

Process-Calibrator Typ 4409

© 2003 burster
präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg
Alle Rechte vorbehalten
Stand 12.06.2003

Hersteller:
burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg
Talstraße 1 - 5 Postfach 1432
76593 Gernsbach 76587 Gernsbach

Anmerkung:

Die im folgenden enthaltenen Informationen können sich ohne vorherige Mitteilung ändern. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung reproduziert werden, oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

burster bietet keine Garantie irgendwelcher Art in bezug auf dieses Material, einschließlich der stillschweigenden Garantie auf handelsübliche Qualität und Eignung für einen bestimmten Zweck. burster ist in keinem Fall für enthaltenen Fehler, zufällige Schäden oder Folgeschäden in Zusammenhang mit der Funktion oder Verwendung dieses Materials haftbar.

Präzisionsmeßgeräte, Sensoren und Meßsysteme
für elektrische, thermische und mechanische Größen




EG-Konformitätserklärung

EC-Conformity Declaration

Gemäß ISO/IEC Leitfaden 22 und EN 45014

According to ISO/IEC guidelines 22 and EN 45014 standard

Name des Herstellers: burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg
Manufacturer

Adresse des Herstellers: Talstraße 1-7.
Address of the manufacturer 76593 Gernsbach

erklärt, daß das Produkt
Produktname: Process Calibrator
Declares that the product with name

Modellnummer(n) (Typ): 4409
Model / Type

Produktoptionen: Alle
Options

den folgenden Produktspezifikationen entsprechen
is conform with following specifications of product

Sicherheit <i>Safety requirements</i>	IEC 1010-1	EN 61010-1:	1993	DIN EN 61010-1	VDE 0411 Teil 1
	IEC 1010-2-031	EN 61010-2-031:	1994	DIN EN 61010-2-031	VDE 0411 Teil 2-031
EMV Störaussendung <i>EMC Generic emission</i>		EN 50081-1:	1992	DIN EN 50081-1	VDE 0839 Teil 81-1
		EN 55011:	1991	DIN VDE 0875 Teil 11	Klasse B / Class B
EMV Störfestigkeit <i>EMC Generic immunity</i>		EN 50082-1:	1992	DIN EN 50082-1	VDE 0839 Teil 82-1
	IEC 61000-4-2	EN 61000-4-2:	1995	DIN EN 61000-4-2	VDE 0847 Teil 4-2
	IEC 61000-4-3	EN 61000-4-3:	1996	DIN EN 61000-4-3	27 ~ 500 MHz: 3 V/m
	IEC 61000-4-4	EN 61000-4-4:	1995	DIN EN 61000-4-4	
	IEC 61000-3-2	EN 61000-3-2:	1995	DIN EN 61000-3-2	VDE 0838 Teil 2 *
	IEC 61000-3-3	EN 61000-3-3:	1995	DIN EN 61000-3-3	VDE 0838 Teil 3

Ergänzende Informationen:
Additional Information

Das Produkt entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC, 93/68/EEC und der EMV-Richtlinie 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC. Es ist mit dem CE-Konformitätskennzeichen versehen. Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration getestet. *Das Produkt benötigt weniger als 50 Watt.
*The product is conform with the low voltage guideline 73/23/EEC, 93/68/EEC and the ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY guideline 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC. It is provided with the EC-conformity sign. The product was tested in a typical configuration. *The product requires less than 50 W.*

Gernsbach den 27.03.1998

Place / Date

Unterschrift des Herstellers
oder Einführers
*Signature of manufacturer
or importer*


i. V. Alfred Großmann
(Leitung Qualitätswesen)
Quality Manager

☒ CE_4409.DOC

burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg · Talstr. 1-7 D-76593 Gernsbach (Postfach 1432 D-76587 Gernsbach) Tel. 07224/645-0 · Fax 645-88
<http://www.burster.de> · e-mail: info@burster.de

Sitz der Gesellschaft: Gernsbach HRA 170-G Rastatt · Komplementär: burster präzisionsmeßtechnik Verwaltungs-GmbH · Sitz der Gesellschaft: Gernsbach HRB 130-G Rastatt
Geschäftsführer: Hubert Burster · Prokuristen: Matthias Burster Edgar Miggl
Sparkasse Rastatt-Gernsbach Kto. 600 158 31 BLZ 665 500 70 · Volksbank Baden-Baden* Rastatt eG Kto. 302 082 00 BLZ 662 900 00 · UST-Identnr.: DE 144 005 098

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1. Sicherheitshinweise	9	Sicherheits- hinweise
2. Einführung	11	
2.1 Sichere Verwendung des Messgerätes	12	Einführung
3. Erläuterung der LCD-Anzeige.....	13	
4. Gebrauchsanweisung	17	Erläuterung zur LCD-Anzeige
4.1 Sich mit dem Gerät vertraut machen	17	
4.1.1 Drehschalter	17	Gebrauchs- anweisung
4.1.2 Eingangs- und Ausgangsanschlüsse	18	
4.2 Drucktasten-Funktion.....	20	Sonder- funktionen
4.2.1 Eingangsfunktion	20	
4.2.2 Ausgangsfunktion	23	Messung
4.3 Netz-Ein-Optionen	26	
4.4 Programmierung der Speicherplätze	27	Technische Daten
4.4.1 Scan-Ausgang	27	
4.4.2 Rampen-Ausgang	30	Wartung
4.5 Selbstschutz-Funktion	32	
4.6 Ausgang Rechteckfrequenz.....	33	
4.6.1 Eine Funktion, die offen ist für alle Anwendungen.....	33	
4.7 Applikation: 2-Draht-Transmitter	35	
4.8 Applikation: Überprüfung DMS-Sensor.....	36	
5. Sonderfunktionen	37	
5.1 Dynamisches Aufzeichnen	37	
5.2 Daten-halten/aktualisieren-halten (Refresh Hold).....	39	
5.3 Relativ (Null)	39	
5.4 Auto-Netz-Aus- und Schlafmodus	40	
5.5 Auto-Netz-Aus- deaktivieren	41	
5.6 Vorführanzeige	41	
5.7 Beleuchtetes Display zum leichten Ablesen im Dunkeln	42	
5.8 Kontinuitätsfunktion für Widerstands/Ohmmessungen	42	
5.9 Kombinationsdisplay	43	
5.10 1 ms Spitzenwertspeicher.....	44	
5.11 Kommunikation	45	

	Seite	Sicherheits- hinweise
6. Messung	47	Einführung
6.1 Wechselspannungsmessung	47	
6.2 DC-Spannungsmessung	51	
6.3 mV Messung	54	
6.4 Widerstandsmessung	56	
6.5 Diodenprüfung	57	
6.6 mA Messung	58	
6.7 Temperaturmessung	60	
6.8 Frequenzen messen und geben	62	
6.9 Hilfswerkzeug für die Reparaturausrüstung	64	
6.10 Bauteileprüfung	65	Erläuterung zur LCD-Anzeige
6.10.1 Zenerdiodenprüfung	65	
6.10.2 hfe der Transistorprüfung	66	
7. Technische Daten	67	Gebrauchs- anweisung
7.1 Allgemeine Spezifikation	67	
7.2 Eingangsspezifikation	69	
7.3 Ausgangsspezifikation	73	
8. Wartung	75	Sonder- funktionen
8.1 Service	75	
8.2 Externe Batterie auswechseln	75	
8.3 Interne Batterie auswechseln	76	
8.4 Sicherung auswechseln	77	
8.5 Reinigen	78	
8.6 Zubehör	79	
		Messung
		Technische Daten
		Wartung

1. SICHERHEITSHINWEISE

Befolgen Sie bitte die unten aufgeführten Sicherheitshinweise, um einen sicheren Umgang mit dem Gerät zu gewährleisten:

- Die Bedienungsanleitung lesen und alle Sicherheitsanweisungen befolgen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.
- Dieses Gerät ist für die Verwendung in Innenräumen bis zu einer Höhelage von 2.000 m geeignet.
- Alleiniges Arbeiten vermeiden.
- Das Gerät nur laut den Angaben dieserAnleitung verwenden, ansonsten kann der Schutz des Messgerätes beeinträchtigt sein.
- Niemals Spannungen messen, wenn sich die Messleitungen im Stromeingang befinden.
- Dieses Gerät nicht verwenden, wenn es einen beschädigten Eindruck macht.
- Die Leitungen auf beschädigte Isolation oder blanke Stellen inspizieren. Die Leitungsverbindung überprüfen. Beschädigte Leitungen ersetzen.
- Das Gerät vom Netz trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Sie eine Widerstandsmessung oder eine Diodenfunktion vornehmen.
- Vorsicht beim Umgang mit Gleichspannungen über 60V oder Wechselspannungen über 30V RMS. Solche Spannungen können einen elektrischen Schlag verursachen.
- Die korrekte Funktion und Bereich für die Messung auswählen. Um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, vor dem Wechseln der Funktionen die Prüfleitungen von den Prüfpunkten trennen.
- CE-Anforderungen:
 - Unter dem Einfluss von Hochfrequenzfeldern nehmen die Prüfleitungen induzierte Störungen/Rauschen auf.
 - Eine kurze, verdrehte Leitung sollte zur besseren Abschirmung verwendet werden.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung



2. EINFÜHRUNG

Dieses Gerät kann nicht nur zur Instandhaltung verwendet werden, sondern auch zur Wartung und für den Service von Industriemessgeräten und zur Prüfung von elektronischen Schaltkreisen und elektronischer Ausrüstung. Sogar der Sensor eines automatischen oder selbsttätigen Regelungs/Steuerungssystems kann gemessen werden. Zusätzlich zur Erzeugung sehr genauer Gleichspannungen und -ströme, kann dieses Gerät auch Rechteckfrequenzen mit PWM-Eigenschaften (PWM -Pulsweitenmodulation) erzeugen. Das Gerät kann Signale gleichzeitig geben und messen!

Haupteigenschaften:

- Konstante Spannungsquelle.
- Konstante Stromquelle.
- Rechteckfrequenzgenerator mit einstellbarem Betriebszyklus und -amplitude.
- Selbstschutzfunktion.
- DCV-, ACV-, DCA-, ACA-, Dioden-, Temperatur-, Frequenz-, Betriebszyklus- und Pulsweitenmessungen.
- Entspiegeltes Display.
- Dynamische Aufzeichnung.
- AC+DC True-RMS-Messung für nichtlineare Lasten (Spannung und Strom).
- Multi-Display zur leichten Analyse von Signalbauteilen.



2.1 Sichere Verwendung des Messgerätes

WARNUNG

Die „SICHERHEITSHINWEISE“ vor dem Einsatz des Gerätes lesen.

ANMERKUNG

Ihr "Process Calibrator" mit Messgerätefunktion ist ein batterie-betriebenes, tragbares Messgerät zur Prüfung und Fehlersuche von Leistungselektroniksystemen. Falls dieses Gerät beschädigt ist, oder Teile fehlen, kontaktieren Sie bitte unverzüglich unsere Kundendienstabteilung.

Eine **WARNUNG** bezieht sich auf Bedingungen und Aktionen, die Gefahr(en) für den Anwender darstellen könnte/können; die Angabe **ACHTUNG** bezieht sich auf Bedingungen und Aktionen, die dieses Gerät beschädigen können. Verwendete internationale elektrische Symbole werden in **Tabelle 1** erklärt.
























	AC - Wechselstrom
	DC - Gleichstrom
	AC und DC - Wechsel- und Gleichstrom
	Erdung
	Doppelisolation
	Siehe Erklärung in der Bedienungsanleitung

Tabelle 1. Internationale elektrische Symbole.

3. ERLÄUTERUNG ZUR LCD-ANZEIGE

- 1)  : Auto-Netz-Aus aktiviert
- 2), 4)  : Anzeige für Dioden/Hörbare-Durchgangsfunktion
- 3)  : Große Ziffern für Ausgang und Eingang
- 4)  : Anzeige für Durchgangsfunktion
- 5) **DH** : Anzeige für Daten-Halten oder Daten-Erneuern
- 6) **AUTO** : AUTO-Bereich-Betrieb
- 7)  : Anzeige für Null(Delta)-Modus
- 8), 14)   : Rampen-Ausgang
- 9)  : Bedeutet, dass Signal wurde deaktiviert.
- 10)  : Rechteckfrequenzausgang
- 11)  : Bedeutet, das Ausgangssignal steht an den Ausgangsbuchsen an
- 12)  : Steht für Drucktaste für die Ausgangsfunktion
- 14)  : Scan-Ausgang
- 15)  : Kleine Ziffern für Ausgang und Eingang
- 16)  : Konstanter Stromausgang
- 17)  : Konstanter Spannungsausgang
- 18)  : Frequenzeinstellung für Rechteckfrequenzausgang
- 19)  : Betriebszykluseinstellung für Rechteckfrequenzausgang

Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

Sicherheits- hinweise	20)	MS	: Pulsweitereinstellung für Rechteckfrequenzausgang
	21)	Level	: Amplitudeneinstellung für Rechteckfrequenzausgang
Einführung	22)	DC	: Gleichstrom oder -spannung
	23)	AC	: Wechselstrom oder -spannung
	24)	ACDC	: Bedeutet AC+DC Messung (Wechsel- und Gleichstrom oder-spannungsmessung)
Erläuterung zur LCD-Anzeige	25)	$^{\circ}\text{C}, ^{\circ}\text{F}$: Temperatureinheiten für kleine Anzeige
	26)	%	: Betriebszyklus der Rechteckfrequenz-Ausgangsfunktion
Gebrauchs- anweisung	27)	Hz	: Frequenzeinheit der Rechteckfrequenz-Ausgangsfunktion
	28)	k Hz	: Frequenzeinheit der Eingangsfunktion
	29)	m sec	: Pulsweitereinheit für Ausgangsfunktion
Sonder- funktionen	30)	mA	: Einheit für konstanten Stromausgang
	31)	V	: Einheit für konstanten Spannungsausgang
	32)	mA	: Einheit für gegenwärtige Messung
Messung	33)	mV, V	: Einheit für Spannungsmessung
	34)	MAX AVG MIN:	Dynamischer Aufzeichnungsmodus, zeigt die aktuellen Messwerte an
Technische Daten	35)	MAX	: Maximaler Anzeigewert
	36)	AVG	: Durchschnittlicher Anzeigewert
Wartung	37)	MIN	: Minimaler Anzeigewert
	38), 5)	DH MAX	: 1ms Spitzenwertfunktion, maximaler Anzeigewert

- 20) **MS** : Pulsweiteneinstellung für Rechteckfrequenzausgang
- 21) **Level** : Amplitudeneinstellung für Rechteckfrequenzausgang
- 22) **DC** : Gleichstrom oder -spannung
- 23) **AC** : Wechselstrom oder -spannung
- 24) **ACDC** : Bedeutet AC+DC Messung
(Wechsel- und Gleichstrom oder -spannungsmessung)
- 25) **°C, °F** : Temperatureinheiten für kleine Anzeige
- 26) **%** : Betriebszyklus der Rechteckfrequenz-Ausgangsfunktion
- 27) **Hz** : Frequenzeinheit der Rechteckfrequenz-Ausgangsfunktion
- 28) **k Hz** : Frequenzeinheit der Eingangsfunktion
- 29) **m sec** : Pulsweiteinheit für Ausgangsfunktion
- 30) **mA** : Einheit für konstanten Stromausgang
- 31) **V** : Einheit für konstanten Spannungsausgang
- 32) **mA** : Einheit für gegenwärtige Messung
- 33) **mV, V** : Einheit für Spannungsmessung
- 34) **MAX AVG MIN** : Dynamischer Aufzeichnungsmodus, zeigt die
aktuellen Messwerte an
- 35) **MAX** : Maximaler Anzeigewert
- 36) **AVG** : Durchschnittlicher Anzeigewert
- 37) **MIN** : Minimaler Anzeigewert
- 38), 5) **DH MAX** : 1ms Spitzenwertfunktion, maximaler Anzeigewert

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

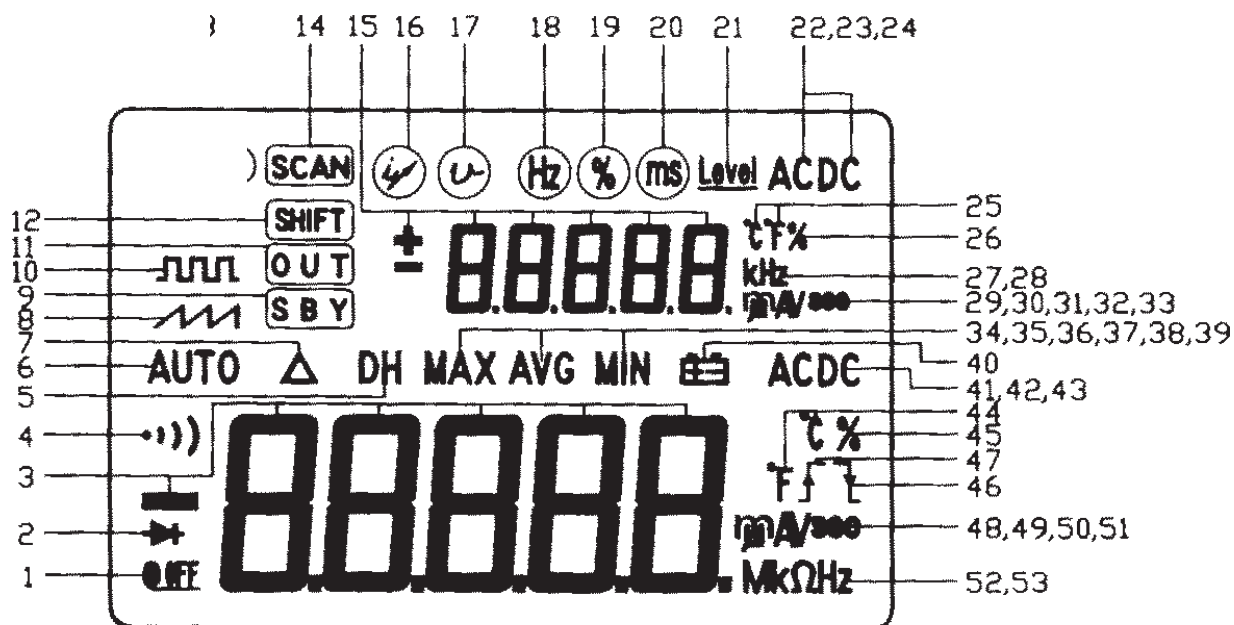


Abbildung 2. LCD-Display.

4. GEBRAUCHSANWEISUNG

4.1 Sich mit dem Gerät vertraut machen

4.1.1 Drehschalter

Zum Einschalten des Gerätes und zur Auswahl einer Funktion den Drehschalter (**Abbildung 3**) in eine Schaltstellung drehen. Das gesamte Display leuchtet für eine Sekunde auf. Danach ist es zum Einsatz bereit. (Beim Drücken und Halten einer Drucktaste während dem Einschalten bleibt das Display erleuchtet, bis die Drucktaste losgelassen wird.) Die Ausgangs- und Eingangsfunktion wird zusammen ausgewählt. Die Ausgangs- und Eingangsfunktionen sind auf dem entsprechenden äußeren und inneren Kreis des Drehschalters angegeben.

	Eingang	Ausgang
1)	Power off	
2)	DC, AC oder DC + AC Spannungsmessungen.	Rechteckfrequenzausgang
		Konstanter Strom: ± 25 mA
		Konstante Spannung: ±1,5V, ±15V
3)	DC, AC oder DC + AC Milli-Voltmessungen.	Konstante Spannung: ±1,5V, ±15V
4)	Widerstands- und Durchgangsmessungen: 400Ω ~ 40MΩ	Konstante Spannung: ±1,5V, ±15V
5)	Diodenmessungen.	Konstanter Strom: ± 25 mA
6)	DC, AC oder DC + AC Milliampere-messungen: 40, 400 mA	Konstante Spannung: ±1,5V, ±15V
		Konstanter Strom: ± 25 mA
		Rechteckfrequenzausgang

Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

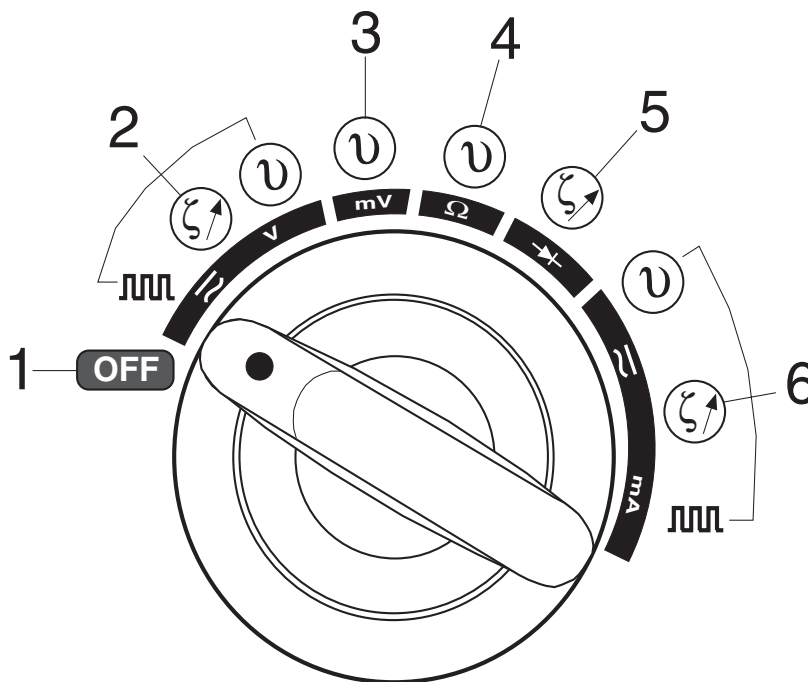


Abbildung 3. Drehwähler.

4.1.2. EINGANGS- und AUSGANGSANSCHLÜSSE

WARNUNG

Um Schäden am Gerät zu vermeiden, die Eingangsbegrenzungen laut Tabelle 2 nicht überschreiten.

DREHSCHALTER-FUNKTION	EINGANGS-ANSCHLUß V Ω → mA	ÜBERLAST-SCHUTZ
AC/DC 4V ~ 300V	+ und -	300V AC RMS
AC/DC 40mV ~ 400mV		
OHM (Ω)		
Diode (→ •)))		
AC/DC 40 ~ 400mA		250V/630 mA, flinke Sicherung

Tabelle 2. Eingangsbegrenzungen

Dieses Gerät hat zwei Anschlüsse für die Eingangsfunktion, die gegen Überlastung entsprechend den angegebenen technischen Daten geschützt sind. Die anderen zwei Anschlüsse sind für die Ausgangsfunktion. Die Überlastspannung beträgt 30 Volt Gleichspannung.

- 1) Negativer Anschluss für alle Messungen.
- 2) Positiver Anschluss für Spannungs-, Widerstands-, Dioden-, Strom-, Temperatur- und Frequenz-, Betriebszyklus- und Pulsweitenmessungen.
- 3) Negativer Anschluss für alle Ausgänge.
- 4) Positiver Anschluss für alle Ausgänge.

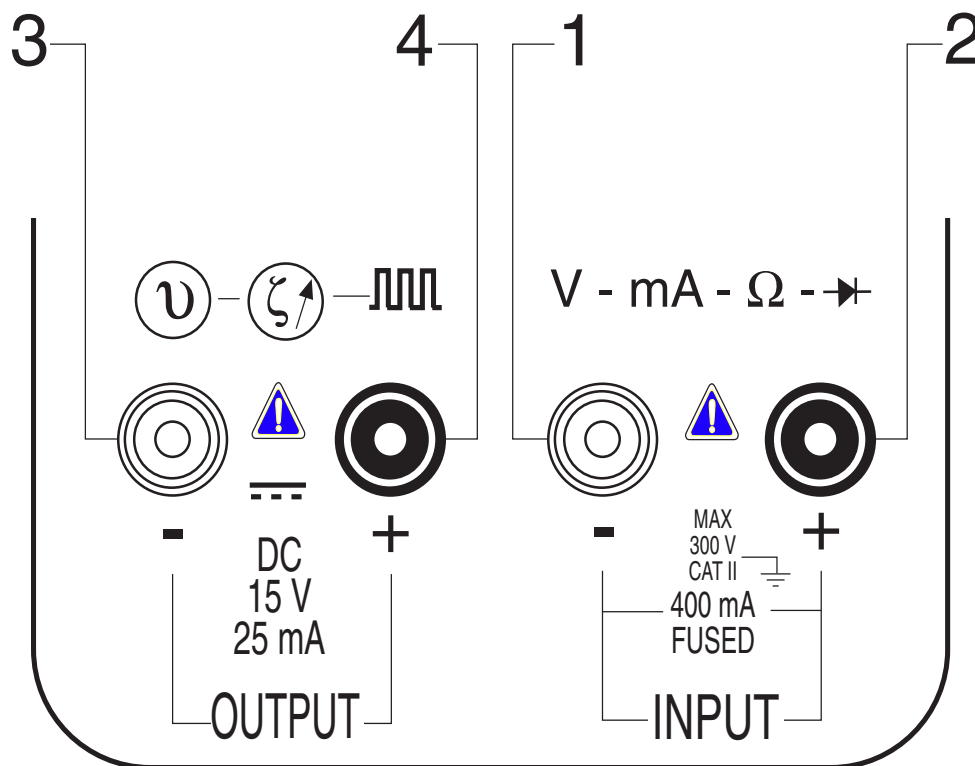


Abbildung 4. Eingangs/Ausgangsanschlüsse.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

4.2. DRUCKTASTEN-FUNKTIONEN

Der Betrieb der Drucktaste wird untenstehend dargestellt. Beim Drücken der Taste leuchtet ein Displaysymbol auf und der Pieper ertönt. Ein Drehen des Drehschalters in eine weitere Schalterstellung setzt alle Drucktasten in den Ursprungszustand.

4.2.1. EINGANGSFUNKTIONEN

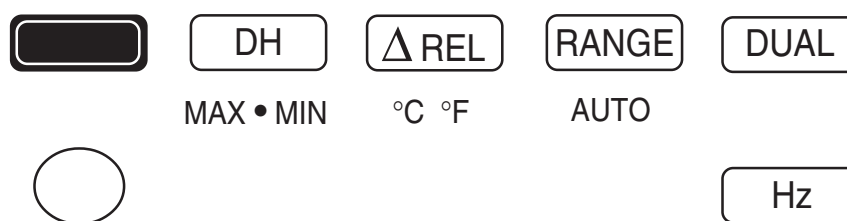


Abbildung 5. Eingangstasten.

1. DC · AC / Spitzenwert (Grün) :

Wähle DC, AC, DC + AC, Spitzenwert

- Diese Taste wird zur Auswahl der Messung von AC, DC, DC + AC oder 1 ms Spitzenwerthaltefunktion verwendet.
- Diese Taste immer kurzzeitig drücken, um durch die DC-, AC- und DC+AC-Einstellungen zu schalten.
- Diese Taste für länger als 1 Sekunde drücken, um zwischen der 1 ms Haltefunktion **EIN/AUS** zu schalten. Das Display meldet „**DH MAX**“, um den Spitzenwert + anzuzeigen, und „**DH MIN**“, um den Spitzenwert (-) anzuzeigen.
- Für die Widerstandsmessung, die Taste kurzzeitig drücken, um zwischen **EIN/AUS** zu schalten. Der Pieper ertönt dauerhaft, wenn die Anzeige unter 100 fällt.
- Diese Taste für die Betriebszyklustests und Pulsweitentests länger als 1 Sekunde drücken, um durch die Triggersteilheit zwischen + oder (-) zu schalten.

2. DH:

DATEN-HALTEN (DATA HOLD) oder Daten-Halten-Aktualisieren (Refresh Data Hold)

- Die Daten-Halten-Funktion ermöglicht dem Bediener das Halten des angezeigten Wertes.
- Zur Auswahl „**Refresh Hold**“ durch die „**Netz-EIN**“ Option (Power-On) aktivieren. Die Anzeige wird automatisch aktualisiert, wenn der Wert sich ändert. Simultan ertönt der Pieper, um den Anwender daran zu erinnern.
- Diese Taste kurzzeitig drücken, um zwischen „**DH-Ein**“ und „**DH-Aus**“ umzuschalten.

3. DH (MAX•MIN)

Dynamische Aufzeichnung

- Zeichnet Maximum, Minimum auf und berechnet echte Durchschnittswerte.
- Diese Taste für länger als 1 Sekunde drücken, um zwischen dem Aufzeichnungsmodus „Ein“ und „Aus“ zu schalten.
- Diese Taste kurzzeitig drücken, um durch **MAX, MIN, AVG** zu schalten und (**MAX AVG MIN**) Anzeige einzustellen.
- Der Pieper ertönt, wenn ein neuer Maximal- oder Minimalwert aufgezeichnet wird.
- Diese Taste kurzzeitig drücken, um durch die Anzeige **Spitze + , Spitze (-)** zu schalten, nachdem der Spitzenwertmodus eingestellt wurde. Der Bildschirm zeigt „**DH MAX**“ zur Anzeige des Wertes „**Spitze +**“, und „**DH MIN**“ zur Anzeige des Wertes „**Spitze (-)**“.

4. Δ REL (NULL)-Taste

Relative Funktion

- Die relative Funktion zeigt den Unterschied zwischen dem gemessenen und gespeicherten Wert an.
- Durch drücken der Taste „(Δ) REL“ wird zwischen „**Relative (Δ) ON/OFF**“ umgeschaltet.
- Wird diese Taste bei mV-Messung länger als 1 Sekunde gedrückt, gelangt man zur Temperaturmessung. Wird erneut länger als 1 Sekunde gedrückt, so gelangt man zur mV-Messung zurück.

5. RANGE-Taste

- Im Auto-Bereichsmodus (auto-range) muss diese Taste kurz gedrückt werden, um den manuellen Bereich auszuwählen und die Anzeige „**Auto**“ auszuschalten.
- Im manuellen Bereichsmodus (manual range) diese Taste kurzzeitig drücken, um jeweils 1 Bereich hochzuschalten, diese Taste länger als 1 Sekunde drücken, um in den Auto-Bereichsmodus (auto range) zu gelangen.
- Im Auto-Bereichsmodus leuchtet die Anzeige „**Auto**“ auf und das Messgerät wählt einen geeigneten Bereich für die Auflösung (resolution) aus, wenn eine Anzeige größer als der maximal zur Verfügung stehende Bereich ist. Auf dem Display wird „**OL**“ (overload - Überlastung) angezeigt. Das Messgerät wählt einen kleineren Bereich, wenn die Anzeige kleiner als 9% der vollen Skala beträgt.
- Diese Taste kurzzeitig drücken, um den Messbereich zu wechseln und die Messungen „**SPITZE +**“ und „**SPITZE (-)**“ nach Auswahl des Spitzenwertmodus neu zu starten.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

6. DUAL-Taste

Duale Anzeigekombination

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um verschiedene Kombinationen von dualen Anzeigen zu wählen. Die Kombinationen dualer Anzeigen werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Funktion	Große Anzeige	Kleine Anzeige
AC Spannung	AC Volt	Frequenz (AC Kombination)
DC Spannung	DC Volt	Frequenz (DC Kombination)
AC + DC Spannung	AC+DC Volt	Frequenz (AC Kombination)
AC Strom	AC Amps	Frequenz (AC Kombination)
DC Strom	DC Amps	Frequenz (DC Kombination)
AC+DC Strom	AC+DC Amps	Frequenz (AC Kombination)
Temperatur	Celsius (°C)	Fahrenheit (°F)
	Fahrenheit (°F)	Celsius (°C)

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um eine erneute Spitzenwertmessung nach Auswahl des Spitzenwertmodus zu starten.
- Nach Auswahl der Modi „SCAN“ und „RAMP“ für die Ausgangsfunktion, ist diese Taste deaktiviert.

7. Hz-Taste

Umschalten zwischen Frequenz-, Betriebszyklus- und Pulsweitentest.

- Für Volt- oder Amperemessungen, diese Taste kurzzeitig drücken, um in den Frequenztest zu gelangen. Die Spannungs- oder Strommessung wird im sekundären Display angezeigt.
Diese Taste erneut drücken, um durch Frequenz-, Betriebszyklus- und Pulsweiten- test zu schalten, dann in die Spannungs- oder Strommessung zurückkehren.
- Die Kombinationen der dualen Anzeige werden im folgenden durch Drücken der „Hz“-Taste dargestellt.

Funktion	Große Anzeige	Kleine Anzeige	Bemerkungen
AC Spannung	Frequenz (Hz)	AC Volt	
	Betriebszyklus (%)	AC Volt	
	Pulsweite (ms)	AC Volt	
DC Spannung	Frequenz (Hz)	DC Volt	
	Betriebszyklus (%)	DC Volt	
	Pulsweite (ms)	DC Volt	
AC+DC Spannung	Frequenz (Hz)	AC+DC Volt	
	Betriebszyklus (%)	AC+DC Volt	
	Pulsweite (ms)	AC+DC Volt	
DC/AC Strom	Frequenz (Hz)	DC/AC Ampere	
	Betriebszyklus (%)	DC/AC Ampere	
	Pulsweite (ms)	DC/AC Ampere	
AC+DC Strom	Frequenz (Hz)	AC+DC Ampere	
	Betriebszyklus (%)	AC+DC Ampere	
	Pulsweite (ms)	AC+DC Ampere	

- Nach Einstellung der Modi „SCAN“ und „RAMP“ für die Ausgangsfunktion, ist diese Taste deaktiviert.

8. ○ : -Taste

Beleuchtung/SHIFT

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um die Funktionen der Drucktasten umzuschalten.
- Diese Taste für länger als 1 Sekunde drücken, um zwischen Beleuchtung „EIN“ und „AUS“ zu schalten.

Die Beleuchtung schaltet sich automatisch nach 30 Sekunden ab.

4.2.2 AUSGANGSFUNKTIONEN

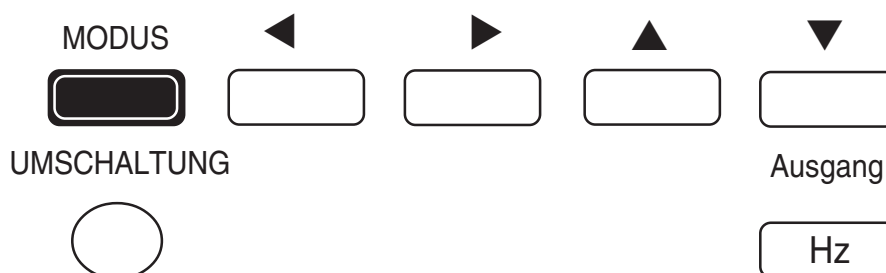


Abbildung 6. Eingangstasten.

Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

Sicherheits- hinweise	<p>1. ○ (UMSCHALTUNG (SHIFT-Taste)) Shift</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diese Taste kurzzeitig drücken, um in den Betrieb der oberen Tastenfunktionen umzuschalten.
Einführung	<p>Alle Drucktasten werden zur Einstellung der Funktionen des AUSGANGS verwendet, in der Anzeige erscheint das Symbol SHIFT .</p>
Erläuterung zur LCD-Anzeige	<p>2. MODE-Taste</p> <p>Den Einstellmodus wählen, je nach Einstellung des Drehschalters.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diese Taste für den Rechteckfrequenzgang kurzzeitig drücken, um den einzustellenden Parameter zu wählen und durch Hz-, %, ms- und Amplituden-einstellungsmodi zu schalten. • Diese Taste für einen konstanten Spannungsausgang kurzzeitig drücken, um zwischen $\pm 1,5V$, $\pm 15V$, $SCAN \pm 1,5V$, $SCAN \pm 15V$, $RAMP \pm 1,5V$, $RAMP \pm 15V$ Ausgangsmodi zu schalten.
Gebrauchs- anweisung	<p>Diese Taste kurzzeitig für einen konstanten Stromausgang drücken, um durch $\pm 25mA$, $SCAN \pm 25mA$, $RAMP \pm 25mA$ Ausgangsmodi zu schalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach dem Einstellen von SCAN und RAMP für konstante Spannungs- und Stromausgänge, diese Taste für 1 Sekunde drücken und halten, und das Gerät schaltet in den Einstellmodus für die Speicherbelegung. Siehe Kapitel „Speicherbelegung“ für nähere Details und Betriebsanweisungen.
Sonder- funktionen	<p>3. ◀ (LINKS)-Taste</p> <p>Wählt aus, welche Ziffern oder Polaritäten durch die Tasten „UP“ ▲ oder „DOWN“ ▼ eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diese Taste für den Spannungs- oder Stromausgang kurzzeitig drücken, um die Einstellposition von der Polarität weg zu bewegen, Ziffer 1, 2, 3, 4, 5, dann zur Polarität vorrollen. Die gewählte Position blinkt auf dem Bildschirm.
Messung	<p style="text-align: center;">\pm ← Ziffer 5 ← Ziffer 4 ← Ziffer 3 ← Ziffer 2 ← Ziffer 1 ← \pm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diese Taste nach der Einstellung des Modus „SCAN“ für Spannungs- und Stromausgänge drücken, um den Ausgang „Kontinuierlich (Continuous)“, „Zyklus (Cycle)“ oder „Einzelschritt (Step)“ zu wählen. Siehe Kapitel „Speicherbelegung“ für nähere Details und Betriebsanweisungen. • Diese Taste nach der Einstellung des Modus „RAMP“ für Spannungs- und Stromausgänge drücken, um den Ausgang „Kontinuierlich (Continuous)“ oder „Zyklus (Cycle)“ zu wählen. Normalerweise ist dieser auf „Kontinuierlich (Continuous)“ eingestellt. Siehe Kapitel „Speicherbelegung“ für nähere Details und Betriebsanweisungen.
Technische Daten	
Wartung	

4. ► (RECHTS)-Taste

Wählt, welche Ziffer oder Polarität durch Drücken von „UP“ ▲ oder „DOWN“ ▼ eingestellt wird.

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um die Einstellposition von der ► Polarität, Ziffer 5, 4, 3, 2, 1 weg zu bewegen, dann zur Polarität vorrollen. Die gewählte Position blinkt auf dem Bildschirm.

± → **Ziffer 5** → **Ziffer 4** → **Ziffer 3** → **Ziffer 2** → **Ziffer 1** → ±

5. ▲ (UP)-Taste

Ziffer oder Polarität einstellen.

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um die gegenwärtige Ziffer zu erhöhen oder die Polarität des Ausgangs umzuschalten.
- Das Drücken und Halten dieser Taste wiederholt die obenstehende Aktion.

6. ▼ (DOWN)-Taste

Ziffer oder Polarität einstellen

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um die gegenwärtige Ziffer zu verringern oder die Polarität des Ausgangs umzuschalten.
- Das Drücken und Halten dieses Knopfes wiederholt die obenstehende Aktion.

7. OUTPUT-Taste

Den Ausgangszustand aktivieren

- Diese Taste kurzzeitig drücken, um zwischen „EIN“ und „AUS“ des Ausgangs zu schalten. Das Display zeigt O U T und meldet, dass am Ausgang das Signal ansteht. Diese Taste erneut kurzzeitig drücken, und das Display zeigt S B Y und meldet, daß das Gerät den Signalausgang deaktiviert hat.
- In der Speichereinstellung der Funktionen „SCAN“ und „RAMP“. Diese Taste nach der Einstellung für jeden Schritt kurzzeitig drücken, um ihre Einstellungen zu speichern.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

4.3 NETZ-EIN-OPTIONEN

AUSWAHL DER NETZ-EIN-OPTIONEN

Einige Optionen können nur ausgewählt werden, wenn das Messgerät eingeschaltet wird.

Diese Netz-Ein-Optionen werden in Tabelle 3 aufgelistet. Zur Auswahl der Netz-Ein-Optionen, die Taste drücken und halten, während der Drehschalter in die Ein-Position gedreht wird. Die Netz-Ein-Optionen bleiben solange erhalten, bis das Messgerät wieder ausgeschaltet wird.

DRUCKTASTE	OPTIONSBESCHREIBUNG
MODE	<p>Anzeigen des gesamten Displays Es werden alle Zeichen angezeigt. Die Taste erneut drücken, um den Vorführungsmodus zu verlassen.</p> <p>Auto-Netz-Aus deaktivieren Im allgemeinen schaltet die Auto-Netz-Aus Funktion das Gerät ab, wenn für 15 Minuten weder der Drehschalter noch eine Drucktaste betätigt wurden. Wenn die Funktion Auto-Netz-Aus deaktiviert ist, bleibt das Meßgerät eingeschaltet. Die Funktion Auto-Netz-Aus wird bei der dynamischen Aufzeichnung deaktiviert.</p>
DH	„Refresh Hold (Aktualisiere Halten)“ aktivieren.
△ REL	<p>Pieperfunktion deaktivieren. Schaltet alle Pieperfunktionen aus.</p>
RANGE	<p>Wählen der Auflösung 4.000/40.000. Allgemein beträgt die Auflösung 40.000 (4 3/4 Ziffern) und die Abgleichszeit beträgt 1/sec. Mit dieser Option kann das Messgerät auf 4.000 (3 3/4 Ziffern) geändert werden und die Abgleichszeit beträgt dann 3,3/sec.</p>
○	Beleuchtung schaltet automatisch nach 30 Sekunden ab.

Tabelle 3. Netz-Ein-Optionen.

4.4 PROGRAMMIERUNG DER SPEICHERPLÄTZE

Für die Gleichspannungs- und Gleichstromausgabe bietet dieses Gerät zwei nützliche Funktionen. Die eine ist der „SCAN-Ausgang“, dieser verfügt über 16 Schritte und die Amplitude und die Zeitintervalle können eingestellt werden. Die andere ist der „RAMP-Ausgang“. Dieser verfügt über duale Steigungen für die lineare Simulation und kann bei unterschiedliche Auflösungen genutzt werden.

4.4.1 SCAN-AUSGANG

1. Zur Auswahl der Funktion „SCAN“:

- (1) Den Drehschalter in die Ausgangsposition oder drehen.
- (2) Die Frequenz-, Betriebszyklus- oder Pulsweitenmessungen deaktivieren.
- (3) Die Taste „SHIFT“ kurzzeitig drücken, um in den Betrieb der Drucktasten umzuschalten. Wird das Symbol angezeigt, befindet sich das Gerät im Umschaltmodus.
- (4) Die Taste „MODE“ kurzzeitig bei Spannungsausgang drücken, um durch $\pm 1,5V$, $\pm 15V$, SCAN $\pm 1,5V$, SCAN $\pm 15V$, RAMP $\pm 1,5V$ RAMP $\pm 15V$ Ausgangsmodi zu schalten. Die Taste „MODE“ bei Stromausgang kurzzeitig drücken, um durch $\pm 25\text{ mA}$, SCAN $\pm 25\text{mA}$, RAMP $\pm 25\text{ mA}$ Ausgangsmodi zu schalten.
- (5) Nach dem Einstellen der Funktion „SCAN“ wird das Symbol auf dem Display angezeigt.

2. Untenstehende Tabelle gibt die Ersteinstellung der Speicherplätze an:

Modus	$\pm 1.5000\text{ V}$		$\pm 15.000\text{ V}$		$\pm 25.000\text{ mA}$	
	Amplitude	Zeitintervall	Amplitude	Zeitintervall	Amplitude	Zeitintervall
1	+1,5000 V	02 sek	+15,000 V	02 sek	+25,000 mA	02 sek
2	+1,2000 V	02 sek	+12,000 V	02 sek	+20,000 mA	02 sek
3	+0,9000 V	02 sek	+09,000 V	02 sek	+15,000 mA	02 sek
4	+0,6000 V	02 sek	+06,000 V	02 sek	+10,000 mA	02 sek
5	+0,3000 V	02 sek	+03,000 V	02 sek	+05,000 mA	02 sek
6	+0,0000 V	02 sek	+00,000 V	02 sek	+00,000 mA	02 sek
7	-0,3000 V	02 sek	-03,000 V	02 sek	-05,000 mA	02 sek
8	-0,6000 V	02 sek	-06,000 V	02 sek	-10,000 mA	02 sek
9	-0,9000 V	02 sek	-09,000 V	02 sek	-15,000 mA	02 sek
10	-1,2000 V	02 sek	-12,000 V	02 sek	-20,000 mA	02 sek
11	-1,5000 V	02 sek	-15,000 V	02 sek	-25,000 mA	02 sek
12	+0,0000 V	00 sek	+00,000 V	00 sek	+00,000 mA	00 sek
13	+0,0000 V	00 sek	+00,000 V	00 sek	+00,000 mA	00 sek
14	+0,0000 V	00 sek	+00,000 V	00 sek	+00,000 mA	00 sek
15	-1,5000 V	02 sek	-15,000 V	02 sek	-25,000 mA	02 sek
16	+0,0000 V	02 sek	+00,000 V	02 sek	+00,000 mA	02 sek

Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

3. Auswahl der Ausgangsart.

Nach dem Einstellen der Funktion **SCAN** können 3 Ausgangsmodi durch die Tasten **◀ LEFT** oder **▶ RIGHT** ausgewählt werden. Diese Tasten kurzzeitig drücken, um den Ausgang „Kontinuierlich (continuous)“, „Zyklus (cycle)“ oder „Einzelschritt (step)“ auszuwählen. Die kleine Anzeige des Displays zeigt entsprechend **Cont**, **Cycle** oder **Step** an.

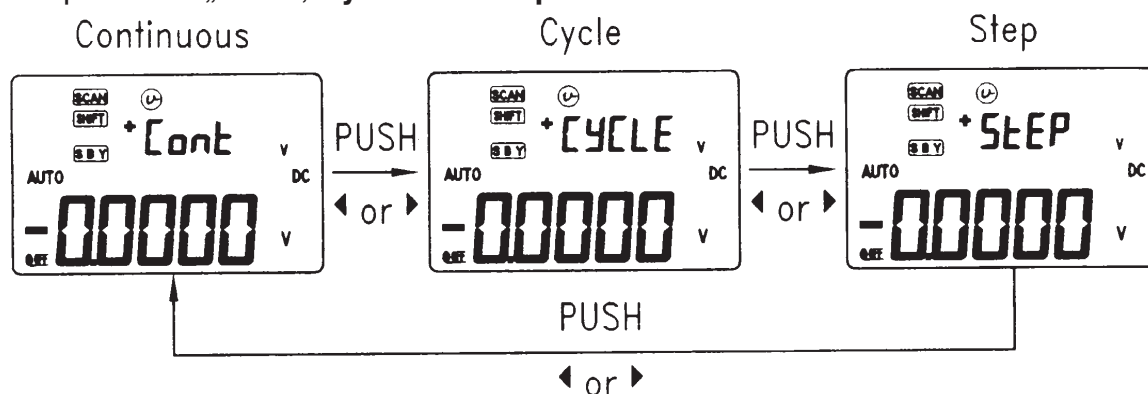


Abbildung 7. Funktionen zur Auswahl der SCAN-Ausgangsarten.

Für die Ausgänge „Kontinuierlich (Continuous)“ und „Zyklus (Cycle)“ immer mit Schritt 1 starten. Wenn das Zeitintervall von Schritt 1 auf 00 Sekunden gesetzt wurde, sendet der Ausgang die Amplitude von Schritt 1, wenn die Ausgangsfunktion erreicht wurde. Wenn das Senden des Signals gestoppt wird, während die Ausgänge „Kontinuierlich“ oder „Zyklus“ gesendet werden, kommt der Schritt des nächsten Ausgangs zurück zu Schritt 1.

- (1) **Cont:** Bedeutet kontinuierlicher Ausgang. Die Taste **„OUTPUT“** drücken, um die Ausgabe zu starten. Das Gerät sendet in Übereinstimmung mit dem Speicherinhalt das Signal. Es sendet das Signal von Schritt 1 solange aus, bis das Zeitintervall des Speichers „00“ Sekunden beträgt und geht dann zurück zu Schritt 1 Ausgang. Die Amplituden eines jeden Schrittes werden entsprechend der Zeitintervalle eines jeden Schrittes abgearbeitet. Für die Ersteinstellung kommt der Ausgang von Schritt 1, 2, 3... bis Schritt 11, und kommt dann zu Schritt 1 zurück..

- (2) **Zyklus (cycle):** Bedeutet ein Zyklusausgang. Die Taste **„OUTPUT“** drücken, um die Ausgabe zu starten. Das Gerät sendet in Übereinstimmung mit dem Speicherinhalt das Signal. Es sendet das Signal von Schritt 1 solange aus, bis das Zeitintervall des Speichers „00“ Sekunden beträgt und verriegelt dann den Ausgang beim letzten Schritt für den vorherigen Zeitintervall, der nicht gleich „00“ Sekunden beträgt. Die Amplituden eines jeden Schrittes werden entsprechend der Zeitintervalle eines jeden Schrittes gespeichert. Für die Ersteinstellung kommt der Ausgang von Schritt 1, 2, 3... bis Schritt 11, und wird dann bei Schritt 11 verriegelt.

- (3) **Einzelschritt: (Step):** Schritt-für-Schritt-Ausgang. Das manuelle Senden der Schritte entsprechend des Speicherinhalts. Das Drücken der Tasten **„▲ (UP)“** oder **„▼ (DOWN)“** wählt den nächsten oder vorhergehenden Schritt aus. Die Amplitude wird beibehalten, bis wieder die Taste gedrückt wird.

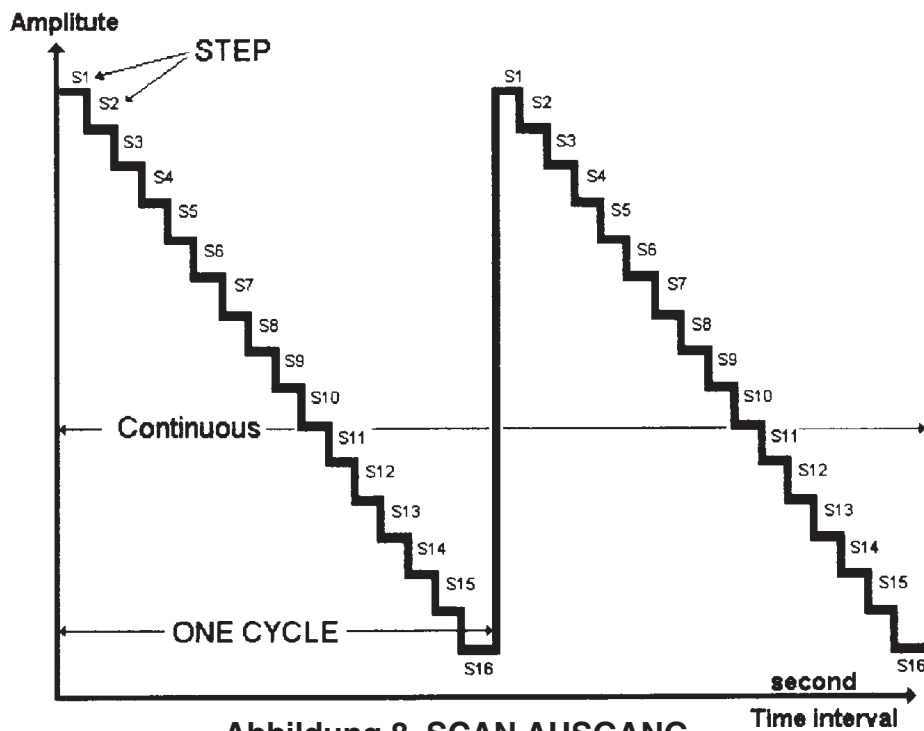


Abbildung 8. SCAN AUSGANG.

4. Die Änderung des SCAN-Speicherinhalts.

Die Taste „MODE“ länger als 1 Sekunde drücken und halten, um in den Einstellmodus des Speicherinhalts zu gelangen. Es gibt 16 Speicherschritte. Für jedes Signal können der Zeitintervall und die Amplitude eingestellt werden. Die kleinen Ziffern geben die Amplitude an. Die zwei linken Ziffern der großen Ziffern dienen der Anzeige der Schrittnummer. Die letzten zwei Ziffern der großen Ziffern geben das Zeitintervall an. Die Taste „MODE“ kurzzeitig drücken, um durch die Schritt-, Zeitintervall- und Amplitudeneinstellungen zu schalten. Die Ziffern der einzustellenden Parameter blinken auf dem Bildschirm. Normalerweise steht dieser in der Einstellung von Schritt 1, wenn in die Speichereinstellung geschaltet wird. Das Zeitintervall kann von 0 bis 99 Sekunden durch Drücken von ▲ (UP) und ▼ (DOWN) eingestellt werden. Nach jedem Einstellen der jeweiligen Schritte, die Taste „OUTPUT“ kurz drücken, um die Einstellung zu speichern.

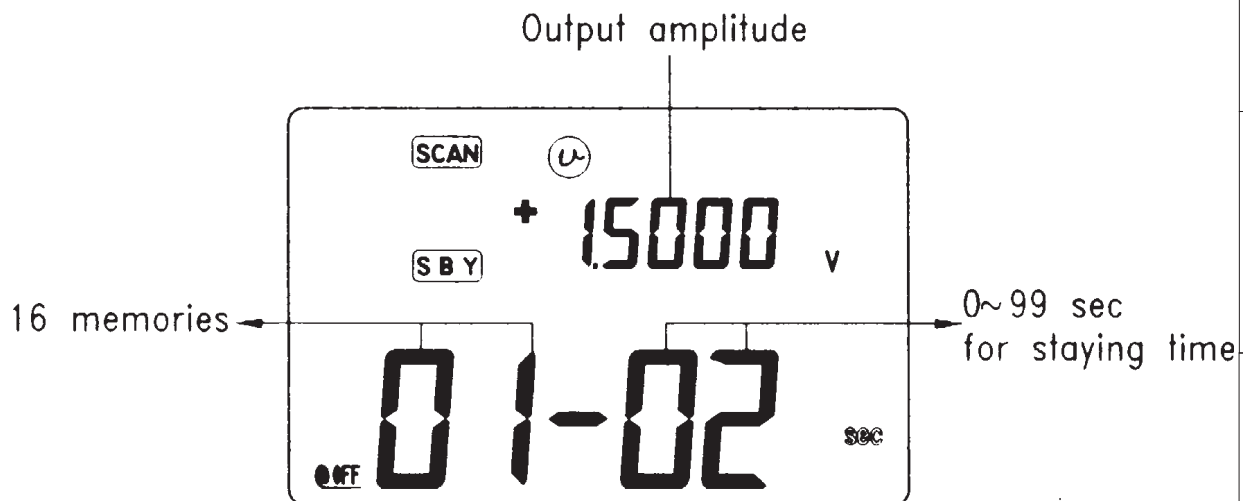







Abbildung 9. Speichereinstellung für den SCAN Ausgang.




Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

4.4.2 RAMPEN-AUSGANG

1. Zur Auswahl der Funktion „RAMP“.



- (1) Den Drehschalter in die Ausgangsposition  oder  drehen.
- (2) Die Frequenz-, Betriebszyklus- oder Pulsweitenmessungen deaktivieren.
- (3) Die Taste „**SHIFT**“ kurzzeitig drücken, um in den Betrieb der Drucktasten umzuschalten. Wird das Symbol  angezeigt, befindet sich das Gerät im Umschaltmodus.
- (4) Die Taste „**MODE**“ kurzzeitig bei Spannungsausgang drücken, um durch $\pm 1,5V$, $\pm 15V$, **SCAN** $\pm 1,5V$, **SCAN** $\pm 15V$, **RAMP** $\pm 1,5V$ **RAMP** $\pm 15V$ Ausgangsmodi zu schalten. Die Taste „**MODE**“ für den Stromausgang kurzzeitig drücken, um durch $\pm 25\text{ mA}$, **SCAN** $\pm 25\text{mA}$, **RAMP** $\pm 25\text{ mA}$ Ausgangsmodi zu schalten.
- (5) Nach dem Einstellen der Funktion „**RAMP**“ werden das Symbol  und  auf dem Display angezeigt.

2. Die untenstehende Tabelle enthält die Ersteinstellungen des Speichers:

Modus	 $\pm 1.5000\text{ V}$		 $\pm 15.000\text{ V}$		 $\pm 25.000\text{ mA}$	
Position	Amplitude	Auflösung	Amplitude	Auflösung	Amplitude	Auflösung
Start	-1.5000 V	015 steps	-15.000 V	015 steps	-25.000 mA	025 steps
Ende	+1.5000 V	015 steps	+15.000 V	015 steps	+25.000 mA	025 steps

3. Auswahl der Ausgangsart.

Nach dem Einstellen der Funktion „**RAMP**“ können zwei Ausgangsmodi durch Drücken der Tasten „◀ (**links**)“ oder „▶ (**rechts**)“ ausgewählt werden. Diese Tasten kurzzeitig drücken, um den Ausgang „Kontinuierlich (continuous)“ oder „Zyklus (cycle)“ auszuwählen. Die kleine Anzeige des Displays zeigt entsprechend „**Cont**“ oder „**CYCLE**“ an.

- (1) **Cont:** Bedeutet kontinuierlicher Ausgang. Die Taste „**OUTPUT**“ drücken, um die Ausgabe zu starten. Dieses Gerät sendet in Übereinstimmung mit dem Speicherinhalt alle 0,33 Sekunden die Signale. Bei der Ersteinstellung ist das Intervall der ersten Steigung (Startposition - Endposition) die geteilte Auflösung. Somit beträgt das Intervall $(-1,5V-1,5V)/15\text{ Schritte} = 0,2V$ für  $\pm 1,5000\text{ V}$. Das Intervall der zweiten Steigung ist (Endposition - Startposition) die geteilte Auflösung. Somit beträgt das Intervall $(1,5V+1,5V)/15\text{ Schritte}=0,2V$ für  $\pm 1,5000\text{ V}$.
- (2) **Zyklus (CYCLE):** Ein Zyklusausgang. Die Taste „**OUTPUT**“ drücken, um die Ausgabe zu starten. Das Gerät sendet in Übereinstimmung mit dem Speicherinhalt alle 0,33 Sekunden die Signale. Das Gerät bleibt am Endwert stehen.

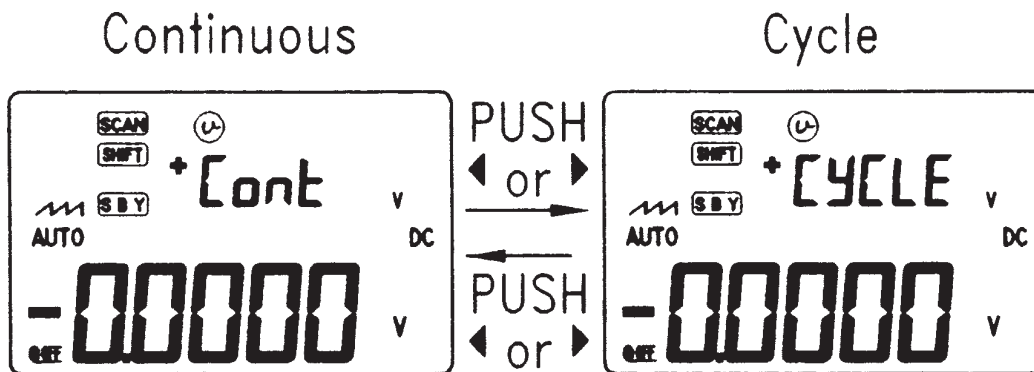


Abbildung 10. Funktionen zur Auswahl der RAMPEN-Ausgangsarten.

4. **Änderung des RAMPEN-Speicherinhalts.**

Die Taste „MODE“ für länger als 1 Sekunde drücken und halten, um in den Einstellmodus des Speicherinhalts zu gelangen. Die Funktion **RAMP** ist ein dualer Anstiegsausgang. Somit kann die Auflösung zwischen Start- und Endposition oder End- und Startposition und die Amplitude der Start- oder Endpositionen eingestellt werden.

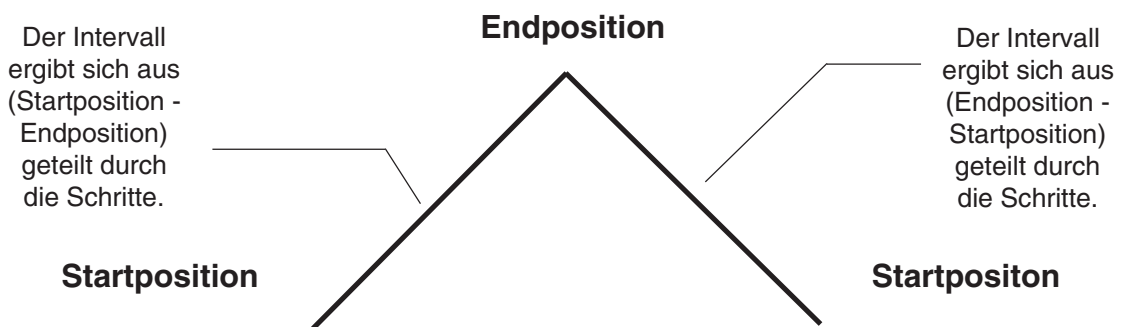


Abbildung 11. RAMPEN-AUSGANG.

Die kleinen Ziffern zeigen die Amplitude der Start- oder Endpositionen. Die linke erste Ziffer der großen Ziffern wird zur Anzeige der Start- oder Endpositionen verwendet. Die letzten drei Ziffern der großen Ziffern werden zur Anzeige des Intervalls verwendet. Die Taste „MODE“ kurzzeitig drücken, um durch die Positions-, Intervall- und Amplitudeneinstellungen zu schalten. Die blinkenden Ziffern auf dem Bildschirm geben die einzustellenden Parameter an. Sie können die Auflösung von 1 bis 999 durch Drücken von ▲ (UP) oder ▼ (DOWN) einstellen. Nach Beendigung der Einstellung für jeden Schritt, die Taste „OUTPUT“ kurzzeitig drücken, um die Einstellung zu speichern.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

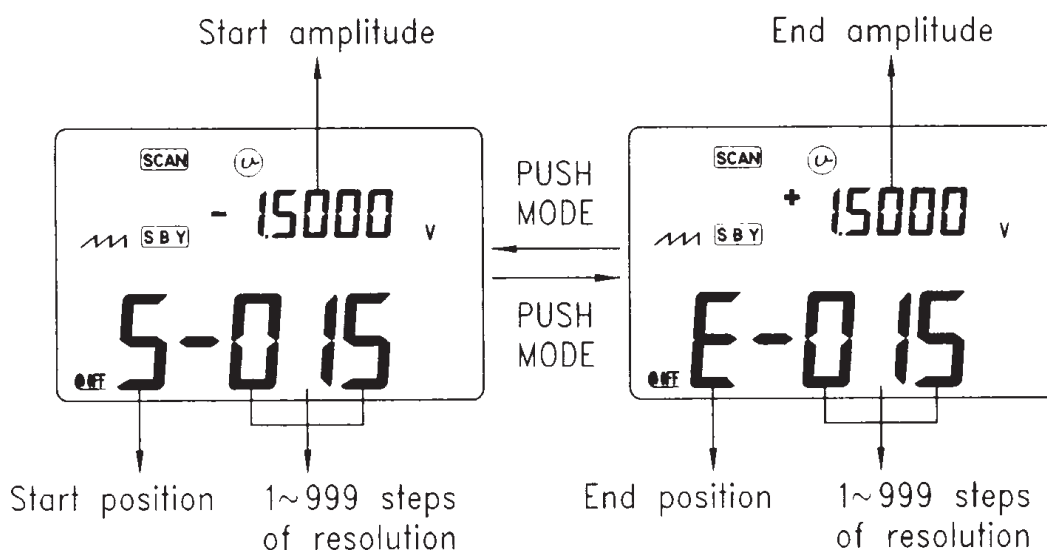


Abbildung 12. Speichereinstellung für den RAMPEN-Ausgang.

4.5 SELBSTSCHUTZ-FUNKTION

Dieses Messgerät verfügt über eine **SELBSTSCHUTZ-FUNKTION**, um die Ausgangsfunktion zu schützen.

Dieses Messgerät kann Signale simultan geben und messen. Sie werden noch viele Gelegenheiten bekommen, diese Funktion kennenzulernen. Zum Beispiel wird auf die Ausgangsbuchsen ein Signal gegeben, während eine Ausgabe gemacht wird, so wird die Ausgabe gestoppt. Das Symbol **OUT** erlischt und das Symbol **SBY** erscheint auf dem Display. Das bedeutet, daß sich das Gerät im Stand-by-Modus befindet.

Die Ausgabe geht in den Stand-by-Modus, wenn eine Überlastung bei Gleichspannung oder Rechteckfrequenz aufgetreten ist.

Mit Ausnahme der obenstehenden Bedingungen, erscheint das Symbol **SBY** auf dem Display, wenn die Batterie gewechselt werden muss. Somit wird die Ausgangsstabilität sichergestellt.



Wenn Sie die Ausgangsfunktionen nicht verwenden und nur die Messfunktionen anwenden, entfernen Sie bitte die externe Batterie vom Gerät, um die Leistung der externen Batterie zu schonen.

4.6 AUSGANG RECHTECKFREQUENZ

4.6.1 Eine Funktion, die offen ist für alle Anwendungen

Dies ist eine einzigartige Funktion, die dem Anwender Freiraum für seine Applikationen läßt z.B. Pulsweitenmodulation, Spannungsregelung, synchroner Taktgeber, etc. Darüber hinaus kann man sie verwenden, um Durchflussmesser, Zähler, Tachometer, Oszilloskope, Frequenzwandler, Frequenz-Transmitter und andere Frequenzmesser zu überprüfen und zu kalibrieren. Dies ist eine Funktion, die für alle Anwendungen offen ist.



1. Einstellung der Rechteckfrequenzfunktionen.

- (1) Den Drehschalter in die Ausgangsposition  schalten.
- (2) Die Taste „**SHIFT**“ kurzzeitig drücken, um in den Betrieb der Drucktasten umzuschalten.
Es muß die Anzeige  erscheinen.
- (3) Für den Rechteckfrequenzgang gibt es 4 einzustellende Parameter. Die Ersteinstellungen sind **150 Hz, 50,00%, 3,3333ms** und +5V, die Frequenz, Betriebszyklus, Pulsweite und Amplitude dementsprechend. Siehe **Abbildung 13**.
- (4) Den Knopf „**OUTPUT**“ drücken, um das Signal zu senden.

2. Die Frequenz bietet 28 auszuwählende Werte, siehe bitte untenstehende 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

Wenn Sie verschiedene Frequenzen senden möchten, halten Sie sich bitte an die folgenden Betriebsanweisungen.

- (1) Die Taste „**SHIFT**“ kurzzeitig drücken, um in den Betrieb der Drucktasten umzuschalten. Die Anzeige  leuchtet.
- (2) Die Taste „**MODE**“ kurzzeitig drücken, um die Frequenzeinstellung auszuwählen. Normalerweise befindet sich das Gerät im Frequenzmodus, wenn man in den Rechteckfrequenzgang gelangt. Die Anzeige  leuchtet auf.
- (3) Die Frequenz kann durch Drücken von **▲ (UP) oder ▼ (DOWN)** gewählt werden.
- (4) Kurzzeitig die Taste „**OUTPUT**“ drücken, um das Signal auszugeben.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

3. Der Betriebszyklus verfügt über 256 einzustellende Schritte. Jeder Schritt beträgt 0,390625 %, der Bildschirm kann aber nur 00,39 % anzeigen.

Wie wird der Betriebszyklus eingestellt? Bitte gehen Sie folgendermaßen vor:

- (1) Nach der Frequenzauswahl die Taste „MODE“ kurzzeitig drücken, die Anzeige (%) leuchtet.
- (2) Die ▲ „UP“ oder ▼ „DOWN“ Knöpfe zum Einstellen des Betriebszyklus drücken.

4. Die Pulsweite verfügt auch wie der Betriebszyklus über 256 einzustellende Schritte.

Jeder Schritt beträgt $1/(256 \cdot \text{Frequenz})$, basierend auf der Frequenz

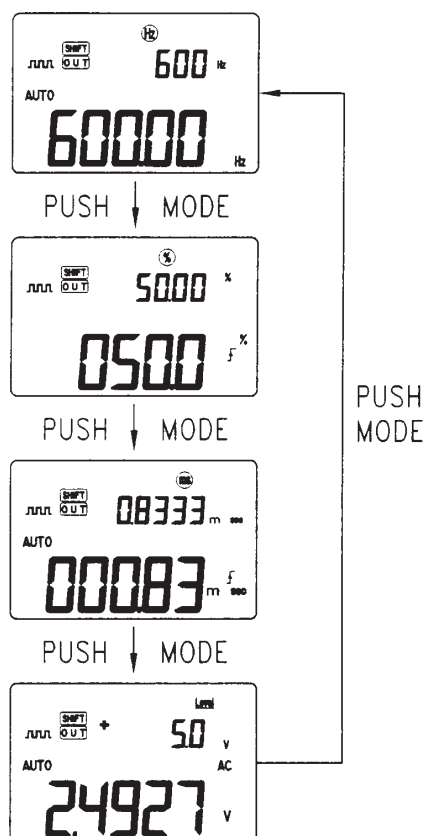
- (1) Nach Auswahl des Betriebszyklus, die Taste „MODE“ kurzzeitig drücken, die Anzeige (ms) leuchtet.
- (2) Die ▲ „UP“ oder ▼ „DOWN“ Tasten zum Einstellen des Betriebszyklus drücken.

5. Die Amplitude hat folgende vier Ausgangsspannungen:
+ 5V, ± 5V, + 12V, ± 12V.

Bitte die folgende Anweisung zur Auswahl der Amplitude beachten.

- (1) Nach Auswahl der Pulsweite, die Taste „MODE“ kurzzeitig drücken, die Anzeigen (V) und (Hz) leuchten.
- (2) Die Tasten ▲ (UP) oder ▼ (DOWN) zur Auswahl der Amplituden drücken.

Abbildung 13.
Parameterauswahl
für Rechteck-
frequenzausgang

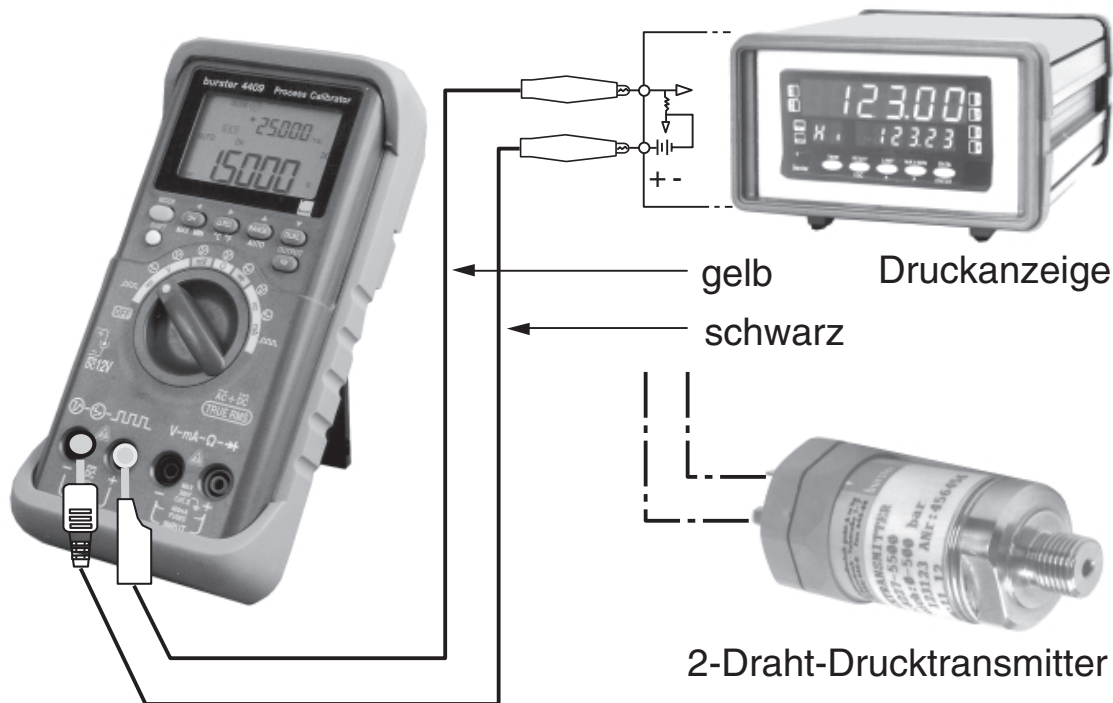


4.7 APPLIKATION: 2-DRAHT-TRANSMITTER

Ein gelbes Spezial-Anschlusskabel zur Simulation eines 2-Draht-Transmitter ist im Lieferumfang enthalten.

Dieses Anschlusskabel ersetzt das normalerweise verwendete rote Kabel und hat den Vorteil, dass man immer die zwei gleichen Ausgangsbuchsen verwenden kann. Das gelbe Kabel schützt den Calibrator vor der höheren Spannung in der Stromschleife.

1. Den Drehschalter auf " \approx mA / $\left(\overset{i}{\curvearrowright}$ " oder " \approx V / $\left(\overset{i}{\curvearrowright}$ " schalten.
2. Verbinden Sie das gelbe Kabel vom + Ausgang des 4409 zum Eingang der Druckanzeige (siehe Abbildung unten).
3. Verbinden Sie das schwarze Kabel vom - Ausgang des 4409 zum Eingang der Druckanzeige. Stellen Sie sicher, daß die Polarität stimmt.
4. Kurzzeitig die Taste "OUTPUT" drücken, um den Strom auszugeben.
5. Der Strom kann von 4 ... 20 mA oder 0 ... 25 mA eingestellt werden (siehe die Sektion Ausgangsfunktion).
6. Die Anwendung kann für eine Spannung von 15 ... 30 V (in der Stromschleife) verwendet werden.
7. Die Spannung an den Ausgangsklemmen darf 30 V nicht überschreiten.



Simulation eines 2-Draht-Drucktransmitters in einer Stromschleife

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

4.8 APPLIKATION: Überprüfung DMS-Sensor

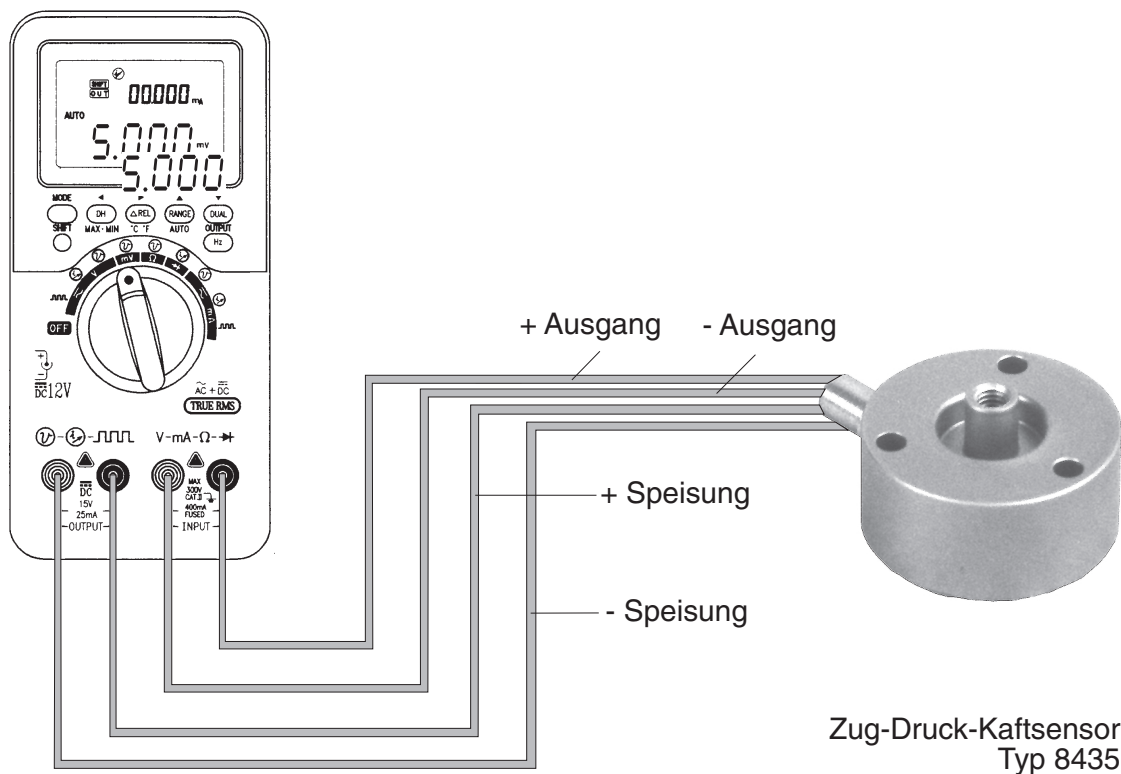
Beispiel: Überprüfung eines Kraftsensors vor Ort

Der Calibrator Typ 4409 speist den Kraftsensor Typ 8435-500N mit 5V.

Bei messgrößenrichtiger Anzeige von 5.000 mV = 5.000 Digit muss die Umrechnung des Kennwertes erfolgen.

Beispiel: Kennwert 1,185 mV/V;
somit ergibt sich eine Speisespannung von $5 : 1,185 = \underline{4,219 \text{ V}}$.

Typ 4409 und 8435



Sensor wie oben beschrieben anschließen.

Stellen Sie den Drehschalter auf V / mV.

Die SHIFT- und MODE-Taste 1x drücken, danach mit den
▶ - und ▲ -Tasten die errechnete Ausgangsspannung einstellen.

Nun die 9 V-Blockbatterie einstecken und die Taste OUTPUT drücken. Jetzt steht die Speisespannung an und es wird die Ausgangsspannung gemessen.

Wichtig: Die Einstellung der Speisespannung wird nicht gespeichert und muss nach jedem Einschalten wieder neu eingestellt werden.

5. SONDERFUNKTIONEN

Das Gerät bietet dem Bediener verschiedene Funktionen, einschließlich:

- **Dynamisches Aufzeichnen**
- **Daten-Halten / Aktualisieren-Halten (Refresh Hold)**
- **Relative Messung**
- **Auto-Netz-Aus- und Schlafmodus**
- **Auto-Netz-Aus deaktivieren**
- **Anzeige des Display vorführen**
- **Beleuchtetes LCD zum leichten Ablesen im Dunkeln**
- **Kontinuitätsfunktion für Widerstands/Ohmmessungen**
- **Kombinationsdisplay**
- **1 ms Spitzenwerthalten**
- **Kommunikationsfunktion**

5.1 DYNAMISCHES AUFZEICHNEN

Die Mittelwertmessung ist für das Glätten unstabiler oder wechselnder Eingangssignale hilfreich.

Die Vorgehensweise für den Betrieb ist wie folgt:

- 1) "**MAX • MIN**" länger als 1 Sekunde drücken, um in die dynamische Aufzeichnung zu gelangen. Die Maximal-, Minimal- und Durchschnittswerte werden aufgerufen, des weiteren leuchten die Anzeigen **MAX AVG MIN** auf.
- 2) Diese Taste länger als 1 Sekunde drücken, um den Aufzeichnungsmodus zu verlassen.
- 3) Diese Taste kurzzeitig drücken, um durch die Anzeige der Maximal-, Minimal- und Durchschnittswerte zu schalten. Die Anzeigen **MAX**, **MIN**, **AVG** oder **MAX AVG MIN** werden entsprechend der Stellung angezeigt. Siehe **Abbildung 14**.

- 4) Der Pieper ertönt, wenn ein neuer Maximal- oder Minimalwert aufgezeichnet wird.
 5) Wird ein Überlastwert aufgezeichnet, stoppt die Mittelwertfunktion. Der Mittelwert wird zu "OL" (overload (Überlast)).
 6) **Bei der dynamischen Aufzeichnung ist die Funktion 'Netz-Aus' deaktiviert und die Anzeige OFF wird ausgeschaltet.**

- 7) Auswahl der dynamischen Aufzeichnung im Autobereich, der Maximal-, Minimal- und Mittelwert werden für unterschiedliche Bereiche aufgezeichnet.
 8) Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit für die dynamische Aufzeichnung beträgt 100 Milli-Sekunden (0,1 Sekunde).

- 9) Der Mittelwert ist der wahre Durchschnitt aller gemessenen Werte, seitdem in den Aufzeichnungsmodus geschaltet wurde.

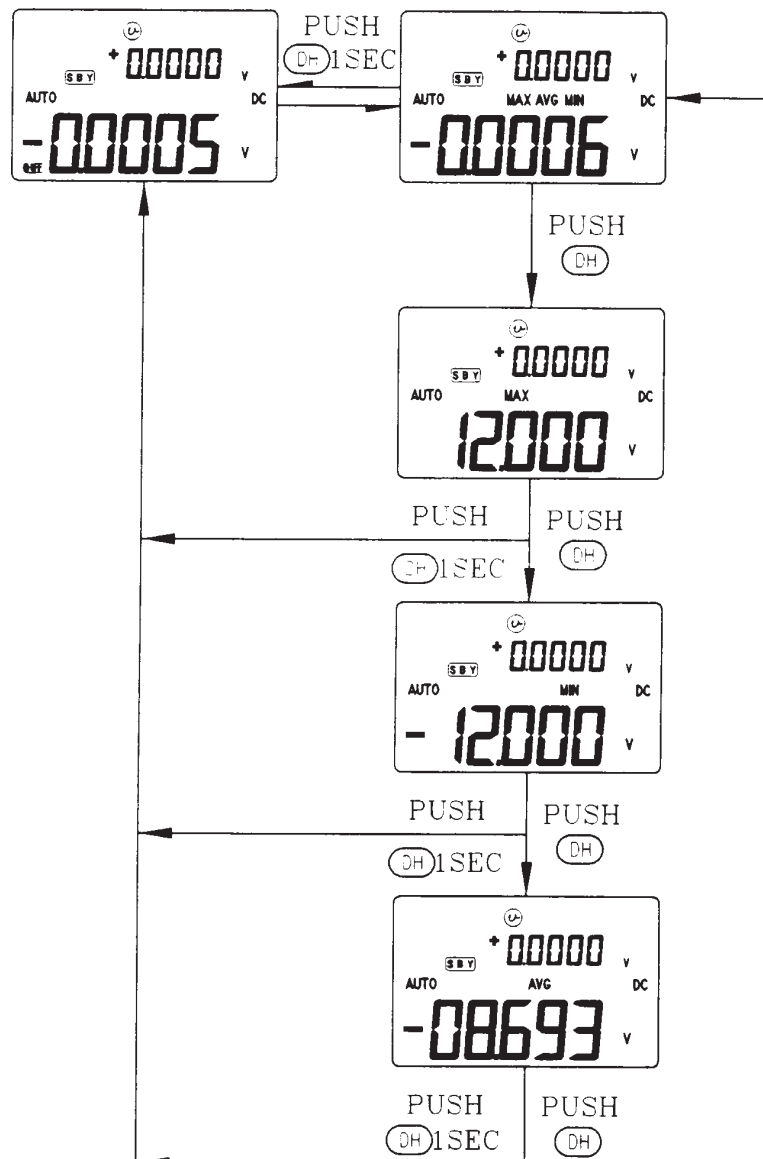


Abbildung 14. Anzeige der dynamischen Aufzeichnung.

5.2 DATEN-HALTEN / AKTUALISIEREN-HALTEN (Refresh Hold)

Die Funktion 'Daten-Halten' ermöglicht dem Bediener das Halten des angezeigten Wertes. Die Taste **DH** drücken, um in den 'Daten-Halten-Modus' zu gelangen und die Anzeige "**DH**" erscheint.

Zum Verlassen die Taste erneut drücken. Die gegenwärtige Anzeige wird angezeigt.

Die Option 'Netz-Ein' kann zum Einstellen von **Aktualisieren-Halten (Refresh Hold)** verwendet werden, wenn Sie in einem schwierigen Messfeld arbeiten. Diese Funktion aktualisiert den gehaltenen Wert automatisch mit einem neuen gemessenen Wert, und ein Ton ertönt zur Erinnerung. Der Betrieb der Drucktasten ist gleich dem Betrieb von Daten-Halten.

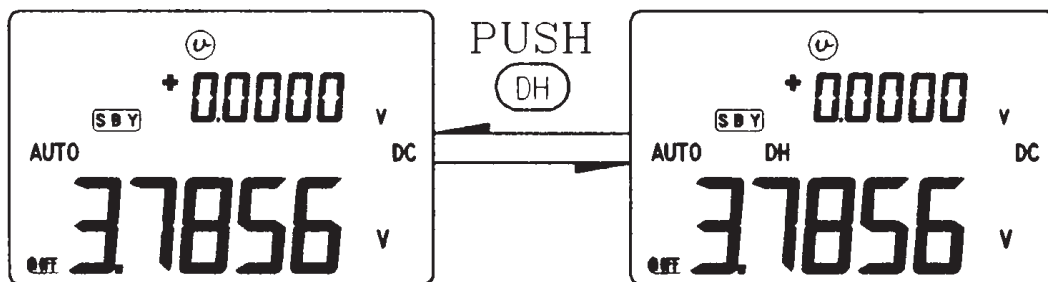


Abbildung 15. Daten-Halten-Betrieb

5.3 RELATIV (NULL)

Die Relativfunktion zieht einen gespeicherten Wert von der gegenwärtigen Messung ab und zeigt das Ergebnis an.

- 1) Die Taste Δ **REL** kurzzeitig drücken, um in den relativen Modus zu gelangen. Dies setzt das Display auf Null und speichert die angezeigte Anzeige als Bezugswert, es erscheint " Δ ".
- 2) Beide, der Auto- und Manuellbereich, können in den Relativmodus gesetzt werden. Der Relativmodus kann nicht eingestellt werden, wenn eine Überlastung auftritt.
- 3) Diese Taste erneut drücken, um den Relativmodus zu verlassen.
- 4) Im Widerstandsmessmodus zeigt das Display, aufgrund des Vorhandenseins von Prüflösungen, einen Widerstand. Die Relativfunktion kann zur Nulleinstellung des Displays verwendet werden.

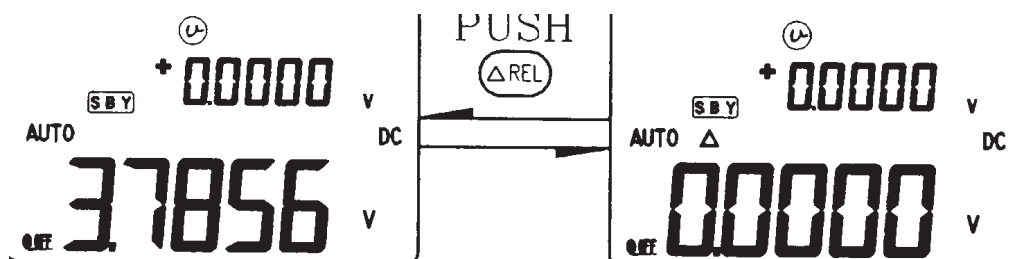


Abbildung 16. Relativ-(Null)-Betrieb.

5.4 AUTO-NETZ-AUS- UND SCHLAFMODUS

Zwei Schritte zum Stromsparen:

- 1) Das Messgerät kann innerhalb von 15 Minuten in den "Schlaf"-Modus schalten, wenn Folgendes nicht passiert:
 - 1-1. Betätigung der Drucktasten.
 - 1-2. Die Messfunktion wird geändert.
 - 1-3. Dynamische Aufzeichnung wird eingestellt.
 - 1-4. 1 ms Spitzenwert-Halten wird eingestellt.
 - 1-5. Deaktivierung von 'Auto-Netz-Aus' durch Einschaltoption.
 - 1-6. Die Ausgänge wurden aktiviert, und die Anzeige **OUT** leuchtet auf.
- 2) Im Schlafmodus zeigt das LCD ein blinkendes "**OFF** . . ." Signal.
 - 2-1. Um aus dem Schlafmodus zurück zu kehren, irgendeine Drucktaste länger als 0,5 Sekunden drücken, oder den Drehschalter drehen.
 - 2-2. Wird nach 15 Minuten keine Bestätigung vorgenommen, schaltet das Messgerät automatisch vollständig ab.
- 3) Danach muss der Drehschalter in die Aus-Position und erneut eingeschaltet werden, um das messgerät wieder in Betrieb zu nehmen.

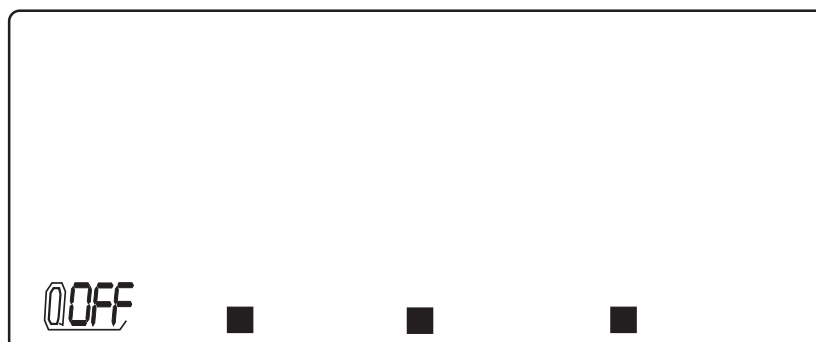


Abbildung 17. Schlafmodus.

5.5 AUTO-NETZ-AUS DEAKTIVIEREN.

Wenn das Messgerät über einen längeren Zeitraum genutzt werden soll, so möchte der Bediener die Option 'Auto-Netz-Aus' möglicherweise deaktivieren. Wird die Option 'Auto-Netz-Aus' einmal deaktiviert, so bleibt das Messgerät kontinuierlich eingeschaltet. Den Drehschalter zum Ausschalten des Messgerätes in die Position 'Aus (Off)' drehen.

Zum Aktivieren dieser Funktion, die grüne Taste vor dem Einschalten des Messgerätes drücken und halten. Wenn alle Anzeigen erscheinen, irgendeine Taste kurzzeitig drücken, um den Vorführmodus zu verlassen, die Anzeige " **OFF** " erlischt.

5.6 VORFÜHRANZEIGE.

Zum Ansehen der Anzeige, gleichzeitig die grüne Taste drücken und das Messgerät einschalten. Alle Segmente werden angezeigt. Irgendeine Taste drücken, um den Vorführmodus zu verlassen.

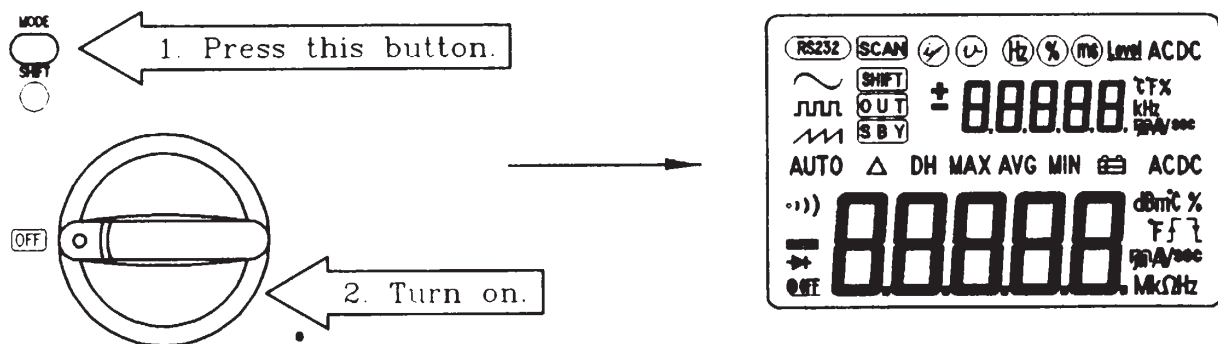


Abbildung 18. Vorführanzeige.

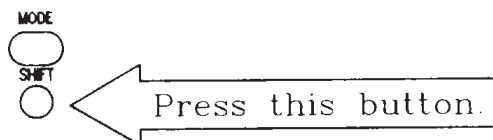
Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

5.7 BELEUCHTETES DISPLAY ZUM LEICHTEN ABLESEN IM DUNKELN

Die \bigcirc (weiße)Taste länger als 1 Sekunde drücken, um die Beleuchtung "EIN/AUS " zu schalten.

Die Beleuchtung schaltet sich automatisch nach 30 Sekunden ab.

Zum deaktivieren der automatischen Abschaltung der Beleuchtung (nach 30 Sekunden), siehe bitte unter der Einführung zu 'NETZ-EIN (POWER-ON)'.



Turn on
backlight.

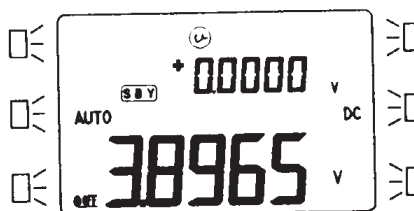


Abbildung 19. Beleuchtetes Display.

5.8 Kontinuitätsfunktion für Widerstands/ Ohmmessungen

In der Stellung Widerstandsmessung, die grüne Taste kurzzeitig drücken, um die Kontinuitätsfunktion 'EIN/AUS' zu schalten. Der Kontinuitätsbereich beträgt 0-400.0 Ω . Ein kurzzeitiges Drücken dieser Taste schaltet nur den Pieper ein/aus.

Während der Kontinuitätsprüfung ertönt der Pieper, wenn der Widerstand unter 10 Ω fällt. Für andere Bereiche ertönt der Pieper, wenn der Widerstand unter die typischen Werte der Tabelle 4 fällt.

Messbereich	Pieper ertönt wenn
400,0 Ω	< 10 Ω
4,000 k Ω	< 100 Ω
40,00 k Ω	< 1 k Ω
400,0 k Ω	< 10 k Ω
4,000 M Ω	< 100 k Ω
40,00 M Ω	< 1 M Ω

Tabelle 4. Pieperreaktion während der Kontinuitätsprüfung.

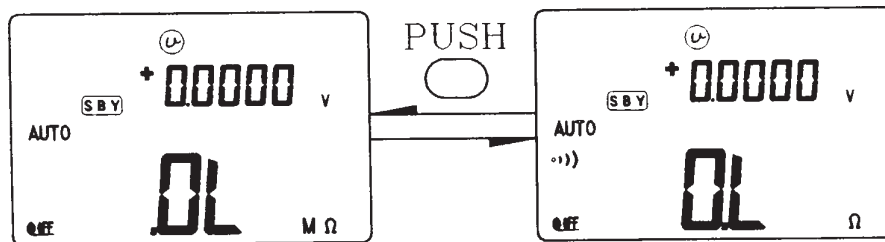


Abbildung 20. Kontinuitätsbetrieb.

5.9 KOMBINATIONSDISPLAY

Für Spannungs- oder Stromprüfung, die Taste **H_z** kurzzeitig drücken, um in die Frequenzprüfung zu gelangen. Die Spannung oder der Strom werden auf dem sekundären Display angezeigt, die Frequenz wird auf dem primären Display angezeigt. Diese Taste erneut drücken, um durch die Frequenz-, Betriebszyklus- und Pulsweitenfunktion zu schalten. Dies erlaubt die gleichzeitige Überwachung des Stromwertes und der Frequenz (oder Betriebszyklus, oder Pulsweite).

Die Taste **H_z** länger als 1 Sekunde drücken, um in die Spannungs- oder Strommessung zurückzukehren.

Siehe bitte Kapitel '**Betriebsanweisungen**', aus dem nähere Details zu weiteren Kombinationsdisplays hervorgehen.

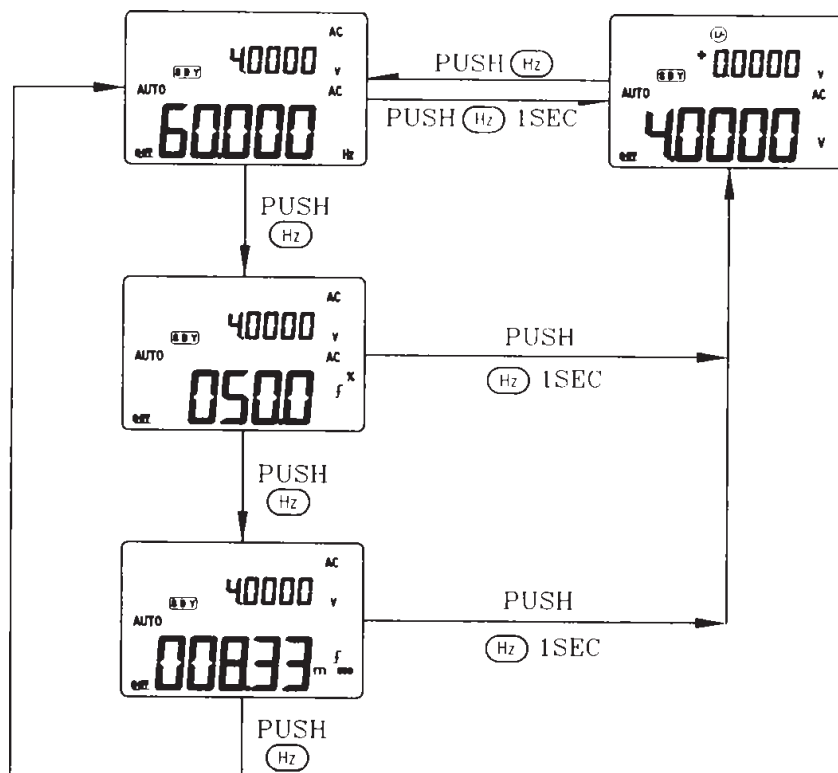


Abbildung 21. Kombinationsdisplay zur Spannungsmessung.

Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

5.10 1 ms SPITZENWERT-SPEICHER

Diese Funktion erlaubt die Messung des Spitzenwertes einer Halbwelle. Dabei kann der Scheitelfaktor bestimmt werden.

$$\text{Scheitelfaktor} = \text{Spitzenwert/True RMS-Wert}$$

1) Die grüne Taste länger als 1 Sekunde drücken, um den 1 ms Spitzenwerthaltmodus EIN/AUS zu schalten.

2) Die Taste **DH(MAX·MIN)** kurzzeitig drücken, um den Wert Spitze (+) oder Spitze (-) nach dem Einstellen des Spitzenmodus anzuzeigen.

Das Display zeigt "**DH MAX**", um den Spitzenwert (+) zu sehen und "**DH MIN**", um den Spitzenwert (-) zu sehen (siehe **Abbildung 22**).

3) Die kleine Anzeige zeigt die relative Zeit für die Spitzenwertanzeige an.

4) Wenn die Anzeige "**OL**" erscheint, kann die Taste **RANGE** kurzzeitig gedrückt werden, um den Messbereich zu ändern und die Spitzenwertmessung nach Einstellen des Spitzenwertmodus erneut zu starten.

5) Die Taste **DUAL** kurzzeitig drücken, um die 1ms Spitzenwerthaltfunktion nach Einstellen des Spitzenwertmodus erneut zu starten.

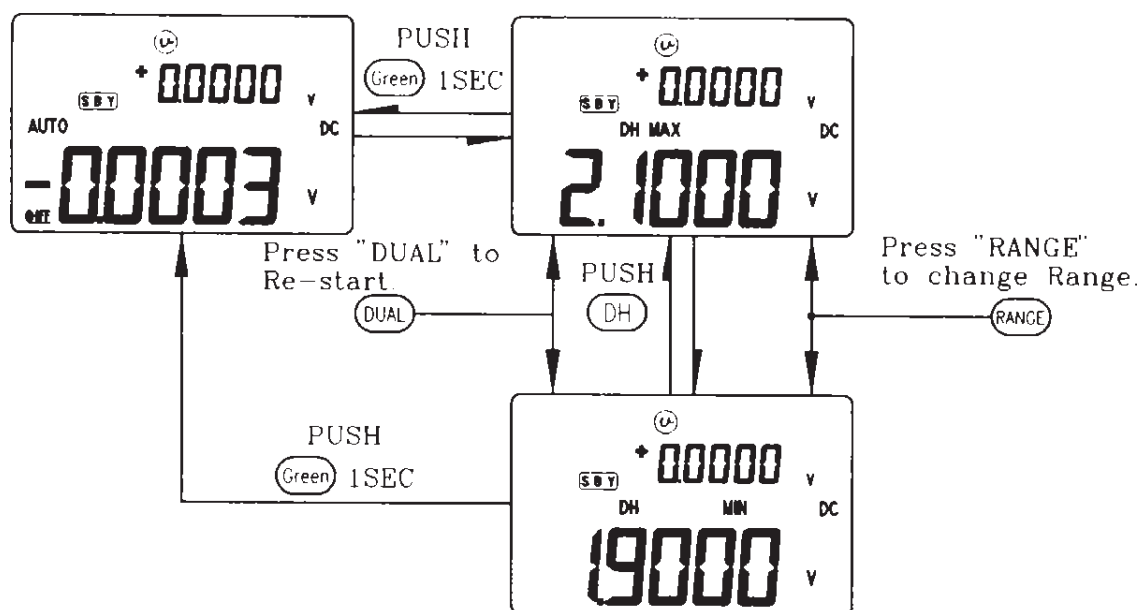


Abbildung 22. 1ms Spitzenwertspeicher-Anzeige.

5.11 KOMMUNIKATION

Dieses Gerät verfügt über eine Kommunikationsfunktion. Diese Funktion unterstützt den Bediener beim leichten Aufzeichnen und Speichern von Daten.

Wir bieten 4409-Z002 als optimales Zubehör an. Das 4409-Z002 beinhaltet ein Kabel mit einem optischen Empfänger und Software.

Befolgen Sie bitte die folgenden Anweisungen, wenn Sie mit einem PC kommunizieren möchten:

1. Den Knopf **DUAL** drücken und halten, dann den Drehschalter aus der Aus-Position in irgendeine Funktionsposition drehen, eine Sekunde warten, dann den Druckknopf loslassen. Die Anzeige **RS232** leuchtet auf dem Display.
2. Das eine Ende des Kabels am Messgerät anschließen, den 9-poligen Stecker an den Anschlüssen 1 oder 2 des PC anschließen. Siehe **Abbildung 23**.
3. Die Software zur relevanten Datenaufnahme ausführen.

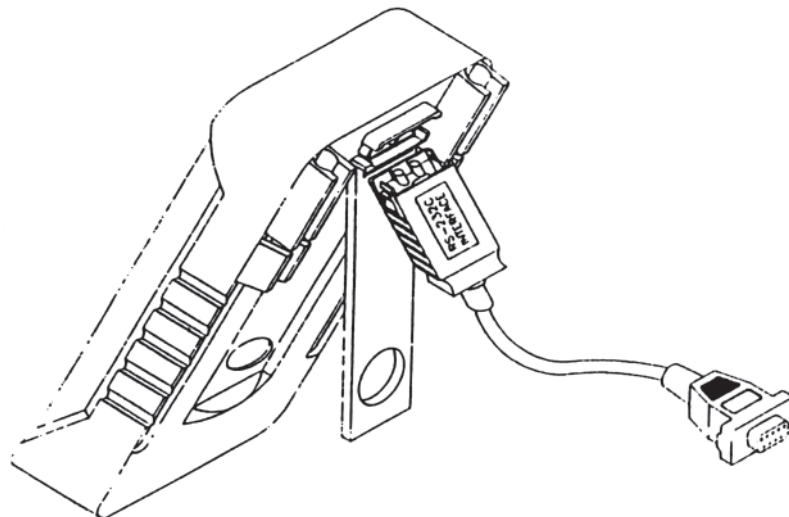


Abbildung 23. Kabelverbindung für die Kommunikation.

Wartung	Technische Daten	Messung	Sonderfunktionen	Gebrauchsanweisung	Erläuterung zur LCD-Anzeige	Einführung	Sicherheitshinweise
----------------	-------------------------	----------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------------	-------------------	----------------------------

6. MESSUNG

6.1 WECHSELSPANNUNGSMESSUNG

- 1) Den Drehschalter auf „ $\approx V$ „ drehen.
- 2) Die schwarze Prüflleitung mit dem Eingangsanschluss „ - „ verbinden und die rote Prüflleitung mit den Eingangsanschluss „ + „ verbinden.
- 3) Die grüne Taste kurzzeitig drücken, um in die Wechselspannungsmessung zu gelangen.
- 4) Die Sonden an den Prüfpunkten ansetzen und das Display ablesen.
- 5) Die Taste **DUAL** kurzzeitig drücken, um in den Multi-Displaymodus zu gelangen.

Tastenbetrieb **DUAL** für Wechselspannung.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Dual	AC Spannung	Hz
Drücke Dual	AC Spannung	

- 6) Die Taste **Hz** kurzzeitig drücken, um in die Frequenzmessung zu gelangen, und diesen Knopf erneut drücken, um durch die Betriebszyklus-, Pulsweiten- und Frequenzmessungen zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Hz	Hz	AC Spannung
Drücke Hz	%	AC Spannung
Drücke Hz	ms	AC Spannung
Hz drücken und länger als 1 Sekunde halten	AC Spannung	

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

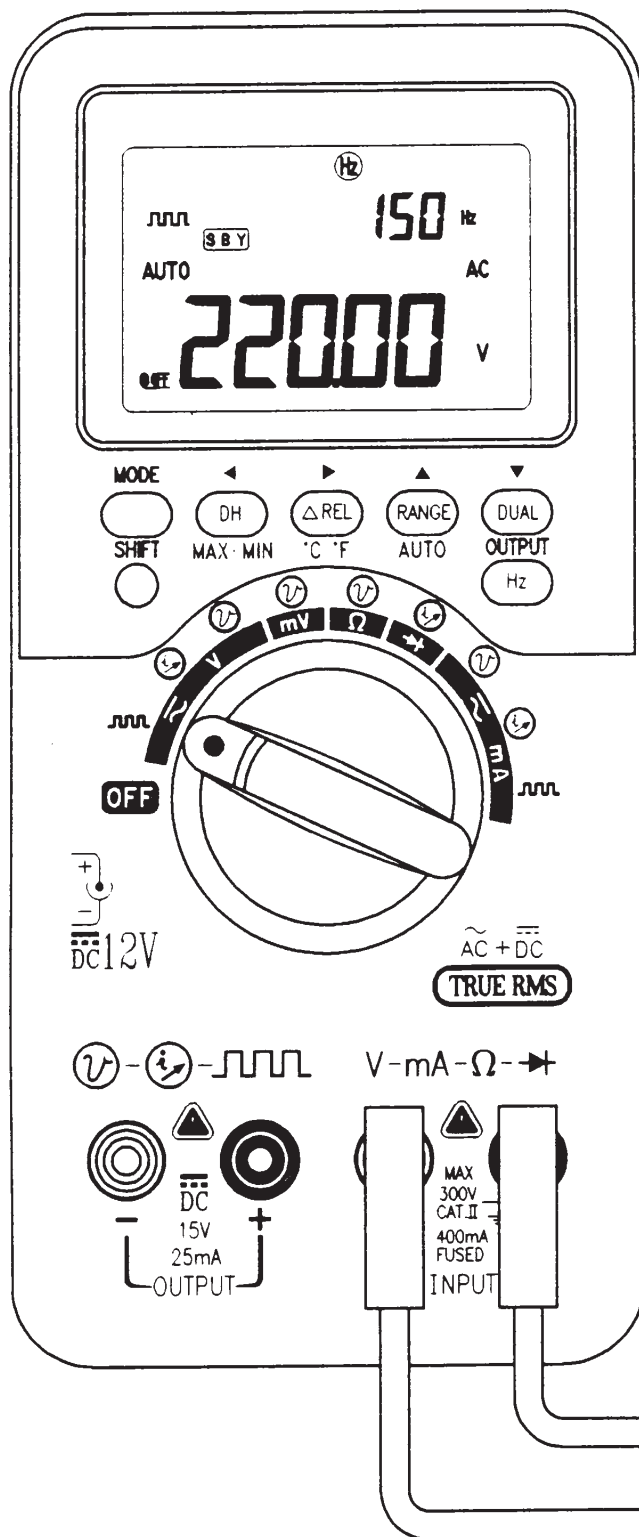
Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung



Power supply of transmitter.

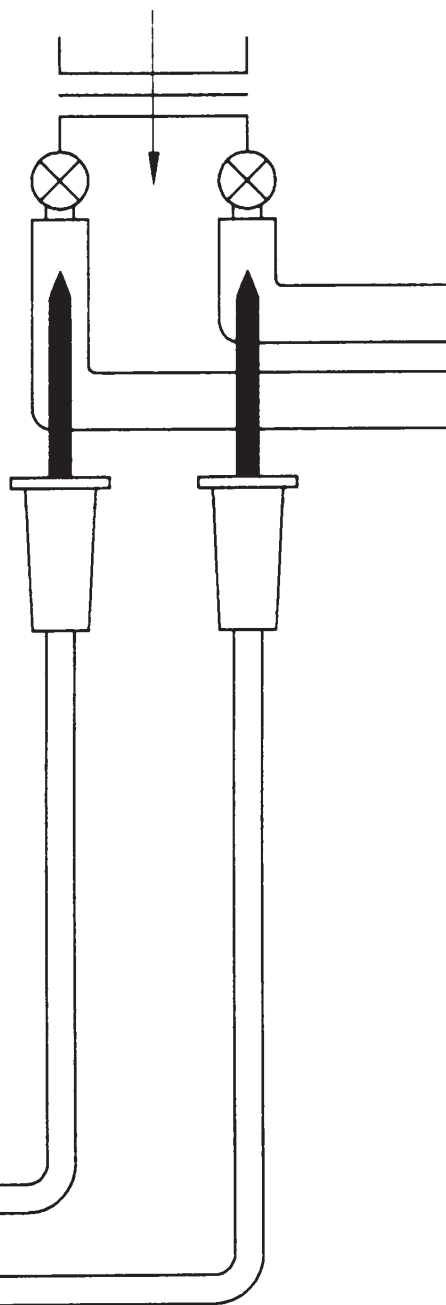


Abbildung 24. Wechselspannungsmessung.

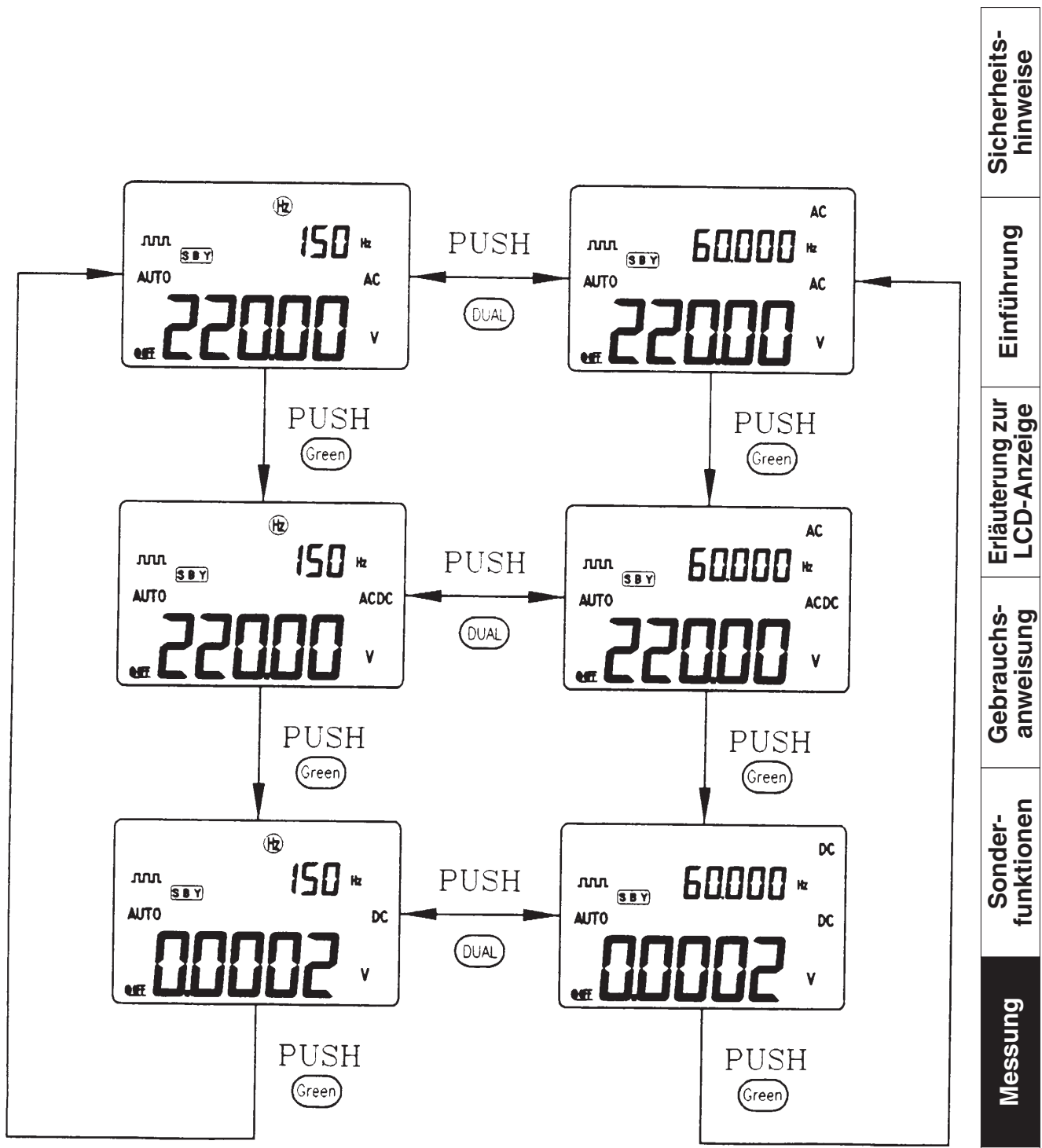


Abbildung 25. DUAL- und GREEN-Tastenbetrieb für Wechselspannung.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

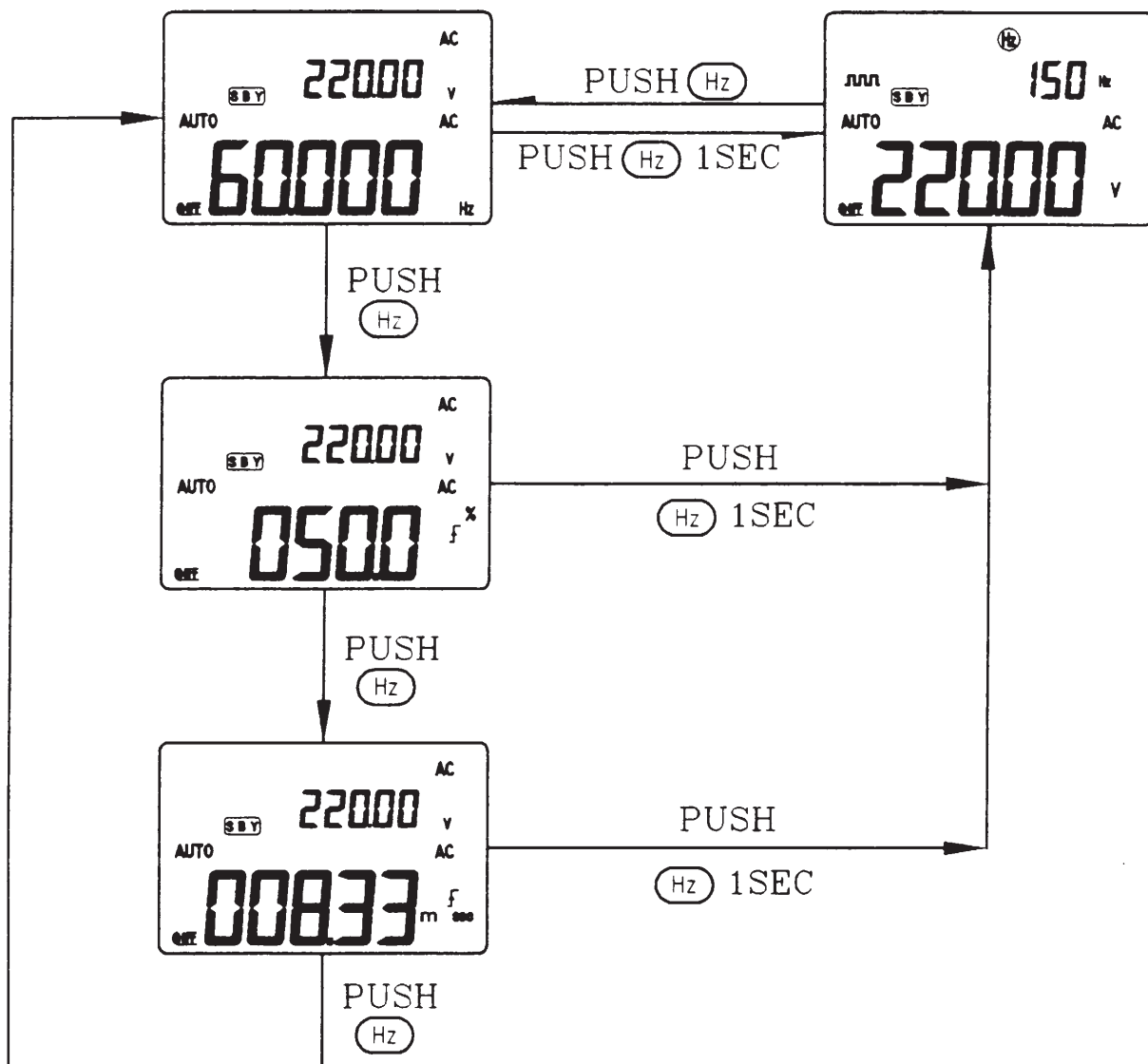


Abbildung 26. Hz-Tastenbetrieb für Wechselspannung.

6.2 DC-SPANNUNGSMESSUNG

- 1) Den Drehschalter auf „ $\sim V$ „ stellen.
- 2) Die schwarze Prüfleitung mit dem Eingangsanschluss „ - „ und die rote Prüfleitung mit dem Eingangsanschluss „ + „ verbinden.
- 3) Die Sonden an den Prüfpunkten ansetzen und das Display ablesen.
- 4) die grüne Taste kurzzeitig drücken, um durch AC, DC+AC und DC Prüfung zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke grüne Taste	AC Spannung	
Drücke grüne Taste	AC+DC Spannung	
Drücke grüne Taste	DC Spannung	

- 5) Die Taste **DUAL** kurzzeitig drücken, um in den Multi-Displaymodus zu gelangen.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Dual	DC Spannung (AC, AC+DC)	Hz
Drücke Dual	DC Spannung (AC, AC+DC)	

- 6) Die Taste **Hz** kurzzeitig drücken, um in die Frequenzmessung zu gelangen und erneut drücken, um durch Betriebszyklus-, Pulsweiten- und Frequenzmessungen zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Hz	Hz	DC (AC, AC+DC) Spannung
Drücke Hz	%	DC (AC, AC+DC) Spannung
Drücke Hz	ms	DC (AC, AC+DC) Spannung
Hz drücken und länger als 1 Sekunde halten	DC (AC, AC+DC) Spannung	

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

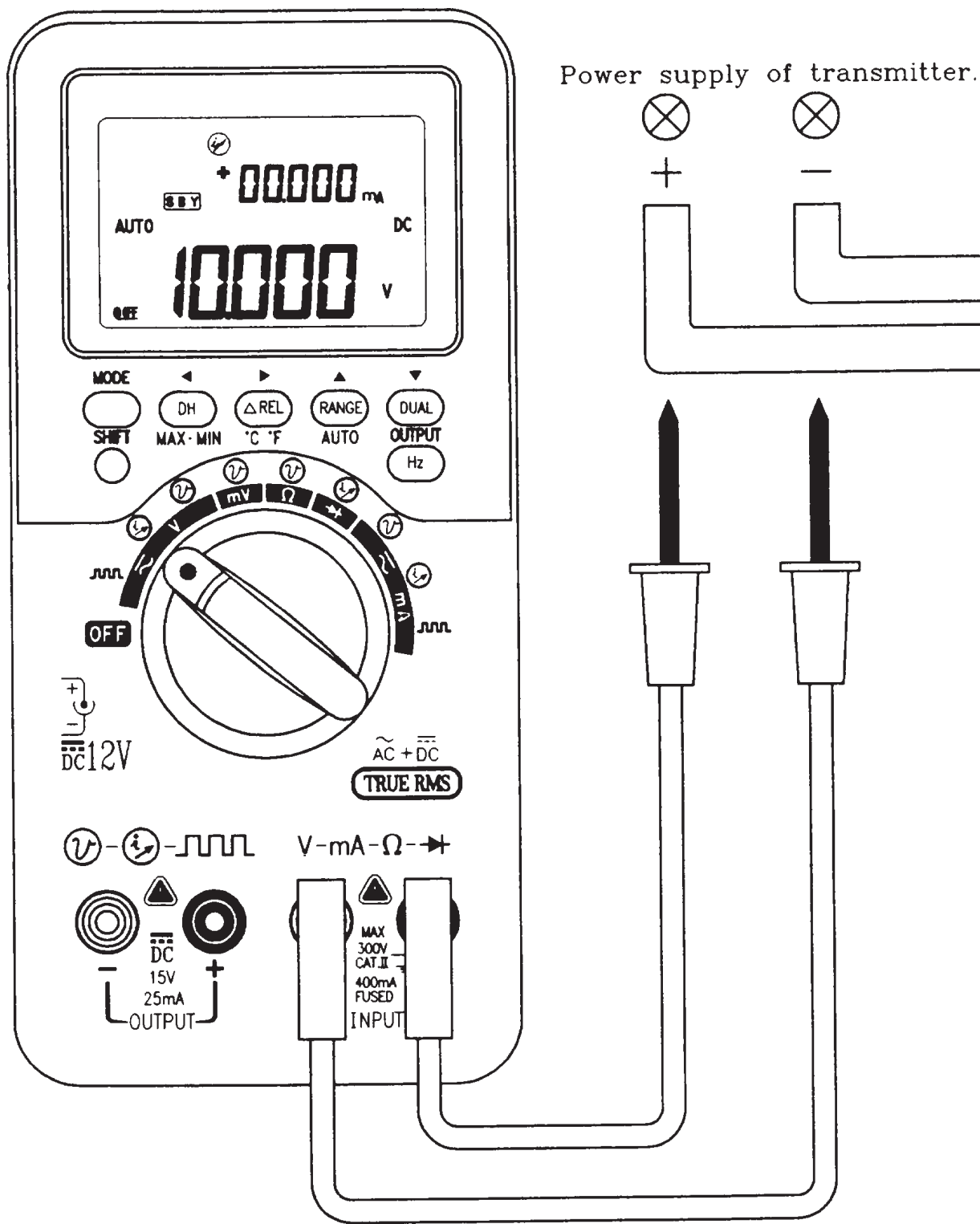


Abbildung 27. DC-Spannungsmessung.

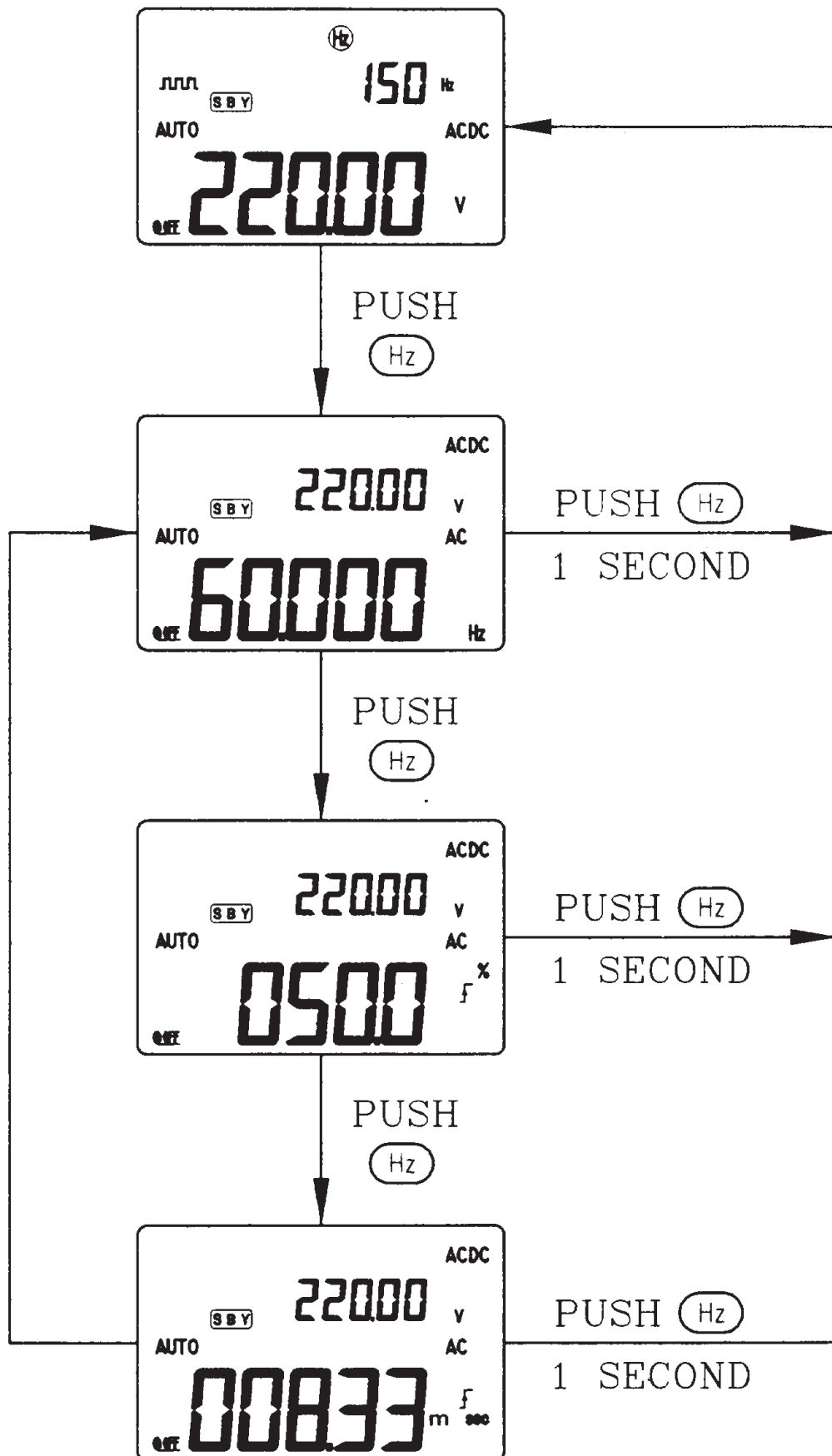


Abbildung 28. Hz-Tastenbetrieb für AC+DC Spannung.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

6.3 mV MESSUNG

- 1) Den Drehschalter auf „ \approx mV „ stellen.
- 2) Die schwarze Prüfleitung mit dem Eingangsanschluss „ - „ und die rote Prüfleitung mit dem Eingangsanschluss „ + „ verbinden.
- 3) Die Sonden an den Prüfpunkten ansetzen, und das Display ablesen.
- 4) Die grüne Taste kurzzeitig drücken, um durch AC, DC+AC und DC Prüfung zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke grüne Taste	AC mV	
Drücke grüne Taste	AC+DC mV	
Drücke grüne Taste	DC mV	

- 5) **DUAL** kurzzeitig drücken, um in den Mult-Displaymodus zu gelangen. Untenstehende Tabelle für **DUAL**-Drucktastenbetrieb für DC mV.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Dual	DC Spannung (AC, AC+DC)	Hz
Drücke Dual	DC Spannung (AC, AC+DC)	

- 6) Die Taste **Hz** kurzzeitig drücken, um in die Frequenzmessung zu gelangen, und diese Taste erneut drücken, um durch Betriebszyklus-, Pulsweiten- und Frequenzmessungen zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Hz	Hz	DC (AC, AC+DC) mV
Drücke Hz	%	DC (AC, AC+DC) mV
Drücke Hz	ms	DC (AC, AC+DC) mV
Hz drücken und länger als 1 Sekunde halten	DC (AC, AC+DC) mV	

Druckaufnehmer mit mV-Ausgang

Bereich	0~5PSIG	0~15PSIG	0~30PSIG	0~60PSIG	0~100PSIG	0~150PSIG
Ausgang	50 mV	100 mV	80 mV	60 mV	100 mV	60 mV

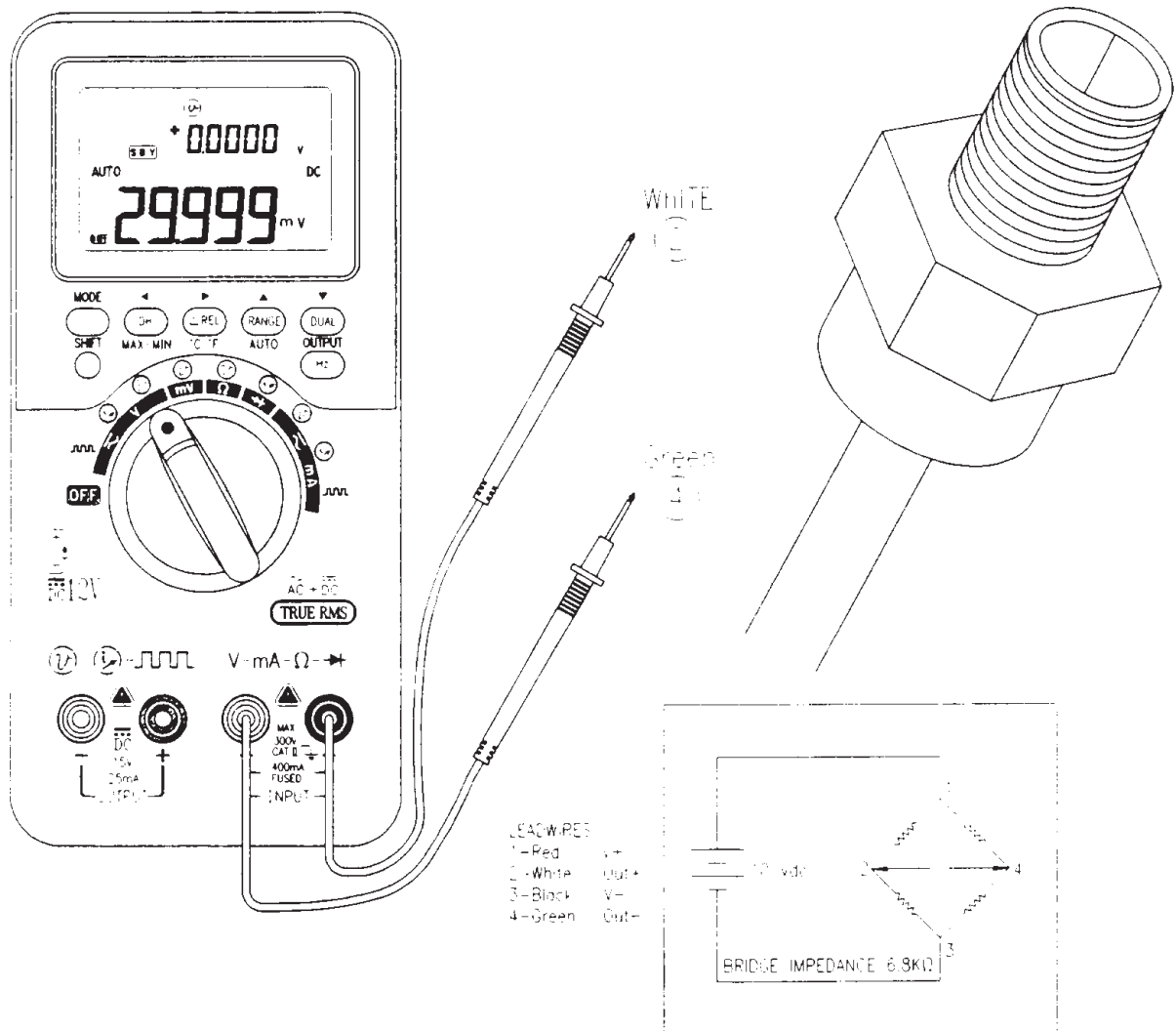


Abbildung 29. DC-Messungen mV.

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

6.4 WIDERSTANDSMESSUNG

- 1) Den Drehschalter auf „ Ω “, stellen.
- 2) Die schwarze Prüflleitung mit dem Eingangsanschluss „-“, und die rote Prüflleitung mit dem Eingangsanschluss „+“, verbinden.
- 3) Die Sonde am Widerstand (oder Shunt) kontaktieren und das Display ablesen.
- 4) In der Stellung Widerstandsmessung grüne Taste kurzzeitig drücken, um die Kontinuitätsfunktion EIN/AUS zu schalten. Der Kontinuitätsbereich beträgt 0-400,0 Ω . Ein kurzzeitiges Drücken dieser Taste schaltet nun den Pieper aus. Während der Prüfung der Kontinuität ertönt der Pieper, wenn der Widerstand unter 10 Ω im Messbereich 400,0 Ω fällt.

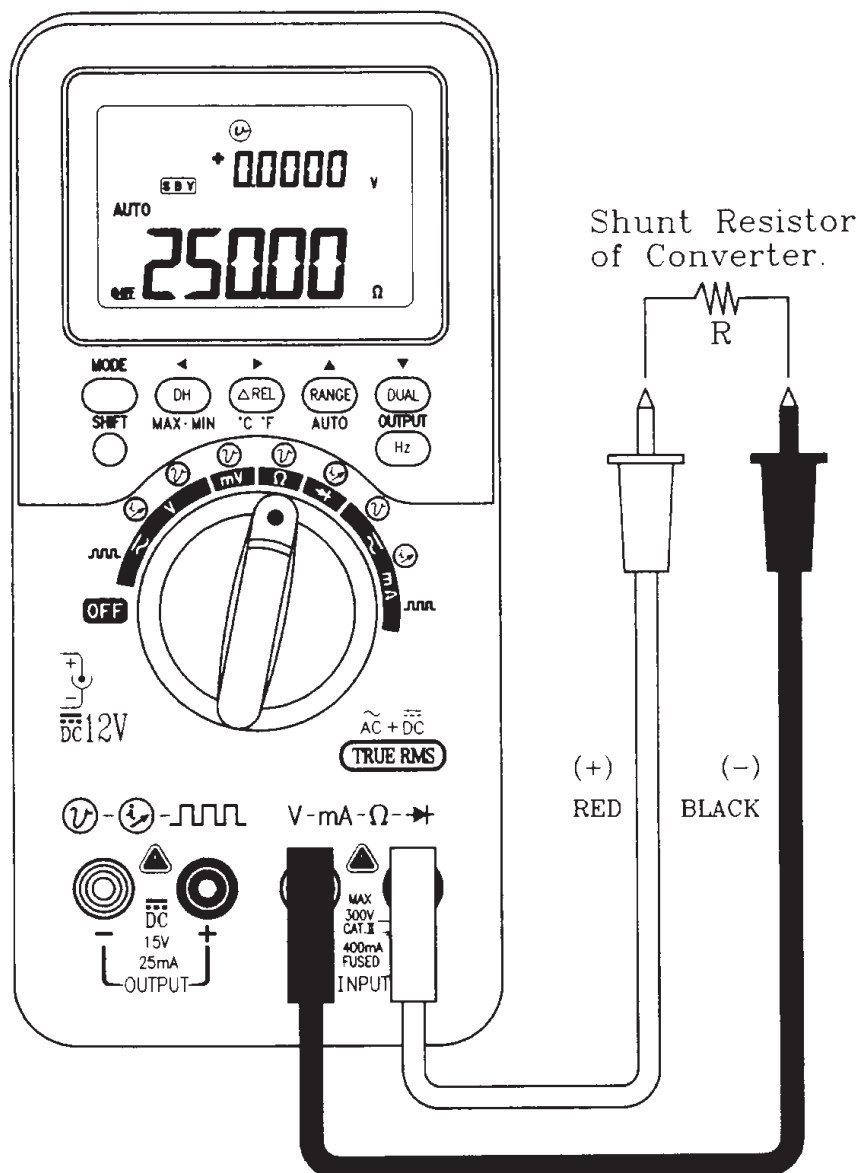



Abbildung 30. Widerstandsmessung.

6.5 DIODENPRÜFUNG

Zum Prüfen einer Diode das Netz ausschalten, die Diode aus der Schaltung entfernen und folgendermaßen vorgehen:

- 1) Den Drehschalter auf die Position „  „ schalten.
- 2) Die schwarze Prüfleitung mit dem Eingangsanschluss „ - „ und die rote Prüfleitung mit dem Eingangsanschluss „ + „ verbinden.
- 3) Die rote Leitung an der positiven Seite der Diode ansetzen und die schwarze Leitung an der negativen Seite. Das Messgerät kann Diodenspannungsabfälle von ungefähr 2,5V anzeigen. Ein typischer Spannungsabfall beträgt 0,3 ~0,8 V, und ein Piepton ertönt zur Erinnerung.
- 4) Die Sonden vertauschen und die Spannung über der Diode erneut messen. Ist die Diode:
 - **GUT "OL"** wird angezeigt.
 - **Kurzschluss :** Nahezu 0 V Spannungsabfall wird in beide Richtungen angezeigt, und der Pieper ertönt kontinuierlich.
 - **Unterbrechung : "OL"** wird in beiden Richtungen angezeigt.
- 5) Schritte 3 und 4 für weitere Dioden wiederholen.

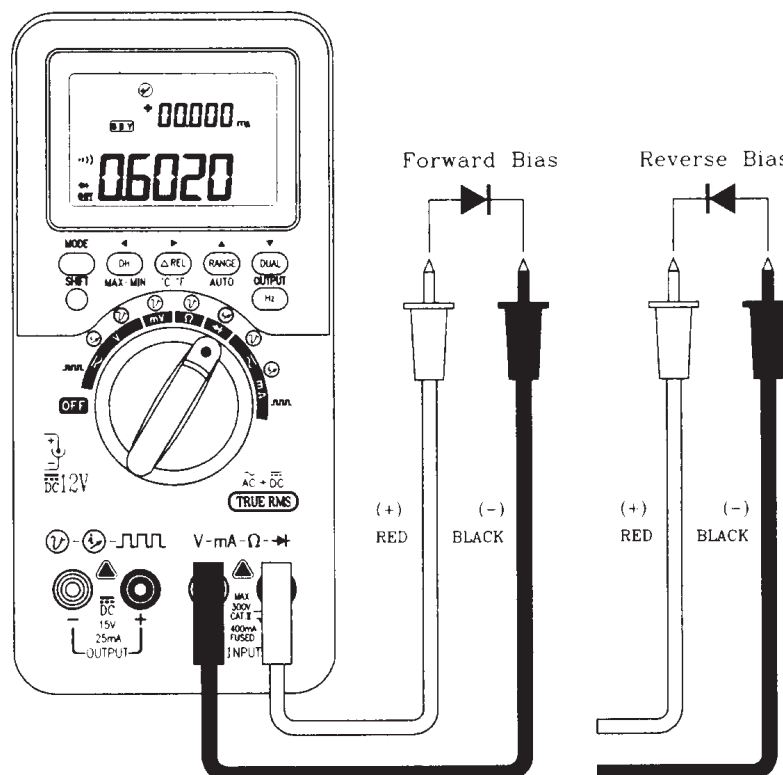


Abbildung 31. Diodenmessung.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

6.6 mA MESSUNG

- 1) Den Drehschalter auf „ \approx mA „ stellen.
- 2) Die schwarze Prüflleitung mit dem Eingangsanschluss „ - „, und die rote Prüflleitung mit dem Eingangsanschluss „ + „, verbinden.
- 3) Die Sonden an den Prüfpunkten ansetzen und das Display ablesen.
- 4) Die grüne Taste kurzzeitig drücken, um durch AC, DC+AC und DC Prüfung zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke grüne Taste	AC mA	
Drücke grüne Taste	AC+DC mA	
Drücke grüne Taste	DC mA	

- 5) Die Taste **DUAL** kurzzeitig drücken, um in den Mult-Displaymodus zu gelangen.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Dual	DC (AC, AC+DC) mA	Hz
Drücke Dual	DC (AC, AC+DC) mA	

- 6) Die Taste **Hz** kurzzeitig drücken, um in die Frequenzmessung zu gelangen, und diese Taste erneut drücken, um durch Betriebszyklus-, Pulsweiten- und Frequenzmessungen zu schalten.

Drucktastenbetrieb	Primäres Display	Sekundäres Display
Drücke Hz	Hz	DC (AC, AC+DC) mA
Drücke Hz	%	DC (AC, AC+DC) mA
Drücke Hz	ms	DC (AC, AC+DC) mA
Hz drücken und länger als 1 Sekunde halten	DC (AC, AC+DC) mA	

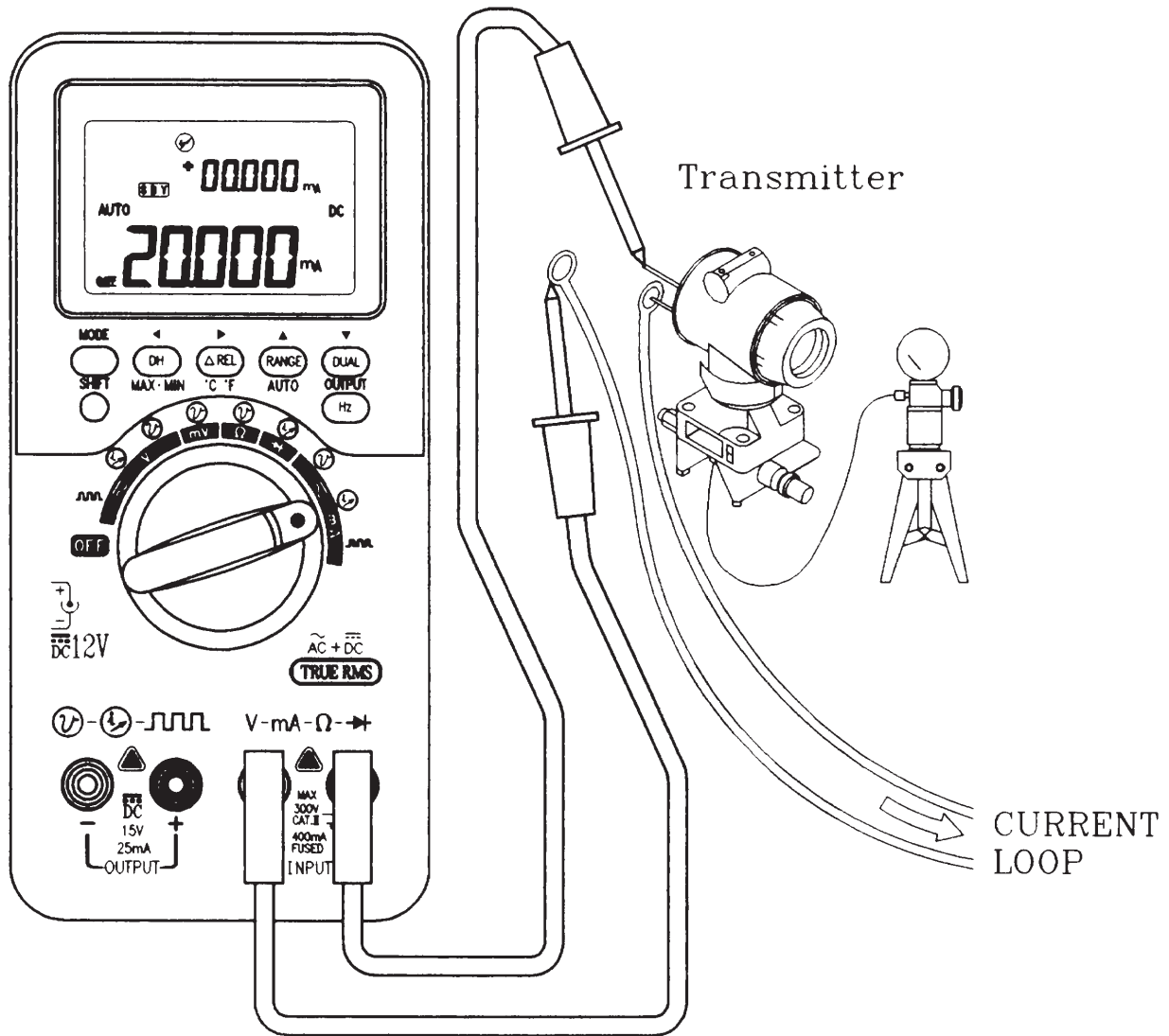


Abbildung 32. Strommessung (mA).

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

6.7 TEMPERATURMESSUNG

Am besten für jede Anwendung die geeigneten Thermoelementfühler verwenden (z.B. ein Tauchfühler für Flüssigkeiten, ein Umgebungfühler für Luftmessungen, etc.). Die untenstehenden Messtechniken befolgen:

- Die zu messende Oberfläche reinigen und die Sonde sicher an der Oberfläche befestigen.
- Bei Messungen über der Umgebungstemperatur, das Thermoelement auf der Oberfläche bewegen, bis Sie den tiefsten Temperaturwert erhalten.
- Bei Messungen unterhalb der Umgebungstemperatur, das Thermoelement auf der Oberfläche bewegen, bis Sie den tiefsten Temperaturwert erhalten.

- 1) Den Drehschalter auf den Bereich " **mV** " stellen.
- 2) Den Adapter und die Thermoelementsonde in den Eingangsanschluss „ + „ und „ - „ stecken.
- 3) Die Taste " **Δ REL** " für Temperaturmessungen länger als 1 Sekunde drücken und halten.
- 4) Die Taste " **DUAL** " drücken, um zwischen °C (Celsius) und °F (Fahrenheit) auf dem primären Display zu wechseln
- 5) Das Thermoelement an der zu messenden Oberfläche befestigen.
- 6) Das Display ablesen.

VORSICHT: Die Thermoelementleitungen nicht knicken, wiederholtes Knicken kann zum Bruch führen.

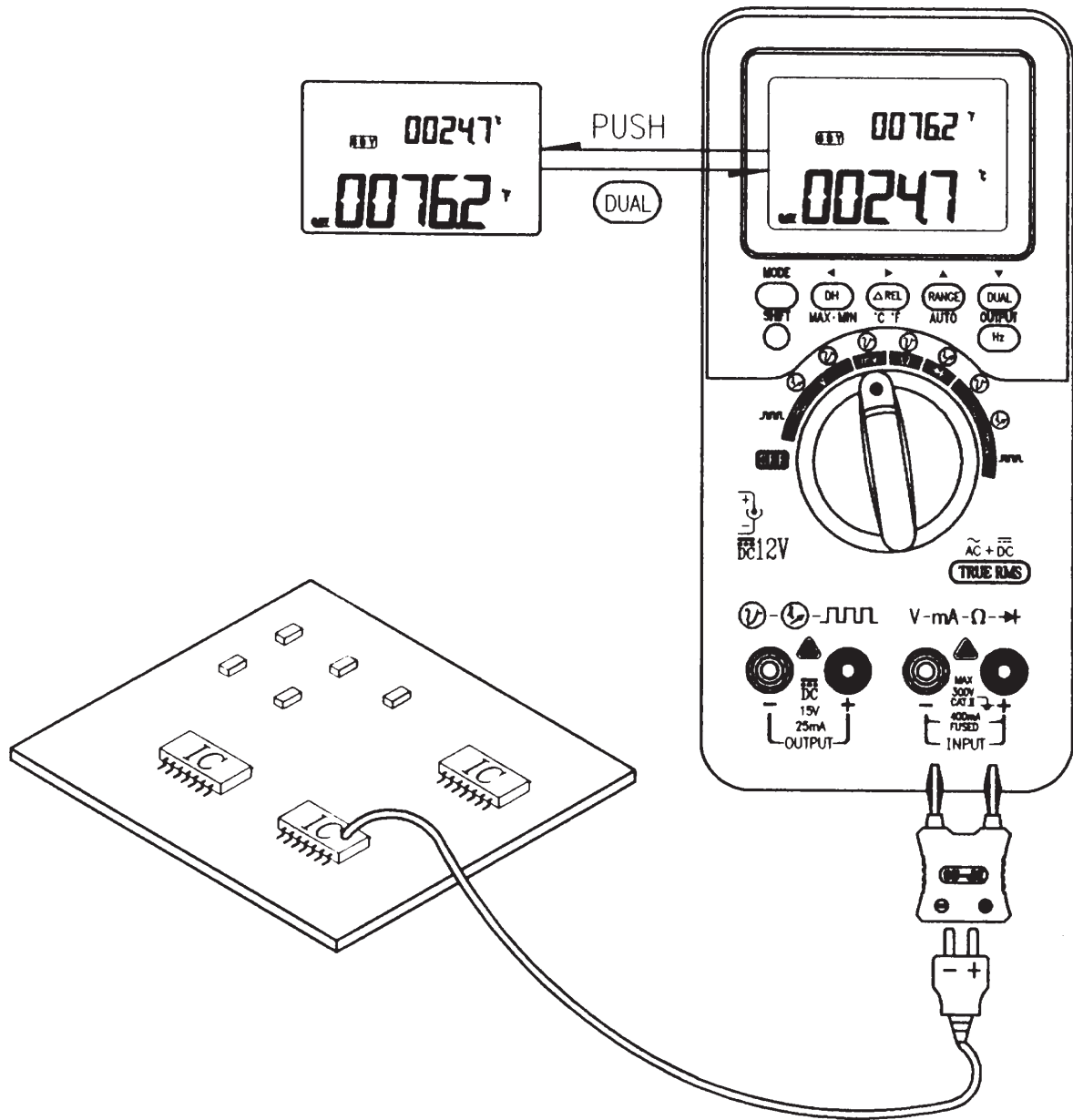


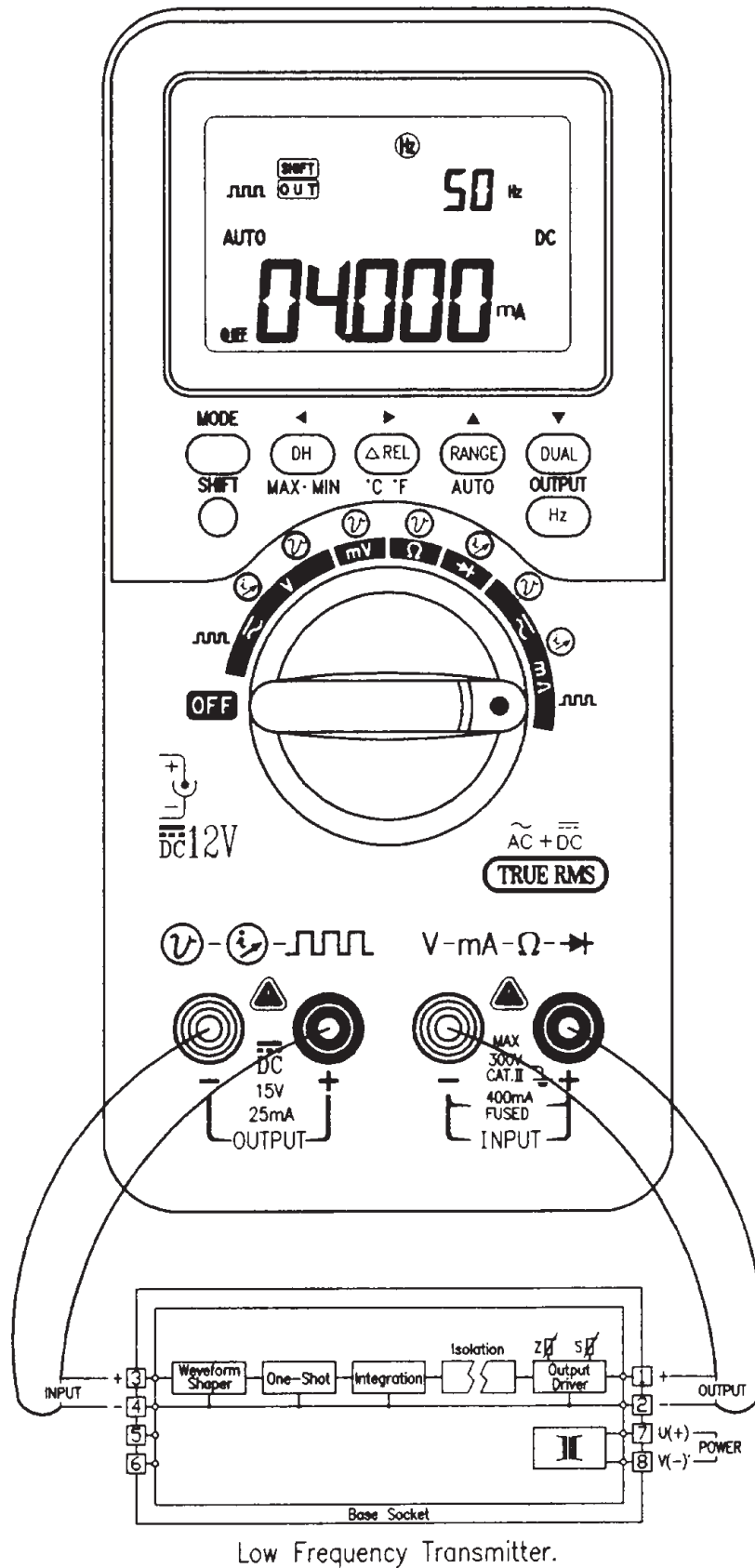
Abbildung 33. Oberflächentemperaturmessung.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

6.8 FREQUENZEN MESSEN UND GEBEN

Zur Überprüfung von Frequenztransmittern benötigt man einen Rechteckfrequenzgang als Geber und zum Messen des Ausgangs einen Strommesser.

- 1) Den Drehschalter auf den Bereich " \approx mA / $\square\square\square$ "stellen.
- 2) Die Taste **MODE** kurzzeitig drücken, um die Rechteckfrequenzgangs-funktion zu wählen.
- 3) Voreinstellung vom Ausgang:FREQUENZ= 150 Hz, Betriebszyklus = 50 %.
- 4) **MODE** kurzzeitig drücken, um durch Betriebszyklus-, Pulsweiten-, Ausgangs-pegel- und Frequenzeinstellungen zu schalten.
Siehe Seite 23 für nähere Details.
- 5) Die Prüflleitungen und Krokodilklemmen mit den entsprechenden Eingangs- und Ausgangsanschlüssen verbinden.
- 6) Die Prüflleitungen mit den Ausgangsanschlüssen des Senders verbinden.
- 7) Die Prüflleitungen mit den Anschlüssen " - " und " + " des Ausgangs verbinden, die Krokodilklemmen mit dem Eingang des Senders verbinden. Korrekte Polarität überprüfen.
- 8) Kurzzeitig **OUTPUT** drücken, um das Signal zu senden.
- 9) Das Display ablesen. Die gegenwärtige Anzeige und den Frequenzeingang vergleichen, ob diese den Spezifikationen des Senders entsprechen.
- 10) Den Frequenzgang wechseln und die gegenwärtige Anzeige auf dem Display überwachen.



Low Frequency Transmitter.

Abbildung 34. Frequenzen geben und Strom messen.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

6.9 HILFSWERKZEUG FÜR DIE REPARATURAUSRÜSTUNG

Sie können die Gleichspannungs-, Gleichstrom- und Rechteckfrequenzgänge als Geber verwenden, und gleichzeitig die Messgerätfunktion für Messsignale nutzen. Zum Beispiel DMM, Schalttafel-Messgerät, Stromversorgung etc..

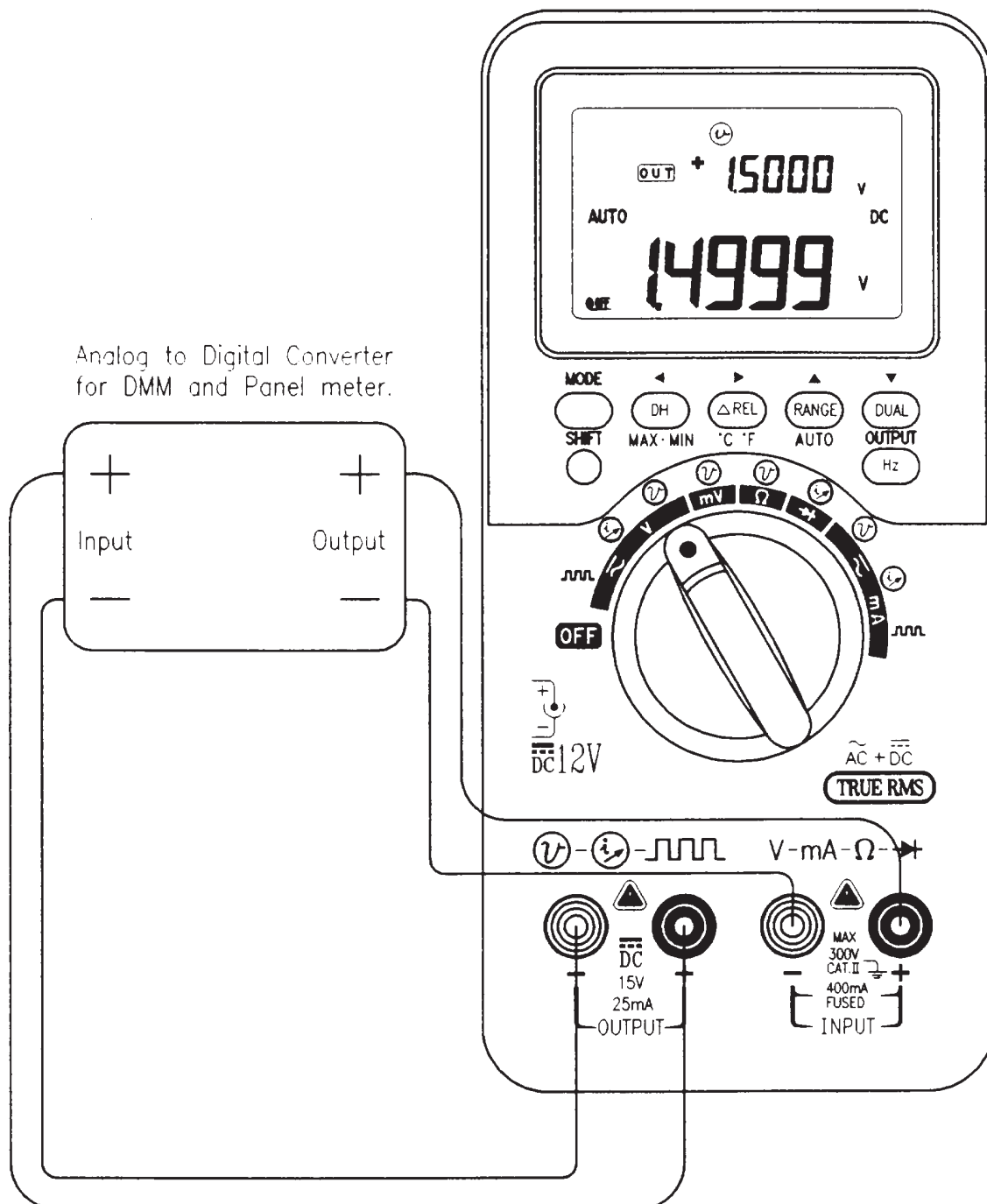


Abbildung 35. Quelle und Messung eines digitalen Messgerätes

6.10 BAUTEILEPRÜFUNG

Der konstante Strom kann verwendet werden, um Prüfungen an ZENERDIODEN, hfe von Transistoren und andere Überprüfungen von Analog-zu-Digital-Wandlern oder OP-AMP durchzuführen.

6.10.1 ZENERDIODENPRÜFUNG

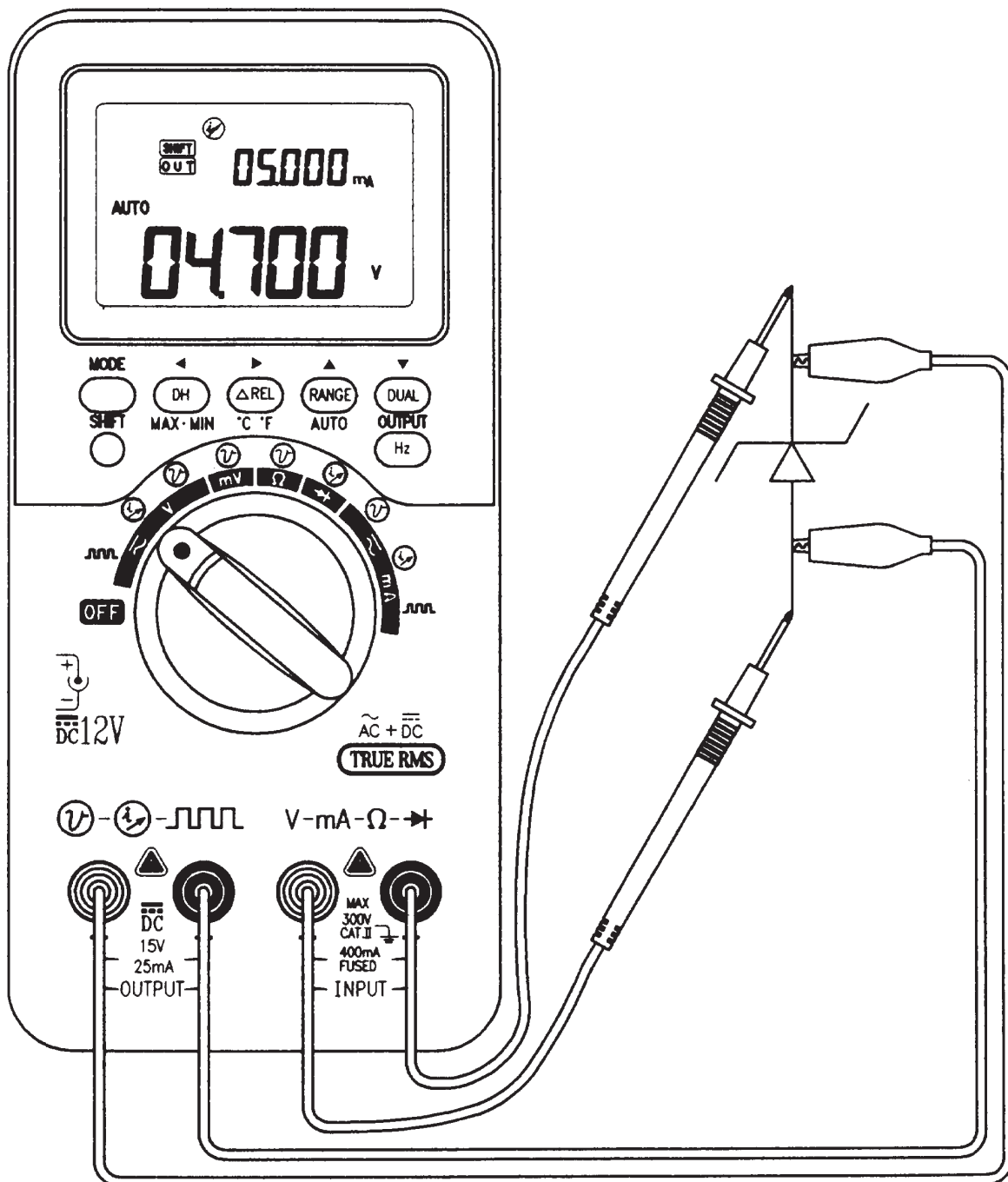


Abbildung 36. ZENER-Diodenprüfung.

Sicherheits- hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs- anweisung
Sonder- funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

Sicherheits-
hinweise

6.10.2 hfe der TRANSISTORPRÜFUNG

Merke: Wenn Sie korrekte Ergebnisse erzielen wollen, beziehen Sie sich bitte auf die technischen Daten der unterschiedlichen Hersteller.

Einführung

$$h_{fe} = I_C / I_B = 152$$

$$h_{fe} = I_C / I_B = 152$$

I_B = STROMQUELLE,

I_C = Meßwert

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

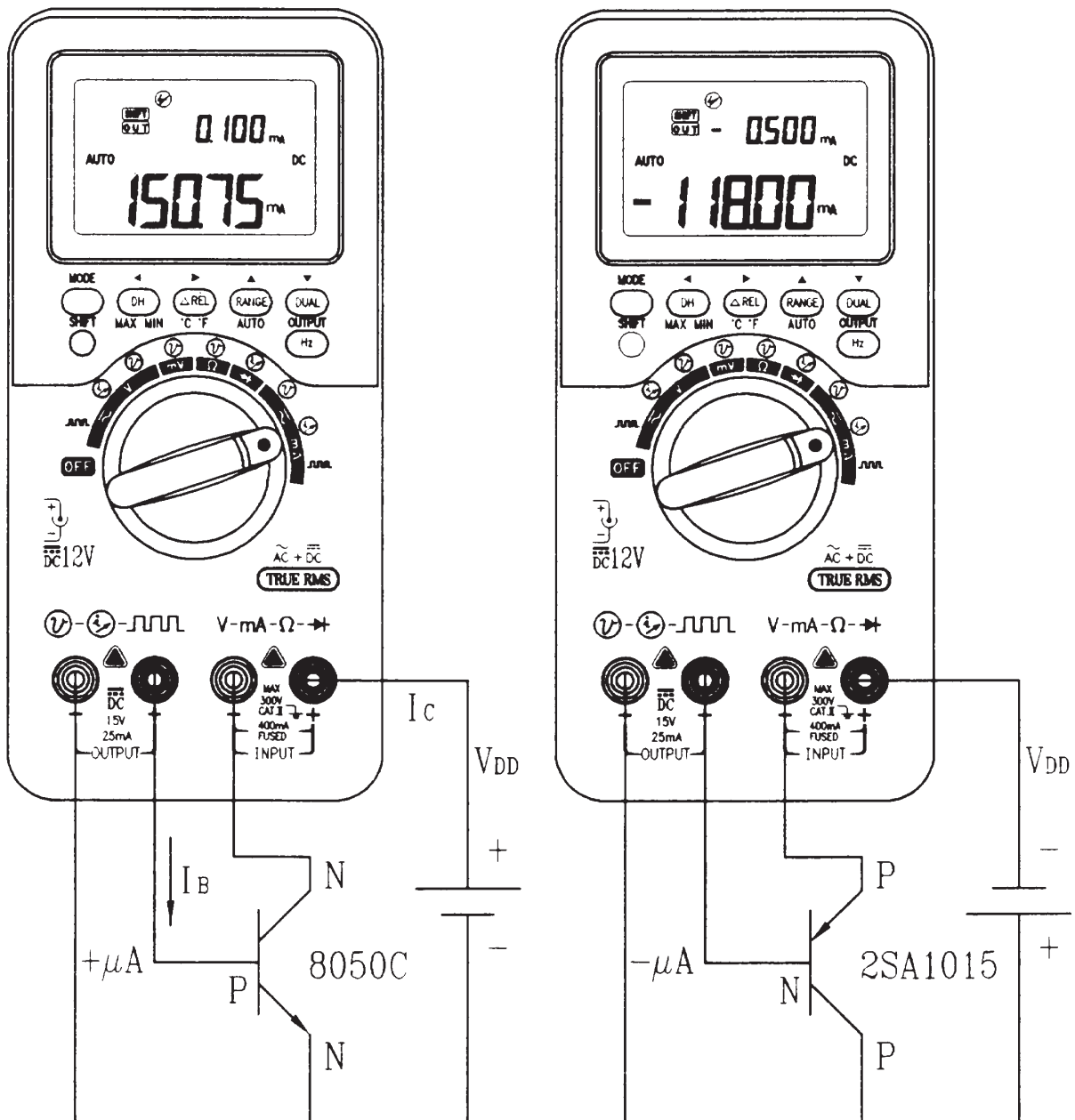


Abbildung 37. hfe der TRANSISTORPRÜFUNG.

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

Display:

- Beide, das primäre und sekundäre Display, bestehen aus einem Flüssigkristalldisplay LCD (Liquid Crystal Display) mit einer maximal einstellbaren Anzeigen von von 4.000/40.000.
- Automatische Polaritätsanzeige.

Funktion:

- DCV-, ACV-, DCA-, ACA-, OHM-, Diodenprüfung, hörbare Kontinuitäts-, Temperatur-, Frequenz-, Betriebszyklus- und Pulsweitenprüfungen.
- Einschließlich **AC+DC** True RMS-Messung für Spannung und Strom.
- 1 ms Spitzenwertspeicherung.
- Hochgenauer konstanter Strom. und Spannungsausgang.
- Speicherplätze: Benutzerprogrammierbare 16 Speicher für jeden Bereich.
- Scanausgang für einen Durchgang oder kontinuierlichen Durchlauf.
- Rampausgang für linearen Prozessausgang.
- Ein Rechteckfrequenzausgang mit einstellbarem Betriebszyklus, Pulsweite und Amplitude.
- Beleuchtetes Display zum leichten Ablesen im Dunkeln.

Messrate:

- 3/Sekunde bei Anzeige 4.000
- 1/Sekunde bei Anzeige 40.000
- 1/Sekunde für Frequenzmessung
- 0,25 ~ 4 mal pro Sekunde für Betriebszyklus- und Pulsweitenmessungen.

Sicherheits-
hinweise

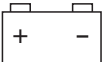
Einführung

Erläuterung zur
LCD-AnzeigeGebrauchs-
anweisungSonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

Sicherheits- hinweise	Anzeige für schwache Batterie:	Das Symbol “  ” erscheint, wenn die Batteriespannung unter (ca.) 7,2V fällt.
Einführung	Betriebstemperatur:	0°C bis 40 °C, 0 - 80 % R.H.
	Lagertemperatur:	-20°C bis 60°C, 0 - 80 % R.H. bei ENTFERNTER BATTERIE.
Erläuterung zur LCD-Anzeige	Temperaturkoeffizient EINGANG:	0,15 * (spezifizierte Genauigkeit) / °C (von 0°C bis 18°C oder 28°C bis 40°C)
	AUSGANG:	± (50ppm rdg + 0,5dgt)/ °C.
Gebrauchs- anweisung	HILFSENERGIE:	Meßteil: 9V Blockbatterie. Für den Ausgangsbetrieb ist die Verwendung einer externen Stromversorgung oder einer Batteriebox mit einer Leistung von 12 Volt/300 mA notwendig.
Sonder- funktionen	Abmessungen:	37 (H) * 90 (B) * 192 (L) mm.
	Gewicht:	1240 Gramm mit Standardzubehör.
Messung	Standardzubehör :	Prüfleitungen (ein Paar), Handbuch, 9V Batterie, Schutzhülle, Krokodilklemme (ein Paar), 12 V Batterieblock im Lederbeutel.
Technische Daten	Optionales Zubehör:	12V Netzadapter, Eingangsadapter für Thermoelement- fühler Typ K.
Wartung		

7.2 EINGANGSSPEZIFIKATIONEN

Genauigkeit wird als \pm (% der Anzeige + Anzahl der niederwertigsten Digit) bei 23°C \pm 5°C angegeben, relative Luftfeuchtigkeit 80% R.H. Bei Anzeige 40.000 müssen die letzten dig. mit 10 multipliziert werden. rdg. = v.M. = vom Messwert

DC -Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40mV	10 μ V/ 1 μ V	\pm (0,08%rdg+5dgt)	300V AC RMS
400mV	0.1mV/10 μ V	\pm (0,03%v.M.+3dgt) für den positiven Bereich,	
4V	1mV /0,1mV	\pm (0,06%v.M.+3dgt) für den bipolaren Bereich	
40V	10mV/1mV		
300V	0,1V/10mV	\pm (0,06%v.M. + 3 dgt (Digit)	

- Eingangsimpedanz: 10M Ω (1000 M Ω für 40mV und 400mV)

AC SPANNUNG (TRUE RMS : Von 5 % bis 100 % des Bereichs.)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Überlastschutz
		50/60 Hz	45 Hz~5 kHz	5 k Hz~20 kHz	
40mV	10 μ V/ 1 μ V	\pm (0,7%v.M.+5dgt)	\pm (1,5%v.M.+5dgt)	\pm (2%v.M.+5dgt)	300V AC RMS
400mV	0,1mV/10 μ V				
4V	1mV /0,1mV				
40V	10mV/1mV				
300V	0,1V/10mV		45 Hz ~ 1kHz~ \pm (1,5%v.M.+5dgt)	keine Spez.	

- Eingangsimpedanz: 10M Ω // weniger als 100 pF (1000 M Ω für 40mV und 400mV)

AC+DC SPANNUNG (TRUE RMS : Von 5 % bis 100 % des Bereichs.)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Überlastschutz
		50/60 Hz	45 Hz~5 kHz	5 k Hz~20 kHz	
40mV	10 μ V/ 1 μ V	\pm (0,8%v.M.+10dgt)	\pm (1,6%v.M.+10dgt)	\pm (2,1%v.M.+10dgt)	300V AC RMS
400mV	0,1mV/10 μ V				
4V	1mV /0,1mV				
40V	10mV/1mV				
300V	0,1V/10mV		45 Hz ~ 1kHz~ \pm (1,6%v.M.+10dgt)	keine Spez.	

- Eingangsimpedanz: 10M Ω // weniger als 100 pF (1000 M Ω für 40mV und 400mV)
Scheitelfaktor \leq 3

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

Sicherheits-
hinweise**DC-STROM**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Lastspannung +Nebenwiderstand	Überlast- schutz
40mA	10 μ A/ 1 μ A	$\pm(0,2\%rdg+3dgt)$	0,06 V (1 Ω)	250V, 630 mA
400mA	0,1mA/10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Schnellsicherung

Einführung

AC-STROM (TRUE RMS: Von 5% bis 100% des Bereichs.)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit 45 Hz ~2 kHz	Lastspannung + Nebenwiderstand	Überlast- schutz
40mA	10 μ A/ 1 μ A	$\pm(1,0\%rdg+5dgt)$	0,06 V (1 Ω)	250V, 630 mA
400mV	0,1mA/10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Schnellsicherung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

- Scheitelfaktor ≤ 3

AC+DC-STROM (TRUE RMS: Von 5% bis 100% des Bereichs.)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit 45 Hz ~2 kHz	Lastspannung +Nebenwiderstand	Überlast- schutz
40mA	10 μ A/ 1 μ A	$\pm(1,2\%rdg+10dgt)$	0,06 V (1 Ω)	250V, 630 mA
400mV	0,1mA/10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Schnellsicherung

Gebrauchs-
anweisung

- Scheitelfaktor ≤ 3

Sonder-
funktionen

1 ms SPITZENSPEICHER Genauigkeit ± 40 GDigit für Änderungen > 1 ms Dauer.
SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlast- schutz
40mV	10 μ V/ 1 μ V	$\pm(2\%rdg+43dgt)$	300V AC RMS
400mV	0,1mV/10 μ V		
4V	1mV /0,1mV		
40V	10mV/1mV		
300V	0,1V/10mV		

Messung

- Eingangsimpedanz: 10M Ω (1000 M Ω für 40mV und 400mV)

Technische
Daten**STROM**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit 45 Hz ~2 kHz	Lastspannung +Nebenwiderstand	Überlast- schutz
40mA	10 μ A/ 1 μ A	$\pm(2\%rdg+43dgt)$	0,06 V (1 Ω)	250V, 630 mA
400mV	0,1mA/10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Schnellsicherung

Wartung

WIDERSTAND

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	maximale Prüfspannung	Überlastschutz
400Ω	0,1/0,01 Ω	±(0,2%rdg+3dgt)	3,3 V	300 V AC RMS
4 kΩ	1/0,1 Ω		1,28 V	
40kΩ	10/1 Ω			
400kΩ	100/10 Ω			
4MΩ	1/0,1 kΩ	±(1%rdg+5dgt)		
40MΩ	10/1kΩ			

- Sofortige Kontinuität: Eingebauter Summer ertönt, wenn Widerstand weniger als 10,0 Ω.

DIODENPRÜFUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom	Prüfspannung
Diode	1/0,1mV	±(1,0%rdg+2dgt)	ca.1,65 mA	3,3 V

- Überlastschutz: 300 V AC RMS

HÖRBARE KONTINUITÄTSPRÜFUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom	Prüfspannung
Diode	1/0,1 mV	eingebauter Summer ertönt wenn die Anzeige unter ca. 100 mV sinkt	ca. 1,65 mA	< 3,3 V

- Überlastschutz: 300 V AC RMS

TEMPERATURMESSUNG mit Thermoelement Typ K

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
- 40 °C ~1372 °C	1/0,1 °C	±(0,3%rdg+3°C)	300V AC RMS
- 40 °F ~2502 °F	1/0,1 °F	±(0,3%rdg+6°F)	

- Die Genauigkeit schließt nicht die Toleranz des Thermoelementfühlers mit ein.

Sicherheits-hinweise
Einführung
Erläuterung zur LCD-Anzeige
Gebrauchs-anweisung
Sonder-funktionen
Messung
Technische Daten
Wartung

FREQUENZ BEI SPANNUNGSMESSUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	min. Eingangsfreq.
100 Hz	0,01/0,001Hz	±(0,02%rdg+1dgt)	1 Hz
1kHz	0,1/0,01Hz		
10kHz	1/0,1Hz		
100kHz	10/1Hz		
200kHz	100/10Hz		

- Überlastschutz: 300 Vrms AC

FREQUENZEMPFLINDLICHKEIT UND TRIGGERPEGEL

Eingangsbereich	minimale Empfindlich. (RMS Sinuswelle)		Triggerpegel für DC Kupplung	
	(maximaler Eingang für spez. Genauigkeit = 10 x Bereich od. 300V)	40-20 kHz	10 200 kHz	< 20 kHz
40 mV	10 mV	keine Spez.	15 mV	keine Spez.
400 mV	30 mV	40 mV	40 mV	80 mV
4 V	0,3 V	0,4 V	0,4 V	0,8 V
40 V	3 V	4 V	4 V	8 V
300 V	30 V	40 V (≤100kHz)	40 V	80 V (≤100kHz)

Die Genauigkeit für den Betriebszyklus und die Pulsweite basiert auf einem 5V Rechteckfrequenzeingang im 4 V DC-Bereich.

BETRIEBSZYKLUS 0,01 bis 99,9% für DC-Kopplung, 5% bis 95% für AC-Kopplungsgenauigkeit: Innerhalb ± (0,3% pro kHz+0,3%), des vollen Bereichs.

PULSWEITE 0,1 ms bis 1999 ms
Genauigkeit: ± (0,2%rdg +3dgt), Pulsweite muß größer als 10 µs sein.
Pulsweitenbereich wird von der Frequenz des Signals bestimmt.

7.3 AUSGANGSSPEZIFIKATIONEN

Genauigkeit wird als \pm (% der Anzeige + das letzte Digit vom angezeigten Wert) bei 23°C \pm 5°C angegeben, relative Luftfeuchtigkeit weniger als 80% R.H.

GLEICHSPANNUNGS-AUSGANG

Geberbereich	Auflösung	Genauigkeit	maximaler Ausgangsstrom
VDC:1,5V 0 to \pm 1,5 V	0,1mV	$\pm(0,03\%rdg+3dig.)$	ca. \pm 25 mA * Note 1.
CV:15V 0 to \pm 15.000 V	1mV	$\pm(0,03\%rdg+3dig.)$	ca. \pm 25 mA

Merke:

1. Lastkoeffizient: **0,012 mV/mA** für 1,5 V Ausgang.
2. Maximale Eingangsspannung: 30 V DC

KONSTANTER STROMAUSGANG

Geberbereich	Auflösung	Genauigkeit	maximale Lastspannung
IDC:25mA 0 bis \pm 25.000mA	1 μ A	$\pm(0,03\%rdg+5\mu A)$	ca. \pm 12V

Merke:

1. Last(Bürdenspannungs)koeffizient: **1 μ A/V**.
2. Maximale Eingangsspannung: 30 V DC.

RECHTECKFREQUENZAUSGANG

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	0,01Hz	$\pm(0,005\%rdg + 0,01 Hz)$
Betriebszyklus*1	0,39% ~99,60%	0,390625%	$\pm(0,01\%rdg + 0,02\%)$
Pulsweite*1	1 / Frequenz	Bereich/256	$\pm(0,01\%rdg+0,3ms)$
Amplitude	5V, \pm 5V, 12V, \pm 12V	0,1V	$\pm(2\%rdg+0,2V)$

Merke:

1. Die positive Pulsweite muss größer als 50 μ s für die Einstellung des Betriebszyklus oder der Pulsweite unter verschiedenen Frequenzen sein. Ansonsten entspricht die Genauigkeit und der Bereich nicht den Angaben.
2. Maximale Eingangsspannung: 30 V DC.

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

8. WARTUNG

W A R N U N G

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, keine Servicearbeiten am Gerät ausführen, wenn Sie für diese nicht qualifiziert sind.

8.1 SERVICE

Sollte das Gerät nicht funktionieren, die Batterie, Prüflitung, etc. prüfen und gegebenenfalls austauschen. Wenn das Gerät immer noch nicht funktioniert, die Betriebsanleitung dieses Handbuches nochmals lesen. Bei Servicearbeiten nur die spezifizierten Ersatzteile verwenden.

W A R N U N G

Um einen elektrischen Schlag oder Schäden am Gerät zu vermeiden, kein Wasser an das Gehäuse gelangen lassen. Vor dem Öffnen des Gehäuses alle Prüflitungen und Eingangssignale entfernen.

8.2 EXTERNE BATTERIE AUSWECHSELN

Die Ausgangsfunktionen werden mit einer 12 V (1,5V x 8) Batteriebox betrieben, mit 1,5V MIGNON-Zink-oder Alkalinebatterie. Die Batterie austauschen, wenn beim kurzzeitigen Drücken der Taste **OUTPUT** das Signal nicht ausgegeben wird und das Symbol **OUT** plötzlich zu dem Symbol **SBY** wechselt. Sie können die Gleichspannungsfunktion zum Prüfen der Batterie verwenden. Wenn die Anzeige am Messgerät kleiner 9,6 V ist, in folgender Weise die Batterie austauschen:

1. Die Verbindung zwischen dem Messgerät und der Batteriebox entfernen.
2. Die Batterie aus dem Lederbeutel nehmen.
3. Die defekte Batterie austauschen.

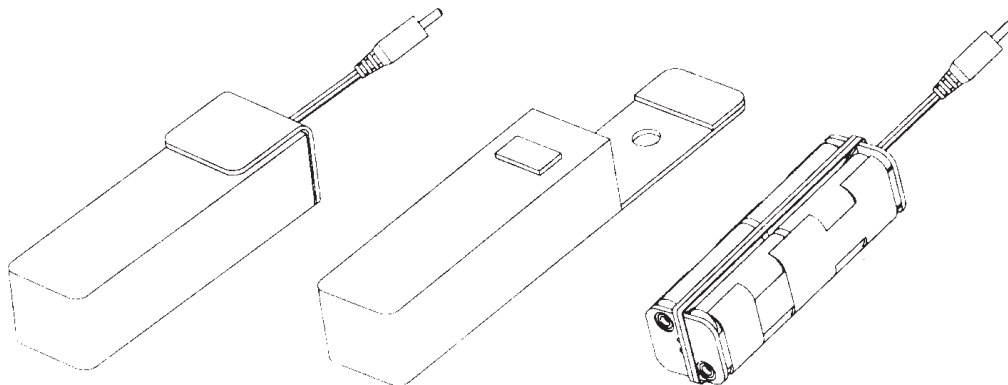



Abbildung 38. Externe Batterie austauschen.

8.3 INTERNE BATTERIE AUSWECHSELN

Das Messgerät wird mit einer internen 9V Blockbatterie betrieben, mit 9V-Block- Zink- oder Alkalinebatterie. Batterie auswechseln, wenn das Symbol 'schwache Batterie' () angezeigt wird und blinkt. Zum Auswechseln der Batterie folgendermaßen vorgehen:

1. Mit dem Drehschalter das Messgerät ausschalten und die Prüflleitungen von der externen Ausrüstung entfernen..
2. Die drei Schrauben an der unteren Abdeckung lösen, hochziehen und die Abdeckung entfernen. Siehe **Abbildung 39**.
3. Die defekte Batterie auswechseln.
4. Zum Schließen der Abdeckung in umgekehrter Reihenfolge vorgehen..

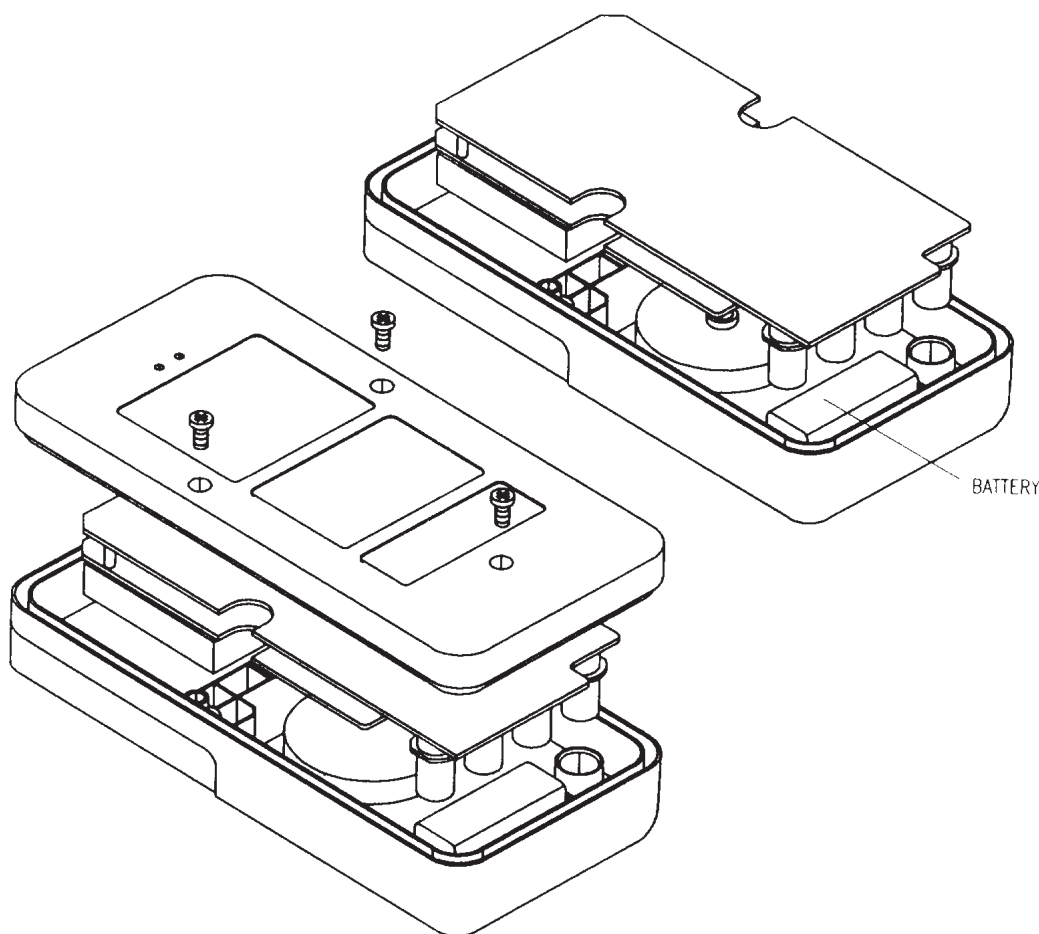


Abbildung 39. Interne Batterie auswechseln.

8.4 SICHERUNG AUSWECHSELN

Mit Bezug auf die Abbildung **39 und 40**, die folgende Vorgehensweise zum Überprüfen oder Auswechseln der Sicherungen des Messgerätes verwenden:

1. Das Messgerät mit dem Drehschalter ausschalten und die Prüflleitungen von der externen Ausrüstung entfernen.
2. Die drei Schrauben an der unteren Abdeckung lösen, hochziehen und die Abdeckung entfernen. Siehe **Abbildung 39**.
3. Die Schaltungsplatine laut **Abbildung 40** anheben.
4. Die defekte Sicherung durch leichtes Lösen eines Endes der Sicherung entfernen und die Sicherung aus der Sicherungshalterung ziehen.
5. Eine neue Sicherung gleicher Größe und Nennwerte einsetzen. Sicherstellen, daß die neue Sicherung zentriert in der Sicherungshalterung sitzt.
6. Sicherstellen, daß sich die Drehschalter auf der Oberseite des Gehäuses und der Schaltungsplatinenschalter in der Aus-Position befinden.
7. Dann die Schaltungsplatine und die untere Abdeckung wieder festziehen.
8. Die Nennwerte, Position und Größe der Sicherungen untenstehender Tabelle entnehmen.

POSITION	SPANNUNG	STROM	GRÖßE	TYP
Sicherung1	250 V	630 mA	5x20 mm	flink
Sicherung2	250 V	63 mA	5x20 mm	träge
Sicherung3	250 V	630 mA	5x20 mm	träge

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

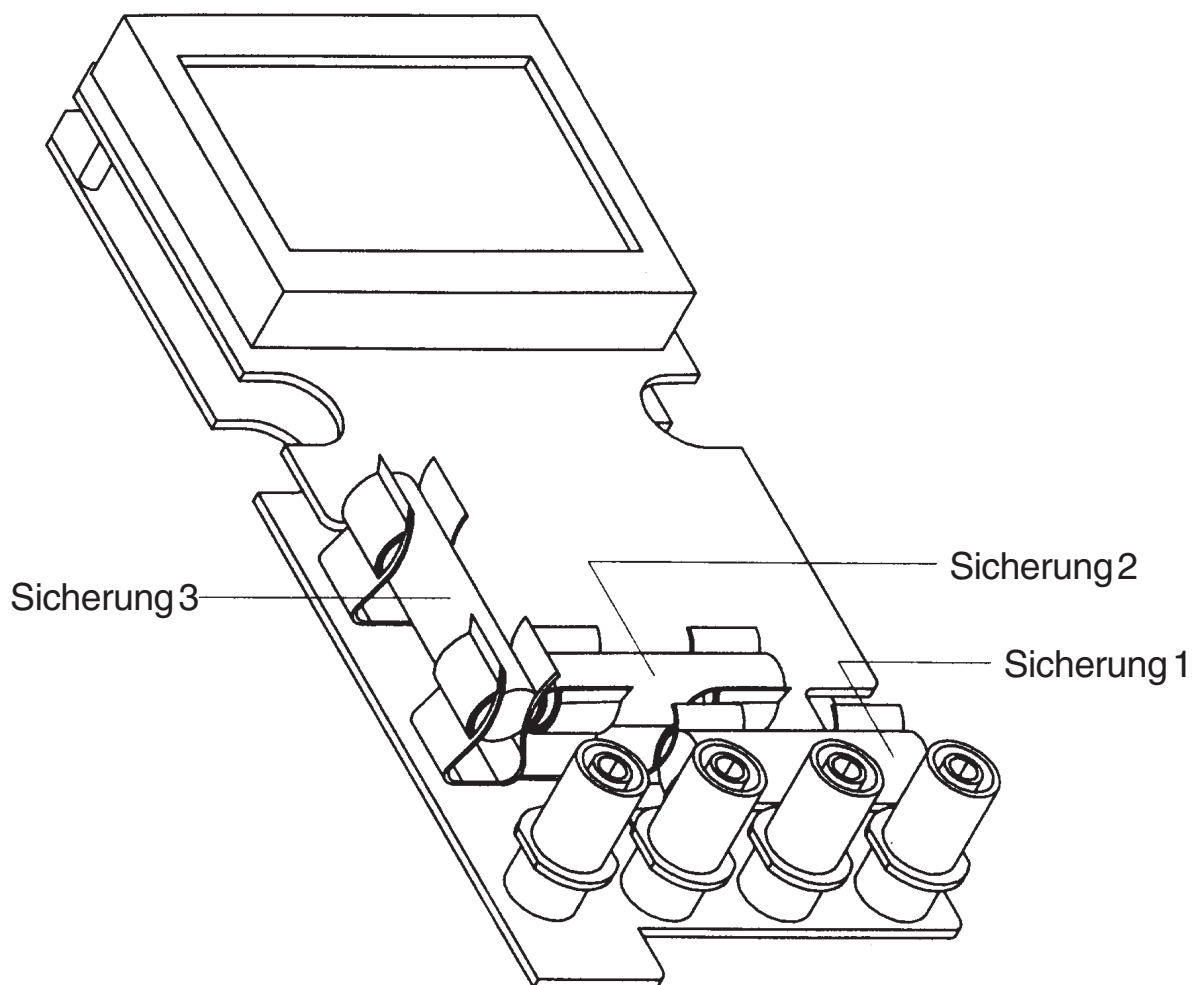


Abbildung 40. Sicherung auswechseln.

8.5 REINIGEN

Zum Reinigen einen mit mildem Reinigungsmittel und Wasser benetzten Lappen verwenden. Reinigungsmittel nicht direkt auf das Gerät sprühen, da dieses in das Gerät eindringen und Schäden verursachen könnte.

Keine Chemikalien verwenden, die Benzin, Benzol, Toluol, Xylol, Aceton oder ähnliche Lösungsmittel beinhalten.

8.6 ZUBEHÖR

Beschreibung
Weiche Tragetasche
Prüfleitungen
9 Volt Batterie
Schutzhülle mit Befestigung
Krokodilklemme
Krokodilklemme mit Bananenleitungen
Spezielle gelbe Prüfleitung
12V DC Batterie mit Box und Lederbeutel
0.63A / 250V, Schnelle Keramiksicherung
0.63A / 250V, Zeitverzögerte Sicherung
63mA / 250V, Zeitverzögerte Sicherung

Sicherheits-
hinweise

Einführung

Erläuterung zur
LCD-Anzeige

Gebrauchs-
anweisung

Sonder-
funktionen

Messung

Technische
Daten

Wartung

