

**FLUKE®**

**789**  
ProcessMeter

Bedienungshandbuch

August 2002 (German)

2002 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA.

All product names are trademarks of their respective companies.

## **BESCHRÄNKTE GARANTIE UND HAFTUNGSBEGRENZUNG**

Fluke gewährleistet, dass dieses Produkt für die Dauer von 3 Jahren ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Nachlässigkeit, Missbrauch, Änderungen oder abnormale Betriebsbedingungen bzw. unsachgemäße Handhabung. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu erweitern. Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich an das nächstgelegene Fluke-Dienstleistungszentrum, um Informationen zur Rücksendeautorisierung zu erhalten, und senden Sie das Produkt anschließend mit einer Beschreibung des Problems an dieses Dienstleistungszentrum.

DIESE GARANTIE STELLT IHREN EINZIGEN RECHTSANSPRUCH DAR. ES WERDEN KEINE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEEN, WIE Z. B. DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, ERTEILT. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, DIE AUF BELIEBIGER URSACHE ODER RECHTSTHEORIE BERUHEN. In einigen Staaten oder Ländern ist der Ausschluss oder die Einschränkung von stillschweigenden Gewährleistungen oder Neben- oder Folgeschäden unzulässig; daher trifft diese Haftungseinschränkung möglicherweise nicht auf Sie zu.

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

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

# ***Inhaltsverzeichnis***

<b>Überschrift</b>	<b>Seite</b>
Einführung .....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke .....	1
Sicherheitsinformationen .....	2
Einstieg .....	5
Überblick .....	6
Messen elektrischer Parameter .....	18
Eingangsimpedanz .....	18
Bereiche .....	18
Prüfen von Dioden .....	18
Anzeigen des Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerts .....	19
Gebrauch von AutoHold .....	19
Kompensation des Messleitungswiderstands .....	20
Einsatz der Stromausgabefunktionen .....	20
Stromausgabe .....	20
Transmittersimulation .....	22
Wechsel der Stromspanne .....	22
Konstante mA-Ausgabe .....	24

Manuelles Abstufen der mA-Ausgabe .....	25
Automatische Rampe für die mA-Ausgabe .....	26
Einschaltoptionen.....	27
Schleifenversorgungsmodus.....	29
Batterielebensdauer .....	31
Wartung .....	31
Allgemeine Wartung.....	31
Kalibrierung.....	31
Ersetzen der Batterien .....	32
Ersetzen einer Sicherung.....	34
Wenn das Messgerät nicht funktioniert .....	34
Ersatzteile und Zubehör .....	35
Spezifikationen.....	39

# Tabellen

<b>Tabelle</b>	<b>Überschrift</b>	<b>Seite</b>
1.	Internationale Symbole.....	4
2.	Messgerätanschlüsse.....	7
3.	Drehknopfpositionen für Messfunktionen .....	9
4.	Drehknopfpositionen für mA-Ausgabe.....	11
5.	Tasten .....	12
6.	Tasten .....	13
7.	Anzeige .....	16
8.	Konstante mA-Ausgabe: Tastenfunktionen .....	25
9.	Konstante mA-Ausgabe (Schrittweise): Tastenfunktionen.....	26
10.	mA-Werte der 25%-Schritte.....	26
11.	Einschaltoptionen .....	28
12.	Typische Lebensdauer von Alkalibatterien .....	31
13.	Ersatzteile.....	37



# Abbildungen

Abbildung	Überschrift	Seite
1.	Fluke 789 ProcessMeter.....	5
2.	Messgerätanschlüsse.....	6
3.	Drehknopfpositionen für Messfunktionen.....	8
4.	Drehknopfpositionen für mA-Ausgabe.....	10
6.	Anzeigeelemente.....	15
7.	Stromausgabe.....	21
8.	Transmittersimulation.....	23
9.	Schleifenspannung und Strom.....	29
10.	Anschlüsse zur Ausgabe von Schleifenstrom.....	30
11.	Ersetzen der Batterien und Sicherungen.....	33
12.	Ersatzteile.....	36





# ProcessMeter

## Einführung

### **Warnung**

#### **Vor Gebrauch des Messgeräts die Sicherheitsinformationen lesen.**

Das Messgerät Fluke 789 ProcessMeter™, nachfolgend „Messgerät“ genannt, ist ein batteriebetriebenes Handmessgerät, das elektrische Parameter misst und konstanten oder rampenförmigen Strom für das Testen von Prozessinstrumenten sowie eine Schleifenversorgung > 24 Volt zur Verfügung stellt. Es weist alle Eigenschaften eines digitalen Multimeters (DMM) zuzüglich Stromausgabefunktionen auf.

Falls Teile beschädigt sind oder fehlen, sollte dies der Verkaufsstelle sofort gemeldet werden. Informationen zu DMM-Zubehör (Digitales Multimeter) können bei einem Fluke-Fachhändler bezogen werden. Tabelle 13 im

hinteren Teil dieses Handbuchs enthält die für Ersatzteilbestellungen erforderlichen Informationen.

### **Kontaktaufnahme mit Fluke**

Zubehörbestellung, Unterstützung zum Betrieb des Geräts oder Informationen bezüglich des zuständigen Fluke-Fachhändlers oder Service-Centers unter den Rufnummern:

USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)  
Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)  
Europa: +31 402-678-200  
Japan: +81-3-3434-0181  
Singapur: +65-738-5655  
Weltweit: +1-425-446-5500

Korrespondenzadresse:

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

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

Fluke-Website: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

## **Sicherheitsinformationen**

Das Messgerät stimmt überein mit: EN61010, ANSI/ISA S82.01-1994 und CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 Overvoltage Category III. Das Messgerät darf nur wie in diesem Handbuch beschrieben eingesetzt werden, da die integrierten Schutzeinrichtungen sonst beeinträchtigt werden könnten.

Der Hinweis **Warnung** beschreibt Umstände und Funktionen, die möglicherweise eine Gefahr für den Bediener bedeuten. Der Hinweis **Vorsicht** beschreibt Umstände und Funktionen, die zu einer Beschädigung des Messgeräts oder der zu testenden Geräte führen können.

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

## **⚠ Warnung**

**Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen die folgenden Vorschriften einhalten:**

- **Das Messgerät nicht verwenden, wenn es beschädigt ist. Vor dem Gebrauch des Messgeräts das Gehäuse untersuchen. Nach Rissen oder herausgebrochenem Kunststoff suchen. Die Isolierung im Bereich der Anschlüsse besonders sorgfältig untersuchen.**
- **Vor dem Einschalten des Messgeräts sicherstellen, dass die Batteriefachabdeckung geschlossen und eingerastet ist.**
- **Vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung die Messleitungen vom Messgerät trennen.**
- **Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall untersuchen. Die Kontinuität der Messleitungen prüfen. Beschädigte Messleitungen vor Gebrauch des Messgeräts ersetzen.**

- **Das Messgerät nicht verwenden, wenn es Funktionsstörungen aufweist. Unter Umständen sind die Sicherheitsvorkehrungen beeinträchtigt. Im Zweifelsfall das Messgerät von einer Servicestelle prüfen lassen.**
- **Das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub verwenden.**
- **Zur Stromversorgung des Messgeräts ausschließlich vorschriftsgemäß im Messgerätgehäuse installierte LR6-Batterien (Mignonzelle, AA) verwenden.**
- **Für Servicearbeiten am Messgerät ausschließlich spezifizierte Ersatzteile verwenden.**
- **Bei Arbeiten mit mehr als 30 V Wechselstrom eff., 42 V Wechselstrom Spitze oder 60 V Gleichstrom Vorsicht walten lassen. Solche Spannungen bergen Stromschlaggefahr.**














- **Beim Arbeiten mit den Sonden die Finger hinter dem Fingerschutz halten.**
- **Die gemeinsame Messleitung vor der stromführende Messleitung anschließen. Beim Abnehmen von Messleitungen die stromführende Messleitung zuerst trennen.**

**⚠ Vorsicht**

**Vermeidung von Schäden am Messgerät und an zu testenden Geräten:**

- **Vor dem Testen von Widerstand oder Kontinuität den Strom abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen.**
- **Die richtigen Anschlüsse, die richtige Funktion und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Mess- oder Quellenfunktionsanwendung auswählen.**

Tabelle 1. Internationale Symbole

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Wechselstrom		Erde, Masse
	Gleichstrom		Sicherung
	Wechselstrom oder Gleichstrom		Übereinstimmung mit den Richtlinien der Europäischen Union
	Gefahr. Wichtige Informationen. Siehe Handbuch.		Übereinstimmung mit den relevanten Richtlinien der Canadian Standards Association
	Batterie		Schutzisoliert
	Erfüllt die Anforderungen von Underwriters Laboratories		Geprüft und lizenziert durch TÜV Product Services
CAT III	Überspannung (Installation), Kategorie III, Verschmutzungsgrad 2 gemäß EN61010 bezieht sich auf das Maß an gebotenen Steh-Stoßspannungsschutz. Typische Standorte: Stromversorgungsnetz, Wandsteckdosen und Stromnetzverteiler, die nahe am Versorgungssystem angeschlossen sind, jedoch nicht näher als das Primär-Versorgungssystem (CAT IV).	 N10140	Übereinstimmung mit den relevanten Australischen Standards

## Einstieg

Wenn die digitalen Multimeter (DMM) der Fluke 80 Serie bereits bekannt sind, vor Inbetriebnahme des Messgeräts den Abschnitt „Einsatz der Stromausgabefunktionen“ lesen und die Tabellen und Abbildungen im Abschnitt “Überblick” durchsehen.

Falls keine Erfahrung mit der Fluke 80 Serie oder anderen digitalen Multimetern besteht, zusätzlich zu dem oben erwähnten Abschnitt den Abschnitt „Messen elektrischer Parameter“ lesen.

Dem Abschnitt „Einsatz der Stromausgabefunktionen“ folgen Erläuterungen zu Einschaltoptionen und Batterie- und Sicherungswechsel.

Die Produktübersicht bietet eine Übersicht über die Funktionen und Eigenschaften des Messgeräts.

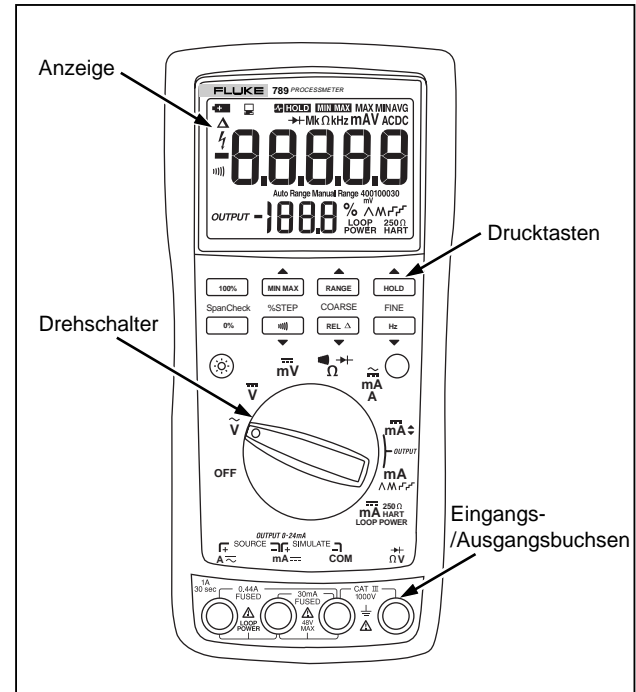


Abbildung 1. Fluke 789 ProcessMeter

any014f.eps

## Überblick

Die folgenden Tabellen und Abbildungen zeigen die Funktionen und Eigenschaften des Messgeräts, mit denen sich der Benutzer als erstes vertraut machen sollte.

- Abbildung 2 und Tabelle 2 beschreiben die Messgerätanschlüsse.
- Abbildung 3 und Tabelle 3 beschreiben die Eingangsfunktionen der ersten sechs Drehknopfpositionen.

- Abbildung 4 und die Tabellen 4 und 5 beschreiben die Ausgangsfunktionen der letzten drei Drehknopfpositionen.
- Abbildung 5 und Tabelle 6 beschreiben die Funktionen der Tasten.
- Abbildung 6 und Tabelle 7 erklären alle Elemente der Anzeige.

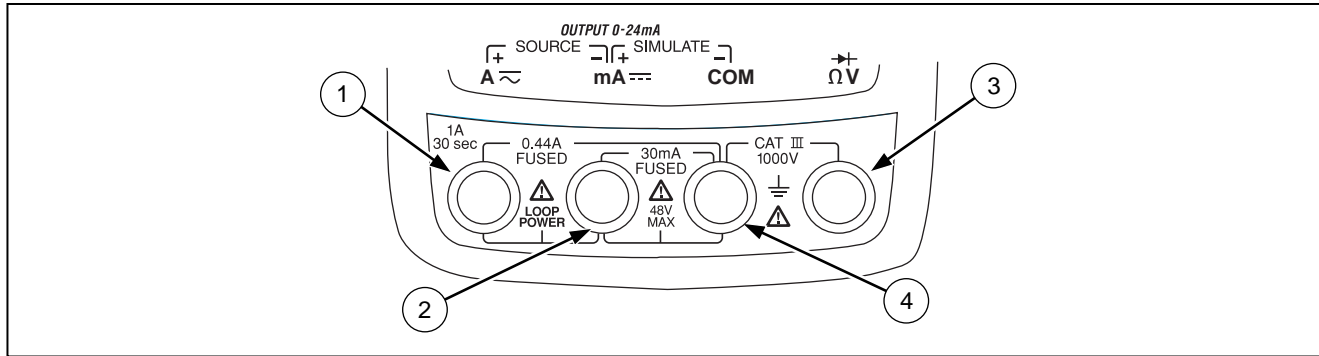





Abbildung 2. Messgerätanschlüsse

anw001f.eps

**Tabelle 2. Messgerätanschlüsse**

Nr.	Anschluss	Messfunktionen	Stromausgabefunktionen	Transmittersimulationsfunktionen
①	<b>A</b> 	Eingang für Strom bis 440 mA, kontinuierlich. (1 A bis max. 30 Sekunden) Geschützt mit einer 440 mA-Sicherung.	Ausgang für Gleichstrom bis 24 mA. Ausgang für Schleifenstromversorgung.	
②	<b>mA</b> 	Eingang für Strom bis 30 mA. Geschützt mit einer 440 mA-Sicherung.	Gemeinsame Leitung für Gleichstromausgabe bis 24 mA. Gemeinsame Leitung für Schleifenstromversorgung.	Ausgang für Transmittersimulation bis 24 mA. (In Serienschaltung, mit externer Schleife)
③	 <b>ΩV</b>	Eingang für Spannung bis 1000 V, Ω, Kontinuität und Diodentest.		
④	<b>COM</b>	Gemeinsame Leitung - bei allen Messfunktionen.		Gemeinsame Leitung für Transmittersimulation bis 24 mA. (In Serienschaltung, mit externer Schleife)

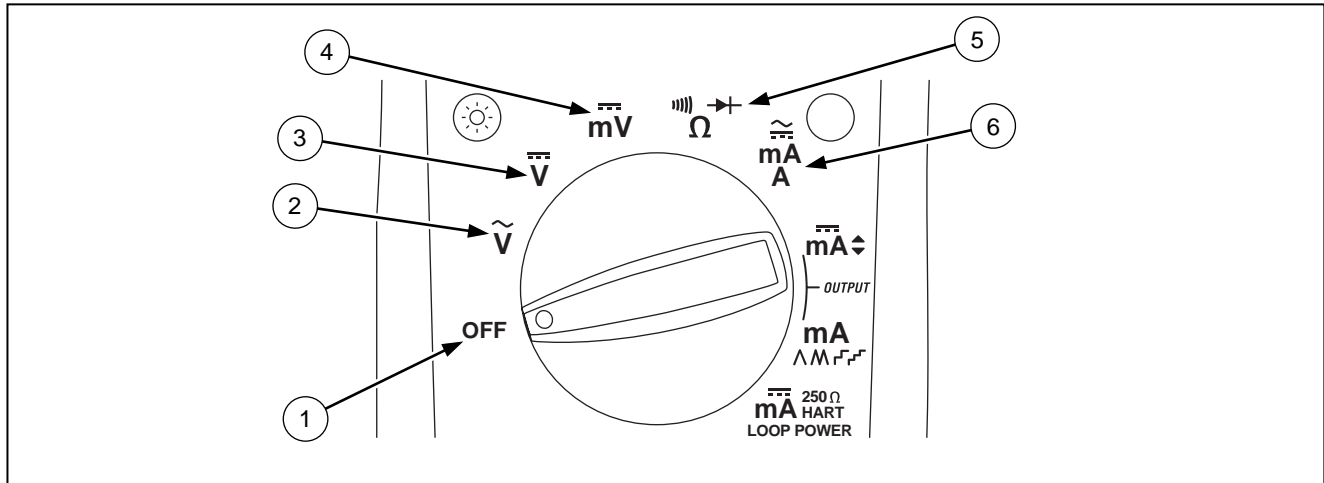


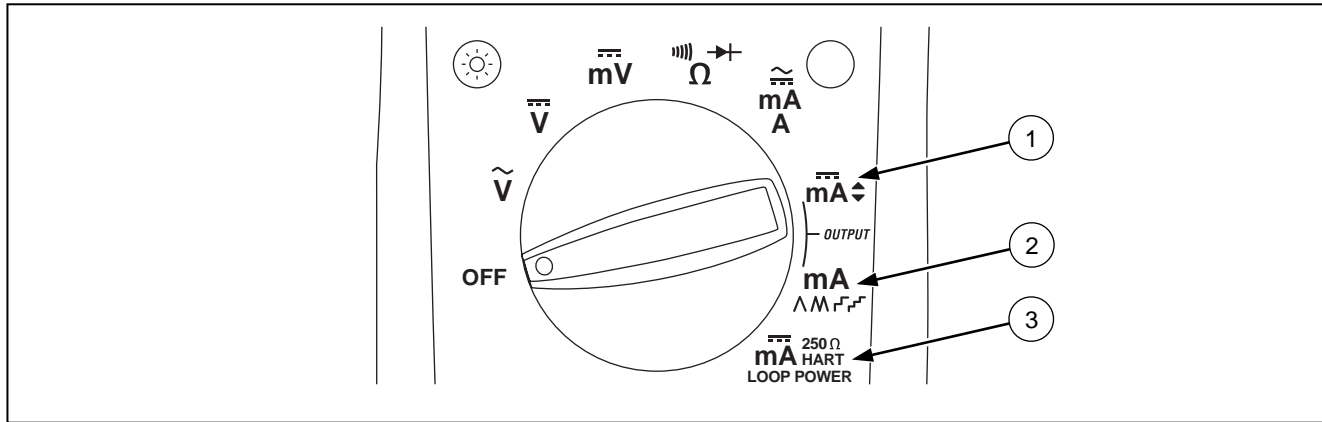
Abbildung 3. Drehknopfpositionen für Messfunktionen

anw002f.eps



**Tabelle 3. Drehknopfpositionen für Messfunktionen**

Nr.	Position	Funktion(en)	Tastenfunktionen
①	OFF	Gerät ausgeschaltet	
②	$\sim$ V	Standard: Wechselspannungsmessung V <input type="checkbox"/> Hz Frequenzmessung	<input type="checkbox"/> MIN MAX Wählt eine MIN-, MAX- oder AVG-Funktion <input type="checkbox"/> RANGE Wählt einen festen Bereich (1 Sek. gedrückt halten = autom. Bereich) <input type="checkbox"/> HOLD Schaltet AutoHold ein bzw. Aus <input type="checkbox"/> REL $\Delta$ Schaltet die Funktion „Relative Anzeige“ ein und aus (setzt einen relativen Nullpunkt)
③	$\overline{=}$ V	Standard: Gleichspannungsmessung V <input type="checkbox"/> Hz Frequenzmessung	Wie oben.
④	$\overline{=}$ mV	Standard: Gleichspannungsmessung mV <input type="checkbox"/> Hz Frequenzmessung	Wie oben.
⑤	$\equiv$ $\rightarrow$ $\vdash$ $\Omega$	Standard: Widerstandsmessung $\Omega$ <input type="checkbox"/> $\equiv$ für Kontinuität <input type="radio"/> (Blau) $\rightarrow$ $\vdash$ Test	Wie oben. Ausnahme: beim Diodentest gibt es nur einen Bereich.
⑥	$\approx$ mA A	<i>Stromführende Messleitung in <math>\sim</math> A:</i> Gleichstrommessung A <input type="radio"/> (Blau) wählt Wechselstrom <i>Stromführende Messleitung in <math>\overline{=}</math> mA:</i> Messen von mA Gleichstrom	Wie oben. Ausnahme: nur ein Bereich pro Anschluss (Eingang), 30 mA oder 1 A.



anw008f.eps

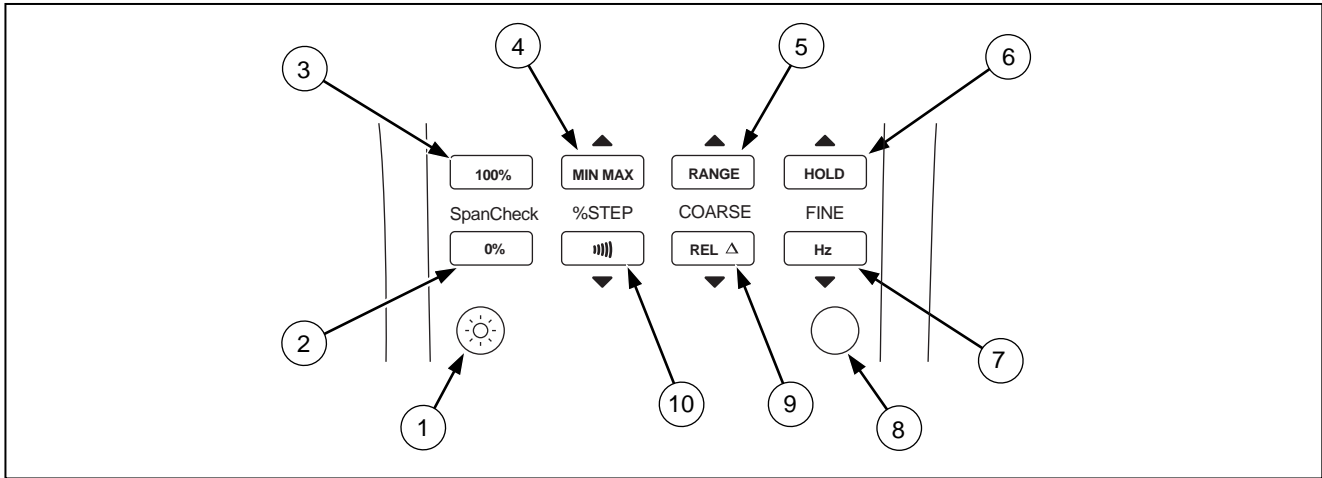
Abbildung 4. Drehknopfpositionen für mA-Ausgabe

Tabelle 4. Drehknopfpositionen für mA-Ausgabe

Nr.	Position	Standardfunktion	Tastenfunktionen
①	<b>OUTPUT</b> <b>mA</b> ↕	<i>Messleitungen in</i> <b>SOURCE:</b> Ausgabe 0 % mA  <i>Messleitungen in</i> <b>SIMULATE:</b> Verbrauch 0 % mA	% STEP ▲ oder ▼: Erhöht oder verringert die Ausgabe - 25 %-Schritte COARSE ▲ oder ▼: Erhöht oder verringert die Ausgabe um 0,1 mA FINE ▲ oder ▼: Erhöht oder verringert die Ausgabe um 0,001 mA  0% setzt Ausgabe auf 0 % 100% setzt Ausgabe auf 100 %
②	<b>OUTPUT</b> <b>mA</b> ∧M r r	<i>Messleitungen in</i> <b>SOURCE:</b> Ausgabe repetierend 0 % -100 %-0 % langsame Rampe (∧)  <i>Messleitungen in</i> <b>SIMULATE:</b> Verbrauch repetierend 0 % -100 %-0 % langsame Rampe (∧)	○ (Blau) durchläuft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (M in der Anzeige).</li> <li>• Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 % Schritten (r in der Anzeige).</li> <li>• Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 % Schritten (r in der Anzeige).</li> <li>• Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (∧ in der Anzeige).</li> </ul>

Tabelle 5. Drehknopfpositionen für Schleifenversorgung

Nr.	Position	Standardfunktion	Tastenfunktionen
③	<b>mA</b> 250Ω HART LOOP POWER	Messleitungen in SOURCE:  Schleifenstromausgabe > 24 V, Messung mA	○ (Blau) durchläuft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 Ω Reihenwiderstand für HART-Kommunikation zugeschaltet</li> <li>• 250 Ω Reihenwiderstand ausgeschaltet</li> </ul>



anw003f.eps

Abbildung 5. Tasten

**Tabelle 6. Tasten**














Nr.	Taste	Funktion(en)
①		Schaltet die Hintergrundbeleuchtung um (gering, hell oder aus)
②	Span Check 	<i>mA-Ausgabe:</i> ändert mA-Ausgang auf 0 % Wert (4 mA oder 0 mA)
③	 Span Check	<i>mA-Ausgabe:</i> Ändert mA-Ausgang auf 100 % Wert (20 mA)
④	▲  % STEP	<i>Messen:</i> Wählt eine MIN-, MAX- oder AVG-Funktion <i>mA-Ausgabe:</i> Erhöht die mA-Ausgabe auf den nächsten 25 %-Schritt
⑤	▲  COARSE	<i>Messen:</i> Wählt einen festen Bereich (1 Sek. gedrückt halten = automatischer Bereich). <i>mA-Ausgabe:</i> Erhöht die Ausgabe um 0,1 mA
⑥	▲  FINE	<i>Messen:</i> Schaltet AutoHold (Anzeige festhalten) bzw. MIN-MAX-Aufzeichnung ein und aus. <i>mA-Ausgabe:</i> Erhöht die Ausgabe um 0,001 mA

Tabelle 6. Tasten (Forts.)

Nr.	Taste	Funktion(en)
7	FINE  	<i>Messen:</i> Schaltet zwischen Frequenz- und Spannungsmessfunktionen um. <i>mA-Ausgabe:</i> Verringert Ausgabe um 0,001 mA
8	 (BLAU) (alternative Funktion)	Drehknopf auf Position $\overset{\sim}{\text{mA}}$ und Messleitungen am Anschluss $\text{A}\overset{\sim}{\text{}}$ angeschlossen: Schaltet um zwischen Wechselstrommessung und Gleichstrommessung. Drehknopf in Position $\overset{+}{\Omega}$ : Schaltet die Diodentestfunktion ( $\rightarrow $ ) ein bzw. aus. Drehknopf in Position <b>OUTPUT mA</b> $\wedge$ $\mathcal{M}$ $\text{r}$ $\text{r}$ : durchläuft die folgenden Modi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (<math>\wedge</math> in der Anzeige).</li> <li>• Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (<math>\mathcal{M}</math> in der Anzeige).</li> <li>• Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 % Schritten (<math>\text{r}</math> in der Anzeige).</li> <li>• Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 % Schritten (<math>\text{r}</math> in der Anzeige).</li> </ul> Drehknopf in Position für Schleifenversorgung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltet 250 <math>\Omega</math> Reihenwiderstand zu/aus</li> </ul>
9	COARSE  	<i>Messen:</i> Schaltet die relative Anzeige ein und aus (setzt einen relativen Nullpunkt). <i>mA-Ausgabe:</i> Verringert Ausgabe um 0,1 mA
10	% STEP  	<i>Messen:</i> Wechselt von Widerstandsmessung $\Omega$ zur Kontinuitätsfunktion. <i>mA-Ausgabe:</i> Verringert die mA-Ausgabe - nächster 25 %-Schritt.

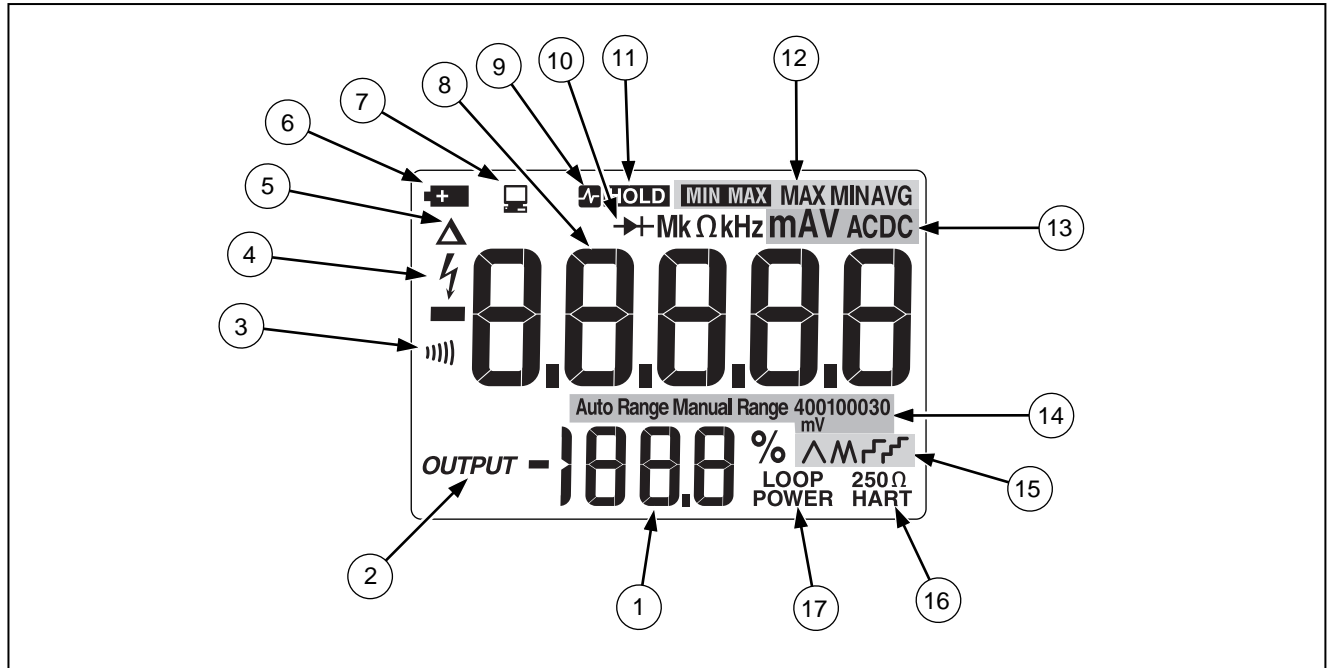








Abbildung 6. Anzeigeelemente










anw004f.eps

Tabelle 7. Anzeige

Nr.	Element	Bedeutung
①	% (Prozentanzeige)	Zeigt die gemessenen Werte bzw. den Stromausgabepegel in % an - Skala 0-20 mA oder 4-20 mA (Skalenwahl via Einschaltoption).
②	OUTPUT	Leuchtet, wenn mA-Ausgabe aktiv ist (als Quelle oder Transmittersimulation).
③	)	Leuchtet, wenn die Kontinuitätsfunktion aktiviert ist.
④		Leuchtet, wenn gefährliche Spannung vorhanden ist.
⑤	△	Leuchtet, wenn die Option „Relative Anzeige“ aktiviert ist.
⑥		Leuchtet, wenn die Batterieladung gering ist.
⑦		Leuchtet, wenn das Messgerät Daten über den IR-Anschluss überträgt oder empfängt.
⑧	Numerische Anzeige	Eingangs- oder Ausgabewerte.
⑨ ⑪		Leuchtet, wenn AutoHold (Anzeige festhalten) aktiviert ist.
⑩		Leuchtet, wenn die Diodentestfunktion aktiviert ist.
⑪		Leuchtet, wenn MIN-MAX-Aufzeichnung aktiviert ist.
⑫	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MINAVG</b>	Statusanzeiger für MIN-MAX-Aufzeichnung: <b>MIN MAX</b> - MIN-MAX-Aufzeichnung ist aktiviert. MAX - Anzeige zeigt den maximal gemessenen Wert an. MIN - Anzeige zeigt den minimal gemessenen Wert an. AVG - Anzeige den für die Periode seit Beginn der Aufzeichnung durchschnittlich gemessenen Wert an (die Aufzeichnungsdauer kann bis zu 40 Stunden betragen.)



**Tabelle 7. Anzeige (Forts.)**

Nr.	Element	Bedeutung
⑬	<b>mA, DC, mV, AC, M oder kΩ, kHz</b>	Zeigt die zum angezeigten numerischen Wert gehörende Einheit an (AC = Alternate Current = Wechselstrom --- DC = Direct Current = Gleichstrom).
⑭	<b>Auto Range</b> <b>Manual Range</b>	Statusanzeiger Bereich: <b>Auto Range</b> - automatische Bereichswahl aktiviert <b>Manual Range</b> - fester Bereich
	<b>400100030</b> mV	Der numerische Wert und die Einheit zeigen den aktiven Bereich an.
⑮		Bei Rampenfunktionen (mA- oder Schrittrampe) erscheint einer der folgenden Anzeiger (Drehknopfposition mA <b>mA</b>     ):  - sich langsam wiederholende Rampe 0 % - 100 % - 0 % (40 Sekunden).  - sich schnell wiederholende Rampe 0 % - 100 % - 0 % (15 Sekunden).  - langsame Rampe, in 25 %-Schritten (15 Sekunden/Schritt)  - schnelle Rampe, in 25 %-Schritten (5 Sekunden/Schritt)
⑯	<b>250 Ω</b> <b>HART</b>	Leuchtet, wenn 250 Ω Reihenwiderstand zugeschaltet ist.
⑰	<b>Loop Power</b>	Leuchtet im Schleifenversorgungsmodus.

## Messen elektrischer Parameter

Die korrekte Reihenfolge der Arbeitsschritte beim Messen ist wie folgt:

1. Messleitungen an den richtigen Messgerätsanschlüssen einstecken.
2. Drehknopf auf die Position der gewünschten Funktion drehen.
3. Testsonden an die zu testenden Punkte anlegen.
4. Ergebnisse auf der LCD-Anzeige ansehen.

### Eingangsimpedanz

Bei Spannungsmessfunktionen beträgt die Eingangsimpedanz 10 M $\Omega$  - weitere Informationen, siehe Abschnitt „Spezifikationen“.

### Bereiche

Ein Messbereich bestimmt die Auflösung und den Maximalwert, bis zu dem das Messgerät messen soll. Die meisten Messfunktionen des Messgeräts unterstützen mehr als einen Bereich (siehe Spezifikationen).

Sicherstellen, dass der korrekte Bereich ausgewählt ist.

- Wenn der Bereich zu tief liegt, wird der Anzeiger **OL** (Overload/Überlast) eingeblendet.
- Wenn der Bereich zu hoch liegt, erfolgt die Messwertanzeige nicht mit der höchstmöglichen Genauigkeit.

Das Messgerät wählt standardmäßig automatisch den tiefsten Bereich, mit dem das eingespeiste Signal gemessen werden kann (angezeigt durch den Anzeiger „Auto Range“). Die Taste **RANGE** drücken, um den Bereich zu verriegeln. Jedes weitere Drücken auf **RANGE** wählt den nächsthöheren Bereich. Nach dem höchsten Bereich kehrt das Messgerät wieder zum niedrigsten Bereich zurück.

Wenn der Bereich verriegelt ist, wird die automatische Bereichswahl durch das Wechseln der Messfunktion oder durch 1 Sekunde langes gedrückt Halten von **RANGE** wieder eingeschaltet.

### Prüfen von Dioden


Die korrekte Reihenfolge der Arbeitsschritte beim Testen von Dioden ist wie folgt:



1. Die rote Messleitung in den Anschluss  $V \Omega \rightarrow \text{D}$  und die schwarze Messleitung in den Anschluss COM einstecken.
2. Den Drehknopf auf  $\Omega \rightarrow \text{D}$  drehen.
3. Die Taste  $\bigcirc$  (Blau) drücken, sodass das Symbol  $\rightarrow \text{D}$  eingeblendet wird.
4. Die rote Testsonde an die Anode und die schwarze Testsonde an die Kathode (bandseitig) anlegen. Das Messgerät sollte nun die entsprechende Absenkung der Diodenspannung anzeigen.
5. Die Testsonden umkehren. Das Messgerät blendet OL ein und zeigt damit hohe Impedanz an.

6. Die Diode ist gut, wenn sie die in den Arbeitsschritten 4 und 5 beschriebenen Tests besteht.



### **Anzeigen des Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerts**

Die MIN-MAX-Aufzeichnung speichert den niedrigsten und den höchsten der gemessenen Werte und berechnet laufend den Durchschnittswert aller Messwerte.

 drücken, um die MIN-MAX-Aufzeichnung zu aktivieren. Die gespeicherten Werte bleiben erhalten, bis entweder das Messgerät ausgeschaltet, die Funktion gewechselt oder die MIN-MAX-Aufzeichnung deaktiviert wird. Wenn ein neuer Maximal- oder Minimalwert gemessen wird, ertönt ein Signalton. Die Optionen „Automatisches Abschalten“ und „Automatische Bereichswahl“ werden während der MIN-MAX-Aufzeichnung deaktiviert.

Wiederholtes Drücken von  zeigt der Reihe nach die Werte MAX, MIN und AVG (Durchschnitt) an. Durch 1 Sekunde langes gedrückt Halten von  werden die gespeicherten Werte gelöscht und der Modus verlassen.

Wenn die MIN-MAX-Aufzeichnung mehr als 40 Stunden aktiviert bleibt, kann das Messgerät die Minimal- und Maximalwertaufzeichnung weiterhin vornehmen, die laufende Berechnung des Durchschnittswerts bleibt jedoch aus, und der angezeigte Durchschnittswert ändert sich nicht mehr.

Die MIN-MAX-Aufzeichnung kann durch Drücken von  vorübergehend deaktiviert und durch nochmaliges Drücken von  wieder aktiviert werden.


### **Gebrauch von AutoHold**

*Hinweis*

*Die MIN-MAX-Aufzeichnung muss beim Einsatz von AutoHold deaktiviert sein.*



### **⚠ Warnung**

**Um Stromschläge zu vermeiden, AutoHold nicht dazu verwenden, das Vorliegen gefährlicher Spannungen zu überprüfen. AutoHold kann instabile oder gestörte Pegel nicht festhalten.**

Mit AutoHold hält das Messgerät jeden neuen, einen stabilen Zustand darstellenden Messwert fest, indem es die Anzeige einfriert (ausgenommen im Modus Frequenzmessung).  drücken, um AutoHold zu aktivieren. Mit dieser Eigenschaft können Messwerte auch in Situationen festgehalten werden, wenn die Beobachtung der Messgerätauzeige schwierig ist. Das Messgerät erzeugt beim Auftreten eines neuen, einen stabilen Zustand darstellenden Messwerts einen Signalton und aktualisiert die Anzeige.

### **Kompensation des Messleitungswiderstands**

Mit Hilfe der Option „Relative Anzeige“ ( $\Delta$  in der Anzeige) kann der aktuell gemessene Wert als Nullpunkt gesetzt werden. Diese Eigenschaft eignet sich zum Beispiel beim Messen von Ohm für die Kompensation des Messleitungswiderstands.

Die Messfunktion  $\Omega$  wählen, die Messleitungen zusammenführen und dann  drücken. Bei den nun angezeigten Messwerten ist der Messleitungswiderstand bereits subtrahiert, und diese Darstellung bleibt erhalten, bis  wieder gedrückt oder die Messgerät-Funktion gewechselt wird.

### **Einsatz der Stromausgabefunktionen**

Das Messgerät liefert für das Testen von 0-20 mA- und 4-20 mA-Stromschleifen konstanten oder rampenförmigen (kontinuierlich und schrittweise) Strom. Zur Wahl stehen die Funktionen Stromausgabe, in der das Messgerät Strom liefert, und Transmittersimulation, in der das Messgerät den Strom einer extern versorgten

Stromschleife reguliert, sowie der Modus Schleifenversorgung, in dem das Messgerät eine externe Komponente versorgt und den Schleifenstrom misst.

### **Stromausgabe**

Diese Funktion wird automatisch aktiviert, wenn die Messleitungen, wie in Abbildung 7 gezeigt, in die Anschlüsse SOURCE + und – eingesteckt werden. Die Funktion Stromausgabe immer verwenden, wenn Strom in einen passiven Stromkreis, wie zum Beispiel eine externe Stromschleife ohne Versorgung, eingespeist werden soll. Dieser Betriebsmodus verbraucht mehr Batteriestrom als die Transmittersimulation, die daher wenn immer möglich eingesetzt werden sollte.

Der Ausgabe- und der Simulationsmodus erzeugen dieselben Anzeigen. Die Modusunterscheidung kann aufgrund des verwendeten Messgerätanschlusspaars erfolgen.

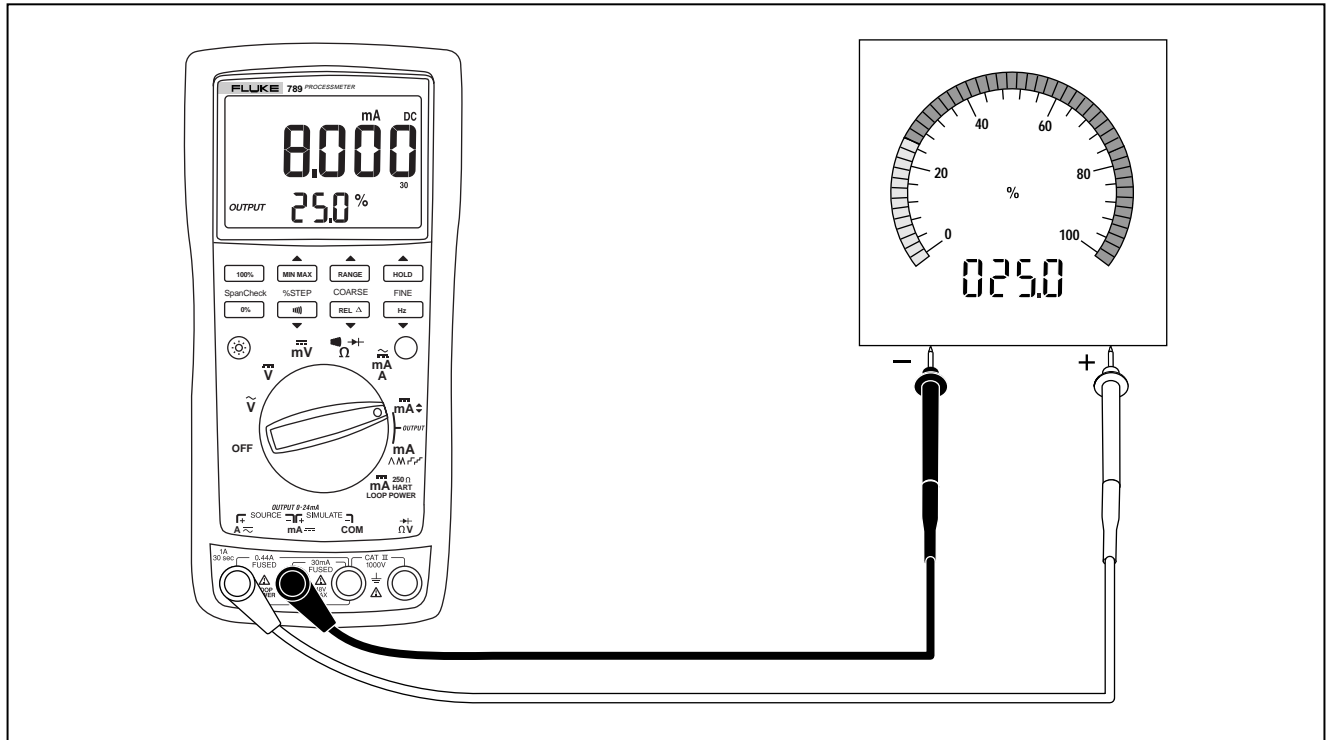


Abbildung 7. Stromausgabe

anw010f.eps

### Transmittersimulation

Mit dieser Funktion simuliert das Messgerät einen Stromschleifentransmitter. Den Simulationsmodus einsetzen, wenn die zu testende Stromschleife in Serie mit einer externen Gleichstromversorgung von 15 bis 48 V geschaltet ist.

#### ⚠ Vorsicht

**Den Drehknopf auf eine der mA-Ausgabefunktionen stellen, BEVOR die Messleitungen mit einer Stromschleife in Kontakt gebracht werden. Sonst wird eine niedrige Impedanz anderer Drehknopfpositionen in die Schleife eingespeist und könnte in der Schleife eine Stromstärke von bis zu 35 mA verursachen.**

Diese Simulationsfunktion wird automatisch aktiviert, wenn die Messleitungen, wie in Abbildung 8 gezeigt, in die Anschlüsse SIMULATE + und – eingesteckt werden. Dieser Betriebsmodus verbraucht weniger Batteriestrom als die Stromausgabefunktion und sollte daher wenn immer möglich an deren Stelle eingesetzt werden.

Der Ausgabe- und der Simulationsmodus erzeugen dieselben Anzeigen. Die Modusunterscheidung kann aufgrund des verwendeten Messgerätanschlusspaars erfolgen.

### Wechsel der Stromspanne

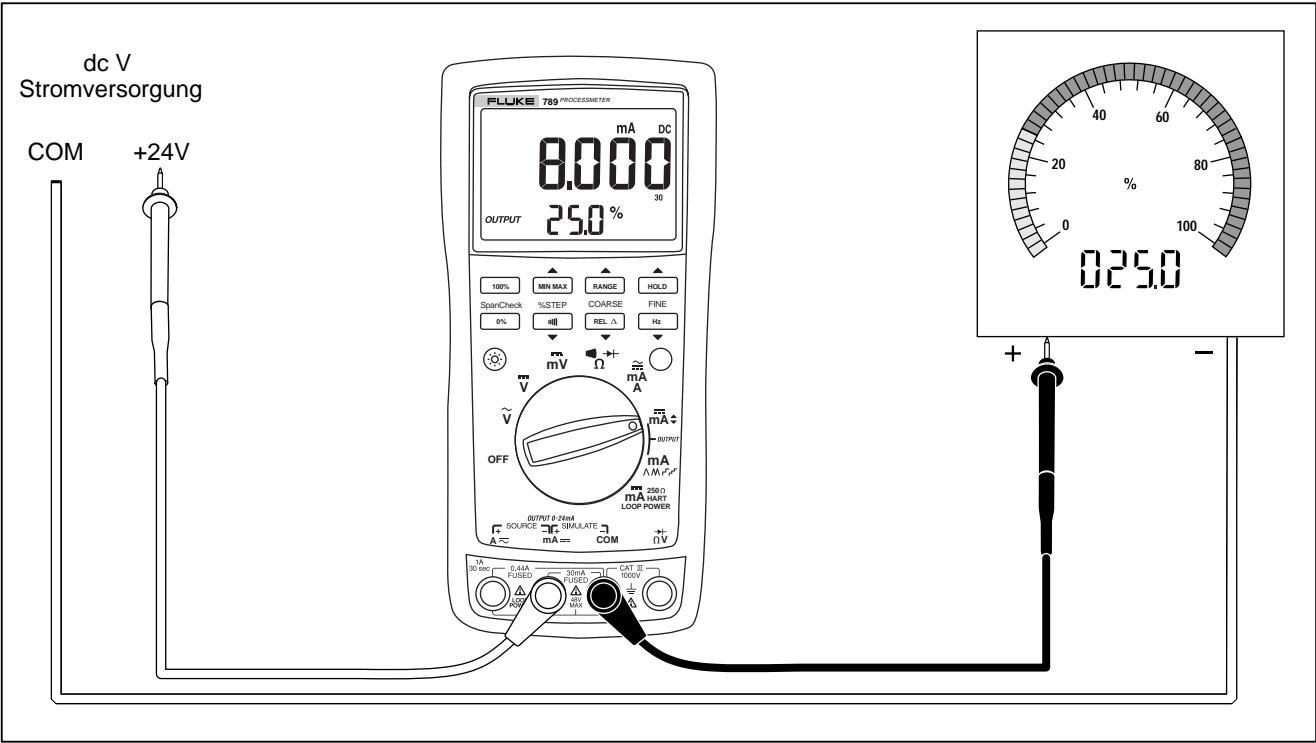
Es gibt zwei Einstellungen für die Spanne der Stromausgabe (Überbereich bis 24 mA):

- 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % (Voreinstellung)
- 0 mA = 0 %, 20 mA = 100 %

Um herauszufinden, welche Spanne aktiviert ist, die Anschlüsse OUTPUT SOURCE + und – kurzschließen, den Drehknopf auf Position OUTPUT  $\blacklozenge$  mA drehen und den 0 %-Ausgabepegel beobachten.

Wechsel der Stromspanne bzw. Speicherung der Einstellung im nicht-flüchtigen Speicher (bleibt auch erhalten, wenn die Stromzufuhr abgeschaltet wird):

1. Das Messgerät ausschalten.
2.  drücken, um das Messgerät einzuschalten.
3. Mindestens 2 Sekunden warten und die Taste  dann loslassen.



**Abbildung 8. Transmittersimulation**

any011f.eps

**Konstante mA-Ausgabe**

Wenn sich der Drehknopf auf Position OUTPUT  $\blacklozenge$  mA befindet und die Anschlüsse OUTPUT mit einer angemessenen Last verbunden sind, erzeugt das Messgerät konstanten (mA) Gleichstrom. Das Messgerät beginnt die Stromausgabe oder Transmittersimulation bei 0 %. Die Anpassung der Stromstärke erfolgt mit den Druckknöpfen - siehe Tabelle 8.

Die Wahl der Funktion (Stromausgabe oder Transmittersimulation) erfolgt indirekt, indem die Messleitungen entweder an den Messgerätschlüssen SOURCE oder SIMULATE eingesteckt werden.





Wenn das Messgerät die eingestellte Stromstärke nicht liefern kann, da die Last zu hoch oder die Schleifenspannung zu niedrig ist, werden an Stelle der numerischen Anzeige Bindestriche (-----) eingeblendet. Sobald die Impedanz zwischen den SOURCE-Anschlüssen niedrig genug ist, nimmt das Messgerät die Stromausgabe wieder auf.

*Hinweis*


*Die in Tabelle 9 beschriebenen STEP-Tasten können benutzt werden, wenn das Messgerät konstanten Strom ausgibt. Die STEP-Tasten schreiten zum jeweils nächsten 25 %-Vielfachen.*



**Tabelle 8. mA-Ausgabe: Tastenfunktionen**

<b>Taste</b>	<b>Funktion</b>
	Erhöhen um 0,1 mA
	Erhöhen um 0,001 mA
	Verringern um 0,001 mA
	Verringern um 0,1 mA

**Manuelles Abstufen der mA-Ausgabe**

Wenn sich der Drehknopf auf Position OUTPUT  mA befindet und die Anschlüsse OUTPUT mit einer angemessenen Last verbunden sind, erzeugt das Messgerät konstanten (mA) Gleichstrom. Das Messgerät beginnt die Stromausgabe oder Transmittersimulation bei 0 %. Die Anpassung der Stromstärke, in 25 %-Schritten nach unten oder nach oben, erfolgt mit den Druckknöpfen - siehe Tabelle 9. Tabelle 10 zeigt die mA-Werte aller 25 %-Vielfachen.


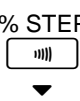


Die Wahl der Funktion (Stromausgabe oder Transmittersimulation) erfolgt indirekt, indem die Messleitungen entweder an den Messgerätanschlüssen SOURCE oder SIMULATE eingesteckt werden.

Wenn das Messgerät die eingestellte Stromstärke nicht liefern kann, da die Last zu hoch oder die Schleifenspannung zu niedrig ist, werden an Stelle der numerischen Anzeige Bindestriche (----) eingeblendet. Sobald die Impedanz zwischen den SOURCE-Anschlüssen niedrig genug ist, nimmt das Messgerät die Stromausgabe wieder auf.

*Hinweis*

*Die in der Tabelle 8 beschriebenen Tasten COARSE und FINE können auch beim manuellen, schrittweisen Verändern der Stromstärke benutzt werden.*

**Tabelle 9. mA-Ausgabe (schrittweise):  
Tastenfunktionen**




Taste	Funktion
	Geht zum nächsthöheren 25 %-Schritt
	Geht zum nächsttieferen 25 %-Schritt
 Span Check	Setzt 100 %-Wert
 Span Check	Setzt 0 %-Wert





**Tabelle 10. mA-Werte der 25 %-Schritte**


Schritt	mA-Werte (für beide Stromspannen)	
	4 bis 20 mA	0 bis 20 mA
0 %	4,000 mA	0,000 mA
25 %	8,000 mA	5,000 mA
50 %	12,000 mA	10,000 mA
75 %	16,000 mA	15,000 mA
100 %	20,000 mA	20,000 mA
125 %	24,000 mA	
120 %		24,000 mA

### **Automatische Rampe für die mA-Ausgabe**


Automatische Rampen ermöglichen die kontinuierliche Anwendung eines rampenförmigen Stroms auf einen Transmitter, dabei bleiben die Hände für das Testen der Transmitterreaktion frei. Die Wahl der Funktion (Stromausgabe oder Transmittersimulation) erfolgt indirekt, indem die Messleitungen entweder an den Messgerätanschlüssen SOURCE oder SIMULATE eingesteckt werden.

Wenn sich der Drehknopf auf Position OUTPUT **mA**    mA befindet und die Ausgabeanschlüsse mit einer angemessenen Last verbunden sind, erzeugt das Messgerät eine sich laufend wiederholende 0 % - 100 % - 0 %-Rampe in einer von vier möglichen Rampenformen.

-  stufenlose, flache 40-Sekunden-Rampe (0 % - 100 % - 0 %), Standardeinstellung
-  0 % - 100 % - 0 % Schnelle 15-Sekunden-Rampe
-  0 % - 100 % - 0 % abgestufte 25 %-Schrittrampe, nach jedem Schritt 15 Sekunden pausierend  
Tabelle 10 zeigt die einzelnen Schritte an.
-  0 % - 100 % - 0 % abgestufte 25 %-Schrittrampe, nach jedem Schritt 5 Sekunden pausierend  
Tabelle 10 zeigt die einzelnen Schritte an.

Die Rampenzeiten sind nicht einstellbar. Die Wahl der Wellenform erfolgt durch Drücken der Taste  (Blau) .

#### *Hinweis*

*Automatische Rampen können durch Drehen des Drehknopfs auf Position  mA jederzeit angehalten werden. Dann die Tasten COARSE, FINE und % STEP verwenden, um den mA-Wert anzupassen.*


## **Einschaltoptionen**

Um eine Einschaltoption zu aktivieren, die in Tabelle 11 gezeigte Taste beim Drehen des Drehknopfs von der OFF-Position auf eine beliebige andere Position gedrückt halten. Vor dem Loslassen der Taste mindestens 2 Sekunden lang warten. Das Messgerät bestätigt die Aktivierung einer Einschaltoption durch einen Signalton.

Die Stromspanneneinstellung bleibt auch erhalten, wenn das Messgerät ausgeschaltet wird. Die anderen Einschaltoptionen müssen bei Bedarf für jede Sitzung neu eingestellt werden.

Durch gleichzeitiges gedrückt Halten von mehrerer Tasten können mehrere Einschaltoptionen aktiviert werden.

Tabelle 11. Einschaltoptionen

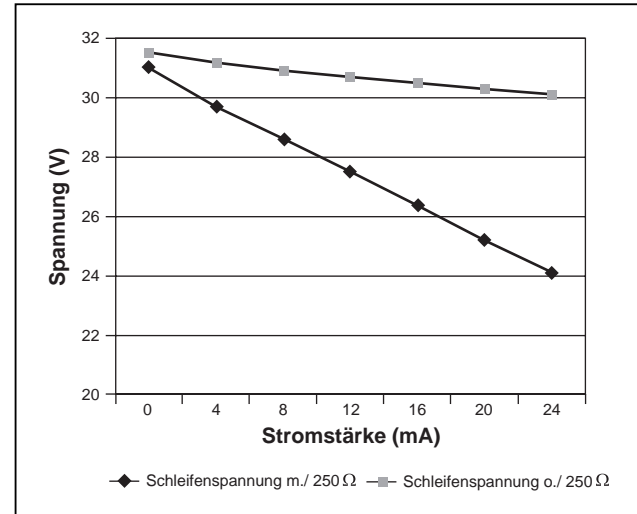
Option	Taste	Standard	Funktion
Wechsel der Stromspanne (0 %-Einstellung)		Letzte Einstellung	Schaltet um zwischen den Bereichen 0 - 20 mA und 4 - 20 mA
Deaktivieren der Signaltongabe		Aktiviert	Unterdrückt die Ausgabe akustischer Signale.
Deaktivieren der automatischen Stromabschaltung	 (Blau)	Aktiviert	Deaktiviert die Funktion, welche die Stromzufuhr nach 30 Sekunden Inaktivität abschaltet. Diese Funktion wird auf jeden Fall automatisch deaktiviert, wenn die MIN- MAX-Aufzeichnung aktiviert wird.
Anzeigetest/Firmware-Version anzeigen		Deaktiviert	Anzeige HOLD (so lange die Taste gedrückt wird) und zeigt dann die Firmware-Version an.

## Schleifenversorgungsmodus

Der Schleifenversorgungsmodus kann zum Einschalten eines Prozessinstruments (Transmitter) verwendet werden. Im Schleifenversorgungsmodus agiert das Messgerät wie eine Batterie. Das Prozessinstrument reguliert den Strom. Zur gleichen Zeit misst das Messgerät den Strom, den das Prozessinstrument zieht.

Das Messgerät liefert Schleifenstrom mit 24 V Gleichstrom, Nennspannung. Für Kommunikation mit HART- und anderen Smart-Komponenten kann ein interner Reihenwiderstand von 250  $\Omega$  durch Drücken von  (Blau) zugeschaltet werden. Erneutes Drücken von  (Blau) schaltet diesen internen Widerstand aus.

Wenn Schleifenversorgung aktiviert ist, ist das Messgerät zum Messen von mA konfiguriert und > 24 V Gleichstrom wird zwischen den Anschlüssen mA und A eingespeist. Der Anschluss mA ist die gemeinsame Leitung, und der Anschluss A liegt bei > 24 V Gleichstrom. Das Messgerät gemäß Abbildung 10 in Serie mit der Instrument-Stromschleife schalten.



any020f.eps

**Abbildung 9. Schleifenspannung und Strom**

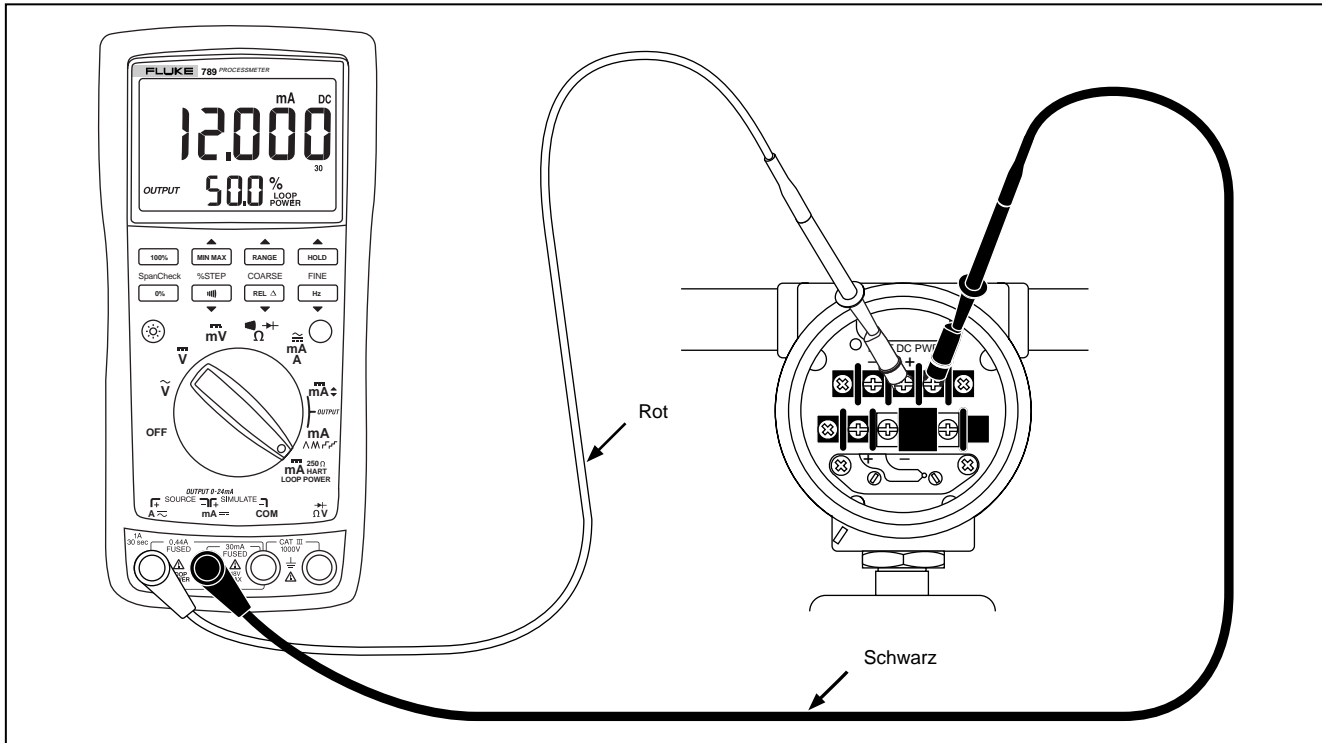


Abbildung 10. Anschlüsse zur Ausgabe von Schleifenstrom

any009f.eps

## **Batterielebensdauer**

### **⚠ Warnung**


**Zur Vermeidung falscher Ablesungen, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald der Batterieanzeiger (  ) eingeblendet wird.**

Tabelle 12 enthält Angaben zur Lebensdauer von Alkalibatterien. Die Batterielebensdauer kann durch folgende Maßnahmen optimiert werden:

- Wenn möglich, die Funktion „Transmittersimulation“ an Stelle von „Stromausgabe“ einsetzen.
- Die Hintergrundbeleuchtung nicht verwenden.
- Die Option „Automatische Stromabschaltung“ nicht deaktivieren.
- Das Messgerät abschalten, wenn es nicht benutzt wird.

**Tabelle 12. Typische Lebensdauer von Alkalibatterien**

<b>Messgerätfunktion</b>	<b>Stunden</b>
Messen beliebiger Parameter	140
Simulieren von Strom	140
Stromausgabefunktion 12 mA – 500 Ω	10

## **Wartung**

Dieser Abschnitt enthält grundsätzliche Prozeduren für Unterhalt und Pflege. Reparatur-, Kalibrierungs- und Service-Aspekte sind in diesem Handbuch nicht abgedeckt; Arbeiten dieser Art müssen von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden. Fragen zu Wartungsprozeduren, die in diesem Handbuch nicht beschrieben werden, können vom Fluke-Servicezentrum beantwortet werden.

### **Allgemeine Wartung**

Das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem angefeuchteten weichen Tuch und Reinigungsmittel abwischen - keine Lösungs- oder Schleifmittel verwenden.

### **Kalibrierung**

Das Messgerät einmal pro Jahr zwecks Leistungsüberprüfung kalibrieren lassen. Anleitungen dazu können von einem Fluke-Servicezentrum angefordert werden.

## Ersetzen der Batterien

### **Warnung**

Zur Vermeidung von Stromschlägen:

- **Vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung die Messleitungen vom Messgerät trennen.**
- **Vor Gebrauch des Messgeräts die Batteriefachabdeckung schließen und verriegeln.**

Die Batterien wie folgt ersetzen. Siehe Abbildung 11.  
4 LR6-Alkalibatterien (Mignonzellen, AA) verwenden.

1. Die Messleitungen entfernen und das Messgerät AUSSCHALTEN.

2. Die beiden Batteriefachschraben mit einem flachen Schraubenzieher gegen den Uhrzeigersinn drehen, sodass die Schraubenschlitze parallel zu den Schlitzen der im Gehäuse eingelassenen Schraubenabbildungen sind.
3. Die Batteriefachabdeckung abnehmen.
4. Die Batterien aus dem Messgerät entfernen.
5. 4 neue LR6-Alkalibatterien (Mignonzellen, AA) einsetzen.
6. Die Batteriefachabdeckung wieder anbringen und die Schrauben anziehen.



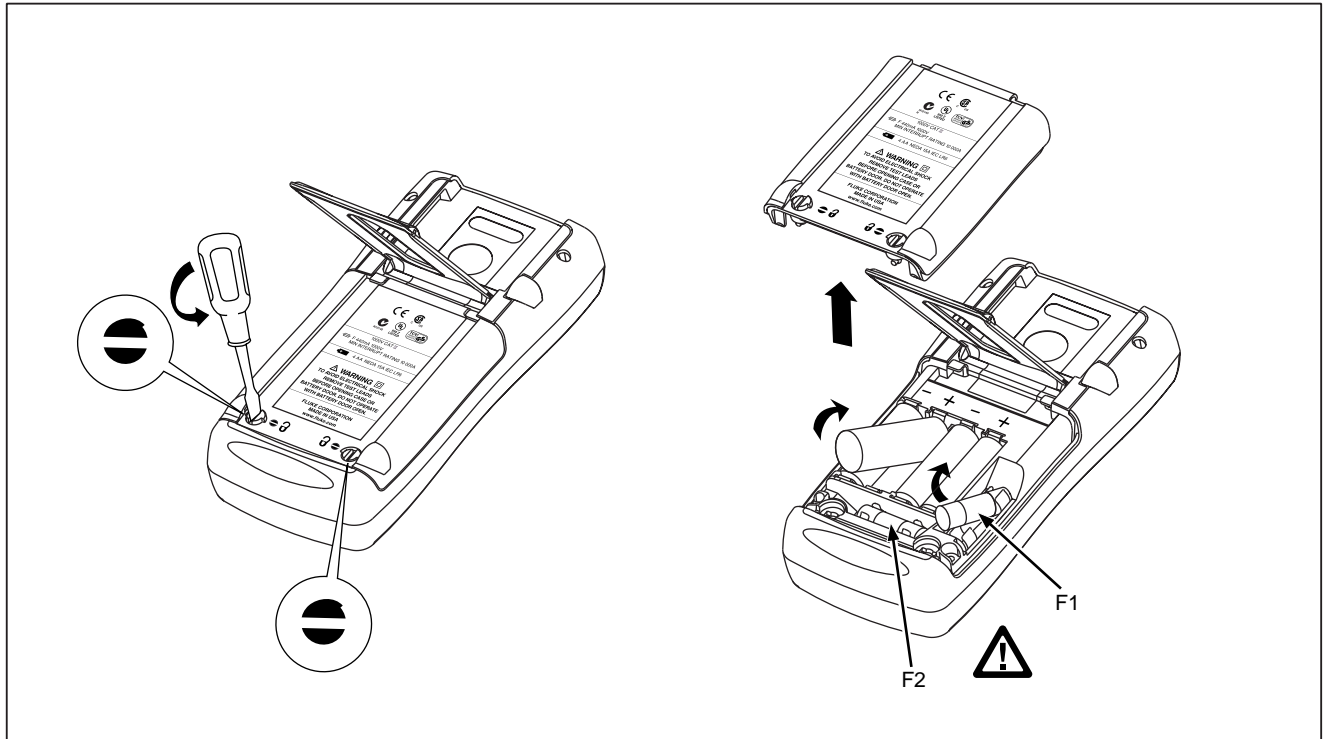


Abbildung 11. Ersetzen der Batterien und Sicherungen

anw037.eps

## Ersetzen einer Sicherung

### **Warnung**

**Zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden am Messgerät nur Sicherungen des vorgeschriebenen Typs 440 mA 1000 V - flinke Sicherung (Fluke-Bestellnummer 943121) einsetzen.**

Beide stromführenden Eingänge sind mit separaten 440 mA-Sicherungen gesichert. Um festzustellen, ob eine der beiden Sicherungen durchgebrannt ist, wie folgt vorgehen:

1. Den Drehknopf auf  $\frac{\text{mA}}{\text{A}}$  drehen.
2. Die schwarze Messleitung am Anschluss COM und die rote Messleitung am Eingang **A**  $\curvearrowright$  einstecken.
3. Den Widerstand zwischen den beiden Messleitungen mit einem Widerstandsmesser messen. Beträgt der Widerstand ungefähr  $1 \Omega$ , ist die Sicherung gut. Ein offener Stromkreis bedeutet, dass die Sicherung F1 durchgebrannt ist.
4. Die rote Messleitung am Anschluss **mA**  $\curvearrowright$  einstecken.
5. Den Widerstand zwischen den beiden Messleitungen mit einem Widerstandsmesser messen. Beträgt der Widerstand ungefähr  $14 \Omega$ , ist die Sicherung gut. Ein offener Stromkreis bedeutet, dass die Sicherung F2 durchgebrannt ist.

Um eine durchgebrannte Sicherung zu ersetzen, wie folgt vorgehen. Abbildung 11 beachten:

1. Messleitungen abnehmen und Drehknopf auf Position OFF drehen.
2. Die beiden Batteriefachschrauben mit einem flachen Schraubenzieher gegen den Uhrzeigersinn drehen, sodass die Schraubenschlitze parallel zu den Schlitzen der im Gehäuse eingelassenen Schraubenabbildungen sind.
3. Zum Entfernen einer der beiden Sicherungen: ein Ende der Sicherung vorsichtig herausdrücken, und dann die Sicherung aus der Halterung schieben.
4. Die durchgebrannten Sicherungen ersetzen.
5. Die Batteriefachabdeckung wieder anbringen. Die Batteriefachschrauben einer Vierteldrehung im Uhrzeigersinn drehen, um die Abdeckung zu sichern.

### **Wenn das Messgerät nicht funktioniert**

- Das Gehäuse auf Beschädigungen untersuchen. Wenn Schäden festgestellt werden, keine weiteren Versuche unternehmen und das zuständige Fluke-Servicezentrum kontaktieren.

- Batterie, Sicherungen und Messleitungen überprüfen.
- In diesem Handbuch nachschlagen, um die Richtigkeit der verwendeten Anschlüsse und Drehknopfspositionen zu prüfen.

Falls das Messgerät weiterhin nicht funktioniert, das zuständige Fluke-Servicezentrum kontaktieren. Wenn das Gerät unter Garantie steht, wird es repariert oder ersetzt (im Ermessen von Fluke) und kostenlos zurückgesandt. Siehe Garantiebestimmungen am Anfang dieses Handbuchs. Wenn die Garantie abgelaufen ist, wird das Gerät unter Anwendung einer festen Gebühr repariert und zurückgesandt. Preise und Informationen sind beim zuständigen Fluke-Servicezentrum erhältlich.

## **Ersatzteile und Zubehör**

### **⚠ Warnung**

**Zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden am Messgerät nur Sicherungen des vorgeschriebenen Typs 440 mA 1000 V - flinke Sicherung (Fluke-Bestellnummer 943121) einsetzen.**

#### *Hinweis*

*Für Service-Arbeiten am Messgerät nur die hier vorgeschriebenen Ersatzteile verwenden.*

Die Ersatzteile und einige Zubehörteile sind in Abbildung 12 dargestellt und in Tabelle 13 aufgelistet. Das Fluke-Zubehörangebot für digitale Multimeter umfasst zahlreiche andere Produkte. Kataloge sind beim zuständigen Fluke-Fachhändler erhältlich.

Bei Fragen bezüglich Bestellung von Ersatz- und Zubehörteilen die Rufnummern und Adressen im Abschnitt „Kontaktaufnahme mit Fluke“ verwenden.

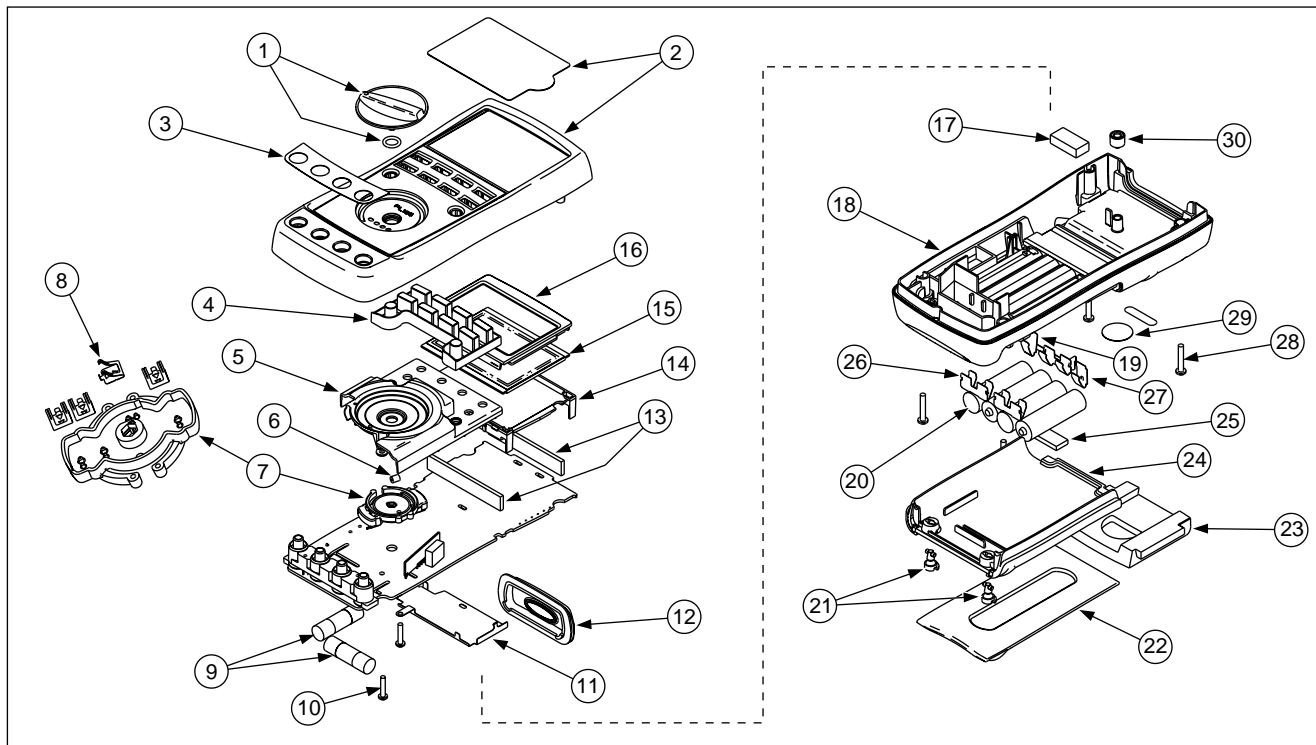


Abbildung 12. Ersatzteile

anw005f.eps

**Tabelle 13. Ersatzteile**

<b>Element-Nr.</b>	<b>Referenz- kennzeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Bestell-/ Modell-Nr.</b>	<b>Anzahl</b>
①	MP14	Knopfteile	658440	1
②	MP1	Gehäuseoberteil mit Anzeigeschutz	1622855	1
③	MP8	Gehäuseoberteil-Aufkleber	1623923	1
④	MP6	Tastenfeld	1622951	1
⑤	MP5	Oberschutz	1622924	1
⑥	MP47	Oberschutz-Kontakt	674853	1
⑦	MP4	Kontaktgehäuse	1622913	1
⑧	MP28-31	RSOB-Kontakt	1567683	4
⑨	△ F1, F2	Sicherung, 440 mA, 1000 V – flinke Sicherung	943121	2
⑩	H7,8	PCB-Schraube	832220	2
⑪	MP9	Unterschutz	1675171	1
⑫	MP12	IR-Linse	658697	1
⑬	MP40.41	LCD-Anschlüsse, elastisches Material	1641965	2
⑭	MP7	Hintergrundbeleuchtung/Halterung	1622960	1
⑮	P1	LCD-Anzeige	1883431	1
⑯	MP3	Maske	1622881	1

Tabelle 13. Ersatzteile (Forts.)

Element-Nr.	Referenzkennzeichnung	Beschreibung	Bestell-/ Modell-Nr.	Anzahl
①7	MP50	Stoßschutz	878983	1
①8	MP11	Gehäuseunterteil	659042	1
①9	MP20	Batteriekontakt, negativ	658382	1
②0	BT1-4	Batterie, 1,5 V, 0-15 mA, LR6 (AA)	376756	4
②1	H1-2	Schrauben, Batterie-/Sicherungsfachabdeckung	948609	2
②2	MP13	Neigefuss	659026	1
②3	MP15	Zubehörhalterung mit Sondenhalterung	658424	1
②4	MP2	Fachabdeckung, Batterie/Sicherung	1622870	1
②5	MP46	Stoßschutz	674850	1
②6	MP16-18	Batteriekontakte, dual	666435	3
②7	MP19	Batteriekontakt, positiv	666438	1
②8	H3-6	Gehäuseschrauben	1558745	4
②9	MP21	Kalibieraufkleber	948674	1
③0	MP22	Kalibriertastenfeld	658689	1
-	nicht abgebildet	TL71 Messleitungen	1274382	1 (Satz von 2)
-	nicht abgebildet	AC72 Krokodilklemmen	1670095	1 (Satz von 2)
-	nicht abgebildet	Produktübersicht	1627890	1
-	nicht abgebildet	CD-ROM (enthält das Bedienungshandbuch)	1636493	1

## Spezifikationen

Alle Spezifikationen gelten von +18° C bis +28° C, sofern nicht anders vermerkt.

Alle Spezifikationen setzen eine Aufwärmzeit von 5 Minuten voraus.

Das Standard-Spezifikationsintervall beträgt 1 Jahr.

### Hinweis

„Anzahl“ gibt an, um welchen Wert die niederwertigste Ziffer nach oben oder nach unten variieren kann.

## Gleichspannungsmessung V

Bereich (V)	Auflösung	Genauigkeit, ± (% Messwert + Anzahl)
4,000	0,001 V	0,1 % + 1
40,00	0,01 V	0,1 % + 1
400,0	0,1 V	0,1 % + 1
1000	1 V	0,1 % + 1

Eingangsimpedanz: 10 MΩ (Nennwiderstand), < 100 pF pF  
 Eigenschwingungsunterdrückungsrate: >60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz  
 Gleichtaktunterdrückungsrate: >120 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz  
 Überspannungsschutz: 1000 V

**Gleichspannungsmessung mV**

Bereich (mV)	Auflösung	Genauigkeit, $\pm$ (% Messwert + Anzahl)
400,0	0,1 mV	0,1 % + 2

**Wechselspannungsmessung V**

Bereich (V)	Auflösung	Genauigkeit, $\pm$ (% Messwert + Anzahl)		
		50 Hz bis 60 Hz	45 Hz bis 200 Hz	200 Hz bis 500 Hz
400,0 mV	0,1 mV	0,7 % + 4	1,2 % + 4	7,0 % + 4
4,000 V	0,001 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
40,00 V	0,01 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
400,0 V	0,1 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
1000 V	1 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4

Spezifikationen sind gültig von 5 % bis 100 % des Amplitudenbereichs.

Wechselstromwandlung: eff.

Maximaler Scheitelfaktor: 3 (zwischen 50 und 60 Hz)

Für nicht-sinusartige Wellenformen:  $\pm$  (2 % Messwert + 2 % der Skala) addieren (typisch)

Eingangsimpedanz: 10 M $\Omega$  (Nennwiderstand), < 100 pF, Wechselstrom-gekoppelt

Gleichtaktunterdrückungsrate: >60 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz



### Wechselstrommessung

Bereich 45 Hz bis 2 kHz	Auflösung	Genauigkeit, $\pm$ (% Messwert + Anzahl)	Typische Bürdenspannung
1,000 A (Hinweis)	0,001 A	1 % + 2	1,5 V/A
<i>Hinweis: 440 mA kontinuierlich, 1 A maximal 30 Sekunden</i>			
<p><i>Spezifikationen sind gültig von 5 % bis 100 % des Amplitudenbereichs.</i>  <i>Wechselstromwandlung: eff.</i>  <i>Maximaler Scheitelfaktor: 3 (zwischen 50 und 60 Hz)</i>  <i>Für nicht-sinusartige Wellenformen: <math>\pm</math> (2 % Messwert + 2 % der Skala) addieren (typisch)</i>  <i>Überlastschutz 440 mA, 1000 V flinke Sicherung</i></p>			

### Gleichstrommessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit, $\pm$ (% Messwert + Anzahl)	Typische Bürdenspannung
30,000 mA	0,001 mA	0,05 % + 2	14 mV/mA
1,000 A (Hinweis)	0,001 A	0,2 % + 2	1,5 V/A
<i>Hinweis: 440 mA kontinuierlich, 1 A maximal 30 Sekunden</i>			
<i>Überlastschutz: 440 mA, 1000 V flinke Sicherung</i>			

**Ohmmessung**

<b>Bereich</b>	<b>Auflösung</b>	<b>Stromstärke</b>	<b>Genauigkeit, ± (% Messwert + Anzahl)</b>
400,0 Ω	0,1 Ω	220 μA	0,2 % + 2
4,000 kΩ	0,001 kΩ	60 μA	0,2 % + 1
40,00 kΩ	0,01 kΩ	6,0 μA	0,2 % + 1
400,0 kΩ	0,1 kΩ	600 nA	0,2 % + 1
4,000 MΩ	0,001 MΩ	220 nA	0,35 % + 3
40,00 MΩ	0,01 MΩ	22 nA	2,5 % + 3
<p>Überlastschutz: 1000 V            Leerlaufspannung: &lt; 3,9 V</p>			

### **Frequenzmessgenauigkeit**

<b>Bereich</b>	<b>Auflösung</b>	<b>Genauigkeit, ± (% Messwert + Anzahl)</b>
199,99 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 1
1999,9 Hz	0,1 Hz	0,005 % + 1
19,999 kHz	0,001 kHz	0,005 % + 1

*Anzeige aktualisiert dreimal pro Sekunde bei >10 Hz*

### **Frequenzzähler-Empfindlichkeit**

<b>Eingangsbereich</b>	<b>Minimale Empfindlichkeit (Effektivwert-Sinus) 5 Hz bis 5 kHz*</b>	
	<b>Wechselstrom (AC)</b>	<b>Gleichstrom (DC) (ungefährer Auslösepegel 5 % der Skala)</b>
400 mV	150 mV (50 Hz bis 5 kHz)	150 mV
4 V	1 V	1 V
40 V	3 V	3 V
400 V	30 V	30 V
1000 V	300 V	300 V

\* Verwendbar von 0,5 Hz bis 20 kHz mit reduzierter Empfindlichkeit.  
*10<sup>6</sup> V/Hz max*

**Diodentest und Kontinuitätstest**

**Diodentestanzeiger:** Spannungsabfall: 0,2 mA  
Nennteststrom bei 0,6 V: 2,0 V Skalenendwert,  
Genauigkeit  $\pm (2 \% + 1)$

**Kontinuitätstestanzeiger:** hörbarer Dauerton bei  
Testwiderstand  $< 100 \Omega$

**Leerlaufspannung:**  $< 2,9 \text{ V}$

**Kurzschlussstrom:** 220  $\mu\text{A}$  typisch

**Schleifenstromversorgung**

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

**Schleifenstromversorgung:** Minimal 24 V bei 24 mA in  
1200  $\Omega$  Last

**Gleichstromausgabe****Quellmodus (Stromausgabe):**

Spanne: 0 mA oder 4 mA bis 20 mA, mit Überbereich bis  
24 mA

Genauigkeit: 0,05 % der Spanne<sup>1</sup>

Spannung: 28 V mit Batteriespannung  $> \sim 4,5 \text{ V}$

**Funktion Transmittersimulation:**

Spanne: 0 mA oder 4 mA bis 20 mA, mit Überbereich bis  
24 mA

Genauigkeit: 0,05 % der Spanne<sup>1</sup>

Schleifenspannung: 24 V Nennspannung, 48 V maximal,  
15 V minimal

Spannung: 21 V für 24-Volt-Versorgung

Bürdenspannung:  $< 3 \text{ V}$

**Allgemeine technische Daten**

**Maximalspannung zwischen beliebigem Anschluss  
und Erde:** 1000 V

**Lagertemperatur:**  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $60 \text{ }^\circ\text{C}$

**Betriebstemperatur:**  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $55 \text{ }^\circ\text{C}$

**Betriebshöhenlage:** maximal 2000 m

**Temperaturkoeffizient:** 0,05 x spezifizierte  
Genauigkeitpro  $^\circ\text{C}$  für Temperaturen  $< 18 \text{ }^\circ\text{C}$  oder  
 $> 28 \text{ }^\circ\text{C}$

<sup>1</sup>0,1 x spezifizierte Genauigkeitpro  $^\circ\text{C}$  für Temperaturen  
 $< 18 \text{ }^\circ\text{C}$  oder  $> 28 \text{ }^\circ\text{C}$

**Genauigkeitshinzufügung zur Verwendung in RF-**

**Feldern:** In einem RF-Feld von 3 V/m die Genauigkeitsspezifikationen wie folgt ändern:

Für Wechselspannungsmessung 0,25 % des Bereichs hinzufügen

Für Gleichspannungsmessung, 30,000 mA Bereich, 0,14 % des Bereichs hinzufügen

Für Gleichspannungsausgabe 0,32 % der Spanne hinzufügen

Die Genauigkeit für alle Funktionen ist nicht spezifiziert in RF-Feldern > 3 V/m.

**Relative Luftfeuchtigkeit:** 95 % bis 30 °C, 75 % bis 40 °C, 45 % bis 50 °C und 35 % bis 55 °C

**Erschütterung:** Willkürlich 2g, 5 bis 500 Hz

**Schock:** 1 m Fallversuch

**Sicherheit:** Stimmt überein mit: EN61010, ANSI/ISA S82.01-1994 und CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 Overvoltage Category III.

**Zertifizierung:**    

**Stromanforderungen:** 4 alkalische (empfohlen) LR6-Batterien (AA)

**Abmessungen:** 10,0 cm X 20,3 cm X 5,0 cm (3,94 Zoll X 8,00 Zoll X 1,97 Zoll)

**Gewicht:** 610 g (1,6 lbs)

