

FLUKE®

12

Multimeter

Bedienungshandbuch

PN 2063508
January 2003


© 2003 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in China.
All product names are trademarks of their respective companies.

Inhalt

Inhaltsverzeichnis	Seite
BITTE ZUERST LESEN: SICHERHEITSINFORMATIONEN	1
SYMBOLS	2
ANZEIGEFELD.....	3
BETRIEBSFUNKTIONEN	4
WARTEBETRIEB	5
EINGANGSBEREICHE	5
Automatische Bereichswahl.....	6
Manuelle Bereichswahl.....	6
SPANNUNGSMESSUNG.....	7
DURCHGANGSPRÜFUNG UND WIDERSTANDSMESSUNG.....	9
DIODENPRÜFUNG.....	11
DIE VCHEK-FUNKTION UND IHRE ANWENDUNG.....	13
VCHEK DURCH FUNKTIONSSPERRE DEAKTIVIEREN.....	14
KAPAZITÄTMESSUNG.....	15
ANWENDUNG DER MIN MAX-MESSFUNKTIONEN	17
Speichern von Minimal- und Maximalwerten	17

12 Multimeter

Bedienungshandbuch

Speichern von Minimal- und Maximalwerten mit Durchlaufzeit	19
Festhalten von Aussetzern bei der Durchgangsprüfung	21
SIGNALTON AUSSCHALTEN	23
WARTUNG	23
 Austauschen der Batterie	23
Austausch der Prüfkabel	23
Kundendienst und Ersatzteile	24
Zubehör	24
TECHNISCHE DATEN	24

BITTE ZUERST LESEN: SICHERHEITSINFORMATIONEN

Dieses Meßgerät entspricht in Entwurf und Ausführung den Vorschriften des IEC-Standards 1010. Zur Gewährleistung der höchsten Betriebssicherheit bei der Handhabung dieses Meßgerätes müssen die in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheits- und Betriebsanweisungen genau befolgt werden. Nichtbeachtung dieser Betriebsanweisungen kann eine Beeinträchtigung der Betriebssicherheit dieses Gerätes zur Folge haben.









⚠ Warnung

Um Fehlanzeigen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Verletzungen führen können, muß die Batterie sofort ersetzt werden, wenn die Ladeanzeige (E \pm) erscheint.

- Niemals das Gerät benutzen, wenn dieses oder die Meßkabel sichtbare Beschädigungen aufweisen, oder wenn Sie Grund zu der Annahme haben, daß eine Fehlfunktion des Meßgerätes vorliegt.
- Unterbrechen Sie die Stromzuführung zu Schaltkreisen, an denen Sie Trennungen, Ablöten oder anderweitige Unterbrechungen vornehmen wollen. Selbst geringe Spannungen können gefährlich sein.
- Niemals mehr als 600 V effektiv zwischen einem Anschluß und Masse anlegen.
- Vorsicht bei dem Arbeiten mit Spannungen über 60 V DC oder 30 V AC effektiv. Diese Spannungen können Stromschläge verursachen.
- Achten Sie darauf, daß Ihre Finger beim Messen nicht über den Fingerschutz der Prüfspitzen hinausragen.
- Bei dem Abnehmen der Meßkabel immer zuerst das stromführende Kabel und danach das Rückführungskabel (COM) abnehmen.

SYMBOLS

In diesem Handbuch werden die untenstehenden internationalen Symbole verwendet:

-  Wichtiger Sicherheitshinweis im Handbuch
-  Nicht auf das angegebenen Modell zutreffend.
-  AC (Wechselstrom)
-  DC (Gleichstrom)
-  Diode
-  Kondensator
-  Masse
-  Doppelisolierung

ANZEIGEFELD

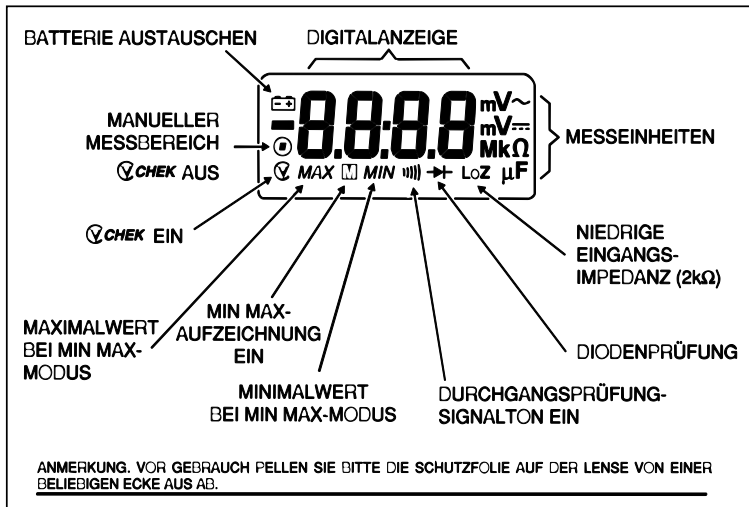


Abbildung 1. Anzeigefeld

BETRIEBSFUNKTIONEN

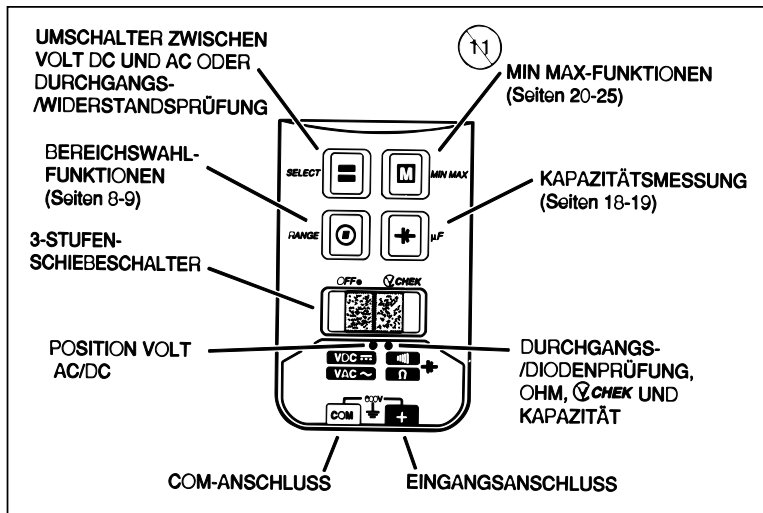


Abbildung 2. Betriebsfunktionen

WARTEBETRIEB

Während des Stand-by-Betriebs wird die Anzeige zur Schonung der Batterie verdunkelt. Wird das eingeschaltete Meßgerät innerhalb von 45 Minuten nicht benutzt, dann gibt es einen Signalton ab und geht automatisch in den Stand-by-Betrieb über. Sie können den Normalbetrieb durch Drücken einer beliebigen Taste wieder aufrufen. Stand-by-Betrieb ist in der MIN MAX-Funktion nicht möglich.

EINGANGSBEREICHE

Der Eingangsbereich bestimmt den höchsten mit dem Meßgerät erfaßbaren Meßwert. In den meisten Betriebsfunktionen stehen mehrere Bereiche zur Verfügung (siehe TECHNISCHE DATEN). Wurde der Bereich für das anliegende Signal zu niedrig gewählt, dann erscheint das Symbol OL (Überlast) in der Anzeige. Ist der Meßbereich zu hoch für das anliegende Signal, dann wird der Meßwert in geringerer Auflösung, d.h. mit weniger Stellen angegeben.

Automatische Bereichswahl

Das Meßgerät befindet sich beim Einschalten immer in der automatischen Bereichswahl. Dies ist die Grundeinstellung, in der das Gerät für das zu messende Signal automatisch den optimalen Eingangsbereich auswählt.

Manuelle Bereichswahl

Das Meßgerät bietet ebenfalls eine Betriebsfunktion zur manuellen Wahl des Eingangsbereiches. An Hand dieser Funktion können Sie das Gerät manuell in einem gewünschten Meßbereich einstellen. Verfahren Sie hierzu wie folgt:

1. Drücken Sie die [◻]-Taste. Hierdurch wird der Meßbereich, in dem sich das Gerät gegenwärtig befindet, eingestellt; (◻) erscheint in der Anzeige. Die Funktion (✓*CHEK*) ist bei der manuellen Bereichswahl deaktiviert.
2. Drücken Sie die [◻]-Taste, um die verschiedenen Meßbereiche zu durchschreiten. HINWEIS: Der 4000-mV-Meßbereich, der nur an Hand der manuellen Bereichswahl erreicht werden kann, erweist sich besonders vorteilhaft bei der Anwendung von Zubehör.
3. Drücken Sie zum Rückschalten in die automatische Bereichswahl die [◻]-Taste für 2 Sekunden (bis die Anzeige (◻) erlischt) oder ändern Sie die Meßfunktion.

SPANNUNGSMESSUNG

1. Stecken Sie die Stecker der Meßkabel in die Anschlußbuchsen.
2. Stellen Sie zur Wahl der Spannungsfunktion den Schiebeschalter auf die mittlere Position. Siehe Abbildung 3.

Drücken Sie zum Umschalten zwischen DC und AC die -Taste.

3. Legen Sie die Meßfühler an die Testpunkte an und lesen Sie den Meßwert in der Anzeige ab. Bei dem Erscheinen der Überlast-Anzeige (OL) gibt das Meßgerät einen als „Overload Alert™“ bezeichneten Warnton ab.

Befinden Sie sich in einem manuell gewählten Bereich, so können Sie das Meßgerät zwischen einer hohen und niedrigen Eingangsimpedanz umschalten, indem Sie den Schiebeschalter zwischen den Positionen für Spannung (Volt) und Durchgang/Ohm hin- und herbewegen. (Lesen Sie hierzu die Informationen unter „DIE (✓*CHEK*) – FUNKTION UND IHRE ANWENDUNG“.) In der „Volt“-Position beträgt die Eingangsimpedanz 5 M Ω bei AC und 10 M Ω bei DC. In der Position Durchgang/Ohm beträgt die Eingangsimpedanz des Meßgerätes 2 k Ω ; das Symbol „LoZ“ erscheint in der Anzeige und deutet an, daß sich das Gerät im Niederohmigen Bereich befindet.

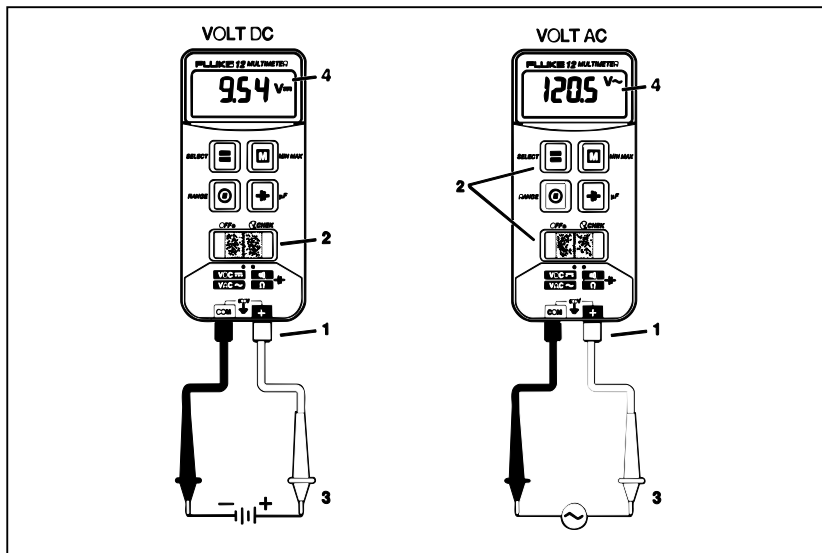


Abbildung 3. Spannungsmessung

DURCHGANGSPRÜFUNG UND WIDERSTANDSMESSUNG

1. Verbinden Sie die Stecker der Meßkabel mit den entsprechenden Anschlüssen und unterbrechen Sie die Stromzuführung zu dem zu prüfenden Schaltkreis. Über den zu prüfenden Komponenten anliegende externe Spannungen führen zu Meßfehlern.
2. Stellen Sie den Schiebeschalter in die Durchgang/Ohm-Position (Abbildung 4). Das Meßgerät schaltet in die Funktion Durchgangsprüfung/Diode oder Ohm (Widerstandsmessung) um.

Drücken Sie die []-Taste zum Umschalten zwischen den Funktionen Durchgangsprüfung/Diode und Widerstandsmessung.

3. Legen Sie die Meßfühler an die Testpunkte an.
4. Sie können nun den Widerstand in Ohm in der Anzeige ablesen.

Bei der Durchgangsprüfung ertönt bei festgestelltem Durchgang (Widerstand $< 25 \Omega$) ein anhaltender Summertone. Öffnungen und Kurzschlüsse mit einer über $250 \mu\text{Sek.}$ Liegenden Dauer werden festgestellt. Das Fluke Meßgerät Modell 12 ermöglicht das Festhalten und die visuelle Anzeige von kurz-offen und offen-kurz-Übergängen. Für weitere Einzelheiten siehe unter „Festhalten von Aussetzern bei der Durchgangsprüfung“.

Erkennt das Meßgerät einen über ungefähr 4,5 Volt liegenden Spannungspegel und es befindet sich nicht in der manuellen Bereichswahl, dann schaltet es automatisch auf die Funktion Spannungsmessung um. (Für weitere Informationen siehe unter „DIE (V_{CHEK})-FUNKTION UND IHRE ANWENDUNG“.)

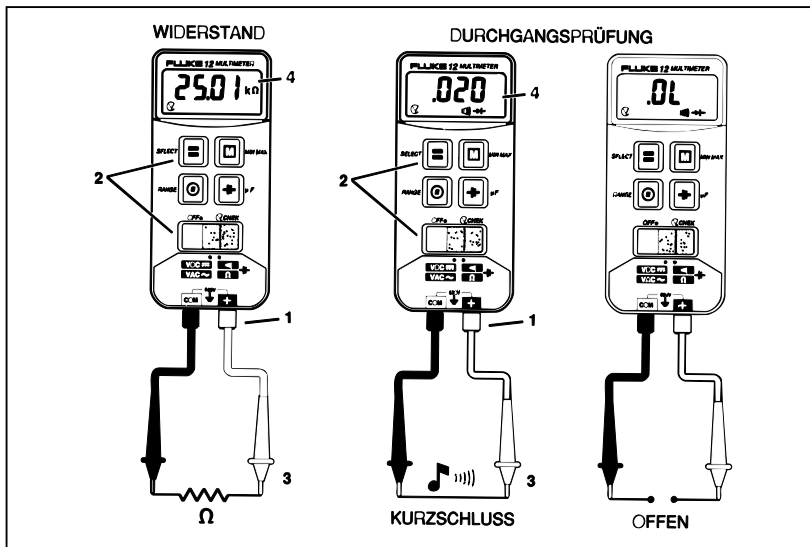


Abbildung 4. Durchgangsprüfung und Widerstandmessung

DIODENPRÜFUNG

1. Verbinden Sie die Meßkabel mit den entsprechenden Anschlüssen.
2. Stellen Sie den Schiebeschalter in die Position Durchgang/Ohm. Das Meßgerät wählt nun entweder die Funktion Durchgang/Diode (⎓) →) oder Widerstand (Ω).

Wurde die Funktion Widerstand gewählt, drücken Sie [■] zum Umschalten in die Funktion Durchgang/Diode. Sie können den Summer während der Durchgangs/Diodenprüfung durch Drücken der [⊙]-Taste ein- oder ausschalten. Bei aktiviertem Summertone erscheint (⎓) in der Anzeige.
3. Legen Sie die Prüfspitzen an die Diode (Abbildung 5A). Ein für eine Silizium-Diode typischer Spannungsabfall in Flußrichtung von 0,6 V verursacht einen Einzelton des Summers.
4. Legen Sie die Meßfühler an die Diode an (Abbildung 5B). Ist die Diode einwandfrei, dann erscheint die Überlast-Anzeige OL. Ist die Diode kurzgeschlossen (Abbildung 5C), dann ertönt in mindestens einer Richtung der anhaltende Summertone. Ist die Diode auf Durchgang geschaltet, dann wird in beiden Richtungen Überlast (OL) angezeigt.

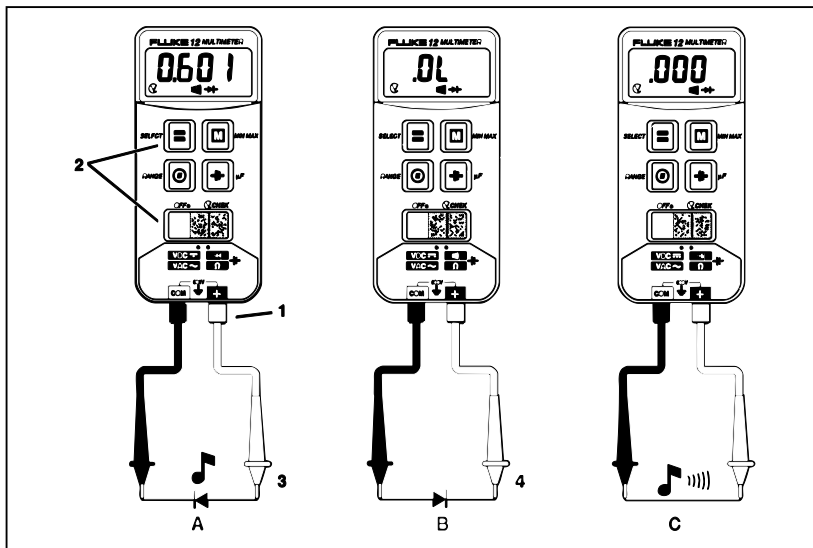


Abbildung 5. Diodenprüfung

DIE VCHEK-FUNKTION UND IHRE ANWENDUNG

Die Funktion (\mathcal{V}^{CHEK}) ist eine Unterfunktion der Funktion Durchgangs-/Widerstandsmessung. Das Meßgerät wurde speziell dafür entwickelt, bei aktivierter (\mathcal{V}^{CHEK})-Funktion automatisch eine festgestellte AC- oder DC-Spannung anzuzeigen, wenn diese einen Spannungspegel von ca. 4,5 Volt überschreitet und das Meßgerät sich nicht in der manuellen Bereichswahl befindet. DAS MESSGERÄT WIRD HIERDURCH NICHT BESCHÄDIGT. Mit bestimmten Ausnahmen ist die (\mathcal{V}^{CHEK})-Funktion immer dann aktiviert (und \mathcal{V} erscheint in der Anzeige), wenn sich das Gerät in der Funktion Durchgangs-/Widerstandsmessung befindet; als Ausnahmen hierzu gelten die folgenden Betriebsarten:

- Die manuelle Bereichswahl ist aktiviert ($\textcircled{\ominus}$ erscheint in der Anzeige).
- Das Gerät befindet sich im MIN MAX-Modus (M erscheint in der Anzeige).
- Bei der Kapazitätsmessung (μF erscheint in der Anzeige).

⚠ Warnung

Wiederholte Transienten auf einem Gleichspannungsbuss führen dazu, daß \mathcal{V}^{CHEK} Wechselspannung auswählt, obwohl eine gefährliche Gleichspannung vorhanden sein kann. Um eine irreführende Anzeige und Elektroschockgefahr zu vermeiden, die richtige Spannungsfunktion für Messungen auf diesen Schaltungen manuell auswählen.

In der (\mathcal{V}^{CHEK})-Funktion besitzt das Meßgerät eine niedrige Eingangsimpedanz ($\sim 2 \text{ k}\Omega$). Bei der Anzeige einer Spannung erscheint daher ebenfalls das Symbol „LoZ“, um darauf aufmerksam zu machen; der Summer gibt einen kurzen Alarmton (\mathcal{V}^{CHEK}) Alert™). Sie können diesen (\mathcal{V}^{CHEK})-Alarmton deaktivieren, indem Sie beim Einschalten des Meßgerätes die [M]-Taste gedrückt halten.

Verwenden Sie die (\checkmark_{CHEK})-Funktion nur an Netzteilen und anderen Stromquellen mit niedriger Ausgangsimpedanz. Niemals die (\checkmark_{CHEK})-Funktion bei der Spannungsmessung in Elektronik-Schaltkreisen verwenden, es sei denn, daß Sie sich sicher sind, daß der zu prüfende Schaltkreis nicht durch eine Last von 2 k Ω nicht beschädigt wird. Siehe † Seite 27.

VCHEK DURCH FUNKTIONSSPERRE DEAKTIVIEREN

Sollten Sie das Meßgerät entweder in der Funktion Durchgangs-/Diodenprüfung oder Widerstandsmessung feststellen, die (\checkmark_{CHEK})-Funktion jedoch deaktivieren wollen, verfahren Sie wie folgt:

1. Stellen Sie den Schiebeschalter in die Position Durchgang/Ohm. Das Meßgerät wählt nun entweder die Funktion Durchgangs-/Diodenprüfung oder die Widerstandsmessung. Drücken Sie die [\odot]-Taste zum Umschalten zwischen den Funktionen Durchgangsprüfung/Diode und Widerstandsmessung.
2. Drücken Sie die [\odot]-Taste, um das Meßgerät auf manuelle Bereichswahl zu schalten. Das Symbol (\odot) erscheint in der Anzeige. Das Gerät ist nun in der gewünschten Funktion festgestellt und die (\checkmark_{CHEK})-Funktion deaktiviert.

Während der Funktion Durchgangs-/Diodenprüfung können Sie den Summer durch Drücken der [\odot]-Taste aktivieren oder deaktivieren.

Bei der Widerstandsmessung können Sie durch Drücken der [\odot]-Taste einen Meßbereich manuell wählen.

Wenn Sie die Funktionssperre aufheben und die (✓*CHEK*)-Funktion wiederum aktivieren möchten, halten Sie die [⊕]-Taste für 2 Sekunden gedrückt, drücken Sie die [■]-Taste, oder ändern Sie lediglich die Position des Schiebeschalters.

KAPAZITÄTMESSUNG

Unterbrechen Sie zunächst die Stromversorgung des Schaltkreises; trennen Sie anschließend den Kondensator vom Schaltkreis ab und entladen Sie ihn.

1. Stecken Sie die Stecker der Meßkabel in die entsprechenden Anschlußbuchsen und stellen Sie den Schiebeschalter auf das Symbol (⚡) (Siehe Abbildung 6).
2. Drücken Sie die [⚡]-Taste. Die Kapazitätsfunktion wird hierdurch gewählt und μF erscheint in der Anzeige.
3. Legen Sie die Meßfühler an den Kondensator an. Verbinden Sie bei Meßvorgängen an polarisierten Kondensatoren den positiven Kontakt mit dem (⊕) Meßfühler und negativ mit dem COM-Meßkabel. Eine eventuelle dielektrische Absorption des Kondensators kann Meßfehler verursachen. Ist eine weitere Entladung erforderlich, erscheint während des Entladevorgangs das Symbol „dISC“ (discharge = entladen) in der Anzeige.

Drücken Sie zum Verlassen der Kapazitätsfunktion entweder die [⚡]- oder [■]-Taste oder stellen Sie den Schiebeschalter auf eine andere Position.

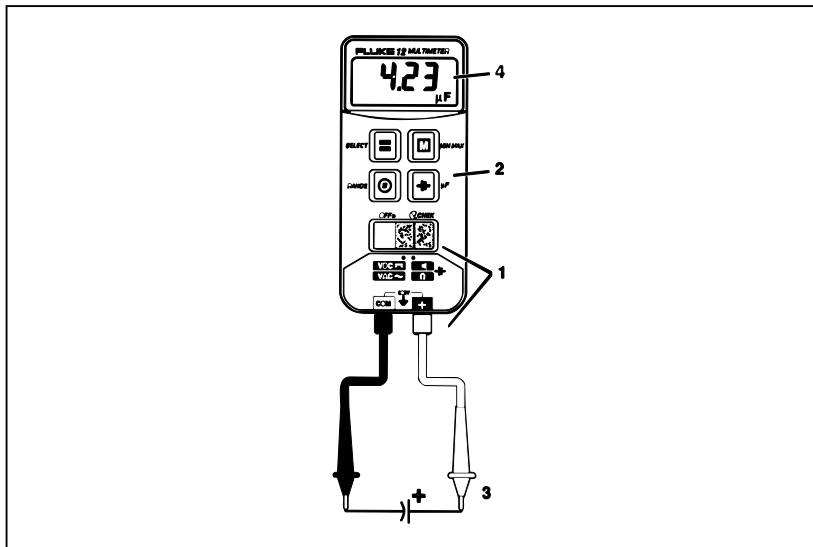







Abbildung 6. Kapazitätsmessung

ANWENDUNG DER MIN MAX-MESSFUNKTIONEN

Speichern von Minimal- und Maximalwerten

Die MIN MAX-Funktion ermöglicht das Speichern des höchsten und niedrigsten Meßergebnisses. Die Funktion MIN MAX kann während der Kapazitätsmessung nicht benutzt werden. Befindet sich das Meßgerät in der MIN MAX-Betriebsart, sind automatische Bereichswahl, Wartebetrieb und ( *CHEK*)-Funktion deaktiviert.

1. Verbinden Sie die Stecker der Meßkabel mit den entsprechenden Anschlüssen und stellen Sie den Schiebeschalter auf die Volt- oder Ohmfunktion.
2. Verbinden Sie die Meßkabel mit dem Schaltkreis.
3. Drücken Sie die []-Taste zum Aufrufen der MIN MAX-Betriebsart. Das Symbol „“ erscheint in der Anzeige und die automatische Bereichswahl ist deaktiviert. Ändert sich die Anzeige um mehr als 50 Digits, dann ertönt ein kurzer Eingangswechsel-Warnton (Input Change Alert™). Wurde ein neuer Minima- oder Maximalmeßwert gespeichert, dann wird dies durch einen längeren MIN MAX-Summerton (MIN MAX Alert™) signalisiert.
4. Drücken Sie die []-Taste, um die maximalen, minimalen und gegenwärtigen (oder aktuellen) Meßergebnisse zu durchlaufen (siehe Abbildung 7). Halten Sie zum Verlassen der MIN MAX-Betriebsart und zum Löschen der gespeicherten Meßwerte die []-Taste 2 Sekunden gedrückt oder ändern Sie die Meßfunktion mit Hilfe des Schiebeschalters.

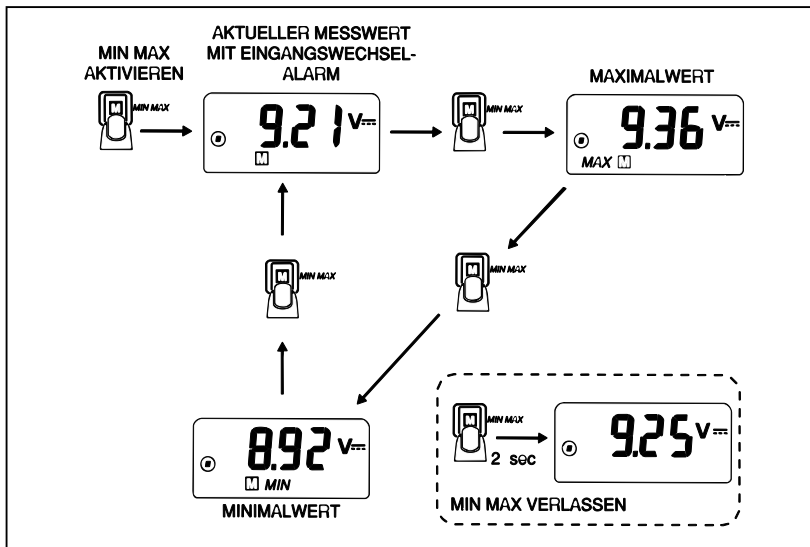


Abbildung 7. Anzeige von Minimal- und Maximalwert

Speichern von Minimal- und Maximalwerten mit Durchlaufzeit

Die Funktion MIN MAX mit Durchlaufzeit zeigt die Zeitspanne (in Stunden und Minuten) zwischen dem Beginn der MIN MAX-Meßfunktion und dem zuletzt gespeicherten Höchst- und Niedrigstmeßwert an. Die Zeitangabe ist auf 99 Stunden 59 Minuten begrenzt; Überlast (OL) wird länger angezeigt.

1. Halten Sie zum Aktivieren der Funktion MIN MAX mit Durchlaufzeit die [M]-Taste gedrückt, während Sie den Schiebeschalter in die Stellung Volt oder Durchgangsprüfung/Widerstandsmessung bringen.
2. Verbinden Sie die Stecker der Meßkabel mit den entsprechenden Eingängen und schalten Sie das Meßgerät auf die Spannungs- oder Widerstandsmeßfunktion um.
3. Verbinden Sie die Meßkabel mit dem zu prüfenden Schaltkreis.
4. Wählen Sie den MIN MAX-Betrieb durch Drücken der [M]-Taste. Das Symbol [M] erscheint in der Anzeige und die Zeit wird auf 00:00 rückgesetzt.
5. Drücken Sie die [M]-Taste zum Durchschreiten der in Abbildung 8 gezeigten Anzeigesequenz.
6. Halten Sie zum Verlassen der Funktion die [M]-Taste 2 Sekunden gedrückt oder wählen Sie eine andere Meßfunktion.

12 Multimeter

Bedienungshandbuch

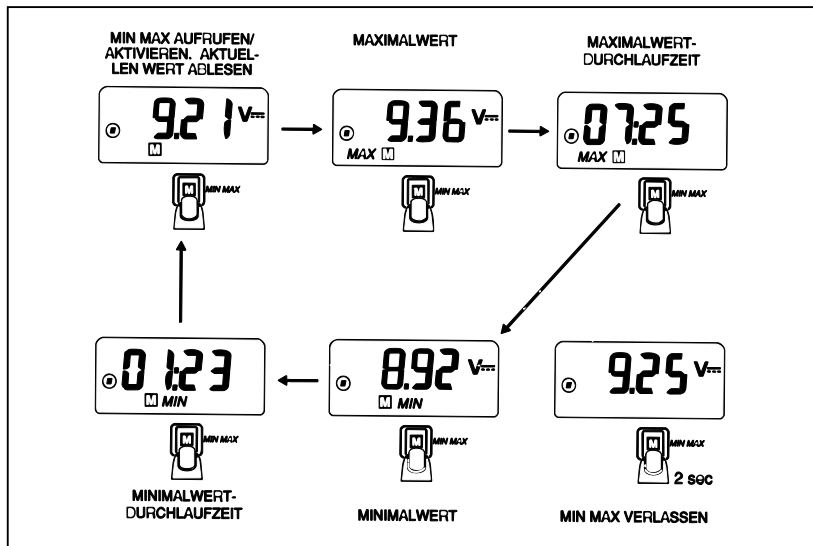


Abbildung 8. Maximal- und Minimalwerte mit Durchlaufzeit

Festhalten von Aussetzern bei der Durchgangsprüfung

Während der Durchgangsprüfung kann das Meßgerät Aussetzer mit einer Minimaldauer von 250 Mikrosekunden festhalten und diese in der Form von kurz-offen- und offen-kurz-Übergängen anzeigen.

1. Stellen Sie den Schiebeschalter in die Position Durchgangsprüfung/Widerstandsmessung.
2. Verbinden Sie die Meßkabel mit dem zu prüfenden Schaltkreis.
3. Drücken Sie die [M]-Taste. In der Anzeige wird der Anfangszustand (entweder offen oder kurzgeschlossen) angegeben (siehe Abbildung 9); das Symbol M erscheint in der Anzeige.

Wenn das Meßgerät einen Übergang feststellt, gibt es einen Signalton von sich und die Skala zeigt den Übergang an (siehe Abbildung 9). Folgende Übergänge veranlassen das Meßgerät, einen Signalton abzugeben, aber die Skala verändert sich nicht.

4. Drücken Sie die [M]-Taste zum Rücksetzen der Anzeige auf den aktuellen Zustand und zur Fortsetzung des Festhaltebetriebs.
5. Halten Sie zum Verlassen dieser Funktion die [M]-Taste 2 Sekunden gedrückt oder wählen Sie eine andere Meßfunktion.

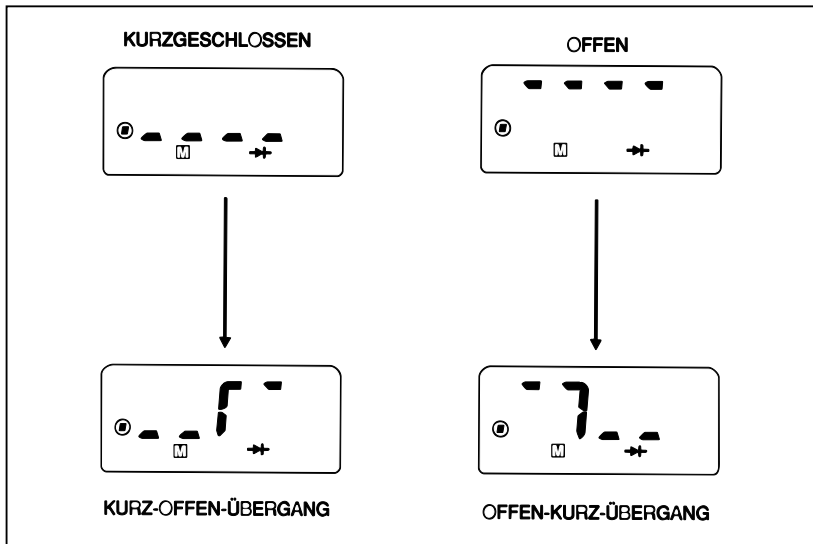


Abbildung 9. Offen-kurz- und Kurz-offen-Übergänge

SIGNALTON AUSSCHALTEN

Sie können alle Summerfunktionen deaktivieren, indem Sie beim Einschalten des Meßgerätes die [⓪]-Taste 2 Sekunden gedrückt halten.

WARTUNG

⚠ WARTUNG

ACHTUNG: SCHÜTZEN SIE DAS GERÄT VOR ELEKTRISCHEN SCHLÄGEN UND BESCHÄDIGUNGEN; ACHTEN SIE DARAUF; DAß KEIN WASSER IN DAS INNERE DES GERÄTS EINDRINGEN KANN. ENTFERNEN SIE VOR DEM ÖFFNEN DES GEHÄUSES DIE MESSKABEL UND TRENNEN SIE ALLE STROMQUELLEN AB.

Reinigen Sie, falls erforderlich, das Gehäuse mit Hilfe eines mit einem milden Spülmittel angefeuchteten Tuchs. Niemals Scheuer- oder Lösungsmittel zum Reinigen verwenden!

🔋 *Austauschen der Batterie*

Das Meßgerät benötigt eine 9-Vot-Batterie (NEDA 1604 oder IEC 6F22). Entfernen Sie zum Austauschen der Batterie zunächst die vier Schrauben auf der Rückseite des Meßgerätes und nehmen Sie die Vorderseite ab. Nehmen Sie die Batterie aus dem unteren Gehäuseteil heraus.

Austausch der Prüfkabel

Das Meßgerät verwendet Prüfkabel mit doppelter Isolierung. Zum Austausch der Prüfkabel darf nur das Fluke-Ersatzteil TL-75 PN 855705 verwendet werden.

Kundendienst und Ersatzteile

Dieses Meßgerät sollte nur von einem sachkundigen Servicetechniker gewartet werden. Wenden Sie sich zu diesem Zweck und um das Servicehandbuch (PN 900824= und andere Ersatzteile zu bestellen, an Ihren nächstgelegenen Fluke/Philips Kundendienst.

Zubehör

Stellen Sie für eine leichtere Lesbarkeit der Anzeige bei der Verwendung von Zubehör den Schiebeschalter auf die Position für die Spannungsmessung und wählen Sie manuell den 4000-mV-Bereich.

TECHNISCHE DATEN

Dieses Meßgerät entspricht den Anforderungen laut Teil 15 der Vorschriften der US-amerikanischen Bundesbehörde Federal Communications Commission (FCC). Der Betrieb erfolgt unter den folgenden Bedingungen: (1) Dieses Meßgerät darf keine Störeinstreuungen verursachen und (2) muß jegliche, einschließlich den Betrieb des Gerätes negativ beeinflussende, Störeinstreuungen verarbeiten.

Die Genauigkeit ist angegeben für den Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung und gilt für eine Umgebungstemperatur zwischen 18°C und 28°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 90 Prozent. Die Messung von Wechselgrößen erfolgt mit AC-Kopplung (Mittelwertmessung); die Kalibrierung bezieht sich auf den Effektivwert bei Sinuswelleneingang.

Genauigkeit ist ausgedrückt als

\pm ([Prozentsatz des Meßergebnisses] + mindestwertigste Digits)

Maximal zulässige Spannung zwischen beliebigem Anschluß und Masse	600 V (eff.)
Anzeige	3 3/4 Digits, 4000 Zählseinheiten, 4 mal/Sek. Aktualisiert
Betriebstemperatur	-10 °C - 50 °C
Lagertemperatur	-30 °C - 60 °C unbegrenzt (bis -40 °C maximal 100 Std.)
Temperatur-Koeffizient	0,1 x (angegebene Genauigkeit) / °C (<18 °C oder >28 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 % bis 90 % (-10 °C bis 35 °C) 0 % bis 70 % (35 °C bis 50 °C)
Batterietyp	9 V, NEDA 1604 oder IEC 6F22
Batterielebensdauer	650 Stunden Dauerbetrieb bei Alkalibatterie 450 Stunden Dauerbetrieb mit Zink/Kohle-Batterie
Erschütterungsfestigkeit	Nach MIL-T-28800D für ein Instrument der Klasse III (Fallhöhe 1 Meter)
Abmessungen (H x B x L)	2,46 cm x 7,05 cm x 14,23 cm
Gewicht	286 g
Sicherheit	Entworfen nach Sicherheitsklasse II gemäß UL 3111, ANSI/ISA-S82, CSA C22.2 No 231, VDE 0411 und IEC 1010 Überspannungskategorie III.
EMI-Vorschriften	Entspricht FCC Part 15, Klasse B sowie VDE 0871B

12 Multimeter

Bedienungshandbuch

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50 bis 500 Hz)
V_~	4000 mV*	1 mV	±(1,9 %+3)
	4,000 V	0,001 V	±(1,9 %+3)
	40,00 V	0,01 V	±(1,9 %+3)
	400,0 V	0,1 V	±(1,9 %+3)
	600 V	1 V	±(1,9 %+3)
V₋₋₋	4000 mV*	1 mV	±(0,9 %+2)
	4,000 V	0,001 V	±(0,9 %+2)
	40,00 V	0,01 V	±(0,9 %+1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,9 %+1)
	600 V	1 V	±(0,9 %+1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9 %+2)
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,9 %+1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,9 %+1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,9 %+1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,9 %+1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5 %+3)
⌚	1,000 µF	0,001 µF	±(1,9 %+2)
	10,00 µF	0,01 µF	±(1,9 %+2)
	100,0 µF	0,1 µF	±(1,9 %+2)
	10000 µF	1,0 µF	≤1000 µF ±(1,9 %+2) >1000 µF ±(10 %+ 90) typisch
1)) →	2,000 V	0,001 V	±(0,9 %+2) †

* Der 4000-Millivoltbereich kann nur über die manuelle Bereichswahl aufgerufen werden. Benutzen Sie die 4,000-Millivolt-Bereich mit dem Zubehör.

† Wir garantieren das Ertönen des Summers bei <25Ω und dessen Verstummen bei >250Ω. Das Meßgerät stellt Unterbrechungen oder Kurzschlüsse mit einer Dauer von mindestens 250 µSek.

12 Multimeter
TECHNISCHE DATEN

Funktion	Überlastschutz*	Eingangsimpedanz (nominell)	Gleichtakt-Unterdrückung (1 k Ω Unsymmetrie)	Serientakt-Unterdrückung	
V ---	600 V DC	>10 M Ω <100 pF † \varnothing_{CHEK} & LoZ = >2 k Ω <200 pF	>100 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz	>50 dB bei 50 Hz oder 60 Hz	
V \sim	600 V eff.	>5 M Ω <100 pF † \varnothing_{CHEK} & LoZ = >2 k Ω <200 pF (AC-gekoppelt)	>60 dB bei dc 50 Hz oder 60 Hz		
Ω		Leerlauf-Prüfspannung	Spannung am Bereichsende		Kurzschlußstrom
			Bis 4,0 M Ω	40 M Ω	
	600 V eff.	<1,5 V DC	<450 mV DC	<1,5 V DC	<500 μ A
\rightarrow	600 V eff.	2,4-3,0 V DC	2,400 V DC		0,95 mA (typisch)

*3 x 10⁶ V Hz Maximal

MIN MAX Speichergenauigkeit und Reaktionszeit Angegebene Genauigkeit der Meßfunktion

Spezifizierte Genauigkeit der Meßfunktion +/- 12 Digits bei Änderungen mit einer Dauer von >200 Millisekunden (+/- 40 Digits bei AC). Typische Reaktionszeit 100 Millisekunden bis zu 80 %.

† 2 \approx k Ω mit Eingangsspannung bis 50 V. Impedanz wächst mit Eingangsspannung auf >300 k Ω bei 600 V.

MIN MAX Speicherung mit Durchlaufzeit

Durchlaufzeit	Auflösung	Genauigkeit
0 bis 100 Stunden (99:59)	1 Minute	0,3 % durchschnittlich

Festhalten von Aussetzern

Feststellen von Unterbrechungen oder Kurzschlüssen mit einer Dauer von 250 Millisekunden oder länger.

