789/787B
ProcessMeter™

Bedienungshandbuch

August 2002, Rev. 4, 1/17 (German)
© 2002-2017 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

sales@prom-elec.com / ООО ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

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 GARANTIEN, 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 Auschluss 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

11/99

Inhaltsverzeichnis

Überschrift	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	2
Sicherheitsinformationen	2
Einstieg	6
Erste Schritte mit dem Messgerät	7
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
Konstante mA-Ausgabe	24
Manuelles Abstufen der mA-Ausgabe	25
Automatische Rampe für die mA-Ausgabe	26

Einschaltoptionen 26
Schleifenstromversorgungsmodus (nur 789) 28
Batterielebensdauer 30
Wartung und Pflege 30
Kalibrierung 31
Ersetzen der Batterien 31
Ersetzen einer Sicherung 33
Wenn das Messgerät nicht funktioniert 34
Ersatzteile und Zubehör 34
Technische Daten 38

ProcessMeter™

Einführung

⚠Warnung

Vor Gebrauch des Messgeräts die Sicherheitsinformationen lesen.

Das Fluke 789/787B ProcessMeter™ (das Messgerät oder das Produkt) ist ein batteriebetriebenes Handmessgerät, das elektrische Parameter misst und konstanten oder rampenförmigen Strom für das Testen von Prozessinstrumenten zur Verfügung stellt. In allen Abbildungen dieser Anleitung ist das Modell 789 dargestellt.

Das 789 verfügt zusätzlich über eine 24 V-Schleifenstromversorgung. Es weist alle Eigenschaften eines Digitalmultimeters (DMM) zuzüglich Stromausgabefunktionen auf.

Falls Teile beschädigt sind oder fehlen, sollte dies der Verkaufsstelle sofort gemeldet werden. Informationen zu DMM-Zubehör (Digitalmultimeter) können bei einem Fluke Fachhändler bezogen werden. Tabelle 13 im hinteren Teil dieses Handbuchs enthält die für Ersatzteilbestellungen erforderlichen Informationen.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Wählen Sie eine der folgenden Telefonnummern, um sich an Fluke zu wenden:

- Technischer Support USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: + 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: +1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke unter www.fluke.com.

Gehen Sie zur Produktregistrierung auf http://register.fluke.com.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie http://us.fluke.com/usen/support/manuals.

Sicherheitsinformationen

Warnung kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, durch die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigt werden können.

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

⚠⚠Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Vor dem Gebrauch des Produkts sämtliche Sicherheitsinformationen aufmerksam lesen.**
- **Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.**
- **Das Produkt darf nicht verändert und nur gemäß Spezifikation verwendet werden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.**
- **Die Akkus entfernen, wenn das Produkt für längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Akkus nicht entfernt werden, kann auslaufende Flüssigkeit das Produkt beschädigen.**

- **Das Batteriefach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.**
- **Um Messfehler zu vermeiden, müssen die Batterien ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.**
- **Alle örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen sind strikt einzuhalten. Wo gefährliche stromführende Leiter freiliegen, ist zur Vermeidung von Verletzungen durch Stromschlag und Lichtbogenentladung persönliche Schutzausrüstung (zugelassene Gummihandschuhe, Gesichtsschutz und flammbeständige Kleidung) zu tragen.**
- **Zwischen Anschlüssen bzw. zwischen Anschlüssen und Masse niemals eine höhere Spannung als die angegebene Nennspannung anlegen.**
- **Nicht allein arbeiten.**
- **Den Betrieb auf die angegebene Messkategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.**
- **Bei allen Messungen nur die für das Produkt zugelassene Messkategorie (CAT), sowie spannungs- und stromstärkengeprüftes Zubehör (Tastköpfe, Prüfleitungen und Adapter) verwenden.**
- **Zuerst eine bekannte Spannung messen, um die einwandfreie Funktion des Produkts zu prüfen.**
- **Die für die vorzunehmenden Messungen entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Messbereiche verwenden.**
- **Keine Spannungen > 30 V AC Effektivspannung, 42 V AC Spitzenspannung oder 60 V DC berühren.**
- **Das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.**
- **Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Auf Risse oder fehlende Kunststoffteile prüfen. Insbesondere auf die Isolierung um die Anschlüsse herum achten.**

- **Die Prüfleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung, freiliegendes Metall bzw. auf Sichtbarkeit der Abnutzungsanzeige untersuchen. Durchgang der Messleitungen prüfen.**
- **Bleiben Sie mit den Fingern hinter den Fingerschutzvorrichtungen an den Messspitzen.**
- **Nur Messfühler, Messleitungen und Zubehör verwenden, die dieselbe Messkreiskategorie, Spannung und Nennstromstärke wie das Produkt aufweisen.**
- **Vor dem Öffnen des Akkufachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen.**
- **Alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen, die nicht für die Messung erforderlich sind.**
- **Die Spezifikation der Messkategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Geräts, Messfühlers oder Zubehörteils nicht überschreiten.**
- **Die Prüfleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung untersuchen und eine bekannte Spannung messen.**
- **Eine Strommessung niemals als Anhaltspunkt sehen, dass ein Stromkreis berührungssicher ist. Es ist eine Spannungsmessung notwendig, um zu wissen, ob ein Stromkreis gefährlich ist.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn es technisch verändert wurde oder beschädigt ist.**
- **In Umgebungen gemäß CAT III oder CAT IV den Tester nicht ohne auf der Messspitze montierte Schutzkappe verwenden. Die Schutzkappe verkleinert das ungeschützte Messfühlermetall auf <4 mm. Dadurch verringert sich das Risiko von Lichtbogenüberschlägen durch Kurzschluss.**

Tabelle 1. Internationale Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
⚠	WARNUNG. GEFAHR.	⚠	WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Risiko von Stromschlägen.
	Benutzerdokumentation beachten.		Entspricht den relevanten südkoreanischen EMV-Normen
CE	Entspricht den EU-Richtlinien.	IR	Minimaler Auslösewert für Sicherung
C US	Zertifiziert von der CSA Group nach den nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.		Entspricht den relevanten australischen Sicherheits- und EMV-Normen.
~	AC (Wechselstrom)	⏚	Erde
⎓	DC (Gleichstrom)		Sicherung
	Batterie		Schutzisoliert
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit Anschlussstellen (Netzsteckdosen und Ähnliches) der Niederspannungs-Netzstrominstallation verbunden sind.		
CAT III	Messkategorie III gilt für Prüf- und Messkreise, die mit der Verteilung der Niederspannungs-Netzstrominstallation des Gebäudes verbunden sind.		
CAT IV	Messkategorie IV gilt für Prüf- und Messkreise, die mit der Quelle der Niederspannungs-Netzstrominstallation des Gebäudes verbunden sind.		
	Dieses Produkt entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie. Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Gerät als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen.		

Einstieg

⚠⚠Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Vor dem Messen von Widerstand, Durchgang, Kapazität oder Diodenbrücke die Stromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.**
- **Zur Strommessung die Stromversorgung unterbrechen, bevor das Produkt an den Stromkreis angeschlossen wird. Das Produkt mit dem Stromkreis in Reihe schalten.**
- **Die Funktion HOLD (HALT) nicht zum Messen unbekannter Potenziale verwenden. Wenn der Anzeigehaltemodus HOLD (HALT) eingeschaltet ist, ändert sich die Anzeige bei der Messung eines anderen Potenzials nicht.**

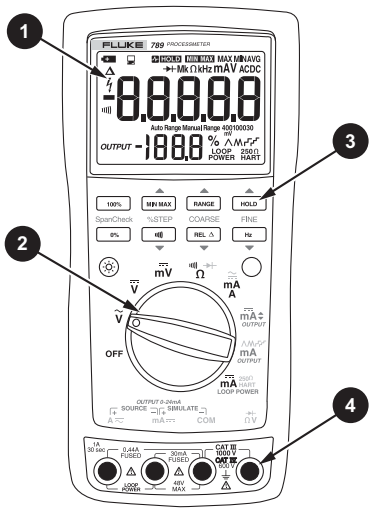
Wenn die digitalen Multimeter (DMM) der Fluke 80 Serie bereits bekannt sind, vor Inbetriebnahme des Messgeräts den Abschnitt “Einsatz der Stromausgabefunktionen” lesen und die Tabellen und Abbildungen im Abschnitt “Überblick” durchsehen.

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.

Einen Überblick über die Messgeräte finden Sie in Tabelle 2.

Tabelle 2. 789/787B ProcessMeter



any014f.eps

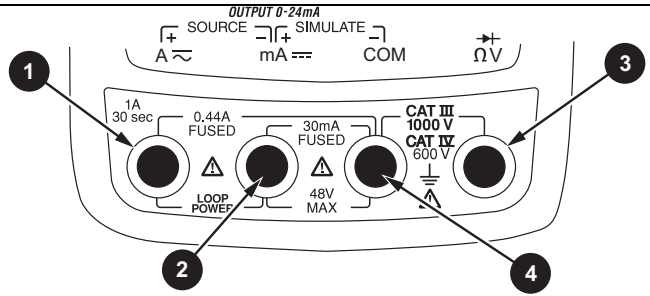
Nr.	Beschreibung
1	Anzeige
2	Drehschalter
3	Tasten
4	Messgerätanschlüsse

Erste Schritte mit dem Messgerät

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

- Tabelle 3 beschreibt die Messgerätanschlüsse.
- Tabelle 4 beschreibt die Eingangsfunktionen der ersten sechs Drehknopfpositionen.
- Tabelle 5 beschreibt die Ausgangsfunktionen der letzten drei Drehknopfpositionen.
- Tabelle 6 beschreibt die Funktionen der Drucktasten.
- Tabelle 7 erklärt alle Elemente der Anzeige.

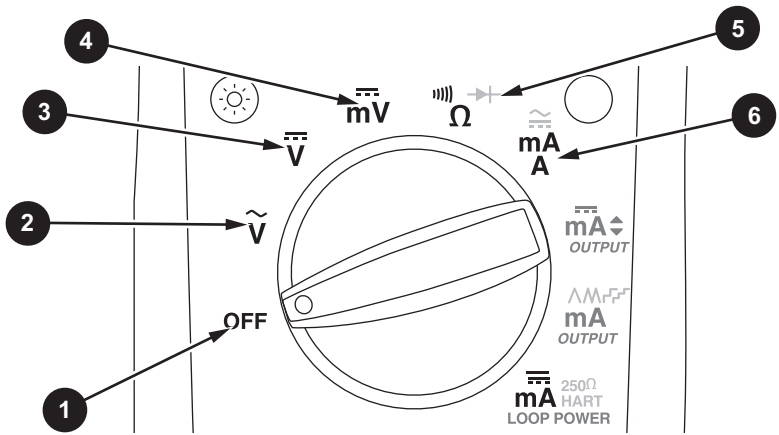
Tabelle 3. Messgeräteanschlüsse



anw001f.eps

Nr.	Anschluss	Messfunktionen	Stromausgabefunktionen	Transmittersimulationsfunktionen
❶	**A⎓**	Messeingang 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 (nur 789).	
❷	**mA ⎓**	Messeingang für Strom bis 30 mA. Geschützt mit einer 440 mA-Sicherung.	Gemeinsame Buchse für Gleichstromausgabe bis 24 mA. Gemeinsame Buchse für Schleifenstromversorgung.	Ausgang für Transmittersimulation bis 24 mA. (In Serienschaltung, mit externer Schleife)
❸	**ΩV**	Eingang für Spannung bis 1000 V, Ω, Kontinuität und Diodentest.		
❹	**COM**	Gemeinsame Leitung - bei allen Messfunktionen.		Gemeinsame Buchse für Transmittersimulation bis 24 mA. (In Serienschaltung, mit externer Schleife)

Tabelle 4. Drehknopfpositionen für Messfunktionen



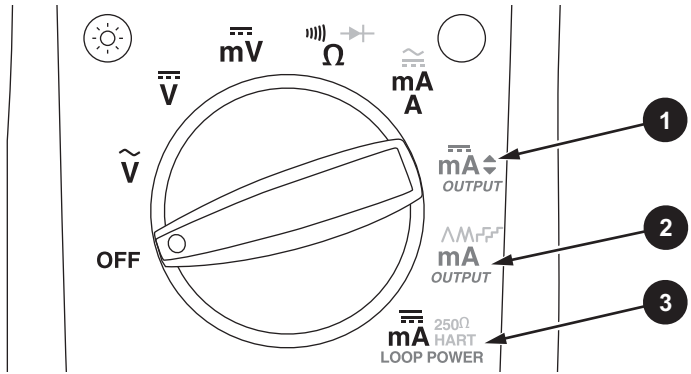
anw002f.eps

Nr.	Position	Funktion(en)	Tastenfunktionen
❶	**OFF**	Gerät ausgeschaltet	
❷	Ṽ	Standard: Wechselspannungsmessung V Hz Frequenzmessung	MIN MAX Wählt eine MIN-, MAX- oder AVG-Funktion RANGE Wählt einen festen Bereich (1 Sek. gedrückt halten = autom. Bereich) HOLD Schaltet AutoHold ein bzw. aus REL Δ Schaltet die relative Anzeige ein und aus (setzt einen relativen Nullpunkt).

Tabelle 4. Drehknopfpositionen für Messfunktionen (Forts.)

Nr.	Position	Funktion(en)	Tastenfunktionen
❸	⎓ V	Standard: Gleichspannungsmessung V Hz Frequenzmessung	Wie oben.
❹	⎓ mV	Standard: Gleichspannungsmessung mV Hz Frequenzmessung	Wie oben (bei mV gibt es nur einen Bereich)
❺	))) →| Ω	Standard: Messung von Ω))) für Durchgangsprüfung ◯ (blau) →| Test	Wie oben (beim Diodentest gibt es nur einen Bereich)
❻	≂ mA A	*Stromführende Messleitung in* ≂ A: Messung von A Gleichstrom ◯ (Blau) wählt Wechselstrom *Stromführende Messleitung in* ⎓ mA: Messen von mA Gleichstrom	Wie oben (nur ein Bereich pro Anschluss (Eingang), 30 mA oder 1 A)

Tabelle 5. Drehknopfpositionen für mA-Ausgabe



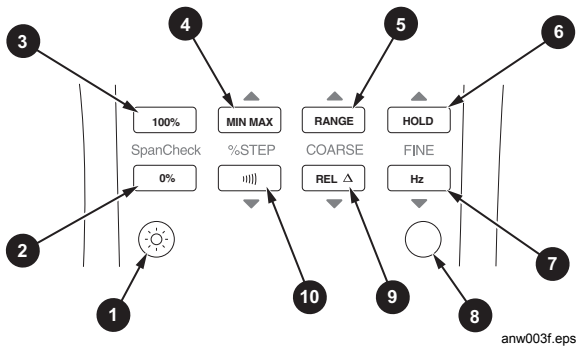
anw008f.eps

Nr.	Position	Standardfunktion	Tastenfunktionen
1	*OUTPUT* mA	*Messleitungen in* **SOURCE:** Ausgabe 0 % mA *Messleitungen in* **SIMULATE:** Verbrauch 0 % mA	**%** STEP ▲ oder ▼: Erhöht oder verringert die Ausgabe um einen 25 %-Schritt 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 %

Tabelle 5: Drehknopfpositionen für mA-Ausgabe (Forts.)

Nr.	Position	Standardfunktion	Tastenfunktionen
❷	*OUTPUT* **mA** ⋀⋀⋀⋀	*Messleitungen in* **SOURCE:** Ausgabe repetierend 0 % -100 %-0 % langsame Rampe (⋀) *Messleitungen in* **SIMULATE:** Verbrauch repetierend 0 % -100 %-0 % langsame Rampe (⋀)	◯ (Blau) durchläuft: • Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (⋀⋀ in der Anzeige). • Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 %-Schritten (⋀⋀ in der Anzeige). • Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 %-Schritten (⋀⋀ in der Anzeige). • Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (⋀ in der Anzeige)
❸	⎓ 250 Ω mA HART LOOP POWER (nur 789).	*Messleitungen in* **SOURCE:** Schleifenstromausgabe 24 V, Messung mA	◯ (Blau) durchläuft: • 250 Ω Reihenwiderstand für HART-Kommunikation zugeschaltet • 250 Ω Reihenwiderstand ausgeschaltet

Tabelle 6. Tasten

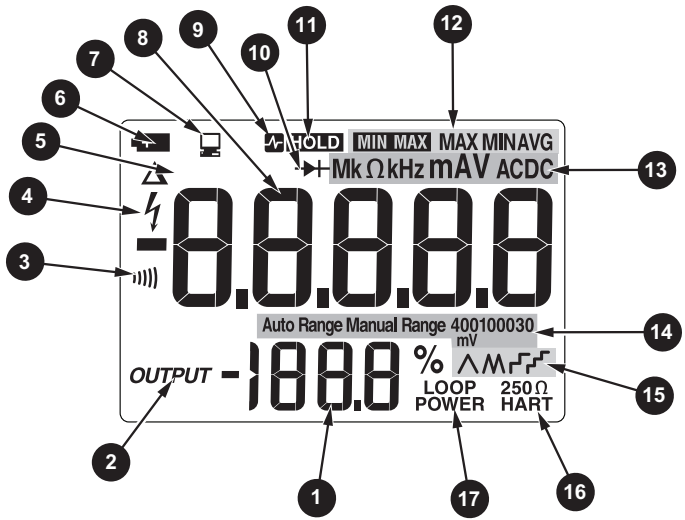


Nr.	Drucktaste	Funktion
1	☼	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung auf gering, hell oder aus
2	Spannenprüfung [0%]	*mA-Ausgabe:* ändert mA-Ausgang auf 0 %-Wert (4 mA oder 0 mA)
3	[100%] Spannenprüfung	*mA-Ausgabe:* Ändert mA-Ausgang auf 100 %-Wert (20 mA)
4	▲ [MIN MAX] % STEP	*Messen:* Wählt eine MIN-, MAX- oder AVG-Funktion *mA-Ausgabe:* Erhöht die mA-Ausgabe auf den nächsten 25 %-Schritt
5	▲ [RANGE] COARSE	*Messen:* Wählt einen festen Bereich (1 Sek. gedrückt halten = automatischer Bereich). *mA-Ausgabe:* Erhöht die Ausgabe um 0,1 mA

Tabelle 6. Drucktasten (Fortsetzung)

Nr.	Drucktaste	Funktion
6	▲ HOLD FINE	*Messen:* Schaltet AutoHold (Anzeige festhalten) bzw. MIN-MAX-Aufzeichnung ein und aus. *mA-Ausgabe:* Erhöht die Ausgabe um 0,001 mA
7	FINE Hz ▼	*Messen:* Schaltet zwischen Frequenz- und Spannungsmessfunktionen um. *mA-Ausgabe:* Verringert Ausgabe um 0,001 mA
8	○ (BLAU) (alternative Funktion)	Drehknopf auf Position mA A und Messleitung am Anschluss ≂ angeschlossen: Schaltet zwischen den Funktionen Wechselstrommessung A und Gleichstrommessung in A um. Drehknopf in Position Ω : Schaltet die Diodentestfunktion ein bzw. aus (▶|) Drehknopf in Position *OUTPUT* **mA**⋀⋀⋀⌐⌐: durchläuft die folgenden Modi: • Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (⋀ in der Anzeige) • Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 % (⋀⋀ in der Anzeige). • Langsam repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 % Schritten (⌐⌐ in der Anzeige). • Schnell repetierende Rampe 0 % -100 % - 0 %, in 25 % Schritten (⌐⌐ in der Anzeige). Drehknopf in Position für Schleifenversorgung (nur 789) • Schaltet 250 Ω Reihenwiderstand zu/aus
9	COARSE REL △ ▼	*Messen:* Schaltet die relative Anzeige ein und aus (setzt einen relativen Nullpunkt). *mA-Ausgabe:* Verringert Ausgabe um 0,1 mA
10	% STEP))))) ▼	*Messen:* Wechselt zwischen Ω-Messung und Durchgangsprüfungsfunktion. *mA-Ausgabe:* Verringert die mA-Ausgabe - nächster 25%-Schritt.

Tabelle 7. Anzeige



anw004f.eps

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.

Tabelle 7. Anzeige (Forts.)

Nr.	Element	Bedeutung
4	ϟ	Leuchtet, wenn gefährliche Spannung erkannt wurde.
5	Δ	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	HOLD	Leuchtet, wenn AutoHold (Anzeige festhalten) aktiviert ist.
10		Leuchtet, wenn die Diodentestfunktion aktiviert ist.
11	HOLD	Leuchtet, wenn MIN-MAX-Aufzeichnung aktiviert ist.
12	MIN MAX **MAX MINAVG**	Statusanzeiger für MIN-MAX-Aufzeichnung: MIN MAX - MIN-MAX-Aufzeichnung ist aktiviert. MAX - Anzeige zeigt den maximal gemessenen Wert an. MIN - Anzeige zeigt den minimal gemessenen Wert an. AVG - Anzeige zeigt den Durchschnittswert an.
13	**MkΩkHzmAV ACDC**	Zeigt die zum angezeigten numerischen Wert gehörende Einheit an (AC = Wechselstrom; DC = Gleichstrom).

Tabelle 7. Anzeige (Forts.)

Nr.	Element	Bedeutung
⓮	**Auto Range** **Manual Range**	Statusanzeiger Bereich: **Auto Range** - automatische Bereichswahl aktiviert **Manual Range** - fester Bereich
	400100030 **mV**	Der numerische Wert und die Einheit zeigen den aktiven Bereich an.
⓯	⋀⋀ ⌐⌐ ⌐⌐	Bei Rampenfunktionen (mA- oder Schrittrampe) erscheint einer der folgenden Anzeiger (Drehknopfposition mA **mA**⋀⋀⌐⌐ ⌐⌐): ⋀ - 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)
⓰	**250 Ω** **HART**	Leuchtet, wenn 250 Ω Reihenwiderstand zugeschaltet ist (nur 789).
⓱	**Schleifenstromversor gung**	Leuchtet im Schleifenversorgungsmodus (nur 789).

Messen elektrischer Parameter

Die korrekte Reihenfolge der Arbeitsschritte beim Messen lautet wie folgt:

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

Eingangsimpedanz

Bei Spannungsmessfunktionen beträgt die Eingangsimpedanz 10 MΩ. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Technische Daten“.

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 niedrig 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 niedrigsten 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 Ω ⊣▶⊢ und die schwarze Messleitung in den Anschluss COM einstecken.
2. Den Drehknopf auf))) Ω ⊣▶⊢ drehen.
3. Die Taste ◯ (blau) drücken, sodass das Symbol ⊣▶⊢ 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.

   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.

[MIN MAX] 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 [MIN MAX] zeigt der Reihe nach die Werte MAX, MIN und AVG (Durchschnitt) an. Durch 1 Sekunde langes Gedrückthalten von [MIN MAX] werden die gespeicherten Werte gelöscht und der Modus verlassen.

Die MIN-MAX-Aufzeichnung kann durch Drücken von [HOLD] vorübergehend deaktiviert und durch nochmaliges Drücken von [HOLD] 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 Messungen nicht festhalten.

Mit AutoHold hält das Messgerät jeden neuen, einen stabilen Zustand darstellenden Messwert fest, indem es die Anzeige einfriert (ausgenommen im Modus Frequenzmessung). [HOLD] drücken, um AutoHold zu aktivieren. Mit dieser Eigenschaft können Messwerte auch in Situationen festgehalten werden, wenn die Beobachtung der Messgerätanzeige 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" (△ in der Anzeige) kann der aktuell gemessene Wert als relativer Nullpunkt gesetzt werden. Diese Funktion wird häufig zum Messen von Ohm für die Kompensation des Messleitungswiderstands eingesetzt.

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

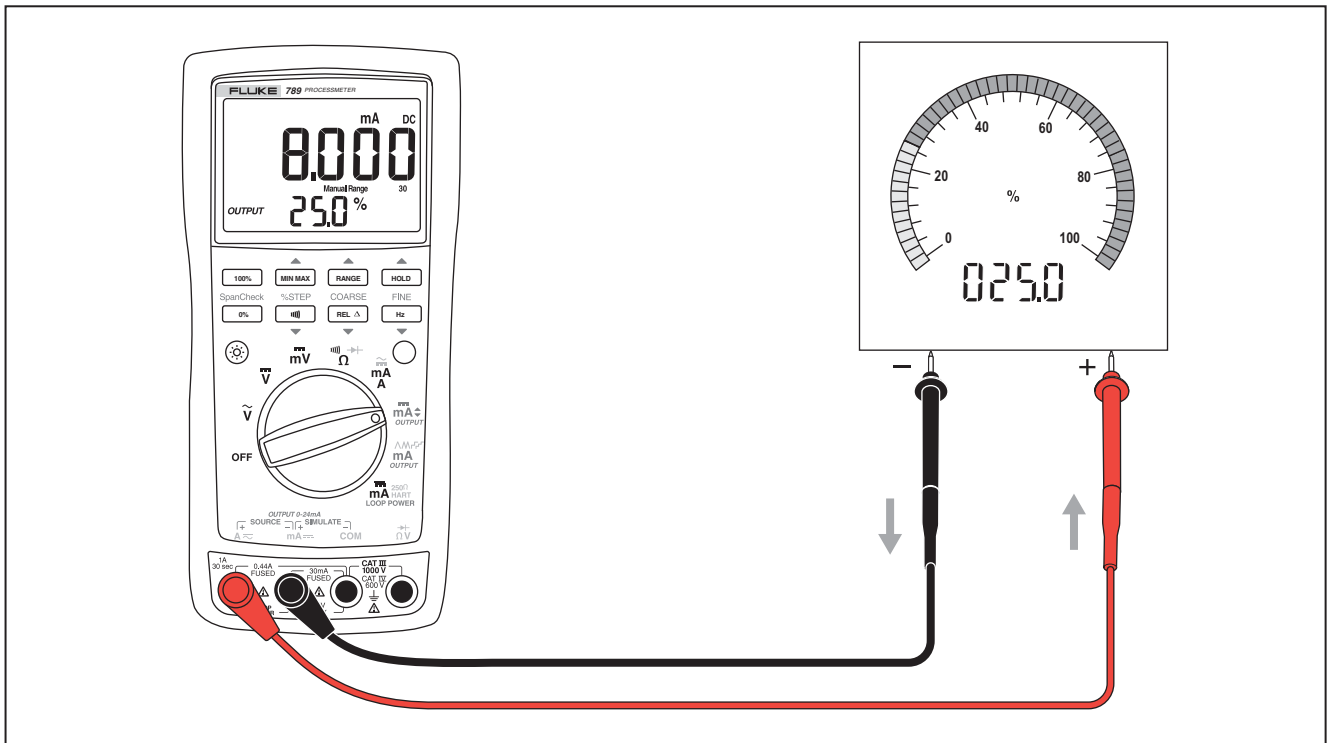
Einsatz der Stromausgabefunktionen

Das Messgerät liefert konstanten, gepulsten oder rampenförmigen Strom zum Testen von 0-20 mA- und 4-20 mA-Stromschleifen. 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 1 gezeigt, in die Anschlüsse SOURCE + und – eingesteckt werden. Die Pfeile zeigen den herkömmlichen Stromfluss an. 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 nach Möglichkeit immer eingesetzt werden sollte.

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



anw010f.eps

Abbildung 1. Stromausgabe

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 2 gezeigt, in die Anschlüsse SIMULATE + und – eingesteckt werden. Die Pfeile zeigen den herkömmlichen Stromfluss an. Dieser Betriebsmodus verbraucht weniger Batteriestrom als die Stromausgabefunktion und sollte daher nach Möglichkeit immer an deren Stelle eingesetzt werden.

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

Wechsel der Stromspanne

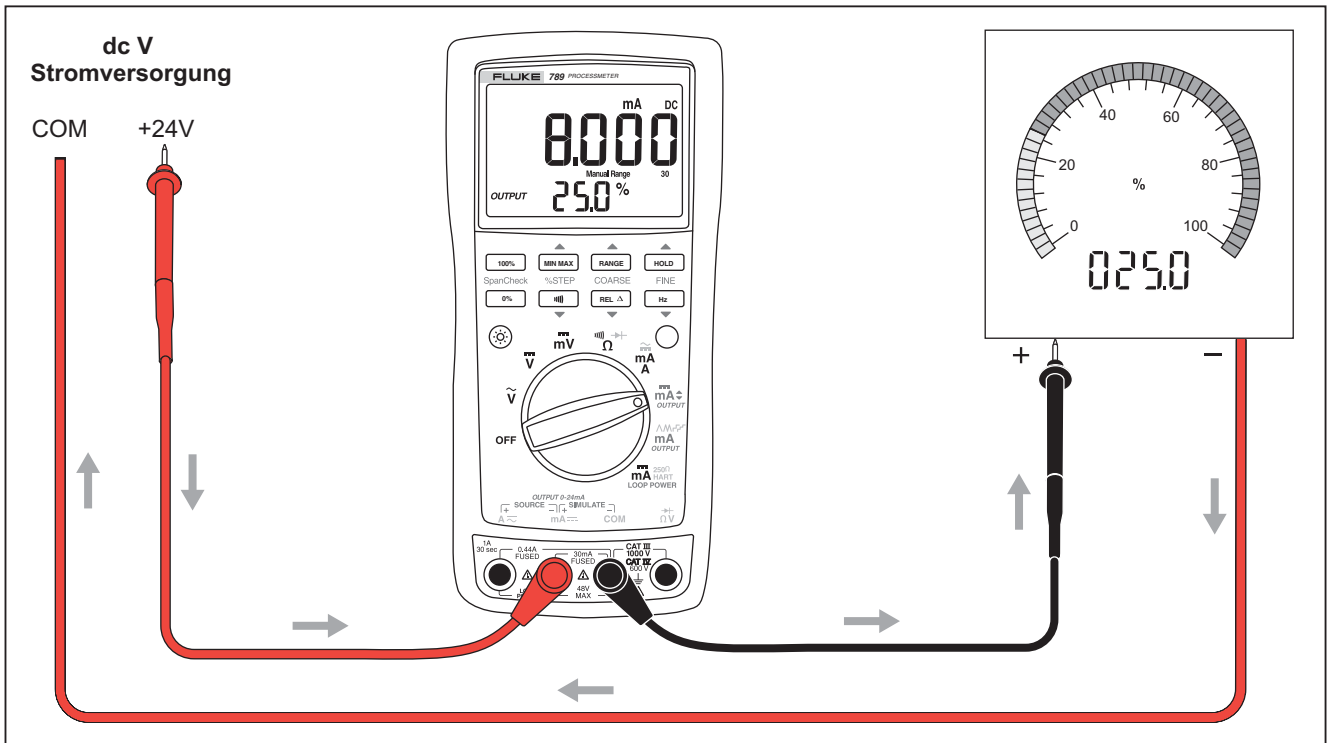
Es gibt zwei Einstellungen für die Spanne der Stromausgabe (Überbereich bis 24 mA):

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

Um herauszufinden, welche Spanne aktiviert ist, den Drehknopf auf Position OUTPUT mA ⬍ drehen, die Anschlüsse OUTPUT SOURCE + und – kurzschließen 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. [RANGE] drücken, um das Messgerät einzuschalten.
3. Mindestens 2 Sekunden warten, bis beim neuen Bereich 0-20 oder 4-20 angezeigt wird, und die Taste [RANGE] dann loslassen.



any011f.eps

Abbildung 2. Transmittersimulation

Konstante 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 erfolgt mit den Druckknöpfen - siehe Tabelle 8.

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

Tabelle 8. mA-Ausgabe: Tastenfunktionen

Drucktaste	Funktion
▲ RANGE COARSE	Erhöhen um 0,1 mA
▲ MIN MAX FINE	Erhöhen um 0,001 mA
FINE Hz ▼	Verringern um 0,001 mA
COARSE REL △ ▼	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 bei jedem 25 %-Schritt.

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

Drucktaste	Funktion
▲ MIN MAX % STEP	Geht zum nächsthöheren 25 %-Schritt
% STEP))))) ▼	Geht zum nächstniedrigeren 25 %-Schritt
100% Spannenprüfung	Setzt 100 %-Wert
Spannenprüfung 0%	Setzt 0 %-Wert

Tabelle 10. mA-Abstufung

Schritt	mA-Werte (für beide Stromspannen)	
	4 mA bis 20 mA	0 mA 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
120 %		24,000 mA
125 %	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. Durch Drücken der Taste ◯ (blau) können die vier Wellenformen nacheinander angezeigt werden.

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

So aktivieren Sie eine Einschaltoption:

1. Drucktaste wie in Tabelle 11 gezeigt gedrückt halten.
2. Drehknopf von der Position OFF in die in Tabelle 11 dargestellte Position drehen.
3. Vor dem Loslassen der Drucktaste mindestens 2 Sekunden lang warten.

Die Einstellungen für Stromspanne, Hintergrundbeleuchtung und Signalton bleiben auch erhalten, wenn das Messgerät ausgeschaltet wird. Die anderen Optionen müssen für jede Sitzung neu eingestellt werden.

Tabelle 11. Einschaltoptionen

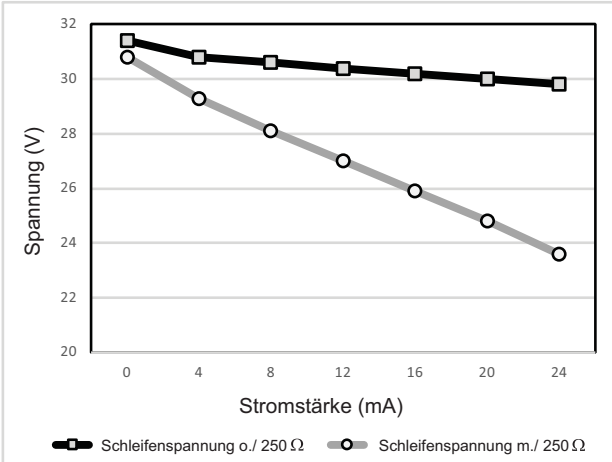
Option	Taste	Schalter-position	Standard	Anzeige	Maßnahme
Stromspanne	RANGE	Alle	Einstellungen werden beibehalten	0 - 20 oder 4 - 20	Schaltet zwischen den Bereichen 0-20 mA und 4-20 mA um
Hintergrundabschaltung	☼	Alle	Einstellungen werden beibehalten	L on / L oFF	Aktiviert/deaktiviert die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung nach 2 Minuten
Signalgeber	)))))	Alle	Einstellungen werden beibehalten	b on / b oFF	Aktiviert/deaktiviert Signalton
Automatische Abschaltung *Hinweis: Die automatische Abschaltung ist immer deaktiviert, wenn die MIN-MAX-Aufzeichnung aktiviert ist.*	○ (Blau)	Alle	Aktiviert	PoFF	Deaktiviert die Funktion, welche die Stromzufuhr nach 30 Sekunden Inaktivität abschaltet.
LCD-Segmente	HOLD	VAC, mA, Quelle, Rampe, Schleife	Deaktiviert	Alle Segmente	Anzeige von HOLD (solange die Taste gedrückt wird)
Firmware-Version	HOLD	V DC	Deaktiviert	Bsp.: 2.0 1	Anzeige der Firmware-Version (solange die Taste gedrückt wird)
Modellnummer	HOLD	mV DC	Deaktiviert	Bsp.: 789	Anzeige der Modellnummer (solange die Taste gedrückt wird)
Zum Kalibriermodus wechseln	HOLD	Ω	Deaktiviert	CAL	Kalibriermodus startet

Schleifenstromversorgungsmodus (nur 789)

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.

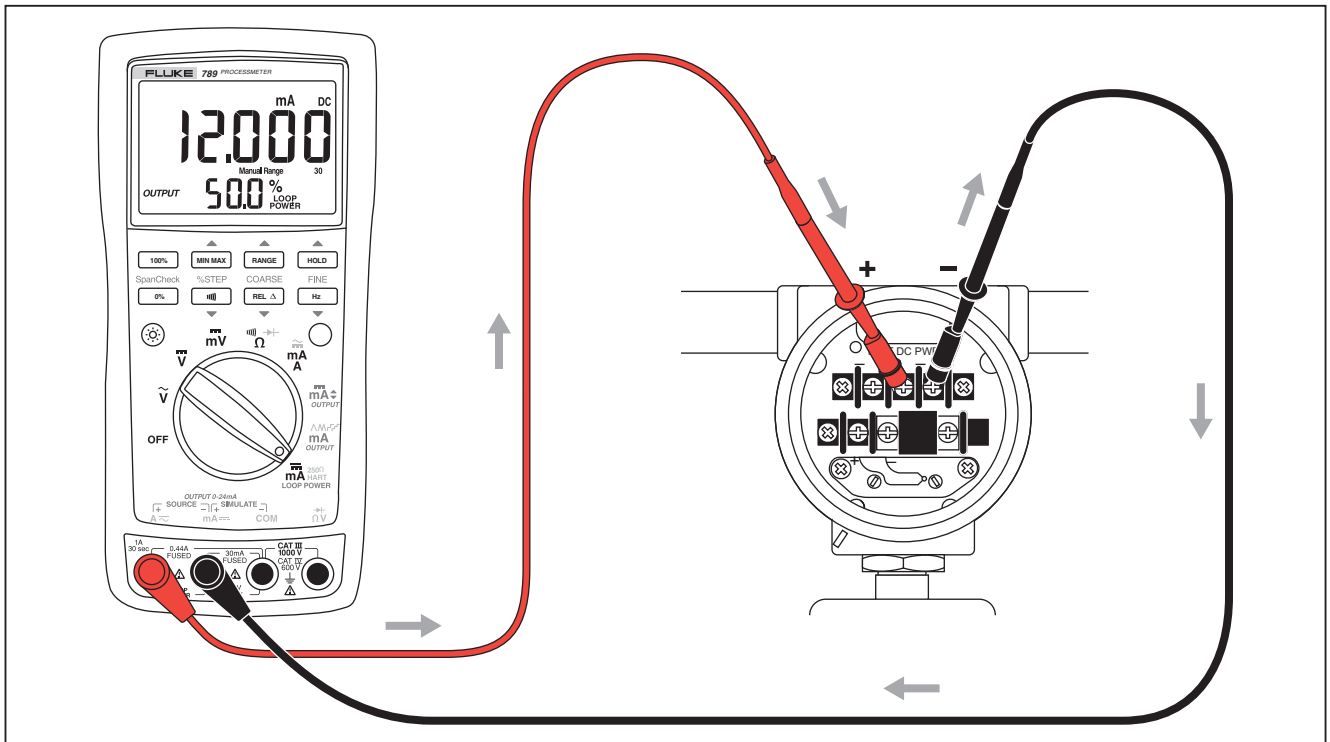
Das Messgerät liefert Schleifenstrom mit 24 V Gleichstrom, Nennspannung. Für Kommunikation mit HART- und anderen Smart-Komponenten kann ein interner Reihenwiderstand von 250 Ω durch Drücken von ◯ (blau) zugeschaltet werden. Siehe Abbildung 3. Erneutes Drücken von ◯ (blau) schaltet diesen internen Widerstand 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 in Serie mit der Instrument-Stromschleife schalten. Siehe Abbildung 4.



any020f.eps

Abbildung 3. Schleifenspannung und Strom



any009f.eps

Abbildung 4. Anschlüsse zur Ausgabe von Schleifenstrom

Batterielebensdauer

⚠ Warnung

Zur Vermeidung falscher Messwerte, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, ist die Batterie zu 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

Messgerätfunktion	Stunden
Messen beliebiger Parameter	140
Simulieren von Strom	140
Stromausgabefunktion 12 mA - 500 Ω	10

Wartung und Pflege

Dieser Abschnitt enthält grundsätzliche Prozeduren für Unterhalt und Pflege. Reparatur-, Kalibrierungs- und Serviceaspekte 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.

Das Gehäuse gelegentlich mit einem feuchten, weichen Tuch und Reinigungsmittel abwischen - keine Lösungs- oder Scheuermittel einsetzen.

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Batteriezellen und Akkublöcke weder Hitze noch Feuer aussetzen. Keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen.**
- **Die durchgebrannte Sicherung gegen eine neue Sicherung vom gleichen Typ austauschen, um den Schutz vor Lichtbögen aufrechtzuerhalten.**

- **Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Andernfalls kann es zu gefährlichen Spannungen kommen.**
- **Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.**
- **Nur spezifizierte Ersatzsicherungen verwenden.**
- **Lassen Sie das Produkt nur von einem autorisierten Techniker reparieren.**

Kalibrierung

Das Messgerät einmal pro Jahr zwecks Leistungsüberprüfung auf seine Spezifikationen kalibrieren lassen. Eine Anleitung dazu kann von Fluke-Servicezentrum angefordert werden.

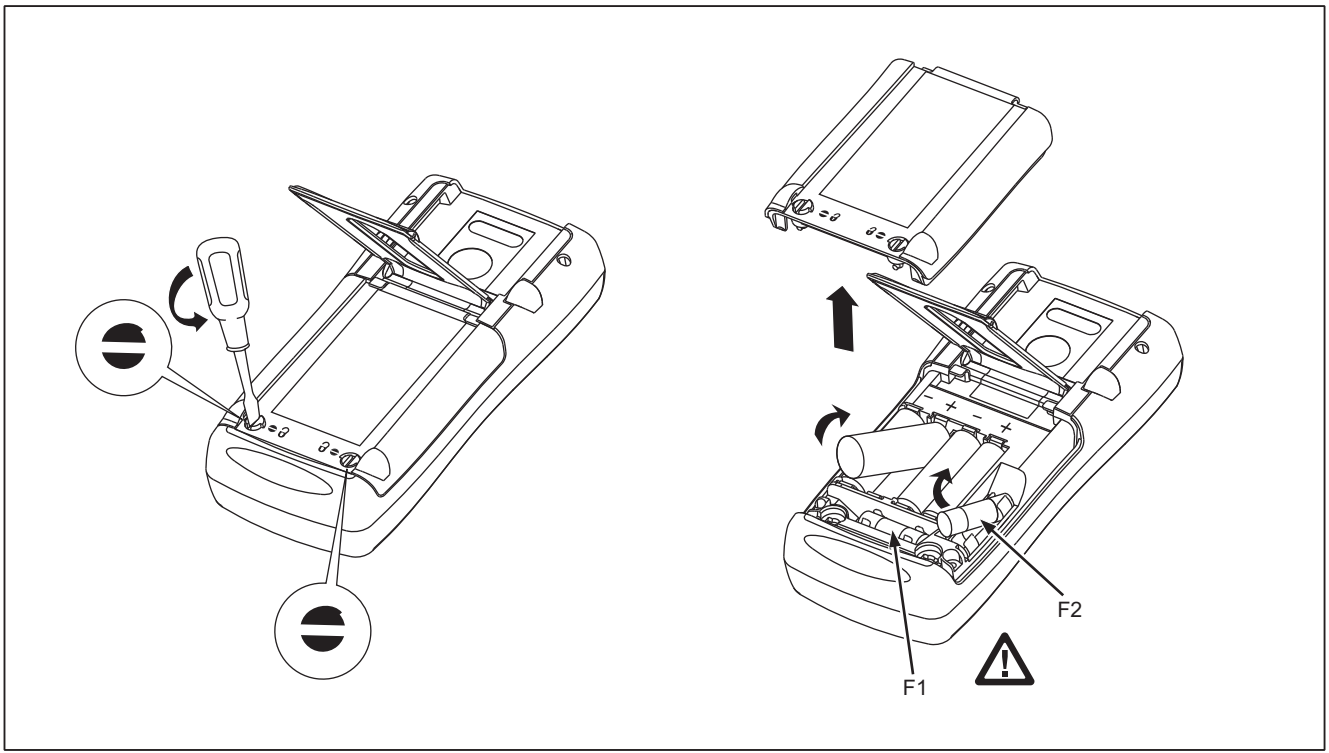
Ersetzen der Batterien

⚠Warnung

Reparieren Sie das Gerät vor der Verwendung, falls die Batterie ausläuft, um sicheren Betrieb und Wartung sicherzustellen.

Batteriewechsel:

1. Die Messleitungen entfernen und das Messgerät AUSSCHALTEN. Siehe Abbildung 5.
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. 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.



anw037.eps

Abbildung 5. Ersetzen der Batterien und Sicherungen

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 **mA A** drehen.
2. Die schwarze Messleitung am Anschluss COM und die rote Messleitung am Eingang **A**⏦ einstecken.
3. Den Widerstand zwischen den beiden Messleitungen mit einem Widerstandsmesser messen. Beträgt der Widerstand ungefähr 1 Ω, ist die Sicherung in Ordnung. Ein offener Stromkreis bedeutet, dass die Sicherung F2 durchgebrannt ist.
4. Die rote Messleitung am Anschluss **mA**⎓ einstecken.
5. Den Widerstand zwischen den beiden Messleitungen mit einem Widerstandsmesser messen. Beträgt der Widerstand ungefähr 14 Ω, ist die Sicherung in Ordnung. Ein offener Stromkreis bedeutet, dass die Sicherung F1 durchgebrannt ist.

Um eine durchgebrannte Sicherung zu ersetzen, wie folgt vorgehen. Abbildung 6 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 eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn drehen, um die Abdeckung zu verriegeln.

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 Drehknopfpositionen 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

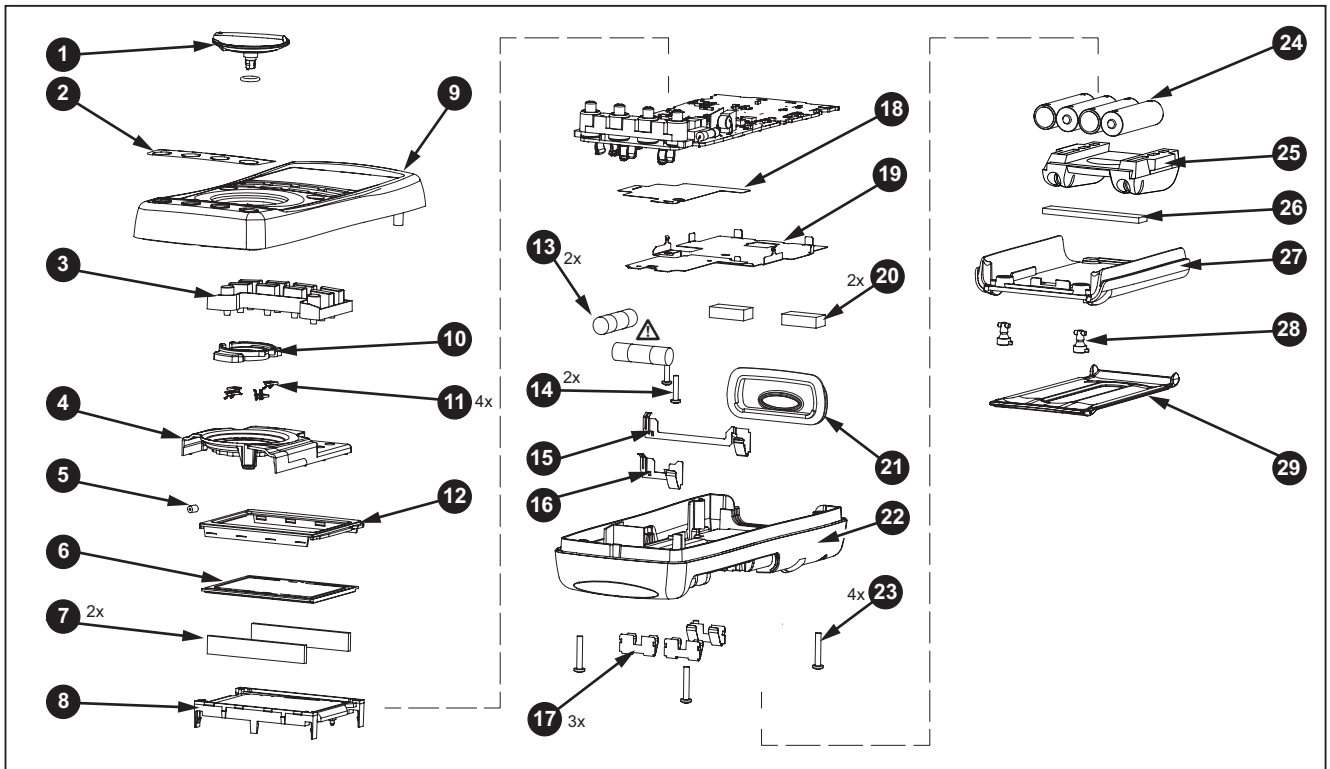
Zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden am Messgerät nur Sicherungen des vorgeschriebenen Typs 440 mA 1000 V - flinke Sicherung (Fluke Bestellnummer 943121) einsetzen.

Hinweis

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

Die Ersatzteile und einige Zubehörteile sind in Abbildung 6 dargestellt und in Tabelle 13 aufgelistet. Das Fluke Zubehörangebot für Digitalmultimeter 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.



anw038.eps

Abbildung 6. Ersatzteile

Tabelle 13. Ersatzteile

Element-Nr.	Beschreibung	Fluke Teilenr. für 789	Fluke Teilenr. für 787B	Anzahl
❶	Knopfteile mit O-Ring	658440	4772670	1
❷	Gehäuseoberteil-Aufkleber	1623923	4772201	1
❸	Tastenfeld	1622951		1
❹	Oberschutz	4772681		1
❺	Oberschutz-Kontakt	674853		1
❻	LCD-Anzeige	1883431		1
❼	LCD-Anschlüsse, elastisches Material	1641965		2
❽	Hintergrundbeleuchtung/Halterung	4756199		1
❾	Gehäuseoberteil mit Anzeigeschutz	1622855	4772197	1
❿	Kontaktgehäuse	1622913		1
⓫	RSOB-Kontakt	1567683		4
⓬	Maske	1622881	4772655	1
⓭	⚠ Sicherung, 440 mA, 1000 V – flinke Sicherung	943121		2
⓮	PCB-Schraube	832220		2
⓯	Batteriekontakt, negativ	658382		1
⓰	Batteriekontakt, positiv	666438		1
⓱	Batteriekontakte, dual	666435		3

Tabelle 13. Ersatzteile (Forts.)

Element-Nr.	Beschreibung	Fluke Teilenr. für 789	Fluke Teilenr. für 787B	Anzahl
⓲	Bodenisolierung	4811256		1
⓳	Unterschutz	1675171		1
⓴	Stoßschutz	878983		1
㉑	IR-Linse	658697		1
㉒	Gehäuseunterteil	659042	4772662	1
㉓	Gehäuseschrauben	1558745		4
㉔	Batterie, 1,5 V, 0-15 mA, LR6 (AA)	376756		4
㉕	Zubehörhalterung mit Sondenhalterung	658424		1
㉖	Stoßschutz	674850		1
㉗	Fachabdeckung, Batterie/Sicherung	1622870		1
㉘	Schrauben, Batterie-/Sicherungsfachabdeckung	948609		2
㉙	Neigefuss	659026		1
-	Messleitungen	Variable[1]		1 (Satz von 2)
-	Krokodilklemmen	Variable[1]		1 (Satz von 2)

[1] Weitere Informationen zu den in Ihrer Region erhältlichen Messleitungen und Krokodilklemmen erhalten Sie unter www.fluke.com.

Technische Daten

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 (nominal), < 100 pF *Gegentaktunterdrückungsverhältnis: > 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz* *Gleichtaktunterdrückungsverhältnis: > 120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz* *Überspannungsschutz: 1.000 V*		

Gleichspannungsmessung mV

Bereich (mV)	Auflösung	Genauigkeit, ±(% Messwert + Anzahl)
400,0	0,1 mV	0,1 % + 2

Wechselspannungsmessung V

Bereich (V)	Auflösung	Genauigkeit, ±(% 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.
Max. Spitzenfaktor: 3 (zwischen 50 und 60 Hz)
Für nicht-sinusförmige Wellenformen: ± (2 % Messwert + 2 % der Skala) addieren (typisch)
Eingangsimpedanz: 10 MΩ (nominal), < 100 pF, wechselstromgekoppelt
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis: > 60 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz

Wechselstrommessung

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

Gleichstrommessung

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

Ohmmessung

Bereich	Auflösung	Stromstärke	Genauigkeit, ±(% Messwert + Anzahl)
400,0 Ω	0,1 Ω	310 µA	0,2 % + 2
4,000 kΩ	0,001 kΩ	31 µA	0,2 % + 1
40,00 kΩ	0,01 kΩ	2,5 µA	0,2 % + 1
400,0 kΩ	0,1 kΩ	250 nA	0,2 % + 1
4,000 MΩ	0,001 MΩ	250 nA	0,35 % + 3
40,00 MΩ	0,01 MΩ	125 nA	2,5 % + 3
Überlastschutz: 1000 V *Leerlaufspannung: <3,9V*			

Frequenzmessgenauigkeit

Bereich	Auflösung	Genauigkeit, ±(% Messwert + Anzahl)
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

Eingangsbereich	Minimale Empfindlichkeit (eff. Sinuswelle) 5 Hz - 5 kHz*	
	AC	DC Gleichstrom (ungefährer Auslösepegel 5 % der Skala)
400 mV	150 mV (50 Hz bis 5 kHz)	150 mV
4 V	1 V	1 V
40 V	4 V	4 V
400 V	40 V	40 V
1000 V	400 V	400 V
**Verwendbar von 0,5 Hz bis 20 kHz mit reduzierter Empfindlichkeit.* *10^6 VHz max*		

Diodentest und Kontinuitätstest

Diodentestanzeige ..... Zeigt den Spannungsabfall am Bauteil an; 2,0 V-Skala. Nenntteststrom 0.3 mA bei 0,6 V. Genauigkeit ±(2 % + 1).

Anzeiger Durchgangsprüfung..... Hörbarer Dauerton bei Testwiderstand <100 Ω

Leerlaufspannung..... 2,9 V

Kurzschlussstrom..... 310 µA typisch

Überlastschutz..... 1000 V eff.

Schleifenversorgungsspannung..... 24 V, kurzschlussgeschützt

Gleichstromausgabe

SOURCE-Modus

Spanne..... 0 mA oder 4 mA bis 20 mA, mit Übersteuerungsbereich bis 24 mA

Genauigkeit..... 0,05 % der Spanne

Spannung..... 28 V mit Batteriespannung >~4,5 V

Transmittersimulation

Spanne..... 0 mA oder 4 mA bis 20 mA, mit Übersteuerungsbereich bis 24 mA

Genauigkeit..... 0,05 % der Spanne

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

Spannung..... 21 V für 24-Volt-Versorgung

Bürdenspannung..... <3 V

Allgemeine technische Daten

Maximalspannung zwischen beliebiger Anschlussklemme und Schutzerde ..... 1000 V

Sicherungsschutz für mA-Eingänge ..... 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

Stromversorgung

Akkutyp/Batterietyp ..... IEC LR6 (AA alkalisch)

Menge 4

Temperatur

Betriebstemperatur ..... -20 °C bis +55 °C

Lagerung ..... -40 °C bis +60 °C

Höhe über NN

Betrieb ..... ≤2000 m

Lagerung ..... ≤12 000 m

Frequenz-Überlastschutz 10^6 V Hz (max.)

Temperaturkoeffizient

Messungen ..... 0,05 x spezifizierte Genauigkeit pro °C für Temperaturen < 18 °C oder > 28 °C

Quelle ..... 0,1 x spezifizierte Genauigkeit pro °C für Temperaturen < 18 °C oder > 28 °C

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

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 lb)

Sicherheit

Allgemein ..... IEC 61010-1: Verschmutzungsgrad 2

Messung ..... IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1.000 V

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....Ungenauigkeit für alle ProcessMeter-Funktionen für Hochfrequenzfelder > 3 V/m ist nicht spezifiziert.

International.....IEC 61326-1: Tragbare elektromagnetische Umgebung: IEC 61326-2-2

CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A

Gruppe 1: Ausstattung verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.

Klasse A: Geräte sind für die Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich zugelassen, sowie für Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das private Haushalte versorgt. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Kompatibilität in anderen Umgebungen sicherzustellen.

Vorsicht: Dieses Gerät ist nicht für den Betrieb im häuslichen Bereich ausgelegt und bietet möglicherweise keinen angemessen Schutz vor Funkempfang in solchen Umgebungen.

Wenn die Geräte an ein Testobjekt angeschlossen werden, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten.

Korea (KCC).....Geräte der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte)

Klasse A: Die Ausrüstung erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.

USA (FCC) .....47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Gerät gilt nach Klausel 15.103 als ausgenommen.