

FLUKE®

28 II Ex

True-rms Digital Multimeter

Erste Schritte

November 2011 (German)

© 2011 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, dass dieses Produkt für die Dauer von drei Jahren ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt. Diese Garantie gilt nicht für Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Vernachlässigung, Missbrauch, Modifikation, Verunreinigung oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Gewährleistung 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 GEWÄHRLEISTUNG STELLT DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DAR. ES WERDEN KEINE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER IMPLIZIERTEN RECHTSANSPRÜCHE, Z. B. 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. Weil einige Staaten oder Länder den Ausschluss oder die Einschränkung einer implizierten Gewährleistung sowie von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulassen, ist diese Gewährleistungsbeschränkung möglicherweise für Sie nicht gültig.

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

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

Inhaltsverzeichnis

| Titel | Seite |
|-------------------------------------|--------------|
| Einleitung | 1 |
| Kontaktaufnahme mit Fluke..... | 1 |
| Sicherheitsinformationen..... | 2 |
| EX-Sicherheitsinformationen..... | 2 |
| Fehler und Lastbeschränkungen | 6 |
| Datum der Ex-Zertifizierung..... | 7 |
| Merkmale | 9 |
| Automatische Abschaltung | 15 |
| Input Alert™-Funktion..... | 15 |
| Einschaltoptionen | 16 |
| Wartung..... | 17 |
| Allgemeine Wartung | 17 |
| Prüfen der Sicherungen..... | 17 |
| Ersetzen der Batterien..... | 18 |
| Ersetzen der Sicherungen | 21 |

| | |
|--|----|
| Kundendienst und Ersatzteile | 21 |
| Allgemeine technische Daten | 25 |
| Ausführliche Spezifikationen..... | 27 |
| Wechselspannung | 27 |
| Gleichspannung, Leitfähigkeit und Widerstand | 28 |
| Temperatur | 29 |
| Wechselstrom | 29 |
| Gleichstrom..... | 30 |
| Kapazität..... | 30 |
| Diode | 31 |
| Frequenz..... | 31 |
| Empfindlichkeit und Schwellenwerte für Frequenzzähler..... | 31 |
| Tastgrad (V dc und mV dc)..... | 32 |
| Eingangskenndaten | 32 |
| MIN-MAX-Aufzeichnung | 33 |

Tabellen

| Tabelle | Titel | Seite |
|----------------|------------------------------|--------------|
| 1. | Symbole | 8 |
| 2. | Eingänge | 9 |
| 3. | Drehschalterpositionen | 10 |
| 4. | Tasten | 11 |
| 5. | Anzeigeelemente | 13 |
| 6. | Einschaltoptionen | 16 |
| 7. | Zugelassene Batterien | 19 |
| 8. | Ersatzteile | 22 |
| 9. | Zubehör | 24 |

Abbildungsverzeichnis

| Abbildung | Titel | Seite |
|------------------|--|--------------|
| 1. | Anzeigeelemente..... | 13 |
| 2. | Stromsicherungstest..... | 18 |
| 3. | Ersetzen der Batterie und Sicherungen..... | 20 |
| 4. | Ersatzteile..... | 23 |

Einleitung

Warnung

Vor Gebrauch des Produkts die Sicherheitsinformationen lesen.

Der 28 II Ex Digital Multimeter (das Produkt) ist ein kompaktes, leicht zu bedienendes Messgerät für elektrische und elektronische Schaltkreise.

Dieses Handbuch enthält Informationen über das Einschalten, die Bedienung und die Wartung des Produkts. Die vollständigen Anweisungen finden Sie im *Bedienungshandbuch 28 II Ex* auf der Produkt-CD.

Das Produkt wurde für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen von 1, 2, 21, 22 und M1 laut Angaben in der Directive 1999/92/EC (ATEX 137) und 94/9/EC (ATEX 95) konzipiert. Es kann gefährliche Folgen haben, wenn Sie diese Anleitungen nicht genau befolgen.

Lesen Sie das Bedienungshandbuch vollständig durch, bevor Sie das Produkt verwenden.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Eine der folgenden Telefonnummern wählen, um Fluke zu kontaktieren:

- 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: +65-738-5655
- Weltweit: +1-425-446-5500

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

Zur Registrierung des Produkts <http://register.fluke.com> aufrufen.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen rufen Sie die folgende Website von Fluke auf: <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Sicherheitsinformationen

Dieses Produkt ist konform mit:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04
- IEC-Norm Nr. 61010-1:2001
- Messkategorie III, 1000 V, Verschmutzungsgrad 2
- Messkategorie IV, 600 V, Verschmutzungsgrad 2
- Gewerbliche Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen von Zone 1, 2, 21, 22 oder M1, gemäß ATEX-Anforderungen (ATEX 137) (siehe Abschnitt „ATEX-Sicherheitsanleitungen und -vorschriften“)

Eine **Warnung** signalisiert in diesem Handbuch Bedingungen und Aktivitäten, die den Bediener einer oder mehreren Gefahren aussetzen. **Vorsicht** identifiziert Bedingungen und Aktivitäten, die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen können.

Die auf dem Produkt und in vorliegender Bedienungsanleitung verwendeten Symbole werden in Tabelle1 erläutert.

Um einen sicheren Betrieb des Produkts zu gewährleisten, sind alle Anweisungen und Warnungen in diesem Handbuch zu beachten.

EX-Sicherheitsinformationen

Hinweis

Gehen Sie zu www.ecom-ex.com oder www.fluke.com, und laden Sie die EG-Konformitätserklärung und das Ex-Zertifikat für dieses Produkt herunter. Sie können sie auch direkt von Fluke bestellen.

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält Informationen und Sicherheitsvorschriften, die für eine sichere Verwendung bei den beschriebenen Bedingungen unbedingt zu berücksichtigen sind. Eine Nichtbeachtung dieser Informationen und Hinweise kann gefährliche Folgen haben oder gegen Vorschriften verstoßen.

Vor dem Gebrauch des Geräts ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen!

Im Zweifelsfall (bei Übersetzungs- oder Druckfehlern) gilt die englische Bedienungsanleitung.

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen in EX-GEFAHRENBEREICHEN die folgenden Richtlinien befolgen:

- Das Gerät darf innerhalb des Ex-Bereiches nicht geöffnet werden.
- Die Batterien dürfen nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden.
- Das Mitführen von zusätzlichen Batterien ist im Ex-Bereich nicht zulässig.
- Es dürfen nur typgeprüfte Batterien eingesetzt werden. Eine Liste der geprüften Batterien finden Sie im Abschnitt „Ersetzen der Batterien“.
- Die Sicherungen dürfen nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden.
- Es dürfen ausschließlich die vom Hersteller vorgeschriebenen Ersatzsicherungen verwendet werden. Eine Liste der zulässigen Sicherungen finden Sie im Abschnitt „Ersetzen der Sicherungen“.
- Einsatz des Produkts nur unter Einhaltung der vorgeschriebenen und zugelassenen Parameter.
- Nach jeder Messung an nicht eigensicheren Stromkreisen ist eine Verweilzeit von mindestens 3 Minuten einzuhalten, bevor das Produkt erneut in den explosionsgefährdeten Bereich gebracht wird.
- Ohne das zugehörige rote "Ex-Holster" darf das Produkt nicht in den Ex-Bereich eingebracht oder verwendet werden.
- Mit diesem Produkt in Ex-Bereichen ausschließlich genehmigtes Zubehör verwenden.
- Den Einsatz in aggressiven Säuren oder Basen vermeiden.
- Es ist sicherzustellen, dass das Produkt nicht in den Zonen 0 und 20 verwendet wird. Eine Messung an eigensicheren Leitungen, die in die Zone 0 hineinführen, ist unter Einhaltung der Anschlusswerte gestattet.

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Verletzungen in explosionsgefährdeten Bergbaubereichen:

- **Extreme mechanische Belastungen sind zu vermeiden. Das Gerät selbst (ohne rotes Ex-Holster) ist gegen Schläge mit einer Energie von 7 Joule bei -20 °C geschützt.**
- **Das Produkt darf nicht in stetigem Kontakt mit Ölen, Hydraulikflüssigkeit oder Schmierfetten sein.**
- **Das Produkt darf nicht in einer Festinstallation installiert werden**

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer oder Verletzungen in allen Betriebsbereichen:

- **Vor Inbetriebnahme des Produkts alle Sicherheitsinformationen lesen.**
- **Alle lokalen und nationalen Sicherheitsbestimmungen müssen befolgt werden. Zur Vermeidung von Stromschlägen und Verletzungen durch Blitzenentladungen beim Umgang mit gefährlichen freiliegenden spannungsführenden Leitern ist persönliche Schutzausrüstung (zugelassene Gummihandschuhe, Gesichtsschutz und flammbeständige Kleidung) zu tragen.**

- **Zusätzliche Warnhinweise zur Verwendung des Produkts in explosionsgefährdeten Bereichen finden Sie im Abschnitt „EX-Sicherheitsinformationen“.**
- **Das Produkt nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.**
- **Das Produkt nicht in feuchten oder nassen Umgebungen verwenden.**
- **Die Spezifikation der Messkreiskategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Produkts, Messfühlers oder Zubehörs nicht überschreiten.**
- **Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Nach Rissen oder herausgebrochenem Kunststoff suchen. Insbesondere auf die Isolierung um die Buchsen herum achten.**
- **Die Messleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall untersuchen oder aber wenn die Verschleißanzeige aufleuchtet. Kontinuität der Messleitungen prüfen.**

- **Nicht allein arbeiten.**
- **Anliegende Spannungen von > 30 V AC eff, 42 V AC Spitze oder 60 V DC nie berühren.**
- **Für die Messung ausschließlich die korrekte Messkreiskategorie (CAT) und Spannung sowie für die Stromstärke spezifizierte Messfühler, Messleitungen und Adapter verwenden.**
- **Alle Messfühler, Testelektrodenkabel und sämtliches Zubehör entfernen, die nicht für die Messung erforderlich sind.**
- **Die Finger immer hinter der Griffbegrenzung der Prüfspitze halten.**
- **Den Betrieb auf die angegebene Messkreiskategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.**
- **Zuerst eine bekannte Spannung messen, um die einwandfreie Funktion des Produkts zu prüfen.**
- **Ohne Tiefpassfilter auf gefährliche Spannungen prüfen.**
- **Zwischen beliebigen Anschlüssen bzw. zwischen Anschlüssen und Masse niemals eine höhere Spannung als die angegebene Nennspannung anlegen.**
- **Die Messfühler nicht an eine Spannungsquelle halten, wenn die Messleitungen mit Stromklemmen verbunden sind.**
- **Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.**
- **Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Akkus ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.**
- **Das Akkufach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.**
- **Das Produkt nicht ausschalten und nicht verwenden, wenn es beschädigt sein sollte.**

⚠ Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Produkt oder an dem zu prüfenden Gerät folgende Richtlinien einhalten:

- **Vor dem Prüfen von Widerstand, Kontinuität, Dioden oder Kapazität den Strom des Stromkreises abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen.**
- **Für alle Messungen die entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Bereiche verwenden.**
- **Vor der Strommessung die Sicherungen des Produkts prüfen. (Siehe „Prüfen der Sicherungen“.)**

Fehler und Lastbeschränkungen

Sobald zu befürchten ist, dass die Gerätesicherheit beeinträchtigt wird, muss das Gerät außer Betrieb genommen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich entfernt werden. Die unbeabsichtigte Wiederinbetriebnahme muss verhindert werden. Wir empfehlen, das Gerät zur Überprüfung an den Hersteller zu schicken.

Die Gerätesicherheit kann z.B. gefährdet sein, wenn:

- am Gehäuse Beschädigungen sichtbar sind.
- das Gerät unsachgemäßen Belastungen ausgesetzt wurde.
- das Gerät unsachgemäß gelagert wurde.
- das Gerät Transportschäden erlitten hat.
- Gerätebeschriftungen unleserlich sind.
- Fehlfunktionen auftreten.
- offensichtliche Messungenauigkeiten auftreten.
- mit dem Gerät keine Messungen mehr möglich sind.
- die zulässigen Grenzwerte überschritten wurden.

Datum der Ex-Zertifizierung

- Nr. des Ex-Typ-Zertifikats
- Ex-Designation:
- Stromversorgung:
- CE: CE0102
- Betriebstemperatur: -15 °C bis 50 °C
- Lagertemperatur: -55 °C bis 60 °C
- Batterien: 3 AAA Alkalibatterien, NEDA 24A IEC LR03. In Tabelle 7 sind die geprüften Batterien für das Produkt aufgeführt.

Folgende Anschlusswerte an eigensicheren Kreisen (Ex ia IIC, Ex ia IIIC, Ex ia I) sind einzuhalten:

Spannung – Messeingang $U_i = 65 \text{ V}$:

$U_0 = 9,54 \text{ V}$ $U_i = 65 \text{ V}$
 $C_0 = 3,6 \mu\text{F}$ $C_i = \text{unerheblich}$
 $I_0 = 3,7 \text{ mA}$ $I_i = \text{unerheblich}$
 $L_0 = 1000 \text{ mH}$ $L_i = \text{unerheblich}$
 $P_0 = 3,4 \text{ mW}$

Strommessung Eingang $I_i = 5 \text{ A}$:

$U_0 = 0 \text{ V}$ $U_i = 65 \text{ V}$
 $C_0 = 1000 \mu\text{F}$ $C_i = \text{unerheblich}$
 $I_0 = 9,7 \mu\text{A}$ $I_i = 5 \text{ A}$
 $L_0 = 1000 \text{ mH}$ $L_i = \text{unerheblich}$
 $P_0 = 0 \text{ mWH}$


















mA/ μA Buchse

$U_0 = 1,94 \text{ V}$ $U_i = 65 \text{ V}$
 $C_0 = 1000 \mu\text{F}$ $C_i = \text{unerheblich}$
 $I_0 = 9,7 \mu\text{A}$ $I_i = \text{Intern begrenzt durch eine } 440 \text{ mA}$
Sicherung
 $L_0 = 1000 \text{ mH}$ $L_i = \text{unerheblich}$
 $P_0 = \text{unerheblich}$

Für Messungen geschützter Stromkreise:

- Zugelassen für Zone 1/2, Gerätegruppe II, Explosionsgruppe IIC explosionsgefährdete Gase, Dämpfe oder Nebel, Temperaturklasse T4.
- Zugelassen für Zone 21/22, Gerätegruppe II, Explosionsgruppe IIIC, leitfähige und nicht leitfähige Stäube und Flusen.
- Zugelassen für den Einsatz unter Tage. Gerätegruppe I, Explosionsgruppe I, Methan und Kohlenstaub.

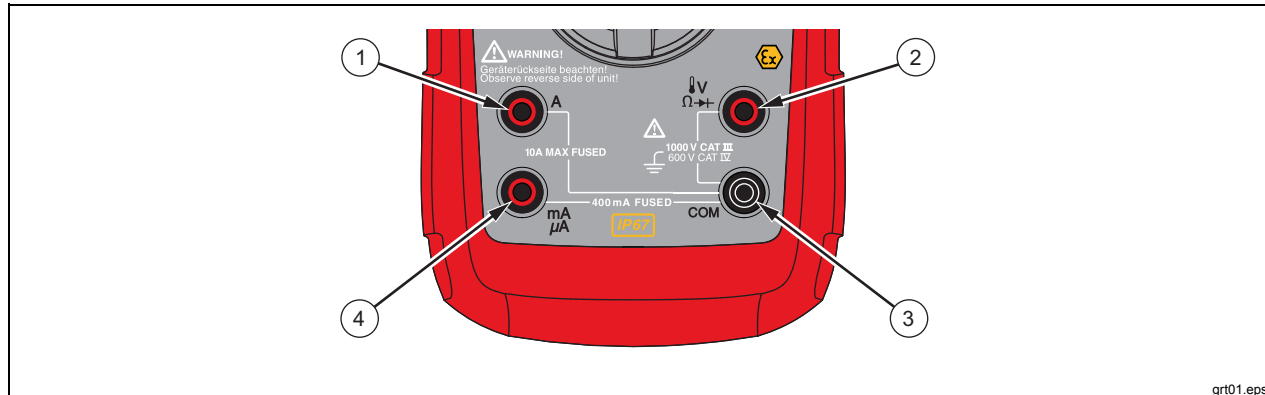
Tabelle 1. Symbole

| | | | |
|---|--|---|---|
|  | Wechselstrom (AC – Alternating Current) |  | Erde, Masse |
|  | Gleichstrom (DC – Direct Current) |  | Sicherung |
|  | Gefährliche Spannung |  | Übereinstimmung mit den Richtlinien der Europäischen Union. |
|  | Gefahr. Wichtige Informationen. Siehe Handbuch. |  | Erfüllt die relevanten Richtlinien der Standards Association Kanadas (Canadian Standards Association). |
|  | Batterie. Schwache Batterie, wenn angezeigt. |  | Schutzisoliert |
|  | Durchgangsprüfung oder Durchgangspiepton. |  | Kapazität |
| CAT III | IEC Überspannungskategorie III CAT III-Ausrüstung ist so konzipiert, dass sie gegen impulsförmige Störsignale in fest installierten Geräten wie z. B. Verteilertafeln, Zuleitungen und kurze Verzweigungsstromkreise und Beleuchtungssystemen in großen Gebäuden schützt. | CAT IV | IEC Überspannungskategorie IV CAT IV-Ausrüstung ist so konzipiert, dass sie Schutz gegen Spannungsspitzen der Primärversorgungsebene (z. B. Elektrizitätszähler oder Freileitungs-/Erdeleitungsversorgungssysteme) bietet. |
|  | Erfüllt ATEX-Richtlinie. |  | Entspricht den maßgeblichen australischen Standards. |
|  | Geprüft und lizenziert durch TÜV Product Services. |  | Entspricht CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1 2, + Zusatz 1. |
|  | Dieses Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Recycling-Informationen sind auf der Website von Fluke zu finden. | | |

Merkmale

In den Tabellen 2 bis 5 werden die Merkmale des Produkts kurz beschrieben.

Tabelle 2. Eingänge



grt01.eps

| Nr. | Buchse | Beschreibung |
|-----|--|--|
| ① | A | Eingang zum Messen von 0 A bis 10,00 A Strom (10 - 20 A Überlast für maximal 30 Sekunden), Stromfrequenz und Tastgrad. |
| ② | \downarrow V Ω \rightarrow | Eingang für Spannungs-, Kontinuitäts-, Widerstands-, Dioden-, Kapazitäts-, Frequenz-, Temperatur- und Tastgradmessungen. |
| ③ | mA μA | Eingang zum Messen von 0 μA bis 400 mA Strom (600 mA für 18 Stunden) sowie Stromfrequenz und Tastgrad. |
| ④ | COM | Rückflussanschluss für alle Messungen. |

Tabelle 3. Drehschalterpositionen











| Schalterposition | Funktion |
|---|--|
| Beliebige Position | Wenn das Produkt eingeschaltet wird, wird die Produktmodellnummer kurz in der Anzeige angezeigt. |
|  | Wechselspannungsmessung <input type="checkbox"/> (gelb) drücken für Tiefpassfilter () |
|  | Gleichspannungsmessung |
|  | 600 mV Gleichspannungsbereich <input type="checkbox"/> (gelb) drücken für Temperatur () |
|  |  drücken für Kontinuitätstest. Ω Widerstandsmessung <input type="checkbox"/> (gelb) drücken für Kapazitätsmessung. |
|  | Diodenprüfung |
|  | Wechselstrommessung von 0 mA bis 10,00 A. <input type="checkbox"/> (gelb) drücken für Gleichstrommessung von 0 mA bis 10,00 A. |
|  | Wechselstrommessung von 0 µA bis 6000 µA. <input type="checkbox"/> drücken für Wechselstrommessung von 0 µA bis 6000 µA. |

Tabelle 4. Tasten











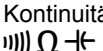







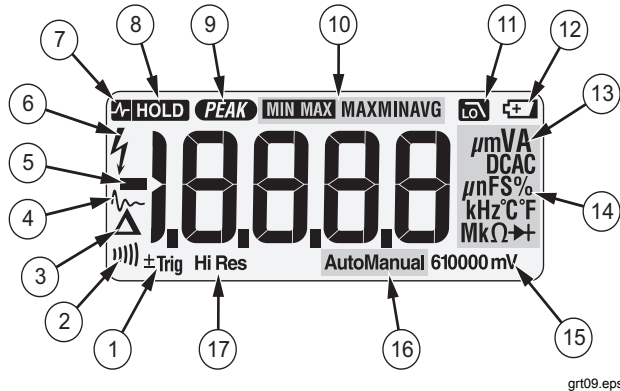
| Taste | Schalterposition | Funktion |
|---|---|---|
|  (Gelb) |      | <p>Wählt Kapazität aus.</p> <p>Wählt Temperatur aus.</p> <p>Wählt Wechselstrom-Tiefpassfilter-Funktion aus.</p> <p>Wechselt zwischen Gleichstrom und Wechselstrom</p> <p>Wechselt zwischen Gleichstrom und Wechselstrom</p> |
|  | Beliebige Position  | <p>Schaltet zwischen den für die gewählte Funktion gültigen Bereichen um. Die Taste 1 Sekunde lang drücken, um die automatische Bereichswahl einzuschalten.</p> <p>Wechselt zwischen °C und °F.</p> |
|  | Beliebige Position MIN-MAX-Aufzeichnung Frequenzmessung | <p>AutoHOLD (vormals TouchHold) zeigt den aktuellen Wert in der Anzeige an. Sobald ein neuer stabiler Wert festgestellt wird, ertönt ein Piepton und das Produkt zeigt den neuen Wert an.</p> <p>Stoppt und startet die Aufzeichnungen, ohne bereits bestehende Werte zu löschen.</p> <p>Stoppt und startet den Frequenzzähler.</p> |

Tabelle 4. Drucktasten (Fortsetzung)

| Taste | Schalterposition | Funktion |
|---|--|---|
|  | Kontinuität  MIN-MAX- Aufzeichnung Hz, Tastgrad | Schaltet den Kontinuitätspiepser ein bzw. aus. Schaltet Ansprechzeiten zwischen Spitze (250 µs) und Normal (100 ms) um. Schaltet das Produkt zwischen Triggern auf ansteigender oder abfallender Flanke um. |
|  | Beliebige Position | Schaltet die Hintergrundbeleuchtung von Tasten und Display ein, erhöht die Helligkeit und schaltet sie aus.  Die Taste für 1 Sekunde gedrückt halten, um in den HiRes-Ziffernmodus zu schalten. Das "HiRes"-Symbol wird in die Anzeige angezeigt. Um in den 3-1/2-Ziffermodus zurückzuschalten,  1 Sekunde lang gedrückt halten. HiRes=19,999 |
|  | Beliebige Position | Startet die Aufzeichnung von Minimal- und Maximalwerten. Schaltet zwischen den Anzeigooptionen MAX, MIN, AVG (Mittel) und der aktuellen Messung um. Bricht MIN MAX ab (1 Sekunde halten) |
|  (Relativ modus) | Beliebige Position | Speichert die aktuelle Messung als Referenzwert für die folgenden Messungen. Die Anzeige wird auf Null gesetzt, und die gespeicherte Messung von allen folgenden Messungen abgezogen. |
|  | Beliebige Position außer Diodenprüfung |  drücken für Frequenzmessung. Nochmaliges Drücken startet den Tastgradmodus. |



grt09.eps




Abbildung 1. Anzeigeelemente

Tabelle 5. Anzeigeelemente

| Nummer | Funktion | Anzeige |
|--------|------------|--|
| ① | \pm Trig | Anzeige für ansteigende oder abfallende Flanke für Hz/Tastgrad-Trigging. |
| ② | | Kontinuitätspieper ist aktiviert. |
| ③ | Δ | Relativmodus (REL) aktiv. |
| ④ | ~ | Glättung ist aktiviert. |



| Nummer | Funktion | Anzeige |
|--------|--|---|
| ⑤ | - | Negative Messung. In der Betriebsart Relativ (REL) wird hiermit angezeigt, dass der aktuelle Wert geringer ist als der gespeicherte Referenzwert. |
| ⑥ | ⚡ | Am Eingang liegt eine hohe Spannung an. Erscheint bei Eingangsspannungen größer 30 V (Wechselspannung oder Gleichspannung) sowie im Tiefpassfilter-Modus. Erscheint auch in den Modi cal, Hz, und Tastgrad. |
| ⑦ | HOLD | AutoHOLD ist aktiviert. |
| ⑧ | HOLD | Anzeigehaltmodus (HOLD) ist aktiviert. |
| ⑨ | PEAK | Spitze-Min-Max-Modi und die Ansprechzeit beträgt 250 μ s. |
| ⑩ | MIN MAX MAX MIN AVG | Minimum-Maximum-Aufzeichnungsmodus. |
| ⑪ | LF | Tiefpassfilter-Modus. Siehe „Tiefpassfilter“. |

Tabelle 5. Anzeigeelemente (Fortsetzung)

| Nummer | Funktion | Anzeige |
|--------|---|--|
| ⑫ |  | Schwache Batterie.  Warnung: Zur Vermeidung falscher Ablesungen, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald der Batterieanzeiger eingeblendet wird. |
| ⑬ | A, μ A, mA | Ampere, Mikroampere, Milliampere |
| | V, mV | Volt, Millivolt |
| | μ F, nF | Mikrofarad, Nanofarad |
| | nS | Nanosiemens |
| | % | Prozent. Zur Messung von Tastverhältnissen benutzt. |
| | Ω , M Ω , k Ω | Ohm, Megaohm, Kiloohm |
| | Hz, kHz | Hertz, Kilohertz |
| |  | Diodentest-Modus |
| AC DC | Gleichstrom (DC), Wechselstrom (AC) | |

| Nummer | Funktion | Anzeige |
|--------|---------------------------|--|
| ⑭ | $^{\circ}$ C $^{\circ}$ F | Grad Celsius, Grad Fahrenheit |
| ⑮ | 610000 mV | Zeigt ausgewählten Bereich an. |
| ⑯ | Automatik | Automatische Bereichswahl. Das Messgerät wählt automatisch den Bereich mit der besten Auflösung aus. |
| | Manuell | Manuelle Bereichswahl |
| ⑰ | HiRes | Hochauflösungsmodus (Hi Res). HiRes=19.999 |

Tabelle 5. Anzeigeelemente (Fortsetzung)

| Nummer | Funktion | Anzeige |
|------------------------|---|---|
| -- |  | Überlastbedingung erkannt. |
| Fehlermeldungen | | |
| bAt t | | Batterie unverzüglich ersetzen. |
| d, Sc | | In der Kapazitätsfunktion ist am zu testenden Kondensator eine zu große elektrische Ladung vorhanden. |
| CAL Err | | Ungültige Kalibrierdaten. Das Produkt kalibrieren. |
| EEPROM Err | | Ungültige EEPROM-Daten. Das Produkt reparieren lassen. |
| OPEN | | Geöffnetes Thermoelement wurde festgestellt. |
| F2- | | Ungültiges Modell. Das Produkt reparieren lassen. |
| LEAD | |  Messleitungsalarm. Wird angezeigt, wenn sich die Messleitungen am A - oder mA/μA -Anschluss befinden und die Drehschalterposition nicht dem verwendeten Anschluss entspricht. |

Automatische Abschaltung

Das Messgerät schaltet sich automatisch ab, wenn der Drehschalter oder die Drucktasten länger als 30 Minuten nicht benutzt werden. Wenn MIN MAX-Aufzeichnung aktiviert ist, schaltet sich das Messgerät nicht ab. Siehe Tabelle 6 zum Deaktivieren der automatischen Abschaltung.

Input Alert™-Funktion

Wenn eine Messleitung in eine Buchse für mA/μA oder A eingesteckt ist, der Drehschalter jedoch nicht auf die korrekte Stromposition eingestellt ist, warnt der Piepser den Bediener mit einem Zirpton, und auf dem Display blinkt "LEAD". Diese Warnung soll verhindern, dass der Bediener Spannung, Kontinuität, Widerstand, Kapazität oder Dioden mit den Messleitungen in Strombuchsen misst.













Vorsicht

Wenn die Messfühler parallel (über) zu einem stromführenden Schaltkreis angelegt werden und eine Messleitung in eine Strombuchse eingesteckt ist, kann dies den Prüfschaltkreis beschädigen und die Sicherung des Produkts auslösen. Der Widerstand durch die Strombuchsen des Messgeräts ist in diesem Fall so gering, dass es zu einem Kurzschluss kommt.

Einschaltoptionen

Wenn eine Taste beim Einschalten des Messgeräts gedrückt gehalten wird, wird eine Einschaltoption aktiviert. Tabelle 6 beschreibt die Einschaltoptionen.

Tabelle 6. Einschaltoptionen

| Taste | Einschaltoption |
|---|--|
|  (Gelb) | Deaktiviert die automatische Abschaltung (Produkt schaltet normalerweise nach 30 Minuten ab). Das Produkt zeigt "PoFF" an, bis  losgelassen wird. |
|  | Aktiviert den Kalibriermodus des Produkts und fordert zur Eingabe eines Kennworts auf. Das Messgerät zeigt "CAL" an und schaltet in den Kalibriermodus. Siehe 28 II Ex- Kalibrierungsinformationen. |
|  | Aktiviert die Glättungsfunktion des Produkts. Das Produkt zeigt "S--" an, bis  losgelassen wird. |
|  | Schaltet alle LCD-Segmente ein. |
|  | Deaktiviert den Piepton für alle Funktionen. Das Produkt zeigt "bEEP" an, bis  losgelassen wird. |
|  | Deaktiviert die automatische Abschaltung der Beleuchtung (die nach normalerweise 2 Minuten erfolgt). Das Produkt zeigt "LoFF" an, bis  losgelassen wird. |
|  | Aktiviert den hochohmigen Modus des Produkts, wenn die mV-Gleichstromfunktion verwendet wird. Das Produkt zeigt "Hi Z" an, bis  losgelassen wird. |

Wartung

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlägen und Verletzungen Reparatur- oder Servicearbeiten nur durch ECOM Instruments GmbH oder ein autorisiertes ECOM-Servicezentrum durchführen lassen, um die Produktzertifizierung zu erhalten.

Allgemeine Wartung

Das Gehäuse des Produkts mit einem feuchten Lappen und mildem Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden.

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Buchsen kann Messergebnisse beeinflussen und die Eingangsalarmfunktion (Input Alert) fälschlicherweise auslösen. Die Buchsen wie folgt reinigen:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Schmutz, der sich in den Buchsen verfangen hat, herausschütteln.
3. Einen sauberen Tupfer in eine milde Lösung aus Reinigungsmittel und Wasser einlegen. Jede Buchse mit dem Tupfer reinigen. Jede Buchse mit Druckluft trocknen, um das Wasser und Reinigungsmittel aus der Buchse auszublasen.

Das Produkt sollte von Fluke alle zwei Jahre kalibriert werden.

Prüfen der Sicherungen

Abbildung 2 hinzuziehen. Mit dem Produkt in der Funktion Ω eine Messleitung in die Buchse Ω einführen und die Messfühlerspitze am anderen Ende der Messleitung gegen das Metall an der Stromeingangsbuchse halten. Wenn "LEAD" angezeigt wird, wurde die Messfühlerspitze zu weit in die Stromeingangsbuchse gesteckt. Die Messleitung ein wenig zurückziehen, sodass die Meldung verschwindet und auf der Anzeige OL oder ein Widerstandsmesswert angezeigt wird. Der Widerstandswert muss der Abbildung 2 entsprechen. Wenn die Prüfungen Messungen ergeben, die von denen der Abbildung abweichen, das Produkt einem Service unterziehen.

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlägen oder Verletzungen vor dem Ersetzen der Batterie oder von Sicherungen die Messleitungen und alle Eingangssignale entfernen. Zur Vermeidung von Schäden oder Verletzungen dürfen NUR die Ersatzsicherungen mit den in Tabelle 8 angegebenen Betriebsdaten für Spannung, Stromstärke und Ansprechzeit eingesetzt werden.

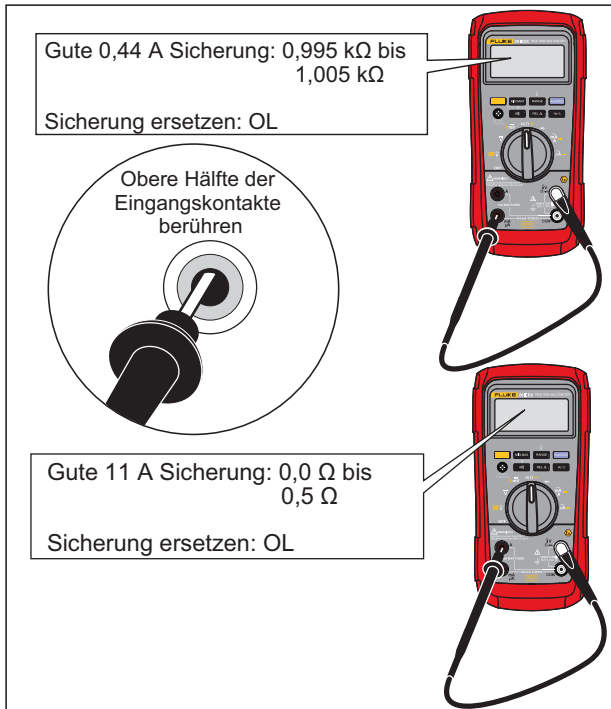



Abbildung 2. Stromsicherungstest

Ersetzen der Batterien

Die Batterien durch drei AAA-Batterien (NEDA 24A oder IEC LR03) ersetzen.

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen oder Verletzungen sind folgende Vorschriften zu beachten:

-  Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Akkus ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird. Wenn die Anzeige "batt" anzeigt, funktioniert das Produkt nicht, bis die Batterien ersetzt werden.
- Nur für die Verwendung mit drei 1,5 Volt Alkali-Mignonzellen zugelassen. Die Tabelle auf der folgenden Seite enthält eine Liste der zulässigen Batterien. Alle Zellen müssen in Bereichen mit Frischluftzufuhr gleichzeitig gegen Zellen mit gleicher Teilenummer ausgetauscht werden.

Die Batterien wie folgt ersetzen, siehe Abbildung 3:

1. Den Drehschalter auf OFF (AUS) drehen, und die Messleitungen von den Anschlüssen trennen.
2. Die sechs Torxschrauben an der Gehäuseunterseite entfernen und die Batteriefachabdeckung (①) abnehmen.

Hinweis

Beim Abheben der Batteriefachabdeckung darauf achten, dass die Gummidichtung an der Batteriefachabtrennung befestigt bleibt.

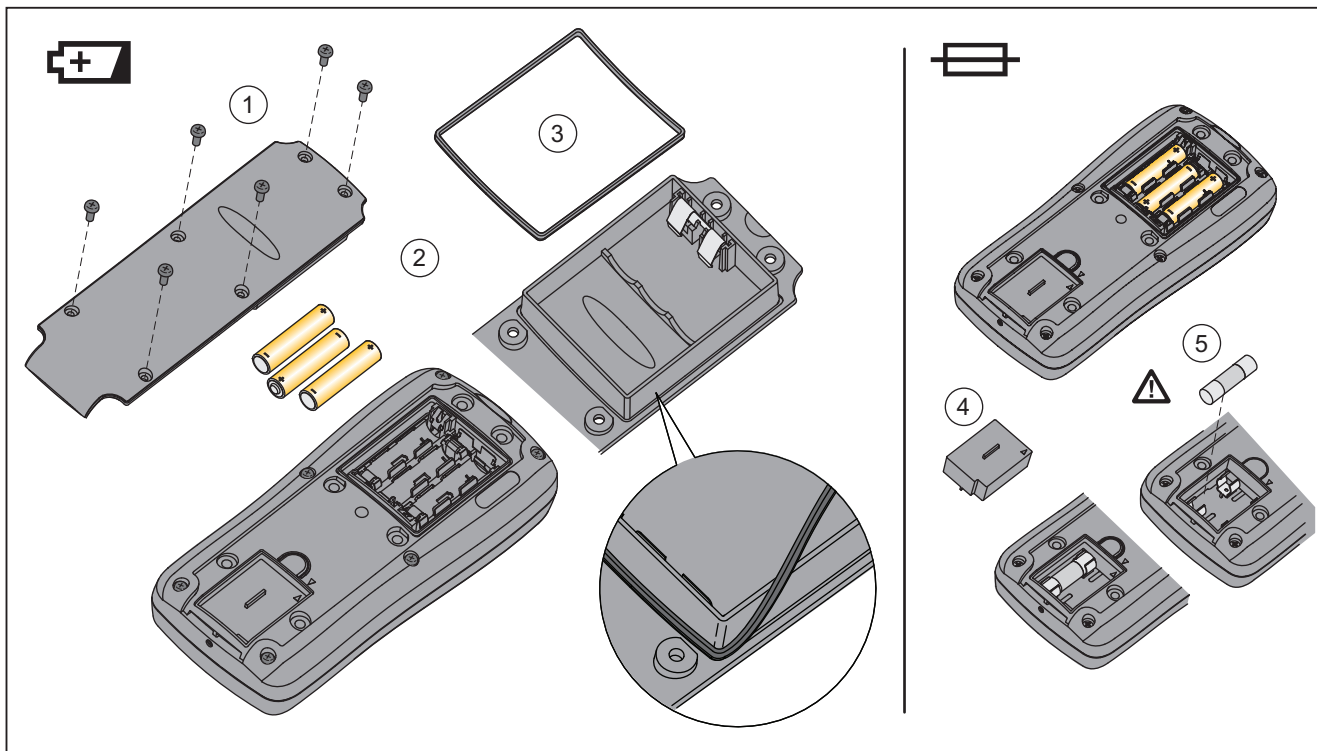
3. Die drei Batterien entnehmen und alle drei durch Alkalibatterien der Größe AAA ersetzen (②).
4. Darauf achten, dass die Batteriefachdichtung (③) korrekt um die Außenkante der Batteriefachabdeckung angebracht ist.
5. Batteriefachabdeckung durch Ausrichten der Batteriefachabtrennung mit dem Batteriefach wieder einsetzen.
6. Batteriefachabdeckung mit den sechs Torxschrauben befestigen.

Hinweis

Bei der langfristigen Lagerung des Produkts die Batterien entnehmen.

Tabelle 7. Zugelassene Batterien

| Batteriebeschreibung | Hersteller |
|---|------------|
| Duracell Procell MN2400 LR03 | Duracell |
| Duracell Plus MN2400 LR03 | |
| Max Tech Nr. 4703 | Varta |
| Industriell Alkaline Nr. 4003 ^[1] | |
| Eveready Energizer Nr. E92 | Eveready |
| Rayovac Alkaline AAA (U.S. Typ) | Rayovac |
| Panasonic LR03XWA | Panasonic |
| [1] Die Mindestbetriebstemperatur ist -10 °C. | |



grt10.eps

Abbildung 3. Ersetzen der Batterie und Sicherungen

Ersetzen der Sicherungen

Abbildung 3 hinzuziehen und die Sicherungen des Produkts wie folgt prüfen bzw. ersetzen:

1. Den Drehschalter auf OFF (AUS) drehen, und die Messleitungen von den Anschlüssen trennen.
2. Batteriefachabdeckung wie in Schritt 2 des Abschnitts „Ersetzen der Batterien“ beschrieben entfernen.
3. Sicherungsfachabdeckung (④) vorsichtig vom Sicherungsfach abheben.
4. Zum Entfernen der Sicherung 11-A ein Ende der Sicherung vorsichtig heraushebeln und dann die Sicherung aus der Halterung heben (⑤).
5. NUR Ersatzsicherungen mit den in Tabelle 8 angegebenen Betriebsdaten für Spannung, Stromstärke und Ansprechzeit einsetzen. Die 440-mA-Sicherung ist an der Sicherungsfachabdeckung befestigt. Zum Ersetzen der 440-mA-Sicherung muss eine neue Sicherungsbaugruppe verwendet werden.
6. Die Sicherungsbaugruppe im Sicherungsfach installieren.
7. Batteriefachabdeckung wie in den Schritten vier bis sechs des Abschnitts „Ersetzen der Batterien“ beschrieben wieder einsetzen.

Kundendienst und Ersatzteile

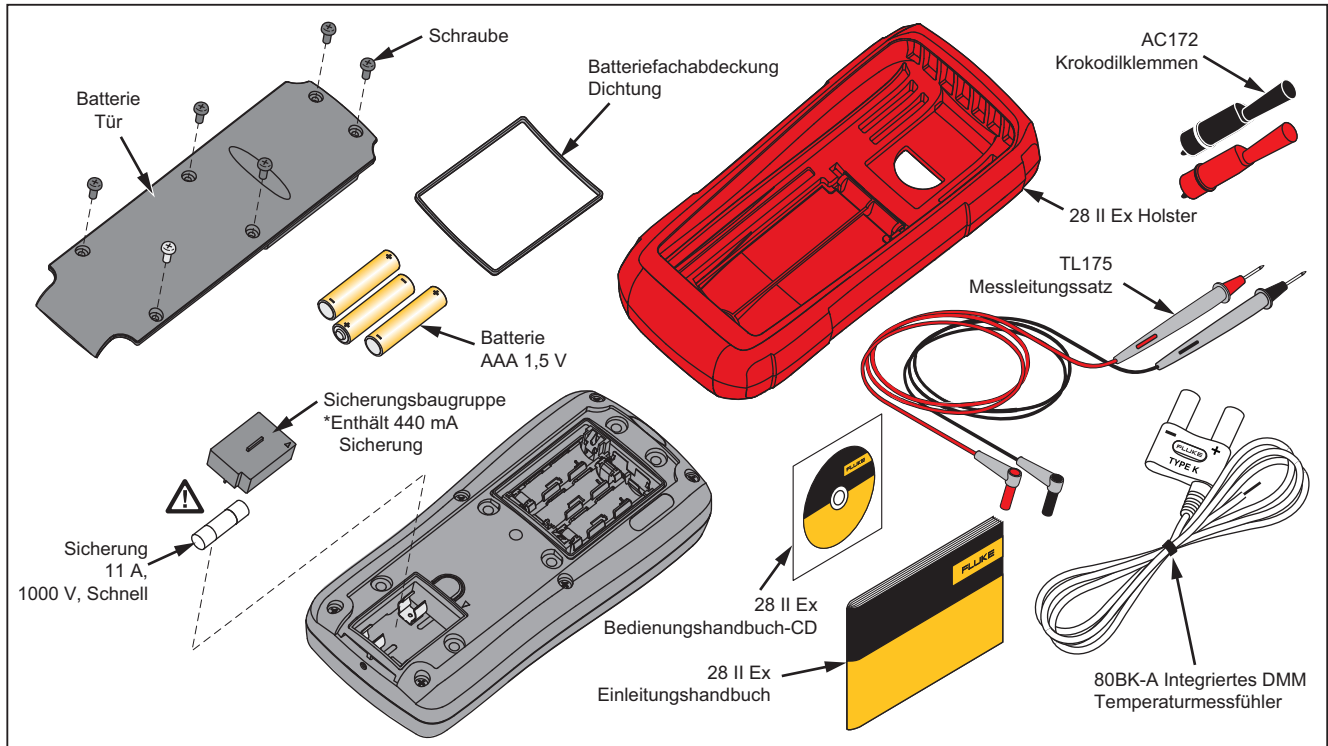
Die Batterie und Sicherungen überprüfen, falls das Produkts versagt. In diesem Handbuch den sachgemäßen Gebrauch des Produkts nachlesen.

Ersatzteile und Zubehör sind in den Tabellen 8 und sowie in Abbildung 4 aufgeführt.

Zur Bestellung von Teilen und Zubehör siehe „Kontaktaufnahme mit Fluke“.

Tabelle 8. Ersatzteile

| Beschreibung | Stk. | Fluke Teile- oder Modellnummer |
|---|------|--------------------------------|
| Batterie, AAA 1,5 V | 3 | 2838018 |
| Sicherung, 11 A, 1000 V, FLINK | 1 | 803293 |
| Schraube | 6 | 3861068 |
| Dichtung, Batteriefachabdeckung | 1 | 3439087 |
| 28 II Ex Sicherungsbaugruppe | 1 | 4016494 |
| 28 II Ex Holster | 1 | 4013542 |
| 28 II Ex Batterietür-Baugruppe | 1 | 4093984 |
| Krokodilklemme, schwarz | 1 | AC172 |
| Krokodilklemme, rot | 1 | |
| Messleitungssatz | 1 | TL175 |
| Integrierter DMM Temperaturfühler | 1 | 80BK-A |
| 28 II Ex Bedienungshandbuch-CD | 1 | 3945765 |
| 28 II Ex Einleitungshandbuch | 1 | 3945752 |
| ⚠ Zur Gewährleistung der Sicherheit ausschließlich exakt diese Ersatzsicherungen verwenden. | | |



gsz11.eps

Abbildung 4. Ersatzteile

Tabelle 9. Zubehör

| Nr. | Beschreibung |
|--|--------------------------------------|
| AC172 | Krokodilklemmen |
| 80BK-A | Perlen-Temperaturfühler |
| TPAK | ToolPak Magnetischer Aufhänger |
| TL175 | Silikon-Messleitungssatz mit Fühlern |
| I400 | ⚠ Wechselstromzange |
| 80PK-27 | ⚠ Temperaturfühler |
| <p>Alle in dieser Tabelle aufgeführten Zubehörteile sind für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Zubehörteile von Fluke sind bei Fluke Vertragshändlern erhältlich.</p> <p>[1] ⚠ Warnung - Um Verletzungen oder Beschädigung zu vermeiden, das Zubehör nicht in Bereichen verwenden, in denen Staub bewegt, transportiert oder befördert wird.</p> <p>[2] ⚠ Warnung - Um Verletzungen oder Beschädigung zu vermeiden, das Zubehör nicht in staubexplosionsgefährdeten Bereichen verwenden.</p> | |

Allgemeine technische Daten

Maximale Spannung zwischen beliebigen

Klemmen und Erde..... 1000 V eff

⚠ Sicherung für mA-Eingänge..... Flinke Sicherung 440 mA, 1000 V

⚠ Sicherung für A-Eingang: Flinke Sicherung 11 A, 1000 V

Anzeige..... 6000 Zählrate, Aktualisierung 4/Sek; (19999 Zählrate im hochauflösenden Modus).

Höhe

Betrieb..... 2000 Meter

Lagerung..... 10000 Meter

Temperatur

Betrieb..... -15 °C bis 50 °C

Lagerung..... -55 °C bis +85 °C (ohne Batterie)


-55 °C bis +60 °C (mit Batterie)

Temperaturkoeffizient..... 0,05 x (spezifizierte Genauigkeit) / °C (< 18 °C oder > 28 °C)

28 II Ex

Erste Schritte

Elektromagnetische Kompatibilität

| | |
|--|---|
| (EN 61326-1:2005) | In einem HF-Feld von 3 V/m, Genauigkeit = spezifizierte Genauigkeit +20 Zählraten, außer 600- μ A-dc-Messbereich: Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit + 60 Zählraten. Temperatur nicht spezifiziert |
| Relative Feuchte | 0 % bis 80 % (0 °C bis 35 °C) 0 % bis 70 % (35 °C bis 50 °C) |
| Batterietyp | 3 AAA Alkalibatterien, NEDA 24A IEC LR03 |
| Geprüfte Batterien | Duracell Procell MN2400 LR03 Duracell Plus MN2400 LR03 Varta Max Tech Nr. 4703 Varta Industriell Alkaline Nr. 4003 (min. Betriebstemperatur ist -10 °C) Eveready Energizer No. E92 Rayovac Alkaline AAA (U.S. Type) Panasonic LR03XWA |
| Batterielebensdauer normalerweise | 400 Std., ohne Beleuchtung (Alkali) |
| Erschütterung: | Gemäß MIL-PRF-28800 für ein Gerät der Klasse 2 |
| Schock | Fall aus 1 Meter Höhe gemäß IEC 61010 (3 Meter Höhe mit Gürteltasche) |
| Abmessungen (H x B x L) | 4,57 cm x 10,0 cm x 21,33 cm (1,80 Zoll x 3,95 Zoll x 8,40 Zoll) |
| Maße mit Holster | 6,35 cm x 10,0 cm x 19,81 cm (2,50 Zoll x 3,95 Zoll x 7,80 Zoll) |
| Gewicht | 567,8 g (1,25 lb) |
| Gewicht mit Holster und Flex-Stand | 769,8 g (1,70 lb) |
| Sicherheitskonformität | Erfüllt ANSI/ISA S82.01-2004, CAN/CSA C22.2 61010-1--04 bis 600 V Messkategorie IV. TÜV-Zulassung unter EN61010-1 Verschmutzungsgrad 2 |
| Zertifizierungen | CSA, TÜV, CE,  GOST, ATEX, IECEx |
| IP-Schutzart | 67 (Betriebsfremd. Schutz gegen Staub und Eintauchen von bis zu 1 m für 30 Min.) |

Ausführliche Spezifikationen

Für alle detaillierten Spezifikationen:

Genauigkeit ist spezifiziert für die Dauer von zwei Jahren ab Kalibrierung bei Betriebstemperaturen von 18 °C bis 28 °C mit relativer Feuchtigkeit von 0 % bis 80 %. Genauigkeit spezifiziert als \pm ([% der Anzeige] + [Anzahl der niederwertigsten Stellen]). Im 4 ½-Ziffern-Modus muss die Zahl der niederwertigsten Stellen mit 10 multipliziert werden.

Wechselspannung

AC-Umwandlungen sind AC-gekoppelt und von 3 % bis 100 % des Messbereichs gültig.

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit | | | | | |
|----------------|-----------|-------------------|-------------------------|---|--------------|-----------------------|------------------------|
| | | 45 - 65 Hz | 30 - 200 Hz | 200 - 440 Hz | 440 Hz-1 kHz | 1 - 5 kHz | 5 - 20 kHz |
| 600,0 mV | 0,1 mV | $\pm(0,7 \% + 4)$ | | $\pm(1,0 \% + 4)$ | | $\pm(2 \% + 4)$ | $\pm(2 \% + 20)^{[1]}$ |
| 6,000 V | 0,001 V | | | | | $\pm(2 \% + 4)^{[2]}$ | Unbestimmt |
| 60,00 V | 0,01 V | | | | | Unbestimmt | Unbestimmt |
| 600,0 V | 0,1 V | | | | | Unbestimmt | Unbestimmt |
| 1000 V | 1 V | $\pm(0,7 \% + 2)$ | | | | Unbestimmt | Unbestimmt |
| Tiefpassfilter | | | $\pm(1,0 \% + 4)^{[1]}$ | +1,0 % + 4 -6,0 % - 4 ^[3] | Unbestimmt | Unbestimmt | Unbestimmt |

[1] Bei Messungen unter 10 % des Bereichs einen Wert von 12 hinzufügen.
 [2] Frequenzbereich: 1 kHz bis 2,5 kHz.
 [3] Spezifikation steigt von -1 % auf -6 % bei 440 Hz, wenn der Filter verwendet wird.

28 II Ex
Erste Schritte

Gleichspannung, Leitfähigkeit und Widerstand

| Funktion | Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|----------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| mV dc | 600,0 mV | 0,1 mV | $\pm (0,1 \% + 1)$ |
| V dc | 6,000 V | 0,001 V | $\pm(0,05 \% + 1)$ |
| | 60,00 V | 0,01 V | |
| | 600,0 V | 0,1 V | |
| | 1000 V | 1 V | |
| Ω | 600,0 Ω | 0,1 Ω | $\pm(0,2 \% + 2)$ ^[2] |
| | 6,000 k Ω | 0,001 k Ω | $\pm (0,2 \% + 1)$ |
| | 60,00 k Ω | 0,01 k Ω | |
| | 600,0 k Ω | 0,1 k Ω | $\pm (0,6 \% + 1)$ |
| | 6,000 M Ω | 0,001 M Ω | |
| | 50,00 M Ω | 0,01 M Ω | |
| nS | 60,00 nS | 0,01 nS | $\pm(1,0 \% + 10)$ ^[1,2,3] |

[1] Bei Messungen oberhalb von 30 M Ω im Bereich 50 M Ω 0,5 % des Messwerts hinzufügen, bzw. einen Wert von 20 unterhalb von 33 nS im Bereich 60 nS hinzufügen.

[2] Bei Benutzung der REL-Funktion zum Ausgleich von Versatzwerten.

[3] Temperaturkoeffizient ist $0,1 \times (\text{spezifizierte Genauigkeit})/^{\circ}\text{C}$.


Temperatur

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit ^[1,2] |
|----------------------|-----------|------------------------------|
| -200 °C bis +1090 °C | 0,1 °C | ±(1,0 % + 10) |
| -328 °F bis +1994 °F | 0,1 °F | ±(1,0 % + 18) |

[1] Fehler der Thermoelementsonde nicht eingeschlossen.
 [2] Die Genauigkeitsspezifikationen basieren auf einer Umgebungstemperatur mit einer Stabilität von ±1 °C. Für Änderungen der Umgebungstemperatur um ±5 °C gilt die spezifizierte Genauigkeit nach 2 Stunden.

Wechselstrom

| Funktion | Bereich | Auflösung | Bürdenspannung | Genauigkeit |
|--------------|--------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|
| | | | | (45 Hz – 2 kHz) ^[1] |
| µA ac | 600,0 µA | 0,1 µA | 100 µV/ µA | ± (1,0 % + 2) |
| | 6000 µA | 1 µA | 100 µV/ µA | |
| mA AC | 60,00 mA | 0,01 mA | 1,8 mV/mA | |
| | 400,0 mA ^[2] | 0,1 mA | 1,8 mV/mA | |
| A ac | 6,000 A | 0,001 A | 0,03 V/A | |
| | 10,00 A ^[3,4] | 0,01 A | 0,03 V/A | |

[1] AC-Umwandlungen sind AC-gekoppelt, auf Echteffektivwert ansprechend und von 3 % bis 100 % des Messbereichs gültig, außer im 400-mA-Messbereich. (5 % bis 100 % des Messbereichs) und 10-A-Messbereich (15 % bis 100 % des Messbereichs).
 [2] 400 mA kontinuierlich. 600 mA für 18 Std maximal.
 [3]  10 A kontinuierlich bis 35 °C. < 20 Minuten Ein, 5 Minuten Aus bei 35 °C bis 55 °C. > 10 – 20 A für 30 Sekunden maximal; 5 Minuten aus.
 [4] > 10 A Genauigkeit nicht angegeben.

28 II Ex

Erste Schritte

Gleichstrom

| Funktion | Bereich | Auflösung | Bürendspannung | Genauigkeit |
|--------------|--------------------------|-----------|----------------|---------------|
| µA dc | 600,0 µA | 0,1 µA | 100 µV/ µA | ± (0,2 % + 4) |
| | 6000 µA | 1 µA | 100 µV/ µA | ± (0,2 % + 2) |
| mA DC | 60,00 mA | 0,01 mA | 1,8 mV/mA | ± (0,2 % + 4) |
| | 400,0 mA ^[1] | 0,1 mA | 1,8 mV/mA | ± (0,2 % + 2) |
| A dc | 6,000 A | 0,001 A | 0,03 V/A | ± (0,2 % + 4) |
| | 10,00 A ^[2,3] | 0,01 A | 0,03 V/A | ± (0,2 % + 2) |

[1] 400 mA kontinuierlich; 600 mA für 18 Std maximal.
 [2] Δ 10 A kontinuierlich bis 35 °C. < 20 Minuten Ein, 5 Minuten Aus bei 35°C bis 55 °C. >10 – 20 A für 30 Sekunden maximal; 5 Minuten aus.
 [3] > 10 A Genauigkeit nicht angegeben.

Kapazität

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|----------|-----------|-----------------------------|
| 10,00 nF | 0,01 nF | ±(1,0 % + 2) ^[1] |
| 100,0 nF | 0,1 nF | |
| 1,000 µF | 0,001 µF | ± (1,0 % + 2) |
| 10,00 µF | 0,01 µF | |
| 100,0 µF | 0,1 µF | |
| 9999 µF | 1 µF | |

[1] Mit einem Filmkondensator oder besser, unter Verwendung des Relativmodus zur Nullstellung des Restwerts.

Diode

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---------|-----------|-------------------|
| 2,000 V | 0,001 V | $\pm(2,0 \% + 1)$ |

Frequenz

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit |
|------------|-----------|------------------------------------|
| 199,99 Hz | 0,01 Hz | $\pm(0,005 \% + 1)$ ^[1] |
| 1999,9 Hz | 0,1 Hz | |
| 19,999 kHz | 0,001 kHz | |
| 199,99 kHz | 0,01 kHz | |
| ≤ 200 kHz | 0,1 kHz | Unbestimmt |

[1] Von 0,5 Hz bis 200 kHz und für Impulsbreiten > 2 μs.

Empfindlichkeit und Schwellenwerte für Frequenzähler

| Eingangsbereich | Minimale Empfindlichkeit (Effektivwert Sinuswelle) | | Ungefäher Triggerpegel (Gleichspannungsfunktion) |
|-----------------|--|--------------------|---|
| | 5 Hz–20 kHz | 0,5 Hz–200 kHz | |
| 600 mV dc | 70 mV (bis 400 Hz) | 70 mV (bis 400 Hz) | 40 mV |
| 600 mV ac | 150 mV | 150 mV | - |
| 6 V | 0,3 V | 0,7 V | 1,7 V |
| 60 V | 3 V | 7 V (≤ 140 kHz) | 4 V |
| 600 V | 30 V | 70 V (≤ 14,0 kHz) | 40 V |
| 1000 V | 100 V | 200 V (≤ 1,4 kHz) | 100 V |

Tastgrad (V dc und mV dc)

| Bereich | Genauigkeit |
|--|--|
| 0,0 % bis 99,9 % [1] | Innerhalb von $\pm (0,2 \% \text{ pro kHz} + 0,1 \%)$ für Anstiegszeiten $< 1 \mu\text{s}$. |
| [1] 0,5 bis 200 kHz, Impulsbreite $> 2 \mu\text{s}$. Der Impulsbreitenbereich wird durch die Frequenz des Signals bestimmt. | |

Eingangskennndaten

| Funktion | Überlastschutz | Eingangsimpedanz (nominell) | Gleichtaktunterdrückungs verhältnis (1 k Ω unausgeglichen) | | Gegentaktunterdrückung | | | | | |
|------------------|----------------|---------------------------------------|---|-------------------------|------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| $\bar{\bar{V}}$ | 1000 V eff. | 10 M Ω < 100 pF | > 120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz | | > 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz | | | | | |
| $\bar{\bar{mV}}$ | 1000 V eff. | | > 120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz | | > 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz | | | | | |
| \tilde{V} | 1000 V eff. | 10 M Ω < 100 pF (AC-gekoppelt) | > 60 dB, dc bis 60 Hz | | | | | | | |
| | | Leerlaufprüfspannung | Spannung bei Vollausschlag | | Typischer Kurzschlussstrom | | | | | |
| | | | bis 6 M Ω | 5 M Ω oder 60 nS | | 600 Ω | 6 k Ω | 60 k Ω | 600 k Ω | 6 M Ω |
| Ω | 1000 V eff. | < 7,0 V Gleichspannung | < 1,7 V Gleichspannung | < 1,9 V Gleichspannung | 500 μA | 100 μA | 10 μA | 1 μA | 0,4 μA | 0,2 μA |
| \rightarrow | 1000 V eff. | < 7,0 V Gleichspannung | 2,200 V Gleichspannung | | 1,0 mA typisch | | | | | |

MIN-MAX-Aufzeichnung

| Nennansprechzeit | Genauigkeit |
|-------------------------------------|--|
| 100 ms bis 80 % (DC-Funktionen) | Angegebene Genauigkeit ± 12 für Änderungen von > 200 ms Dauer |
| 120 ms bis 80 % (AC-Funktionen) | Angegebene Genauigkeit ± 40 für Änderungen von > 350 ms Dauer und Eingangssignalen von > 25 % des Bereichsendwerts |
| 250 μ S (Spitze) ^[1] | Angegebene Genauigkeit ± 100 für Änderungen von > 250 μ S Dauer (± 100 hinzufügen für Messwerte über 6000) (± 100 hinzufügen für Messwerte im Tiefpassmodus) |
| [1] Für 6 V Bereich: 1 ms | |

