3
2 000 ms	0,1 ms	0,2% + 3

Hinweise:

Die positive oder negative Pulsbreite muss über 10 µs liegen, der Bereich des Betriebszyklus sollte berücksichtigt werden. Der Bereich der Pulsbreite hängt von der Signalfrequenz ab.

Strommessempfindlichkeit

Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuswelle)
	20 Hz~20 kHz
500 µA	100 µA
5 000 µA	250 µA
50 mA	10 mA
500 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

- Max. Eingang: siehe AC-Strommessen.

□ FREQUENZZÄHLER

1 Hz Auflösung (Sekundäranzeige „-1 -“)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Mind. Eingangsfrequ.
99,999 Hz	0,001 Hz	0,002% + 5 <2 MHz	100 mV R.M.S	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz			
9,9999 kHz	0,0001 kHz			
99,999 kHz	0,001 kHz		200 mV R.M.S	
999,99 kHz	0,01 kHz			
9,9999 MHz	0,0001 MHz			

100 Hz Auflösung (Sekundäranzeige „- 100 -“)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Mind. Eingangsfrequ.
9,9999 MHz	0,0001 MHz	0,002% + 5	300 mV R.M.S	1 MHz
99,999 MHz	0,001 MHz	< 20 MHz	500 mV R.M.S	

Hinweise:

1. Höchste Messebene: 30 Vpp (Scheitel-Scheitel)
2. Beim Messen von Niederspannungen (optimaler Messtakt/Sekunde) sollte die Mindestfrequenz im Konfigurationsmenü (SET-UP) eingestellt werden.
3. Beim Messen von Niederspannungen und Niederfrequenzen sind alle Frequenzzähler fehleranfällig. Um Messfehler weitgehend zu verhindern, sollten die Eingänge gegen externes Rauschen abgeschirmt werden.
4. Die Genauigkeit für den Arbeitszyklus und die Pulsbreite beruht auf 5 V Rechteckwelleneingang ohne Auflösung.

BETRIEBSZYKLUS:

Bereich	Genauigkeit (Vollmaß)
0,01%~99,99%	0,3% par kHz + 0,3%

PULSBREITE:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
500 ms	0,01 ms	0,2% + 3
2 000 ms	0,1 ms	0,2% + 3

Hinweis:

Die positive oder negative Pulsbreite muss über 10 µs liegen, der Bereich des Betriebszyklus sollte berücksichtigt werden. Der Bereich der Pulsbreite hängt von der Signalfrequenz ab.

□ RECHTECKWELLENAUSGANG

Ausgang	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz	0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz	0,01 Hz	0,005 % +2
Betriebszyklus *(1)	0,39%~99,60%	0,390625%	0,4% Skala für *(3)
Pulsbreite *(1)	1 / Frequenz	Bereich / 256	0,2 ms + Bereich/256
Amplitude	Fix 0~+ 2,8 V	0,1 V	0,2 V

Hinweise:

- (1): Wenn Betriebszyklus oder Pulsbreite auf verschiedene Frequenzen eingestellt sind, muss die positive oder negative Pulsbreite über 50 μ s liegen. Andernfalls weichen die Genauigkeit und der Bereich von der Vorgabe ab.
(2): Bei Signalfrequenz über 1 kHz: 0,1% pro kHz hinzufügen.

Allgemeiner Hinweis:

1. Ausgangsimpedanz: Max. 3,5 k Ω

WARTUNG



GEFAHRENHINWEIS

Wartungsarbeiten dürfen nur von entsprechend geschulten Fachleuten vorgenommen werden, um elektrisches Entladen zu vermeiden.

■ FEHLERBEHEBUNG

Wenn das Gerät nicht funktioniert, prüfen Sie bitte die Akkus und die Prüfdrähte, und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus. Sollte das Gerät immer noch nicht funktionieren, lesen Sie bitte noch einmal die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Vorgangsweisen nach. Für die Fehlerbehebung dürfen nur die vorgeschriebenen Ersatzteile verwendet werden. Anhand der folgenden Tabelle können Sie die häufigsten Probleme identifizieren:

Fehler	Behebung
Bei Einschalten mit Drehschalter erscheint keine LCD-Anzeige.	<ul style="list-style-type: none">• Akku kontrollieren und gegebenenfalls aufladen oder austauschen.
Kein Signalton.	<ul style="list-style-type: none">• Im Konfigurationsmodus kontrollieren, ob der Signalton auf OFF gestellt (d.h. gesperrt) wurde. Dann die gewünschte Steuerfrequenz wählen.
Fehler in der Strommessfunktion.	<ul style="list-style-type: none">• Sicherung kontrollieren.
Keine Anzeige des Ladezustands.	<ul style="list-style-type: none">• Am externen Adapter kontrollieren, ob Ausgang auf 24 V DC und korrekt an die Ladebuchsen angeschlossen ist.• Versorgungsspannung (100 V~240 V AC 50 Hz~60 Hz)
Fernsteuerung funktioniert nicht	<ul style="list-style-type: none">• An der optischen Seite des Anschlusskabels muss die bedruckte Deckelseite oben sein.• Baude-Rate, Parität, Data Bit, Stopbit kontrollieren (Werkseinstellung 9 600, n, 8, 1)• Driver Installation USB -RS232

■ BATTERIEWECHSEL



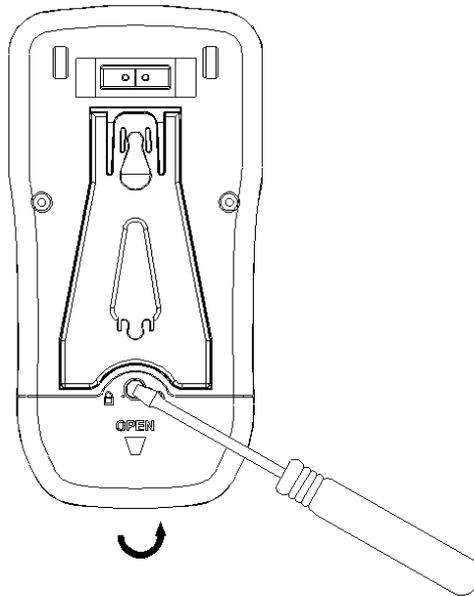
GEFAHRENHINWEIS



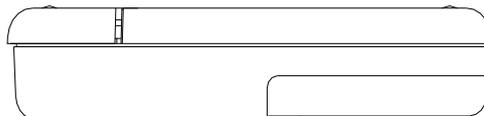
NUR NICKEL-METALLHYDRID AKKUS KÖNNEN AUFGELADEN WERDEN, ALLE ANDEREN MÜSSEN ENTSPRECHEND ENTSORGT UND RECYCELT WERDEN.

Bevor Sie das Gehäuse öffnen, müssen alle Prüfdrähte und externen Adapter entfernt werden.

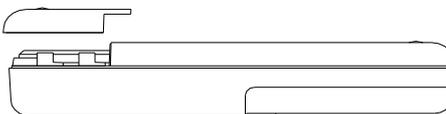
Das Multimeter wird mit einem 9V Akku betrieben – achten Sie auf den richtigen Batterietyp! Um die spezifizierten Werte zu erreichen, sollte der Akku sofort ausgetauscht werden, wenn das Symbol **B** blinkt. Für wiederaufladbare Akkus lesen Sie bitte nach unter [Akku aufladen](#). Vorgangsweise beim Batteriewechsel:
Die Schraube am Batteriefach von LOCK auf OPEN stellen (gegen den Uhrzeigersinn)



1. Den Deckel nach unten schieben. Siehe Abbildung unten:



2. Deckel abnehmen.



3. Die Batterie mit einer entsprechen Batterie auswechseln.
4. Deckel wieder schließen (in umgekehrter Reihenfolge vorgehen).

■ AKKU AUFLADEN

GEFAHRENHINWEIS

Den Akku niemals durch Kurzschließen oder Polaritätsumkehrung entladen. Vor dem Laden immer sichergehen, ob es sich um eine wiederaufladbare Batterie handelt. Den Drehschalter beim Laden niemals betätigen (DC 24V an den Ladeanschlüssen).

Das Multimeter kann mit einem wiederaufladbaren 9V NiMH Akku betrieben werden. Zum Aufladen des Akkus sollte der empfohlene 24V DC Adapter verwendet werden. Denken Sie daran - den Drehschalter beim Laden mit DC 24V niemals betätigen! Vorgangsweise beim Akku-Laden:

1. Prüfdrähte von den externen Geräten abnehmen.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position „**OFF**“ **Charge**“. Stromkabel an DC Adapter anstecken.
3. Den roten Bananenstecker (+) des DC Adapters an „ $\mu\text{A mA}$ “ anschließen, den schwarzen Bananenstecker (-) des DC Adapters an COM anschließen. Anstelle des DC Adapters kann eine DC Stromquelle verwendet werden (DC24V Ausgang und Überstromgrenze $<0.5\text{A}$). Die Polarität prüfen. Siehe Abbildung unten:



Abb. 57 – Akku laden

4. Auf der Hauptanzeige erscheint der momentane Akku-Ladestand. Auf der Sekundäranzeige blinkt SBY und ein kurzer Signalton weist darauf hin, ob der Akku geladen werden muss oder nicht. Zum Start des Akkuladevorgangs drücken Sie die **SHIFT** Taste. Der Akku soll keinesfalls geladen werden, wenn die Akku-Spannung über 9.0V beträgt.

Zustand	Akku-Spannung	Prozentwertentsprechung
Wartungsaufladen	6 V~10,0 V	0%~100%
Geladen	8,4~11,4 V	0%~100%

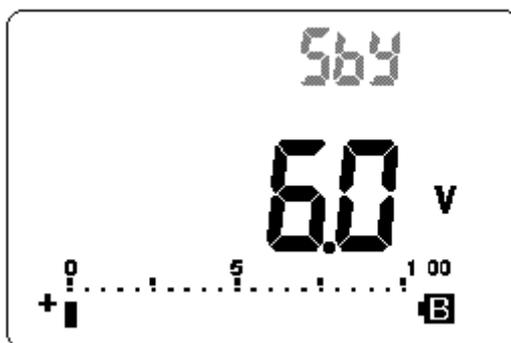


Abb. 58 – Akku-Kapazität beim Wartungsaufladen

5. Das Multimeter prüft nach, ob es sich um einen wiederaufladbaren Akku handelt oder nicht. Dieser Test dauert 2~3 Minuten, in der Zwischenzeit dürfen keine Tasten betätigt werden. Tritt ein Fehler auf, erscheint folgende Fehlermeldung:

Die drei Anzeigesegmente laufen ab – das bedeutet Akku wird geladen oder getestet.

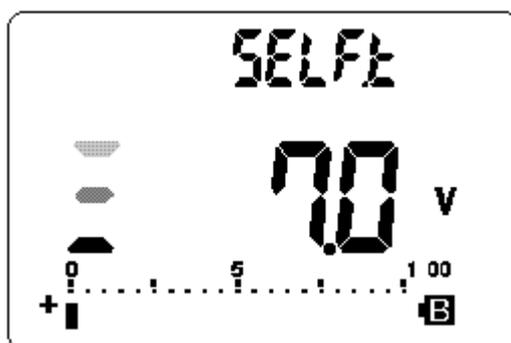


Abb. 59 – Akku-Test

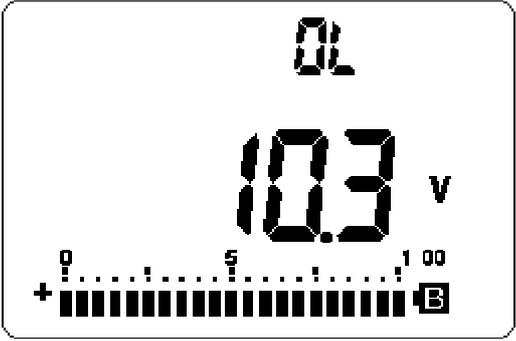
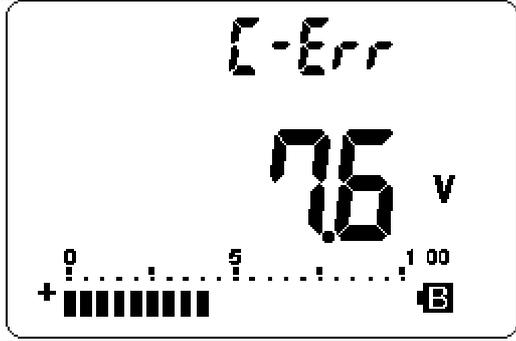
Fehler	Sekundäranzeige
OL 1. Kein Akku vorhanden 2. Akku-Fehler 3. Akku geladen	
C-Err 1. Akku ist nicht wiederaufladbar 2. Akku-Fehler	

Abb. 60 – Fehlermeldung

Wenn diese Fehlermeldung erscheint, prüfen Sie den Akku-Typ nach. Wir wenden bestmögliche Erkennungstechniken an, damit kein falscher Akku geladen wird. Die Akku-Qualität hängt auch von den Herstellern ab. Bitte prüfen Sie nach, ob es sich um einen wiederaufladbaren Akku handelt, bevor die Ladefunktion wieder gestartet wird. Wenn ein wiederaufladbarer Akku eingelegt ist, wiederholen Sie mit der **SHIFT** Taste den Akku-Test. Der Akku muss ausgewechselt werden, wenn jetzt immer noch C-Err angezeigt wird.

6. Nach erfolgreichem Test wird der Lademodus gestartet. Ladedauer: höchstens 135 Minuten. Das bedeutet, dass nach 135 Minuten das Laden beendet wird. Auf der Sekundäranzeige wird die Ladedauer rückwärts gezählt. Daran können Sie ablesen, wann der Akku geladen sein wird. Während des Ladevorgangs keine Tasten betätigen. Um eine Akku-Überladung zu verhindern, erscheint während des Ladevorgangs eventuell eine Fehlermeldung.

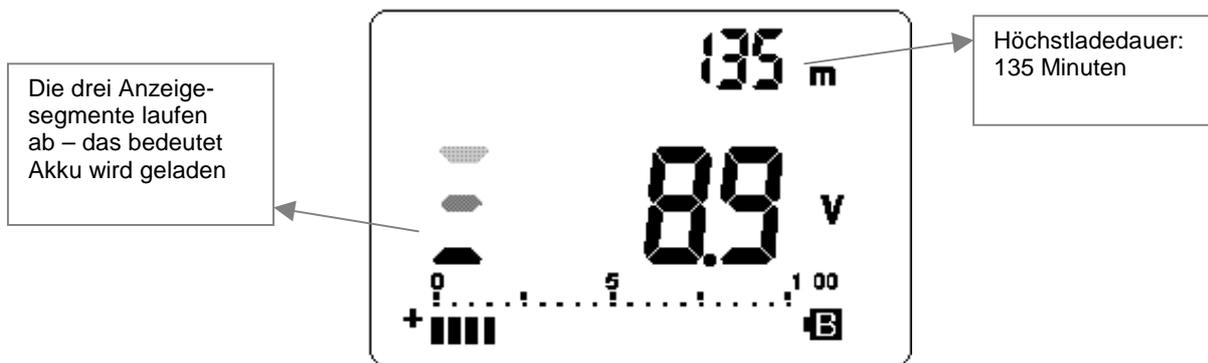


Abb. 61 – Lademodus

7. Nach Abschluss des Ladevorgangs erscheint auf der Sekundäranzeige C-End (Ladevorgang beendet). Der Dauerladestrom fließt weiter, um die Akku-Kapazität aufrecht zu erhalten. Auf der Anzeige signalisieren die Symbole Π und \sqcup den Dauerladezustand.

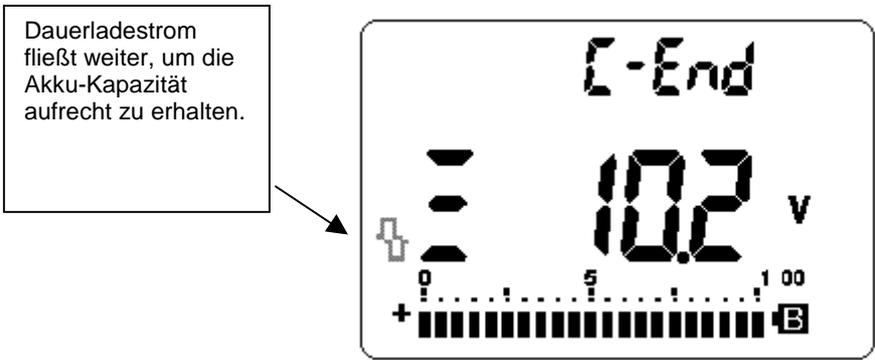


Abb. 62 – Ladevorgang abgeschlossen, Dauerladung

- 8. Normalerweise wird der Akku vollständig geladen. Wenn die Akku-Betriebsdauer Ihren Ansprüchen nicht mehr genügt, legen Sie bitte einen neuen wiederaufladbaren Akku ein.
- 9. Sobald auf der Sekundäranzeige C-End erscheint, nehmen Sie den DC-Adapter ab. Der Drehschalter darf erst betätigt werden, wenn der Adapter von den Anschlüssen abgenommen ist.

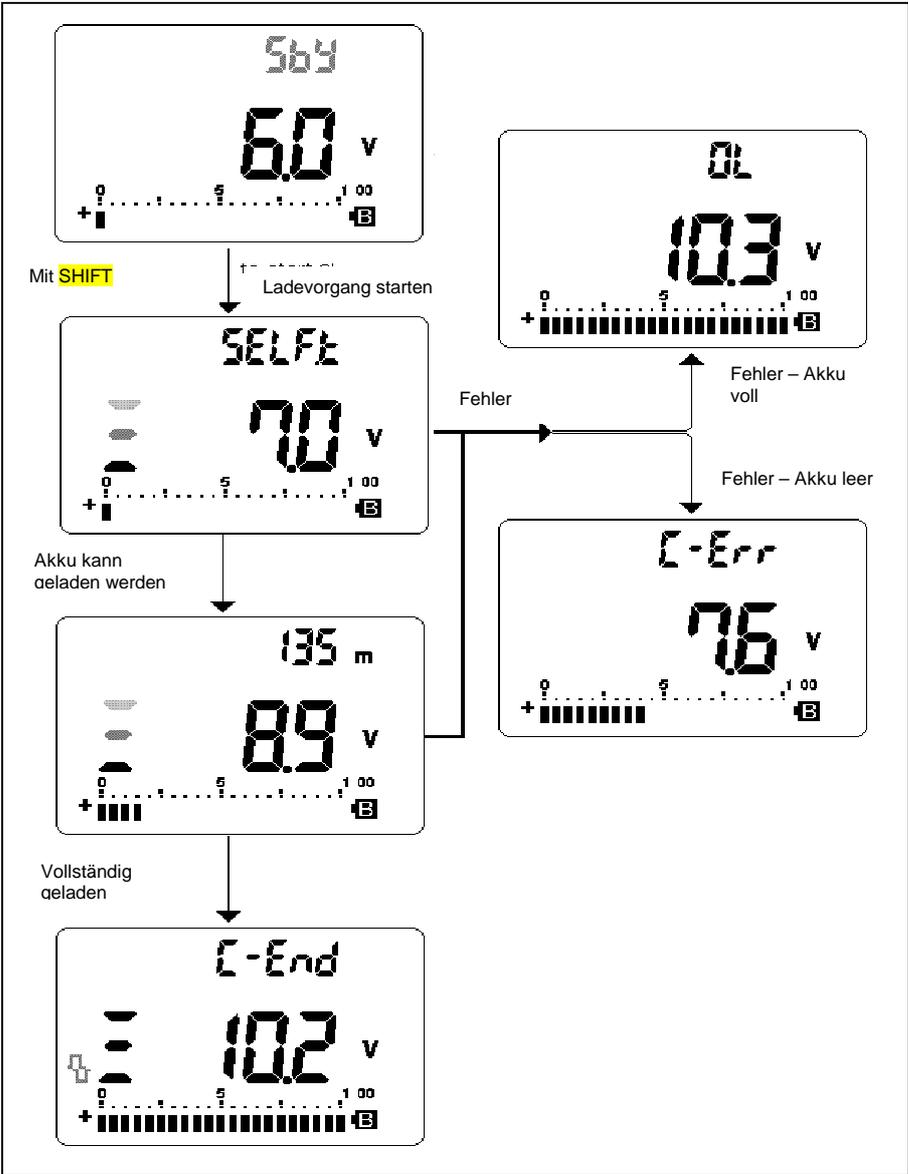


Abb. 63 - Akku-Ladevorgang

■ SICHERUNGEN WECHSELN

Vorgangsweise beim Wechseln der Multimeter-Sicherungen:

1. Prüfdrähte von den externen Geräten und dann vom Multimeter abnehmen, Multimeter mit dem Drehschalter abschalten.
2. Akkufachdeckel abnehmen.
3. 3 Schrauben unten im Gehäuse lösen, die untere Gehäusehälfte nach oben ziehen und herausnehmen.
4. Die Leiterplatte wie in der Abbildung anheben.
5. Die fehlerhafte Sicherung herausnehmen; dazu ein Sicherungsende vorsichtig aushebeln und aus dem Sicherungsträger schieben.
6. Eine neue Sicherung einlegen (gleicher Größe und Leistung). Die neue Sicherung muss korrekt im Sicherungsträger zentriert sein.
7. Der Drehschalter an der oberen Gehäusehälfte und der Schalter der Leiterplatte müssen weiterhin auf **OFF** stehen.
8. Dann bauen Sie die Leiterplatte und die untere Gehäusehälfte wieder ein.
9. Leistung, Position und Größe der Sicherungen entnehmen Sie bitte der Tabelle:

Stellung	Best. Nr.	Leistung	Größe	Type
Sicherung 1	P01297094	440 mA/1000 V	10 x 38	Sicherung HPC 30 kA
Sicherung 2	P01297092	11 A/1000 V	10 x 38	

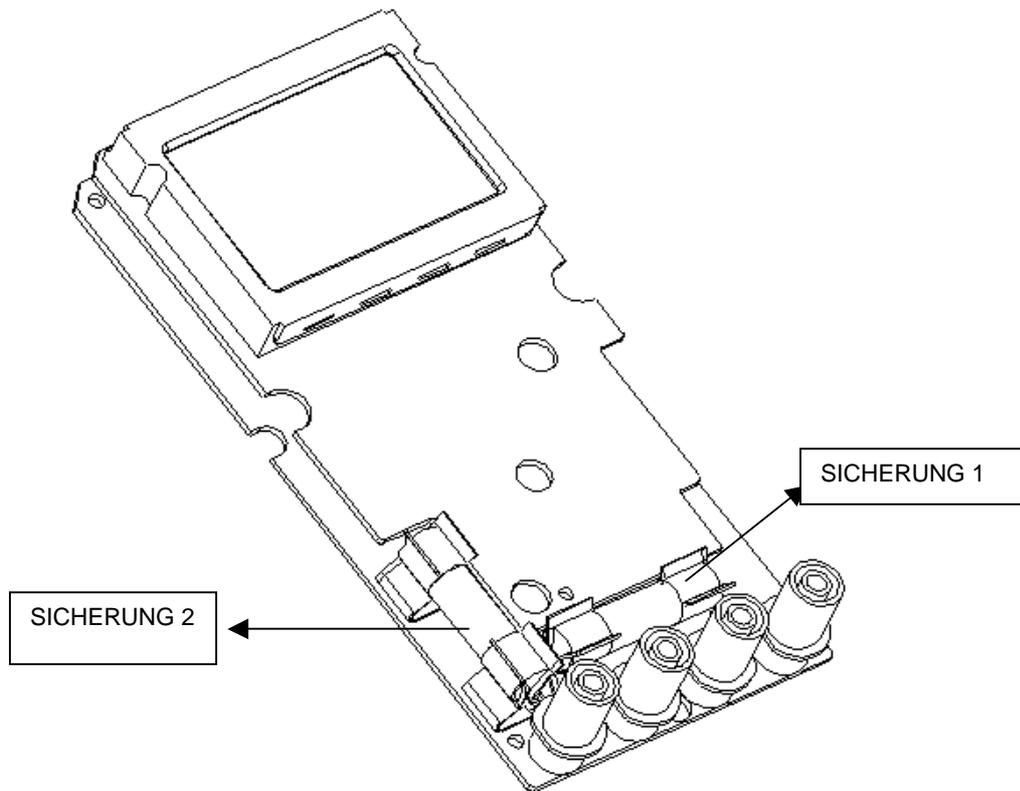


Abb. 64 – Sicherungen wechseln

■ **REINIGUNG**



GEFAHRENHINWEIS

Um elektrische Schläge oder Geräteschäden zu vermeiden, darf niemals Wasser in das Gehäuse gelangen

Die Prüfdrähte von Quelle und Gerät abnehmen.

Reinigung des Geräts mit einem weichen Lappen und einer Lösung aus Wasser und mildem Reinigungsmittel. Das Reinigungsmittel darf nicht direkt auf das Gerät gesprüht werden, denn es könnte in das Gehäuse gelangen und das Gerät beschädigen. Das Gerät darf nicht mit Chemikalien gereinigt werden, die Benzin, Benzol, Toluol, Xylol, Azeton oder ähnliche Lösungsmittel enthalten. Bevor Sie das Gerät nach der Reinigung wieder in Betrieb nehmen, kontrollieren Sie, ob es vollkommen trocken ist.

■ **EICHUNG**

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

Dieses Gerät sollte mindestens ein Mal jährlich überprüft werden. Für die Überprüfungen und Eichungen stehen Ihnen unsere zugelassenen Metrologie-Laboratorien von COFRAC oder die Geschäftsstellen von MANUMESURE gerne zur Verfügung.

Auskünfte und Adressen stehen auf Anfrage hin zur Verfügung:

Tel.: *33 (0)2 31 64 51 43 - Fax: *33 (0)2 31 64 51 09

■ **REPARATUR**

Für alle Reparaturarbeiten (mit oder ohne Garantie) schicken Sie das Gerät an eine von CHAUVIN ARNOUX zugelassene MANUMESURE Stelle.

Auskünfte und Adressen stehen auf Anfrage hin zur Verfügung:

Tel.: *33 (0)2 31 64 51 43 - Fax: *33 (0)2 31 64 51 09

Für alle Reparaturarbeiten außerhalb Frankreichs (mit oder ohne Garantie) schicken Sie das Gerät Ihrem Händler.

Garantie, Service

Mit Ausnahme von ausdrücklichen anders lautenden Vereinbarungen ist Garantiezeit **zwölf (12) Monate** ab Bereitstellungsdatum des Geräts. Auszug aus den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (Gesamttext auf Anfrage).

Die Garantie verfällt bei:

Unsachgemäße Anwendung des Geräts bzw. Anwendung mit nicht kompatibelem Material;

Änderungen am Gerät, welche ohne die ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers vorgenommen wurden;

Arbeiten am Gerät durch eine nicht vom Hersteller zugelassene Person;

Umbau für spezielle Anwendungen, die nicht der Gerätedefinition entsprechen, bzw. nicht in der Bedienungsanleitung vorgesehen sind;

Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.

BESTELLANGABEN

C.A 5289 Multimeter P01 1967 89

Lieferumfang:

- 1 Satz Prüfdrähte mit Tastspitze (rot und schwarz),
- 1 Bedienungsanleitung auf Mini-CD-ROM (5 Sprachen),
- 1 Schnellstart-Anleitung
- 1 Alkali-Akku 9V

ZUBEHÖR

Kommunikationssoftware P01 1967 82

Bestehend aus:

- 1 Verbindungskabel (PC, USB-Anschluss) ↔ Multimeter (optische Verbindung),
- 1 Mini-CD mit der Bedienungsanleitung in 5 Sprachen und der PC-Software (5 Sprachen).

Externer Adapter zum Laden P01 1967 81

Bestehend aus:

- 1 Ladeadapter 100 V–240 V,
- 1 Akku NiMh 9V,
- 1 Transferadapter Frankreich/Deutschland,
- 1 Transferadapter Japan/Australien,

Kalibrierset CA 528x P01 1967 83

Bestehend aus:

- 1 Verbindungskabel (PC, USB-Anschluss) ↔ Multimeter (optische Verbindung),
- 1 Mini-CD mit der Bedienungsanleitung (Englisch) und der PC-Software EZ-CAL (Englisch).
- 1 PC-Kabel (Verbindung RS 232) ↔ Kalibrator Fluke 5520A,
- 1 Testkabel (Type A),
- 2 Testkabel (Type B),
- 1 Kabel Thermoelement K.

ERSATZTEILE

Sicherung HPC 10x38 11A 1000V (je 5) P01 2970 92

Sicherung HPC 10x38 0,44A 1000V (je 5) P01 2970 94



04 - 2009
Code 692358A00 - Ed. 5

www.pce-instruments.com/deutsch

Im Langel 4 - 59872 Meschede - Germany
Tél. : +49 2903 976990 - Fax : +49 2903 9709927 - info@pce-instruments.com