

FLUKE®

27
Multimeter

Bedienungshandbuch

Nur für IEC 61010 CAT III Meßgeräte

German

October 1998 Rev.2, 12/03

© 1998-2003 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in U.S.A.

All product names are trademarks of their respective companies.

Begrenzte Lebensdauer-Garantie

Fluke gewährleistet, dass alle Fluke 20, 70, 80, 170 und 180 Series Multimeter für deren Lebensdauer frei von Material- und Fertigungsdefekten sind. Der Begriff "Lebensdauer" ist in diesem Dokument als sieben Jahre nach Produktionseinstellung des Produkts durch Fluke definiert, die Garantieperiode beträgt aber mindestens zehn Jahre ab dem Kaufdatum. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien und Schäden, die durch Nachlässigkeit, unsachgemäßen Gebrauch, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, Unfälle, normale Abnutzung von mechanischen Komponenten oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung, einschließlich Fehlern, die durch Verwendung außerhalb der Spezifikationen für das Produkt verursacht wurden, entstanden sind. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden.

Für die Dauer von zehn Jahren ab dem Kaufdatum deckt diese Garantie auch die LCD-Anzeige ab. Für die restliche Lebensdauer des Multimeters ersetzt Fluke die LCD-Anzeige gegen eine Gebühr, die auf den jeweils aktuellen Komponentenbeschaffungskosten basiert.

Zum Registrieren des ersten Käufers und des Kaufdatums die beiliegende Registrierungskarte ausfüllen oder das Produkt online unter <http://www.fluke.com> registrieren. Bitte die Karte ausfüllen und einsenden. Defekte Produkte, die bei einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle zum geltenden internationalen Preis erworben wurden, werden von Fluke nach eigenem Ermessen kostenlos repariert oder ersetzt, oder Fluke zahlt den Kaufpreis zurück. Fluke behält sich das Recht vor, Einfuhrgebühren für Reparatur/Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn das in einem bestimmten Land erworbene Produkt zur Reparatur in ein anderes Land gesendet wird.

Falls das Produkt defekt ist, das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum verständigen, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und anschließend das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an dieses Servicezentrum senden. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Fluke bezahlt den Rücktransport für unter Garantie reparierte oder ersetzte Produkte. Vor Reparaturen, die nicht durch die Garantie abgedeckt sind, schätzt Fluke die Kosten und holt eine Ermächtigung ein; nach der Reparatur stellt Fluke die Kosten für Reparatur und Rücktransport in Rechnung.

DIESE GARANTIE IST IHR EINZIGER RECHTSANSPRUCH. KEINE ANDEREN GARANTIEEN, WIE DIE DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ, WERDEN AUSDRÜCKLICH erteilt oder impliziert. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN SOWIE VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE. AUTORISIERTE WIEDERVERKÄUFER DÜRFEN KEINE WEITEREN, ABWEICHENDEN GARANTIEEN IM NAMEN VON FLUKE ABGEBEN. Da einige Länder keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschäden zulassen, kann es sein, dass diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstantz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA, 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Niederlande

Inhalt

Titel	Seite
Multimeter-Sicherheit.....	1
Betriebseigenschaften	5
Anwendungen.....	10
Spannung, Wechselstrom/Gleichstrom.....	10
Strom, Wechselstrom/Gleichstrom.....	10
Widerstand und Diodenprüfung/Kontinuität	11
Widerstandsmessung.....	11
Diodenprüfung und Kontinuität.....	11
Leitwert	12
Leckprüfung	12
Analogbalkenanzeige-Anwendung	13
Nutzung der analogen Balkenanzeige	14
Spezifische Anwendungen - Nullabgleich	14
Spezifische Anwendungen - Kontaktprellen	15
Spezifische Anwendungen - Kondensatorprüfung.....	15
Spezifische Anwendungen - Geräuschwiderstandsmessungen	18
Wartung durch den Bediener.....	18

Installieren und Ersetzen der Batterie	19
Prüfen der Sicherungen	22
Ersetzen der Sicherungen	22
Allgemeine Wartung	23
Service	26
Spezifikationen.....	27

Multimeter-Sicherheit


Vor Gebrauch des Meßgeräts diese Informationen lesen. Dieses Meßgerät stimmt überein mit: EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994 und CAN/CSA C22.2 Nr. 1010.1-92 Overvoltage Category III. Das Meßgerät ausschließlich so wie in diesem Bedienungshandbuch spezifiziert verwenden, ansonsten können die vom Meßgerät bereitgestellten Schutzeinrichtungen beeinträchtigt werden.

- Ein Warnhinweis signalisiert Bedingungen und Aktivitäten, die den Bediener einer oder mehrerer Gefahren aussetzen.
- Ein Vorsichtshinweis signalisiert Bedingungen und Aktivitäten, die das Meßgerät oder die zu prüfende/testende Ausrüstung beschädigen können.

Warnungen






Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Vorschriften einhalten:

- **Das Meßgerät vor Gebrauch untersuchen. Nach Rissen, herausgebrochenem Kunststoff oder anderen Schäden am Gehäuse suchen. Sicherstellen, daß die Isolierung im Bereich der Anschlüsse intakt ist.**
- **Die Prüfleiter auf beschädigte Isolierung, freiliegendes Metall und Kontinuität untersuchen. Vor Gebrauch des Meßgeräts beschädigte Prüfleiter ersetzen.**
- **Das Meßgerät nicht verwenden, wenn es Funktionsstörungen aufweist. Die Schutzeinrichtungen könnten beeinträchtigt sein. Im Zweifelsfall das Meßgerät von einer Servicestelle prüfen lassen.**
- **Das Meßgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub betreiben.**
- **Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die Nennspannung (1000 V) überschreitet. Die Nennspannung ist am Meßgerät ablesbar.**
- **Vor jedem Gebrauch die Funktionsfähigkeit des Meßgeräts durch Messen einer bekannten Spannung prüfen.**
- **Nur spezifizierte Ersatzteile verwenden.**

- Bei Arbeiten mit mehr als 30 V Wechselstrom eff., 42 V Wechselstrom eff. oder 60 V Gleichstrom Vorsicht walten lassen. Solche Spannungen bedeuten Stromschlaggefahr.
- Bei der Arbeit mit Sonden die Finger immer hinter dem Fingerschutz der Sonden halten.
- Den gemeinsamen Prüflleiter vor dem stromführenden Prüflleiter anschließen. Beim Abnehmen von Prüflleitern den stromführenden Prüflleiter zuerst trennen.
- Vor dem Einschalten des Meßgeräts sicherstellen, daß die Batteriefachabdeckung geschlossen und eingerastet ist.
- Vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung die Prüflleiter vom Meßgerät trennen.
- Das Meßgerät ausschließlich mit einer vorschriftsgemäß installierten 9-Volt-Batterie betreiben.
- Alle Sicherheitsverfahren für die gesamte Ausrüstung befolgen.
- Vor dem Messen von Strom die Sicherungen des Meßgeräts prüfen (siehe „Prüfen der Sicherungen“).
- Die Sonde nie mit einer Spannungsquelle in Berührung bringen, wenn die Prüflleiter in die 10-A- oder 40-mA-Eingangsbuchsen eingesteckt sind.
- Die Verwendung von behelfsmäßigen Sicherungen und das Kurzschließen von Sicherungshaltern sind untersagt.
- Zur Vermeidung falscher Ablesungen, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald der Batterieanzeiger () eingeleuchtet wird.
- Das Messgerät ist bis zu einer Tiefe von einem Meter wasserdicht. Entfernen Sie alles Wasser von der Oberfläche des Produkts einschliesslich des Wassers um, innerhalb und unter dem Drehknopf, den Eingängen und der Taste, bevor Sie den Eingang an die Spannung anschliessen.

Die am Meßgerät und in diesem Handbuch verwendeten internationalen Symbole werden in Tabelle 1 erläutert.

Tabelle 1. Internationale elektrische Symbole

○	AUS/OFF (Strom) SCHALTERPOSITION		ERDE
	EIN/ON (Strom) SCHALTERPOSITION		SIEHE ERKLÄRUNG IM HANDBUCH
~	WECHSELSTROM (AC - ALTERNATING CURRENT)		DOPPELTE ISOLIERUNG (Schutzklasse II)
⋮	GLEICHSTROM (DC - DIRECT CURRENT)		SICHERUNG
⎓	GLEICHSTROM ODER WECHSELSTROM		BATTERIE

⑥ **A** Ampere-Eingangsanschluß

Eingangsanschluß für Strommessungen bis zu 10 A, stetig, (20 A Überlast für 30 Sekunden) mit dem Drehschalter in der Position mA/A (Wechselstrom oder Gleichstrom).

⑦ **RANGE** Druckknopf für Modus „Manuelle Bereichswahl“

Einmal drücken, um in den Modus „Manuelle Bereichswahl“ zu schalten; nochmals drücken, um den Bereich zu erweitern; drücken und 2 Sekunden halten, um in den Modus „Automatische Bereichswahl“ zurückzuschalten. Das Meßgerät schaltet in den Modus „Automatische Bereichswahl“ zurück, sobald der Drehschalter in eine andere Position gedreht wird. Es gibt keinen Anzeiger für automatische Bereichswahl; das Nichtvorhandensein des Anzeigers für manuelle Bereichswahl zeigt an, daß das Meßgerät Bereiche automatisch bestimmt. Ein Halten (länger als 1 Sekunde) des Druckknopfs RANGE während der Drehschalter von der Position OFF (AUS) in eine andere Position bewegt wird, bewirkt, daß die „Manuelle Bereichswahl“ für alle Funktionen aktiviert wird.

⑧ **REL** Druckknopf für Relativmodus

Kurzzeitig drücken, um in den Relativmodus zu schalten und den angezeigten Meßwert zu speichern. Die Anzeige zeigt daraufhin Null an. Nochmals drücken, um den gespeicherten digitalen Meßwert zu aktualisieren. Drücken und 2 Sekunden halten, um den Relativmodus zu beenden. Der Relativmodus speichert einen digitalen Meßwert und zeigt die Veränderung (Differenz) zwischen diesem und beliebigen nachfolgenden Meßwerten an. Beispiel: Wenn der gespeicherte Meßwert 15,00 V und der aktuelle Meßwert 14,10 V betragen, zeigt die Anzeige den Wert -0,90 V an. Die analoge Balkenanzeige zeigt weiterhin den aktuellen Meßwert (14,10 V) an. Wenn die Differenz den Zählerstand 3999 (ohne Überlastung des Eingangs) übersteigt, wird OF (Overflow/Überlauf) angezeigt. Der Relativmodus wählt manuelle Bereichswahl aus; automatische Bereichswahl beendet den Relativmodus.

⑨ **MIN/MAX** Druckknopf für MIN/MAX-Modus

Kurzzeitig drücken, um in dem MIN/MAX-Modus zu schalten; nochmals drücken, um zwischen MIN- und MAX-Anzeige hin- und herzuschalten. Drücken und 2 Sekunden halten, um den MIN/MAX-Modus zu beenden. Das Meßgerät speichert die digitalen Extremmeßwerte (Niedrigstwert und Höchstwert) und

zeigt je nach Wahl des Bedieners einen der beiden Meßwerte an. Den Druckknopf HOLD/RESET drücken, um die MIN/MAX-Meßwerte für den aktuellen Eingang zurückzustellen. Der MIN/MAX-Modus wählt manuelle Bereichswahl aus; einen Bereich verwenden, der den zu erwartenden Höchstwert des Eingangs aufzeichnen kann. Bereichsänderungen stellen zuvor aufgezeichnete MIN/MAX-Meßwerte zurück. Das Beenden des MIN/MAX-Modus stellt die zuvor aufgezeichneten Meßwerte nicht zurück, sofern der Bereich und die Funktion nicht gewechselt werden. Der MIN/MAX-Modus überschreibt den Touch Hold[®]-Modus.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen den Touch Hold[®]-Modus nicht verwenden, um zu bestimmen, ob Stromkreise mit gefährlichen Spannungen stromlos sind. Der Touch Hold[®]-Modus registriert instabile oder gestörte Stromaufkommen nicht.

HOLD *Druckknopf für Touch Hold[®]-Modus*

Kurzzeitig drücken, um in den Touch Hold[®]-Modus zu schalten. Im Touch Hold[®]-Modus registriert das Meßgerät stabile Messungen und hält diese in der Anzeige fest. Der Bediener kann sich während des Messens in

schwierigen oder gefährlichen Stromkreisen auf die Sonden konzentrieren und die Anzeige betrachten, wenn es die Situation erlaubt. Das Meßgerät piepst und aktualisiert die Anzeige jedesmal, wenn es eine stabile Messung registriert. Kurzzeitig drücken, um den Meßwert manuell zu aktualisieren. Drücken und 2 Sekunden halten, um den Touch Hold[®]-Modus zu beenden. Wenn der Druckknopf HOLD länger als 1 Sekunde gedrückt wird, während der Drehschalter von der Position OFF (AUS) in eine beliebige andere Position gedreht wird,, wird im Touch Hold[®]-Modus der angezeigte Meßwert nur aktualisiert, wenn der Bediener HOLD drückt (die automatischen Touch Hold[®]-Aktualisierungen werden vorübergehend unterdrückt). Dies ermöglicht die Aktualisierung des Meßwerts zu einem bestimmten Zeitpunkt und das Festhalten dieses Meßwerts.

MIN *Niedrigstwertanzeiger*

Zeigt an, daß sich das Meßgerät im MIN/MAX-Modus befindet und daß der angezeigte Wert dem niedrigsten registrierten digitalen Meßwert seit der letzten Rückstellung oder dem Eintreten in den MIN/MAX-Modus entspricht. Funktionsbedienung siehe Nummer 9.

⑫ **MAX** Höchstwertanzeiger

Zeigt an, daß sich das Meßgerät im MIN/MAX-Modus befindet und daß der angezeigte Wert dem höchsten registrierten digitalen Meßwert seit der letzten Rückstellung oder dem Eintreten in den MIN/MAX-Modus entspricht. Funktionsbedienung siehe Nummer 9.

⑬ **Δ** Relativanzeiger

Zeigt an, daß sich das Meßgerät im Relativmodus befindet und daß der angezeigte Wert einen relativen Meßwert (Differenz zwischen dem aktuellen Meßwert und dem zuvor gespeicherten Meßwert) darstellt. Funktionsbedienung siehe Nummer 8.

⑭ **H** Touch Hold[®]-Modus-Anzeiger

Wird eingeblendet, wenn der Touch Hold[®]-Modus aktiviert ist. Funktionsbedienung siehe Nummer 10.

⑮ **MkΩ** Widerstandsanzeiger

Je nach aktuell genutztem Widerstandsbereich wird Ω, k oder M eingeblendet.

⑯ **nS** Leitwertbereichsanzeiger (nS)

Der oberste Bereich der Widerstandsfunktion ist der Leitwertbereich. Zeigt Leitfähigkeit in nS (Nanosiemens) an. 1000 nS ergibt Megaohm. (Beispiel: 2 nS ergibt 500 MΩ.) Zum Messen von Widerstand über 32 Megaohm verwenden. Ω auswählen, Prüfliter öffnen, und den Druckknopf RANGE zweimal drücken. Funktionsbedienung für manuelle Bereichswahl siehe Nummer 7.

⑰ **Analoge Balkenanzeige**

Analogdarstellung des Eingangs. Besteht aus 31 Segmenten, die den Eingangspegel von links beginnend dynamisch darstellen. (Siehe Anzeigeabbildung auf der hinteren Umschlaginnenseite.) Ein Minuszeichen (-) signalisiert Eingänge mit umgekehrter Polarität. Wird 25mal pro Sekunde aktualisiert.

⑱ **Dezimalpunkt/Bereichsanzeiger**

Dezimalpunktposition. Die Zahlen unterhalb des Dezimalpunkts (3, 30, 300) zeigen den aktuell verwendeten Bereich an.


19 *Anzeiger für manuelle Bereichswahl*

Wird eingeblendet, wenn der Modus „Manuelle Bereichswahl“ aktiviert ist oder die ausgewählte Funktion nur einen Bereich hat. Das Nichtvorhandensein des Anzeigers zeigt an, daß sich das Meßgerät im Modus „Automatische Bereichswahl“ befindet. Beim Einschalten wird der Modus „Automatische Bereichswahl“ aktiviert. Im Modus „Automatische Bereichswahl“ wählt das Meßgerät den Meßbereich automatisch aus. Funktionsbedienung siehe Nummer 7.

20 *Anzeiger für schwache Batterie*

Die Batteriespannung wird jedesmal geprüft, wenn der Drehschalter in eine andere Position gedreht wird.

Warnung

Zur Vermeidung falscher Meßwerte, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald der Anzeiger für schwache Batterie () eingeblendet wird.

21 *Anzeiger für negative Polarität*

Automatische Signalisierung von negativen Eingängen.

22 *Überlastanzeiger*

Diese Symbole zeigen an, daß der Eingang für den Eingangsstromkreis zu groß ist. (Die Position des Dezimalpunkts ist vom Meßbereich abhängig.)

23 *Überlaufanzeiger*

Diese Symbole signalisieren, daß die im Relativmodus berechnete Differenz für die Anzeige zu groß ist (Zählerstand >3999) und der Eingang nicht überlastet ist.

24 *Piepser (nicht dargestellt)*

Der Piepser kann Pieps-, Klick- und kontinuierliche Töne erzeugen. Die akustische Signalisierung des Piepsers wird beim Bedienen der Druckknöpfe im Diodenprüfmodus und im Touch Hold[®]-Modus verwendet, wenn ein neuer Meßwert angezeigt wird.

NeigefußEinstellung

Um den Neigefuß als Griff zu verwenden, den Fuß leicht anheben (ungefähr 2,5 cm/1 Zoll), die Enden herausziehen und in den zweiten Satz von Löchern einführen.

Anwendungen

Spannung, Wechselstrom/Gleichstrom

Alle Bereiche weisen eine Eingangsimpedanz von ungefähr 10 Megaohm auf, parallelgeschaltet mit weniger als 100 pF. Beim Messen von Wechsel- oder Gleichspannung in Stromkreisen mit hohem Quellenwiderstand können durch Stromkreisbelastung verursachte Meßfehler auftreten. In den meisten Fällen ist der Fehler jedoch vernachlässigbar (0,1 % oder weniger), wenn der Quellenwiderstand des Stromkreises 10 Kiloohm oder weniger beträgt.

Beim Messen von Spannungen über 320 V im Touch Hold[®]-Modus zur Minimierung von Meßwerten von Streuspannungen manuelle Bereichswahl verwenden.

Strom, Wechselstrom/Gleichstrom

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Vorschriften einhalten:

- **Unter keinen Umständen eine Stromkreismessung vornehmen, wenn das Ruhepotential gegenüber Erde mehr als 1000 V beträgt.**

- **Vor dem Messen von Strom die Sicherungen des Meßgeräts prüfen (siehe „Prüfen der Sicherungen“).**
- **Vor dem Anschließen des Meßgeräts an einen Stromkreis, den Strom des Stromkreises abschalten. Darauf achten, daß das Meßgerät mit dem Strom in Reihe geschaltet ist. Die richtigen Anschlüsse, die richtige Funktion und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Messung auswählen.**

Zur Vermeidung von Lichtbogenentladung und daraus resultierenden Verletzungen ausschließlich Ersatzsicherungen von GENAU dem im Abschnitt „Wartung“ spezifizierten Typ verwenden.

Alle Strombereiche haben Sicherungsschutz. Ungefähre Anschlußwiderstände für die Strombereiche: 0,1 Ohm für A, 5,6 Ohm für mA und 500 Ohm für μ A. Die sich über dem Anschlußwiderstand ergebende Spannung ist als Bürdenspannung spezifiziert. Wenn sich eine Sicherung auslöst, die Verfahren zum Ersetzen der Sicherungen im Abschnitt „Wartung durch den Bediener“ nachlesen.

Widerstand und Diodenprüfung/Kontinuität

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Meßgerät oder an der zu prüfenden Ausrüstung vor dem Messen von Widerstand, Prüfen der Kontinuität oder Diodenprüfungen die Stromversorgung vom Stromkreis trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.


Widerstandsmessung

Prüfleiterwiderstand kann sich auf die Meßgenauigkeit im 320-Ohm-Bereich auswirken. Zur Bestimmung des Fehlers die Prüfleiter kurzschließen und den Prüfleiterwiderstand messen. Die Messung durch Subtrahieren des Prüfleiterwiderstands vom gemessenen Wert korrigieren, oder den Relativmodus (REL) verwenden, um die Anzeige auf Null zu stellen. Der Fehler für ein Standardpaar von Prüfleitern beträgt normalerweise 0,1 bis 0,2 Ohm.

Bestimmte Stromkreiswiderstandsmessungen können ohne Entfernen der Dioden und Transistoren aus dem Stromkreis durchgeführt werden. Die Vollbereich-Meßspannung über Bereichen unterhalb von 32 Megaohm leitet Siliziumdioden und Transistorübergänge nicht stark in Vorwärtsrichtung. Zur Minimierung der

möglichen Aktivierung von Dioden und Transistorübergängen den höchstmöglichen Bereich (mit Ausnahme von 32 Megaohm) auswählen. Die Vollbereich-Meßspannung über dem 32-Megaohm-Bereich leitet eine Diode oder einen Transistorübergang stark in Vorwärtsrichtung.

Diodenprüfung und Kontinuität

In der Diodenprüfung gibt es nur einen Bereich: 0 bis +2,08 Volt. Spannung ergibt sich über der/den zu prüfenden Komponente/n über einen Prüfstromausgang des Fluke 27 Multimeters. Spannungen größer als 2,08 V oder offene Prüfleiter produzieren eine Überlastbedingung (OL). Negative Eingänge produzieren eine negative Anzeige (sie werden nicht unterdrückt). In der Diodenprüffunktion,  → +, erzeugt der Piepser einen kontinuierlichen Ton, wenn der Eingang weniger als 0,1 V beträgt, und der Piepser piepst einmal, wenn der Eingang unter den bei 0,7 V gesetzten Schwellenwert absinkt.

Die akustische Kontinuitätsprüfung wird ebenfalls mit dem Drehschalter in der Position für Diodenprüfung/Kontinuität durchgeführt. Für Prüf Widerstände unterhalb von ungefähr 270 Ohm ertönt ein kontinuierlicher Ton. Eine zwischenzeitlich aussetzende Verbindung erzeugt anormale Piepstöne, was bei der Fehlersuche sehr nützlich sein kann. Anormale Piepstöne können auch aufgrund

umgebungsbedingter Störungen erzeugt werden, wenn ein Prüfwert sehr nahe am Schwellenwert (270 Ohm) liegt. Prüfwiderstände von ungefähr 270 Ohm bis 2600 Ohm erzeugen einen kurzen Ton ähnlich einer in Vorwärtsrichtung betriebenen Diode. Prüfwiderstände von weniger als ungefähr 36 Kiloohm erzeugen einen Meßwert im Anzeigebereich.

Leitwert

Zum Messen des Leitwerts wird der Drehschalter in die Position Ω (Ohm) gedreht. Der Leitwertbereich kann nur über die manuelle Bereichswahl eingegeben werden. In der automatischen Bereichswahl ist dies nicht möglich. Der Leitwertbereich kann sowohl zum Messen der Leitfähigkeit ($1/\Omega$, die Umkehrung von Widerstand) als auch zum Messen von sehr hohen Widerständen (größer als 32 Megaohm) verwendet werden.

Messungen von hohen Widerständen sind anfällig für induzierte Störungen und erfordern unter Umständen sorgfältiges Abschirmen. Leitwertmessungen werden in Nanosiemens (nS) angezeigt. Zur Umwandlung in Megaohm 1000 durch den angezeigten Nanosiemens-Wert dividieren (1000 nS ergibt Megaohm). Beispiel: 2 nS ergibt 500 Megaohm (1000/2).

Leckprüfung

Der Leitwertbereich erweitert die Widerstandsmeßfähigkeiten des Fluke 27 Multimeters, so daß das Meßgerät nützliche Leckmeßwerte für passive Komponenten liefern kann. Der Bediener kann zum Beispiel undichte Dioden, Kabel, Stecker, Leiterplatten usw. ausfindig machen. In allen Fällen beträgt die Prüfspannung weniger als 2 V Gleichstrom.

Für rein ohmsche Komponenten, wie zum Beispiel Kabel und Leiterplatten, ist die Leckprüfung unproblematisch: Die Ohmfunktion auswählen, und den Bereich manuell auf Leitwert (nS) erhöhen. Die Prüfleiter an die Prüfpunkte anschließen (nS). Die Prüfleiter an die Prüfpunkte der zu prüfenden Einheit anschließen, und die Undichtheit als Leitwert ablesen.

Hinweis

Normalerweise gibt es mit offenen Prüfleitern im Leitwertbereich einen kleinen Restwert. Zur Gewährleistung genauer Messungen die Prüfleiter an das Fluke 27 Multimeter anschließen, und (mit offenen Prüfleitern) die Restundichtheit in Nanosiemens ablesen. Nachfolgende Messungen durch Subtrahieren des Restwerts vom gemessenen Wert korrigieren. Dies Korrektur kann in Reaktivmodus (REL) automatisch durchgeführt werden.

Diodenleckprüfungen erfordern, daß der Diodenübergang beim Messen in Sperrichtung betrieben wird. Dies wird erreicht, indem die Anode der Diode am gemeinsamen Eingangsanschluß (COM) und die Kathode (Ring) der Diode am Anschluß Volt/Ohm/Diodenprüfung angeschlossen werden. Die Undichtheit unter der angewendeten Prüfspannung kann dann als Leitwert abgelesen werden.

Geschichtete Hochspannungs-Diodensätze können normalerweise mit der Leitwertfunktion auf Vorwärts- und Rückwärtswiderstandsveränderungen geprüft werden. Solche Diodensätze haben typischerweise derart hohe Vorwärtsspannungsabfälle, daß sie nicht mit den Funktionen Diodenprüfung oder Widerstand geprüft werden können.

Analogbalkenanzeige-Anwendung

Beim Beobachten der analogen Balkenanzeige beachten, daß diese aus Segmenten besteht, die eine Analognadel simulieren. Die Balkenanzeige führt die gleiche Funktion aus wie die Nadel eines analogen Meßgeräts, eliminiert jedoch das bei Nadelbewegungen auftretende mechanische Überschießen.

Am linken Ende des Balkens wird ein Negativanzeiger (-) eingeblendet wenn Gleichstrommessungen mit umgekehrter Polarität durchgeführt werden. Angenommen das Eingangssignal sei eine langsam

ansteigende Gleichspannung: Sobald der Eingang positiver wird (von Null), wird ein Balkensegment eingeblendet. Das Ansteigen des Eingangspegels wird durch weitere, von links nach rechts eingeblendete Segmente signalisiert. Angenommen der Eingangspegel falle langsam ab: Beim Abfallen des Signals werden aktivierte Balkensegmente wieder ausgeblendet. Wenn das Signal 0 passiert, wird der Negativanzeiger (-) eingeblendet. Wenn das Signal negativer wird, wandert der Negativanzeiger (-) von links nach rechts und signalisiert damit den weiteren Abfall des Eingangssignals. Das erste Segment signalisiert einen Zählerstand größer oder gleich 20.

Jedes fünfte Segment der Balkenanzeige wird leicht größer und jedes zehnte nochmals eine Spur größer als die zwischenliegenden Segmente dargestellt. Diese größer dargestellten Segmente ermöglichen schnelleres Ablesen der Balkenanzeige. Die größten Segmente (jedes zehnte) gliedern die Anzeige in Drittel. Daraus folgt: Wenn der Balken im 32,00V-Bereich 11 Segmente signalisiert, beträgt die Eingangsspannung 10 bis 11 Volt; wenn der Balken 11 Segmente im 320,0V-Bereich signalisiert, beträgt die Eingangsspannung 100 bis 110 Volt. Wenn der Eingang den Zählerstand 3000 im ausgewählten Bereich erreicht oder überschreitet, wird am rechten Ende des Balkens ein Pfeil eingeblendet. Wenn der Anzeiger für manuelle Bereichswahl (Ⓢ) nicht eingeblendet ist, wechselt das Fluke 27 Multimeter

automatisch zum nächsthöheren Bereich, sobald der Eingang ungefähr den Zählerstand 3260 überschreitet.

Nutzung der analogen Balkenanzeige

Die analoge Balkenanzeige ist besonders beim Justieren von Einstellungen und Durchführen begrenzter Diagnosen nützlich. Die Balkenanzeige spricht schnell an und ist genau. Eine Einstellung innerhalb weniger Prozente der endgültigen Einstellung läßt sich leicht erzielen. Die Balkenanzeige eignet sich zum schnellen Grobeinstellen. Die 3200-Zähler-Digitalanzeige kann dann zum Setzen des endgültigen Werts verwendet werden.

Die Balkenanzeige unterstützt die Durchführung begrenzter Diagnosen in Anwendungen, in denen schnell wechselnde Signalpegel die aufleuchtenden Ziffern einer Digitalanzeige unbrauchbar machen. Die Balkenanzeige eignet sich in idealer Weise, wie eine herkömmliche VOM-Nadel, zum Anzeigen von Trends oder langsam wechselnden Signalen. Darüber hinaus ermöglicht die automatische Bereichswahl des Fluke 27 Multimeters das Überwachen der Signalveränderungen über wechselnde Bereiche.

Zahlreiche Diagnoseverfahren mit der Balkenanzeige erfordern Übung. Der Bediener sucht nach guten und schlechten Signalmustern, die innerhalb einer gewissen Zeit auftreten. Kapazitätsprüfungen und

Geräuschwiderstandsmessungen erzeugen solche Muster. Das Vertrautsein mit dem Ansprechverhalten und den Bewegungen der Balkenanzeige ist für ein genaues Interpretieren der Signalmuster unentbehrlich. Zur Veranschaulichung: das Ansprechen der Balkenanzeige beim Messen einer bekannten, guten Einheit mit dem einer fehlerhaften Einheit vergleichen.

Spezifische Anwendungen - Nullabgleich

Das Fluke 27 Multimeter eignet sich in idealer Weise für Nullpunkteinstellungen. Wenn sich ein Signal Null nähert, werden zuerst weniger und dann keine Balkensegmente angezeigt. Der Negativanzeiger (-) flimmert, wenn der Eingangspegel relativ zu Null innerhalb von 10 Zählereinheiten liegt. Die flimmernde Nullsignalisierung wird jedesmal aktiviert, wenn sich der Eingang Null nähert oder von einer Polarität zur anderen schwingt. Der Bediener achtet lediglich auf den Negativanzeiger (-) und kehrt die Richtung der Justierung um, wenn das Polaritätszeichen eingeblendet wird. Eine Nullnäherung des Eingangspegels ist in ein oder zwei Durchgängen möglich. Die exakte Nullung kann dann mit Hilfe der Digitalanzeige erzielt werden.

Spezifische Anwendungen - Kontaktprellen

Bei Schwingungsbeanspruchung kommt es vor, daß Relaiskontakte zu prellen beginnen. Das Prüfen dieses unstatigen Problems ist ein festgelegtes

Fehlerbehandlungsverfahren in Verbindung mit zahlreichen Typen von Geräten einschließlich Computern. Da sich das Problem des Kontaktprellens mit zunehmender Ermüdung des Relais verstärkt, ist eine frühe Diagnose wichtig.

Bei Prellen eines Kontakts ändert dessen Widerstandswert kurzzeitig von Null auf Unendlich und zurück. Gewöhnliche digitale Handmeßgeräte benötigen mehr als 300 Millisekunden, um die Anzeige zu aktualisieren - viel zu lange, um ein kurzes Prellen zu erkennen. Eine herkömmliche VOM-Nadel bewegt sich beim Ereignis des Kontaktprellens leicht, doch die Trägheit der Nadelbewegung dämpft das Ergebnis (Ansprechen).

Die Balkenanzeige zeigt dagegen im Moment, in dem sich der Kontakt öffnet, mindestens ein Segment an. Die Balkenanzeige kann Kontaktprellen bis zu einer Kürze von 0,2 Millisekunden erkennen, wogegen die meisten Analognadeln ein 3-Millisekunden-Fenster benötigen, bevor sie ansprechen.

Spezifische Anwendungen - Kondensatorprüfung

Volt-Ohm-Meßgeräte werden oft als einfache Kondensatorprüfgeräte eingesetzt. Bei der Kondensator-Spitzeprüfung bewegt sich die Nadel des VOMs im Widerstandsmodus schnell von offen (unendlich Ohm) gegen geschlossen (null Ohm), wenn der Kondensator über den VOM-Eingang plaziert wird. Die VOM-Batterie

lädt den Kondensator auf, und die Nadel bewegt sich langsam in die offene Position (unendlich Ohm) zurück. Die höheren Widerstandsbereiche ermöglichen höhere Empfindlichkeit für das Prüfen kleinerer Kondensatoren.

Die Balkenanzeige kann in der Widerstandsfunktion ähnliche Prüfungen durchführen, selbst wenn die automatische Bereichswahl aktiviert ist. Wenn ein Kondensator über die Eingänge plaziert wird, wird der angezeigte Balken schnell kürzer und durchläuft dann, abhängig von der Größe des Kondensators, zügig weitere tieferliegende Bereiche. Sobald sich der Kondensator auflädt, wächst der Balken langsam bis zur maximalen Länge (31 Segmente) und durchläuft gegebenenfalls weitere höherliegende Bereiche. Für kleine Kondensatoren, zum Beispiel 0,1 μ F, wird nur der 32-Megaohm-Bereich durchlaufen.

In einem festen Bereich (manuelle Bereichswahl) deutet die Zeit, die der Balken benötigt, um von Null zum Vollausschlag zu wachsen, auf den ungefähren Kapazitätswert hin. Tabelle 3 enthält typische Kapazitätswerte für verschiedene Ladezeiten in verschiedenen Bereichen. Für sehr kleine Kondensatoren den Leitwertmodus (nS) verwenden.

Tabelle 3. Kapazität versus Zeit für Vollausschlag

Kapazitätswert	Widerstandsbereich					
	320 Ω	3,2 k Ω	32 k Ω	320 k Ω	3,2 M Ω	32 M Ω
10.000 μ F	4 sec	33 sec	5 min	ext	ext	ext
1.000 μ F	nil	4 sec	30 sec	ext	ext	ext
100 μ F	nil	nil	3 sec	28 sec	ext	ext
10 μ F	nil	nil	nil	3 sec	25 sec	ext
1 μ F	nil	nil	nil	nil	2 sec	15 sec
0,1 μ F	nil	nil	nil	nil	nil	2 sec

ext = längere Zeit, nil = keine Indikation

Spezifische Anwendungen - Geräuschwiderstandsmessungen

Die meisten digitalen Multimeter sind derart empfindlich, daß sie beim Messen von Widerstand Leitungsgeräusche von zum Beispiel 50 mV nicht tolerieren können. Die digitale Anzeige der Geräte wird wegen der Leitungsgeräusche unleserlich. Bei einer Analognadel ziehen die Geräusche die Nadel abwechselnd nach links und rechts. Dank der mechanischen Trägheit der Nadel heben sich die Bewegungen gegenseitig auf, so daß eine relativ stabile Widerstandsmessung möglich ist.

Die Widerstandsmeßfunktion des Fluke 27 Multimeters ist so konzipiert, daß sie Wechselstromgeräusche wesentlich besser toleriert als normale digitale Multimeter. Lesbare 2-Kiloohm-Meßwerte lassen sich selbst bei Geräuschen von 1 V Wechselstrom erzielen. 1-Megaohm-Meßwerte können unter Umständen mit Geräuschen von bis zu 2 V Wechselstrom erzielt werden. Die Geräusche machen ungefähr 50 Zählereinheiten Veränderung aus und bewirken eine oszillierende Balkenanzeige.

Wartung durch den Bediener

⚠ Warnungen

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Vorschriften einhalten:

- **Sicherstellen, daß kein Wasser in das Gehäuse eindringt.**
- **Vor dem Entfernen der Prüfleiter oder Öffnen des Gehäuses alle Eingangssignale entfernen.**
- **Für Servicearbeiten am Meßgerät ausschließlich spezifizierte Ersatzteile verwenden.**
- **Vor dem Schließen der Batteriefachabdeckung sicherstellen, daß die Sicherungsabdeckung ordnungsgemäß installiert ist.**
- **Vor dem Einschalten des Meßgeräts sicherstellen, daß die Batteriefachabdeckung geschlossen und eingerastet ist.**

Zur Vermeidung von Lichtbogenentladung und daraus resultierenden Verletzungen ausschließlich Ersatzsicherungen von GENAU dem im Abschnitt „Wartung“ spezifizierten Typ verwenden.

Installieren und Ersetzen der Batterie

Eine einzige 9 V-Batterie (NEDA 1604, 6F22 oder 006P) liefert den Strom zum Betrieb des Fluke 27 Multimeters. Um die Batterie des Fluke 27 Multimeters zu ersetzen, Abbildung 1 hinzuziehen, und das folgende Verfahren anwenden:

1. Den Drehschalter auf OFF (AUS) drehen, und die Prüfleiter entfernen.
2. Den Ständer an der Rückseite des Meßgeräts aufklappen. Dann die 4 schwarzen Schrauben (#6 X 32, Pozi-drive®) der Batteriefachabdeckung entfernen.
3. Die Batteriefachabdeckung gerade aus der Rückseite des Meßgeräts herausziehen. (Ein Münzschlitz am Rand der Batteriefachabdeckung gibt die Abdeckung frei.)
4. Die Batterie herausnehmen und trennen.
5. Den Batterieanschluß an die Pole der neuen Batterie anschließen, und die Batterie ins Batteriefach einsetzen.
6. Die Batteriefachabdeckung (und Abstandhalter) wieder im Meßgerät einsetzen, und alle 4, in Schritt 2 entfernten Schrauben einsetzen. Während des Anziehens der Schrauben (kreuzweise) fest gegen die Batteriefachabdeckung drücken.

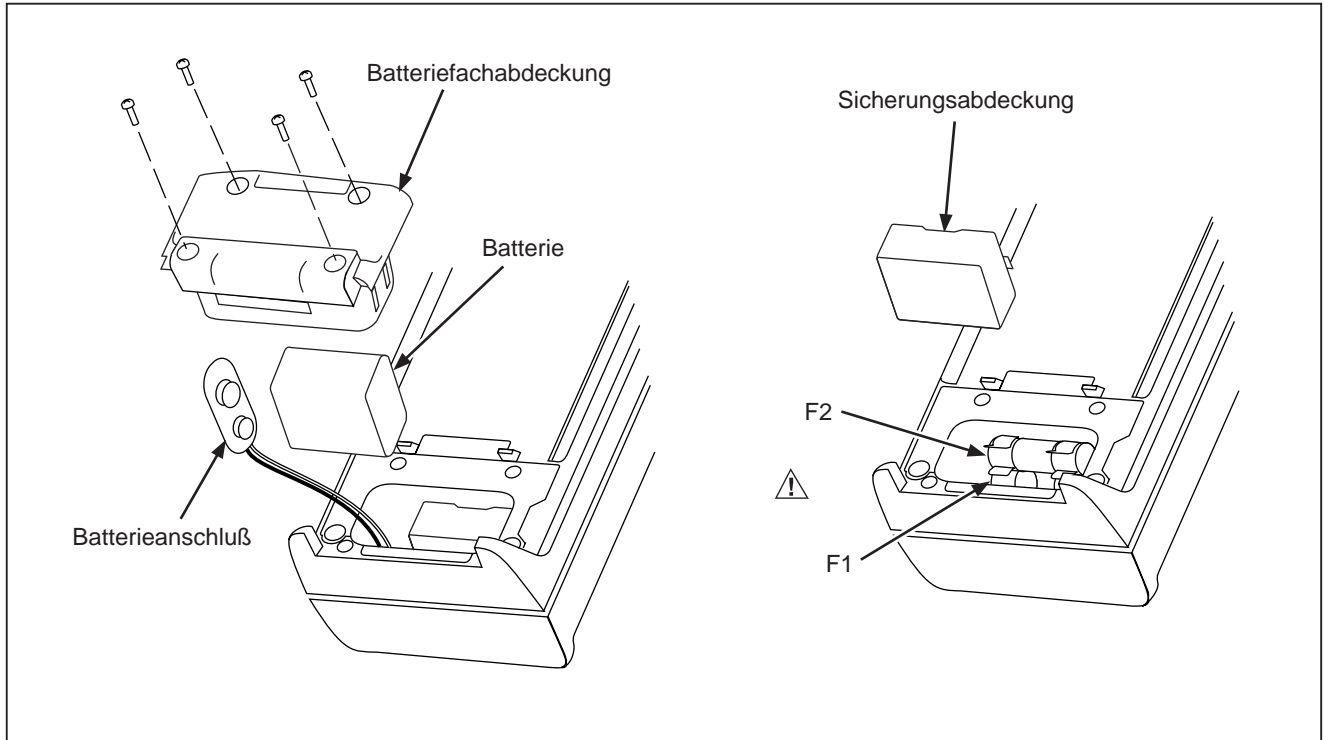


Abbildung 1. Ersetzen der Batterie und Sicherungen

zm1f.eps

Prüfen der Sicherungen

⚠ Warnungen

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Vorschriften einhalten:

- Vor dem Ersetzen der Batterie oder Sicherung die Prüflleiter und alle Eingangssignale entfernen.
- Vor dem Schließen der Batteriefachabdeckung sicherstellen, daß die Sicherungsabdeckung ordnungsgemäß installiert ist.
- Vor dem Einschalten des Meßgeräts sicherstellen, daß die Batteriefachabdeckung geschlossen und eingerastet ist.

Zur Vermeidung von Lichtbogenentladung und daraus resultierenden Verletzungen ausschließlich Ersatzsicherungen von GENAU dem in Tabelle 4 spezifizierten Typ verwenden.

1. Den Drehschalter in die Position Ω drehen.
2. Den Eingang **V Ω →** mit Hilfe eines Prüflleiters mit dem Eingang A verbinden.

3. Die Anzeige sollte zwischen 0,1 und 0,3 Ohm anzeigen. Dies prüft F2 (11 A, 1000 V flink).
4. Das eine Prüflleiterende von Eingang A auf Eingang mA/ μ A umstecken.
5. Die Anzeige sollte zwischen 5,3 und 6,0 Ohm anzeigen. Dies prüft F1 (44/100 A, 1000 V flink).
6. Falls eine der beiden obigen Prüfungen OL (Überlast) ergibt, die entsprechende Sicherung ersetzen.

Ersetzen der Sicherungen

⚠ Warnung




Zur Vermeidung von Verletzungen keine behelfsmäßigen Sicherungen verwenden, und die Sicherungshalter nicht kurzschließen.

Um die Sicherungen des Fluke 27 Multimeters zu ersetzen, Abbildung 1 hinzuziehen, und das folgende Verfahren anwenden:

1. Die Schritte 1 bis 4 des Verfahrens zum Ersetzen der Batterie durchführen.
2. Die Sicherungsabdeckung nach unten ziehen und dann aus dem Meßgerät herausnehmen.

3. Die defekte Sicherung entfernen, bzw. die Kontinuität durch die fragliche Sicherung messen. Gegebenenfalls eine neue Sicherung der gleichen Größe und des gleichen Typs installieren.
4. Die Sicherungsabdeckung wieder einsetzen und einschnappen lassen.
5. Die Batteriefachabdeckung (und Abstandhalter) wie in Schritt 6 des Verfahrens zum Ersetzen der Batterie wieder installieren.

Tabelle 4. Ersatzsicherungen

Element	Beschreibung	Teile-Nr. (PN)	Stk.
F1 	Sicherung, F44/100 A, 1000 V Wechselstrom/Gleichstrom	943121	1
F2 	Sicherung, F11 A, 1000 V Wechselstrom/Gleichstrom	803293	1
<p> Zur Gewährleistung der Sicherheit ausschließlich und genau diese Ersatzsicherungen verwenden.</p>			

Allgemeine Wartung

Das Gehäuse mit einem angefeuchteten Lappen und Reinigungsmittel reinigen. Keine Schleifmittel oder Lösungsmittel verwenden.

Das Fluke 27 Multimeter ist zum Schutz des Geräts abgedichtet. Um die ordnungsgemäße Dichtung zu bewahren, ausschließlich das Batterie/Sicherungsfach öffnen.

Zur Gewährleistung der spezifizierten Leistung das Meßgerät einmal pro Jahr von einem qualifizierten Techniker kalibrieren und die Dichtungen (Teilenummer 738112) ersetzen lassen. Für eine Kalibrierung oder Reparatur das nächste Fluke-Servicezentrum kontaktieren oder im Fluke 27 Multimeter-Servicehandbuch (Teilenummer 690206) nachschlagen. Für Ersatzteile siehe Tabelle 5.

Tabelle 5. Ersatzteile

Element	Beschreibung	Teile-Nr. (PN)	Stk.
BT1	Batterie, 9 V	696534	1
H6	Schraube, PH 6-32 x 3/8	682070	4
MP11	Ständer, Gehäuse	654335	1
MP12	Neigefuß (Halterung)	744474	1
MP14	Abdeckung, Batterie	670585	1
MP15	O-Ring, Batterie	697185	1
MP16	Abstandhalter, Batterie	665023	1
MP61	Sicherungsabdeckung	665031	
TL75*	Prüfleitersatz		1
AC72*	Krokodilklemmensatz		1
TM1	Bedienungshandbuch	690203	1
TM2	Servicehandbuch	690206	1
*Zubehörnummer			

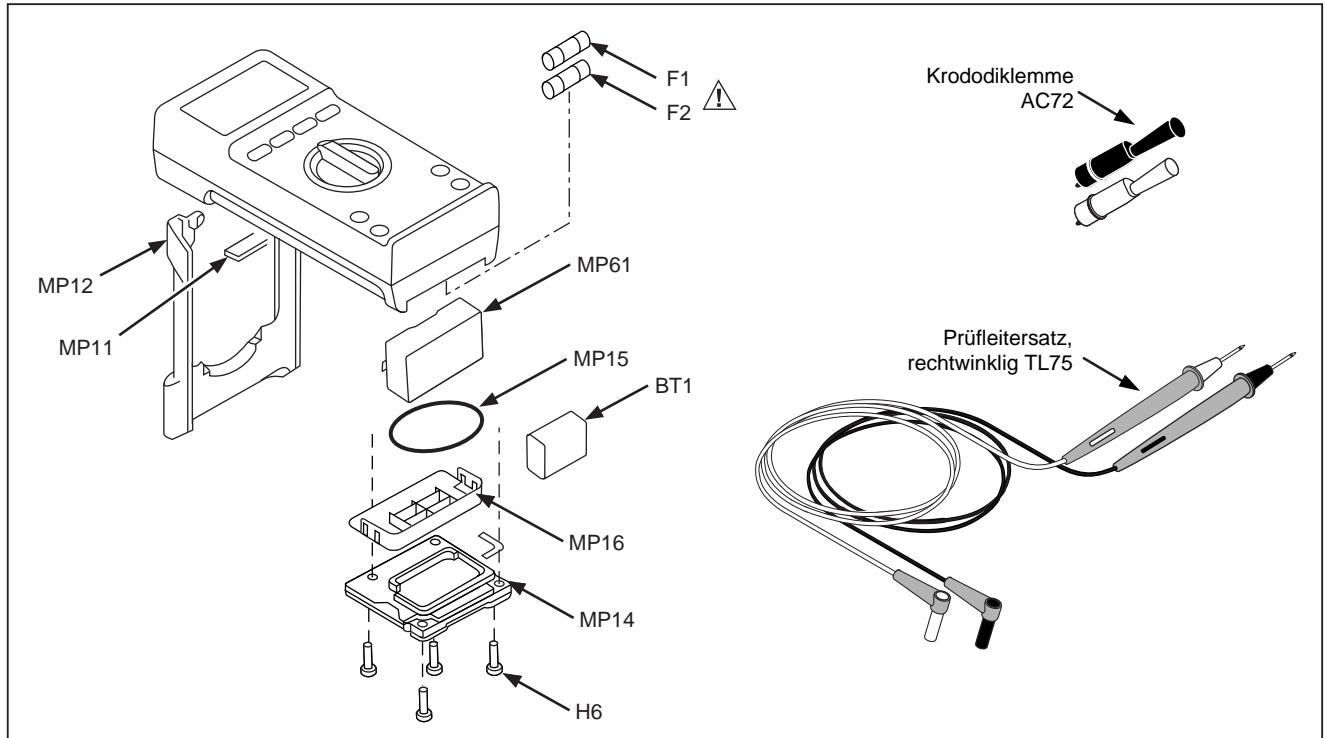


Abbildung 2. Ersatzteile

zm2c.eps

Service

Zur Kontaktaufnahme mit Fluke bitte eine der folgenden Rufnummern verwenden:

U.S.A: 1 888 99 FLUKE (1 888 993 5853)

Kanada: 1 800 36 FLUKE (1 800 363 5853)

Europa: (+31) 402 675 200

Japan: (+81) 3 3434 0181

Singapur: (+65) 738 5655

Weltweit: (+1) 425 356 5500

Informationen sind auch auf der Fluke-Website unter www.fluke.com zu finden.

Spezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit*		
$\overline{\overline{V}}$	3,200 V	0,001 V	$\pm(0,1 \%+1)$		
	32,00 V	0,01 V	$\pm(0,1 \%+1)$		
	320,0 V	0,1 V	$\pm(0,1 \%+1)$		
	1000 V	1 V	$\pm(0,1 \%+1)$		
$\overline{\overline{mV}}$	320,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,1 \%+1)$		
Ω (nS)	320,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,3 \%+3)**$		
	3,200 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,2 \%+1)$		
	32,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(0,2 \%+1)$		
	320,0 k Ω	0,1 k Ω	$\pm(0,2 \%+1)$		
	3,200 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(0,2 \%+1)$		
	32,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1 \%+1)$		
32,00 nS	0,01 nS	$\pm(2 \%+10)$			
$\left(\left \left \left \rightarrow \right. \right. \right.$	2,080 V	0,001 V	$\pm(1 \%+1)$ typisch		
\tilde{V}	3,200 V 32,00 V 320,0 V 1000 V	0,001 V 0,01 V 0,1 V 1 V	40 Hz-2 kHz	2 kHz-10 kHz	10 kHz-30 kHz
			$\pm(0,5 \%+3)$	$\pm(2 \%+3)$	$\pm(4 \%+10)$
			$\pm(0,5 \%+3)$	$\pm(2 \%+3)$	$\pm(4 \%+10)$
			$\pm(0,5 \%+3)$	$\pm(2 \%+3)$	$\pm(4 \%+10)$
\tilde{mV}	320,0 mV	0,1 mV	$\pm(1 \%+3)$	$\pm(3 \%+3)$	Nicht spezifiziert
			$\pm(0,5 \%+3)$	$\pm(2 \%+3)$	$\pm(4 \%+10)$

** Bei Verwendung des Relativmodus (Δ) zum Kompensieren der Offsets.

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Typische Bürdenspannung
$\overline{\text{mA/A}}$	32,00 mA	0,01 mA	$\pm(0,75 \%+2)$	5,6 mV/mA
	320,0 mA	0,1 mA	$\pm(0,75 \%+2)$	5,6 mV/mA
	10,00 A	0,01 A	$\pm(0,75 \%+2)$	50 mV/A
$\overline{\mu\text{A}}$	320,0 μA	0,1 μA	$\pm(0,75 \%+2)$	0,5 mV/ μA
	3200 μA	1 μA	$\pm(0,75 \%+2)$	0,5 mV/ μA
$\widetilde{\text{mA/A}}$ 40-1000 Hz	32,00 mA	0,01 mA	$\pm(1,5 \%+2)$	5,6 mV/mA
	320,0 mA	0,1 mA	$\pm(1,5 \%+2)$	5,6 mV/mA
	10,00 A	0,01 A	$\pm(1,5 \%+2)$	50 mV/A
$\widetilde{\mu\text{A}}$ 40-1000 Hz	320,0 μA	0,1 μA	$\pm(1,5 \%+2)$	0,5 mV/ μA
	3200 μA	1 μA	$\pm(1,5 \%+2)$	0,5 mV/ μA

* Genauigkeit ist spezifiziert: \pm ([% der Messung] + [Anzahl der niederwertigsten Ziffern]).

Allgemeine elektrische Genauigkeit ist spezifiziert von 18 °C bis 28 °C mit relativer Feuchte bis zu 95 %, für die Dauer von einem Jahr nach Kalibrierung. Alle Wechselstromumwandlungen sind wechselstromgekoppelt, durchschnitt-ansprechend und zum Messen des wahren Effektivwerts (rms) eines Sinuswelleneingangs kalibriert.

Die Bereichswahl ist in allen Funktionen mit mehr als einem Bereich entweder automatisch oder manuell. Prüf Widerstand unterhalb von ungefähr 270 Ω erzeugt in der Diodenprüffunktion einen kontinuierlichen hörbaren Ton.

Funktion	Überlastschutz	Eingangsimpedanz (Nominell)	Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 kΩ unausgeglichen)	Gegentaktunterdrückung
\bar{V}	1000 V eff.	10 MΩ in // mit <100 pF	>120 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz	>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
\overline{mV}	1000 V eff.	10 MΩ in // mit <100 pF	>120 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz	>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
\tilde{V}	1000 V eff.	10 MΩ in // mit <100 pF (wechselstromgekoppelt)	>60 dB, Gleichstrom bis 60 Hz	
\tilde{mV}	1000 V eff.	10 MΩ in // mit <100 pF (wechselstromgekoppelt)	>60 dB, Gleichstrom bis 60 Hz	
Ω	1000 V eff.	Leerlaufprüfspannung	Spannung bei Vollausschlag	
		<2,8 V Gleichstrom	Bis zu 3,2 MΩ	32 MΩ oder nS
			<420 mV Gleichstrom	<1,3 V Gleichstrom

*10⁷ V Hz max.

Höchste Spannung zwischen beliebigem Anschluß und Erde
1000 V

Funktion	Sicherungsschutz
mA oder µA	44/100 A 1000 V flink
A	11 A 1000 V flink

Digitalanzeige	3200-Zähler, 2 Aktualisierungen/sec
Analoganzeige	31 Segmente, 25 Aktualisierungen/sec
Betriebstemperatur	-15 °C bis 55 °C; bis -40 °C für 20 Minuten, falls Gerät aus 20 °C-Umgebung kommt.
Lagerungstemperatur	
Ohne Batterie.....	-55 °C bis 85 °C
Mit Batterie.....	-55 °C bis 60 °C
Elektromagnetische Verträglichkeit	In einem Hochfrequenzfeld von 3 V/m über allen Bereichen und Funktionen außer mV Wechselstrom: Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit +1,0 % des Bereichs. Für mV Wechselstrom: Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit +1,5 % des Bereichs. EN 61326-1:1997
Temperaturkoeffizient	0,1 X (spezifizierte Genauigkeit)/ °C (<18 °C oder >28 °C)
Relative Feuchte	0 % bis 95 % (0 °C bis 35 °C) 0 % bis 70 % (35 °C bis 55 °C)
Batterietyp	9 V, NEDA 1604 oder 6F22 oder 006P
Batterielebensdauer	1000 Stunden, typisch
Beständigkeit: Schlag, Schwingung und Wasser	Gemäß MIL-T-28800 für Typ A, Klasse 2-Gerät
Größe (H X B X L)	5,6 cm X 9,5 cm X 20,3 cm (2,2 Zoll X 3,75 Zoll X 8 Zoll)
Gewicht	0,75 kg (1,6 Pounds)
Höhenlage	2000 m, maximal
Sicherheit	Erfüllt ANSI/ISA S82.01-1994, CAN/CSA C22.2 Nr. 1010.1:1992, 1000 V Overvoltage Category III. UL3111-1.