

1535/1537/1537-II

Insulation Tester

Bedienungshandbuch

BEFRISTETE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, dass das Produkt Fluke 1537 für die Dauer von 3 Jahren ab Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten ist.

Fluke gewährleistet, dass das Produkt Fluke 1535 für die Dauer von 1 Jahr ab Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten ist.

Fluke gewährleistet, dass das Produkt Fluke 1537-II für die Dauer von 5 Jahren ab Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten ist.

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 Garantie im Namen von Fluke zu erweitern. Um während des Garantiezeitraums Garantieleistungen in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems an dieses Servicezentrum.

DIESE GEWÄHRLEISTUNG STELLT DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DAR. SIE GILT AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, WIE ZUM BEISPIEL DER GEWÄHRLEISTUNG DER GEBRAUCHSEIGNUNG ODER DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. 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
U.S.A.100088, P.R.C.

Servicecenter China
Rm 101, 1/F, Tong Heng Tower
No. 4 Hua Yuan Road,
Hai Dian District, Beijing

Hotline: 400 921 0835

Inhalt

Einführung.....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	2
Sicherheitsinformationen.....	2
Auspacken des Messgeräts.....	2
Das Messgerät.....	3
Tasten	3
Ein-/Ausschalten des Messgeräts.....	5
Anzeige.....	6
Verwenden des Guardanschlusses	7
Einstellungen für die Isolationsprüfung	9
Auswählen einer voreingestellten Prüfspannung.....	9
Programmieren einer Prüfspannung (nur 1537/1537-II).....	9
Auswahl eines Rampen- bzw. Dauerzustandstests (nur 1537/1537-II).....	10
Festlegen einer Prüfung mit Zeitbeschränkung (nur 1537/1537-II).....	10
Polarisationsindex (PI).....	11
Dielektrische Entladung (nur 1537/1537-II)	12
Dielektrischer Absorptionsgrad	13
Verbindungen des Prüfkreises	14
Voraussetzungen für eine Isolationsprüfung.....	15
Isolationsprüfung.....	16
Speichern von Prüfergebnissen (nur 1537/1537-II).....	19
Anzeigen gespeicherter Prüfergebnisse (nur 1537/1537-II).....	19
Löschen gespeicherter Prüfergebnisse (nur 1537/1537-II).....	21
V AC / V DC / Widerstand (nur 1537/1537-II)	22
1537/1537-II PC-Software.....	24
Wartung.....	25
Reinigung.....	25
Austauschen der Batterien.....	25
Entsorgung des Produkts.....	26
Ersatzteile und Zubehör	26
Allgemeine Spezifikationen	28
Elektrische Kenndaten	28
Messungs- und Widerstandsprinzip.....	32

Einführung

Die Isolationsmessgeräte Fluke 1535/1537/1537-II (im Folgenden „Messgerät“ oder „Produkt“) sind Hochspannungsisolierungs-Prüfgeräte zur Prüfung von Stromkreisen in beispielsweise Schaltanlagen, Motoren und Kabeln.

Gerätefunktionen:

- Große Flüssigkristallanzeige (LCD)
- Voreingestellte Prüfspannungen: 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V
- Isolationsmessung: 200 k Ω bis 500 G Ω
- PI-Messung (Polarization Index = Polarisationsindex)
- DAR-Messung (Dielectric Absorption Ratio = Dielektrischer Absorptionsgrad)
- Automatische Abschaltung nach 10 Minuten Inaktivität

Zum Funktionsumfang des 1537/1537-II gehören außerdem:

- Messung von V AC / V DC / Widerstand
- Programmierbare Prüfspannungen: 250 V bis 2500 V (in 100-V-Schritten)
- Messung der dielektrischen Entladung (Dielectric Discharge, DD)
- Rampenmodus, der die angelegte Prüfspannung (100 V/s) linear anhebt
- Zeitschaltuhr für Prüfungen und Speicher für Prüfergebnisse mit benutzerdefinierbarer ID
- Ausfallspannungsanzeige
- Serieller Mini-USB-Anschluss zum Herunterladen von Prüfdaten
- PC-Software

Kontaktaufnahme mit Fluke

Die Fluke Corporation ist weltweit tätig. Lokale Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Website: www.fluke.com.

Um Ihr Produkt zu registrieren oder die aktuellen Handbücher oder Ergänzungen anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie unsere Website.

Um Fluke zu kontaktieren, wenden Sie sich an den technischen Support in China unter +86-400-810-3435.

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

Sicherheitsinformationen

Lesen Sie unbedingt die mit Ihrem Produkt mitgelieferte Broschüre mit den Sicherheitsinformationen.

Auspacken des Messgeräts

Das Messgerät wird mit folgenden Teilen geliefert:

- Isolationsmessgerät (inkl. Batterien)
- Kurzanleitung
- Sicherheitsinformationen
- Messleitungen mit Krokodilklemmen (rot, schwarz, grün)
- Gepolsterte Tragetasche
- Testbericht

Im Lieferumfang des 1537/1537-II ist außerdem ein USB-Kabel enthalten

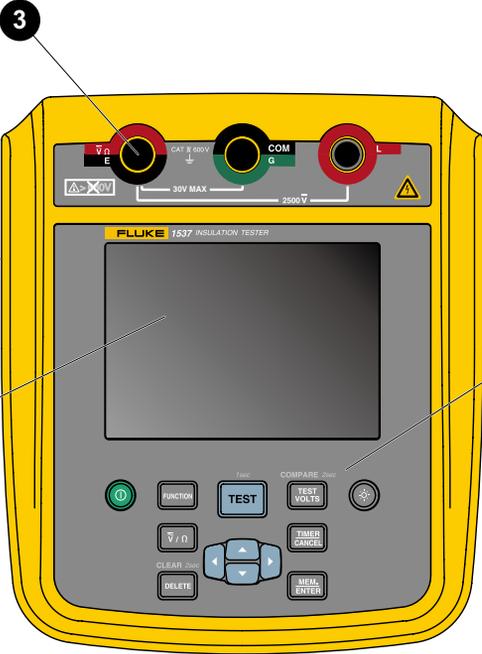
Tabelle 8 enthält eine Liste mit Ersatzteilen. Wenn das Messgerät beschädigt ist oder ein Teil fehlt, setzen Sie sich sofort mit der Verkaufsstelle in Verbindung.

Es sind nicht alle Modelle in allen Regionen erhältlich.

Das Messgerät

Tabelle 1 zeigt die Position der Funktionen des Messgeräts.

Tabelle 1. Funktionen



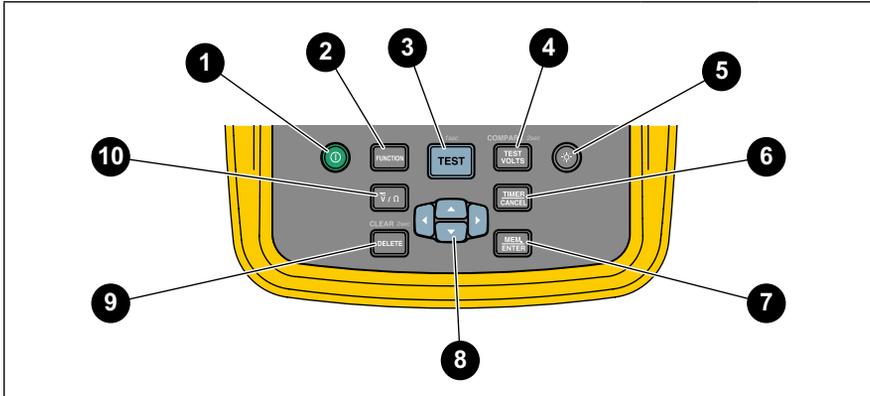
The diagram shows the front panel of the Fluke 1537 Insulation Tester. At the top, there are three input terminals: a red terminal labeled 'E' (Earth), a green terminal labeled 'COM' (Common), and a red terminal labeled 'L' (Line). The device is rated for CAT II 600V and has a 30V MAX and 2500V rating. The main display is a large LCD screen. Below the screen is a keypad with various buttons: a power button, FUNCTION, TEST, TEST VOLTS, CLEAR, DELETE, a central navigation pad, and MENU/ENTER. A USB port is located on the left side of the device. A warning triangle is visible on the right side of the top panel.

Element	Beschreibung
1	LCD
2	USB-Anschluss (nur 1537/1537-II)
3	Eingangsanschlüsse
4	Tasten

Tasten

Tabelle 2 zeigt die Position jeder Taste und beschreibt die Funktionen.

Tabelle 2. Tasten



Element	Beschreibung	Modell	
		1535	1537/ 1537-II
1	Ein/Aus	•	•
2	Auswahl DAR / PI / DAR + PI	•	
	Auswahl DAR / PI / DAR + PI / DD / Rampe		•
3	Prüfung Start/Stopp Zum Starten einer Prüfung drücken und 1 Sekunde lang gedrückt halten. Um eine Prüfung anzuhalten, erneut drücken.	•	•
4	Spannungseinstellung: 250 V / 500 V / 1.000 V / 2.500 V	•	•
	Widerstandseinstellung: Wertevergleich		•
5	Hintergrundbeleuchtung Ein/Aus	•	•
6	Prüfzeit einstellen/abbrechen		•
7	Aufzeichnung/Eingabe		•
8	⏪ blättert durch die Prüfergebnisse aller gespeicherten Aufzeichnungen.		•
	⏩ blättert durch die verfügbaren Prüfparameter für die ausgewählte Funktion.		
9	Daten löschen		•
10	Auswahl V AC / V DC / Widerstand		•

Mit   haben Sie außerdem Zugriff auf folgende Menüelemente:

- Spannungsanpassung in 100-V-Schritten
- Zeitbeschränkung xx-xx
- T – 0 bis 99 Minuten
T1, T2, T3 – $T1 < T2 < T3$
T1 > 0 Sekunden, T3 < 1.000 Sekunden
- Prüfparameter anzeigen
- Namen des ID-Tags für Prüfergebnis ändern
- Um eine Auswahl festzulegen,  drücken.

Ein-/Ausschalten des Messgeräts

 drücken, um das Messgerät einzuschalten.

Das Messgerät führt einen Selbsttest durch, zeigt die Softwareversion an und startet im Modus mit inaktivem Isolationswiderstand.

Im Modus mit inaktivem Isolationswiderstand können Sie Folgendes tun:

- Ändern der Prüfparameter
- Starten einer Isolationsprüfung
- Anzeigen gespeicherter Prüfergebnisse (nur 1537/1537-II)
- Herunterladen der Prüfergebnisse (nur 1537/1537-II)

Vorsicht

Wenn das zu prüfende Objekt stark kapazitiv ist, kann es lange dauern, bis das Produkt entladen ist. Schalten Sie das Produkt nicht aus, und entfernen Sie die Messleitungen erst, wenn die Entladung abgeschlossen ist.

Wenn es eingeschaltet ist, drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um das Messgerät auszuschalten.

Anzeige

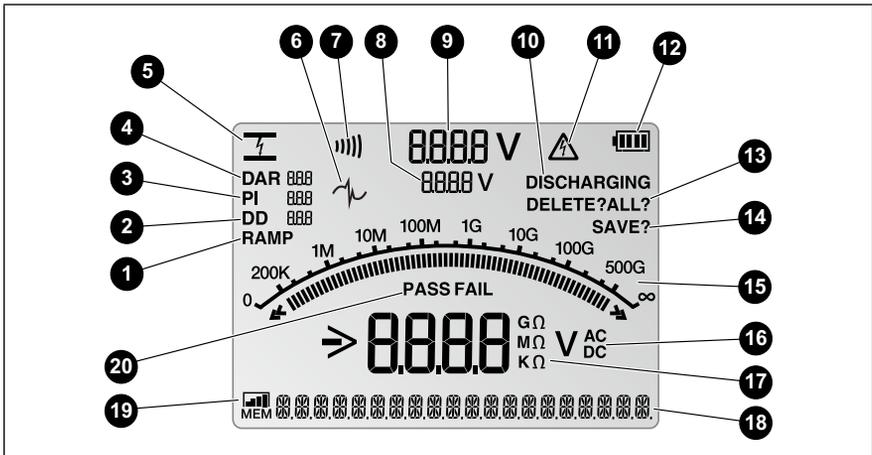
Tabelle 3 zeigt die Position jeder Anzeigefunktion.

⚠️ ⚠️ Warnung

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

- Vor und nach Prüfungen eine Spannungsprüfung durchführen, um sicherzustellen, dass das Messgerät nicht das Vorhandensein einer gefährlichen Spannung erkennt.
- Wenn das Gerät vor dem Beginn der Isolationsprüfung dauerhaft piept und eine gefährliche Spannung vorliegt, die Messleitungen abklemmen und den zu prüfenden Stromkreis vom Stromnetz trennen.

Tabelle 3. Anzeigefunktionen



Element	Beschreibung
1	Rampenmodus
2	Dielektrische Entladung
3	Polarisationsindex
4	Dielektrischer Absorptionsgrad
5	Elektrischer Ausfall im Rampenmodus
6	Es liegt eine Störung vor. Die angezeigten Werte können außerhalb des angegebenen Genauigkeitsbereichs liegen.
7	Kontinuität (nur 1537/1537-II)
8	Prüfspannung einstellen

Tabelle 3. Anzeigeelemente (Forts.)

Element	Beschreibung
9	Isolationsprüfspannung
10	Entladung
11	Mögliche gefährliche Spannung an den Prüfklemmen (L nach E und V nach COM)
12	Batteriestatus
13	Löschen/Alle löschen
14	Speichern
15	Balkenanzeige des Isolationswiderstands
16	Anzeige V AC oder V DC
17	Anzeige Isolations- und Widerstandsmessung
18	Textanzeige; zeigt Spannung, Prüfstrom, Kapazität, programmierbare Prüfspannungen und Menüoptionen an
19	Speicherstatus
20	Pass/Fail

Verwenden des Guardanschlusses

Hinweis

Der Isolationswiderstand wird zwischen den Ausgängen der Erdungsklemme (E) und der stromführenden Klemme (L) gemessen. Der Guardanschluss (G) hat das gleiche Potential wie die E-Klemme, befindet sich aber nicht auf demselben Messweg.

Bei den meisten Prüfungen werden nur zwei Messleitungen verwendet. Die Messleitungen für E und L an die entsprechenden Anschlüsse am Messgerät anschließen. Die Messleitungen an den zu prüfenden Stromkreis anschließen. Der Guardanschluss (G) wird dabei nicht verbunden.

Damit hohe Widerstände mit höchster Genauigkeit gemessen werden können, Drei-Draht-Messungen und G verwenden. G hat dasselbe Potential wie E und kann verhindern, dass Ableitstrom oder andere unerwünschte Leckströme die Genauigkeit der Isolationswiderstandsmessung beeinträchtigen.

Abbildung 1 zeigt die Messung des Widerstands zwischen einem der Leiter und der äußeren Abschirmung. In diesem Fall tritt nahe dem Kabelende ein Leckstrom entlang der Oberfläche der inneren Isolierung auf. Dieser Leckstrom erhöht den vom negativen Anschluss gemessenen Strom und führt dazu, dass das Messgerät einen zu niedrigen Widerstand anzeigt.

Abbildung 1. Ableitstrom

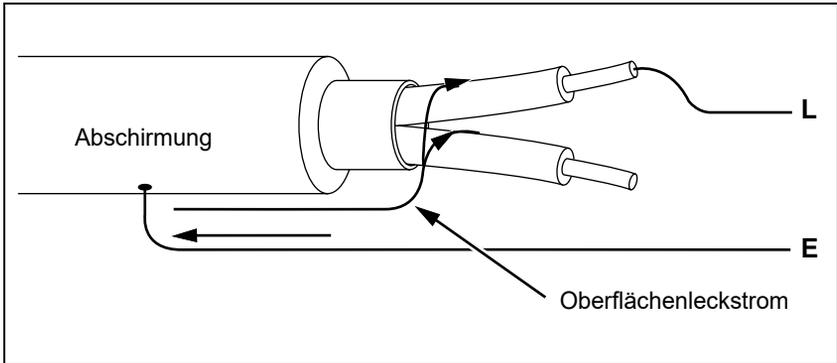


Abbildung 2 zeigt, wie Ableitstrom verhindert werden kann, indem der Guardanschluss mit einem Leiter verbunden wird, der die innere Isolierung umgibt. Der Ableitstrom wird zum Guardanschluss geleitet. So wird der Leckstrom aus dem Messweg zwischen dem positiven und dem negativen Anschluss entfernt und die Genauigkeit der Prüfanzeige erhöht.

Abbildung 2: Guardanschluss-Verbindung

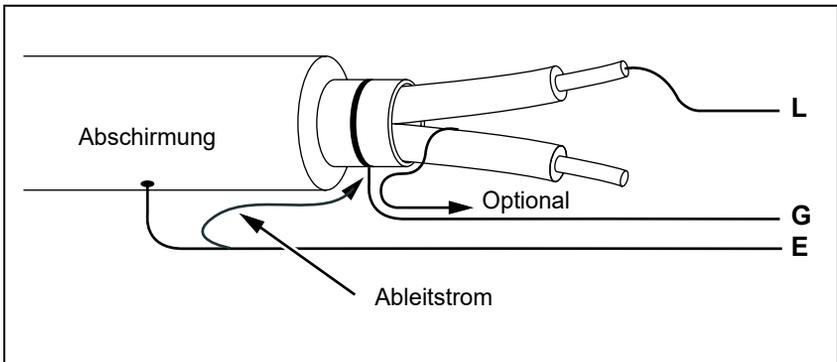
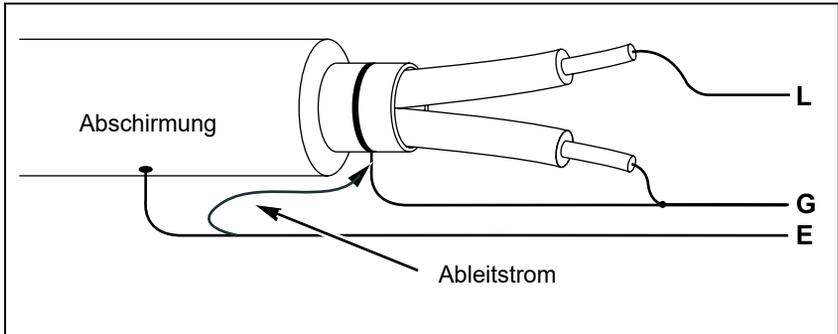


Abbildung 3 zeigt, wie die Messeinrichtung optimiert werden kann. Den Guardanschluss an das nicht verwendete Kabel anschließen und mit der inneren Isolierung verbinden. Auf diese Weise misst das Gerät den Leckstrom zwischen dem ausgewählten Leiter und der äußeren Abschirmung, eliminiert aber den Leckstromweg zwischen den Leitern.

Abbildung 3: Verbesserte Guardanschluss-Verbindung



Einstellungen für die Isolationsprüfung

Auswählen einer voreingestellten Prüfspannung

Auswählen einer voreingestellten Prüfspannung:

1. Das Messgerät einschalten.
2. Mit **TEST VOLTS** durch die voreingestellten Prüfspannungswerte (250 V, 500 V, 1.000 V, 2.500 V) blättern.

Die ausgewählte Prüfspannung wird in der Anzeige angegeben.

Hinweis

Die tatsächliche Prüfspannung kann bis zu 10 % über der ausgewählten Prüfspannung liegen.

Programmieren einer Prüfspannung (nur 1537/1537-II)

Festlegen einer Prüfspannung im Bereich der voreingestellten Prüfspannungen:

1. Das Messgerät einschalten.
2. **TEST VOLTS** drücken, um die Prüfspannung auszuwählen.
3. Weiter **TEST VOLTS** drücken, um durch die voreingestellten Prüfspannungswerte (250 V, 500 V, 1.000 V, 2.500 V) zu blättern. Die Spannung auswählen, die am nächsten beim erforderlichen Prüfspannungswert liegt.

Die ausgewählte Prüfspannung wird in der Anzeige angegeben.

4.  oder  drücken, um die Spannung in 100-V-Schritten zu erhöhen bzw. zu verringern, bis der korrekte Spannungspegel angezeigt wird.

Hinweis

Die Prüfspannung kann um bis zu 10 % über der ausgewählten Prüfspannung liegen.

Auswahl eines Rampen- bzw. Dauerzustandstests (nur 1537/1537-II)

Die Rampentestfunktion ist ein automatischer Test, der die Isolierung auf Ausfälle überprüft. Beim Rampentest beginnt die Ausgangsspannung bei 0 V und wird so lange linear (100 V/s) erhöht, bis die angegebene Prüfspannung erreicht ist, oder bis ein plötzlicher Abfall des gemessenen Widerstands festgestellt wird.

Wenn ein plötzlicher Abfall des gemessenen Widerstands festgestellt wird:

- Rampe wird gestoppt
- Messgerät entlädt automatisch

Wenn der Test erfolgreich die Vorgaben ohne Ausfall einhält, entspricht das Ergebnis dem einer normalen Isolationsprüfung und die Daten werden angezeigt.

Aktivieren oder Deaktivieren der Rampenfunktion:

1. Bei eingeschaltetem Messgerät mit  die Rampentestfunktion aufrufen. Wenn der Rampentest aktiv ist, wird auf der Anzeige des Messgeräts RAMP angezeigt.

Festlegen einer Prüfung mit Zeitbeschränkung (nur 1537/1537-II)

Die Länge einer Isolationsprüfung kann durch Einstellen eines Zeitgebers gesteuert werden. Die Zeit (Prüfdauer) kann in Intervallen von 1 Minute auf bis zu 99 Minuten eingestellt werden.

Am Ende der verstrichenen Zeit ist die Isolationsprüfung abgeschlossen und die Prüfung wird beendet.

Festlegen einer Prüfdauer:

1. Bei eingeschaltetem Messgerät  drücken, um das Menü für die zeitgesteuerte Prüfung aufzurufen.
2. Mit  oder  die Zeit einstellen.
3.  drücken, um die Zeitbegrenzung zu bestätigen.

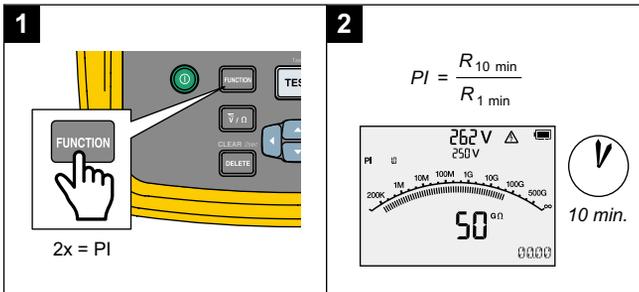
Polarisationsindex (PI)

Im Rahmen einer Isolierungsprüfung wird bei Bedarf der Polarisationsindex (PI) gemessen und gespeichert. Ein Polarisationsindextest dauert 10 Minuten. Daher wird ein Countdown von 10 Minuten auf dem Messgerät angezeigt. Nach 10 Minuten der Isolationsprüfung ist der Polarisationstest abgeschlossen. Die Ergebnisse können während einer Prüfung angezeigt werden oder wenn Sie die Prüfergebnisse speichern und das Feld mit dem PI-Datensatz aufrufen. Siehe [Abbildung 4](#).

Das Feld wird berechnet mit:

$$PI = \frac{R_{10\text{min}}}{R_{1\text{min}}}$$

Abbildung 4. Polarisationsindex (PI)



Dielektrische Entladung (nur 1537/1537-II)

Die dielektrische Entladungsprüfung (DD), auch als Rückabsorptionsstrommessung bezeichnet, ist eine Messung des Stroms während der dielektrischen Entladung des zu prüfenden Geräts.

Das Messprinzip ist wie folgt:

1. Das zu prüfende Gerät wird zunächst 30 Minuten lang aufgeladen, um einen stabilen Zustand zu erreichen (Kapazitätsladung und Polarisation sind abgeschlossen, und der einzige Stromfluss ist der Leckstrom).
2. Das Gerät wird dann über einen Widerstand im Inneren des Megaohmmeters entladen, und der fließende Strom wird gemessen. Dieser Strom setzt sich aus dem Kapazitätsladestrom und dem Rückabsorptionsstrom zusammen, der zusammen den gesamten dielektrischen Entladestrom ergibt. Dieser Strom wird standardmäßig nach 1 Minute gemessen. Der Strom hängt von der Gesamtkapazität und der Endprüfspannung ab. Siehe [Abbildung 5](#).

Der DD-Wert wird mit der folgenden Formel berechnet:

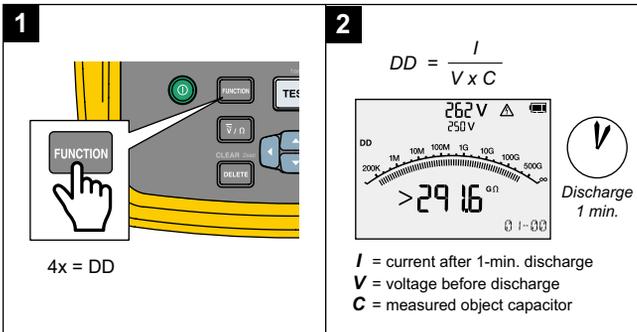
$$DD = \frac{I}{V \times C}$$

I = Strom nach 1 Minute Entladung

V = Spannung vor Entladung

C = gemessener Zielkondensator

Abbildung 5. Dielektrische Entladung



Dielektrischer Absorptionsgrad

Im Rahmen einer Isolationsprüfung wird bei Bedarf der gemessene dielektrische Absorptionsgrad (DAR) gespeichert. Eine DAR-Prüfung dauert 1 Minute. Bei Isolationsprüfungen unter 1 Minute wird die Messung als ungültige Daten gespeichert. Nach 1 Minute der Isolationsprüfung wird die DAR-Prüfung automatisch gestoppt. Die Ergebnisse können nach einer Prüfung angezeigt werden oder wenn Sie die Prüfergebnisse speichern und das Feld mit dem DAR-Datensatz aufrufen. Siehe [Abbildung 6](#).

Das Feld wird berechnet mit:

$$DAR = \frac{R_{1\text{min}}}{R_{30\text{s}}}$$

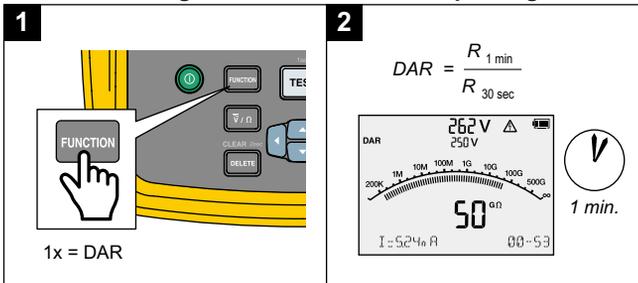
Das Messgerät führt den DAR-Test ebenfalls gemäß den chinesischen Standards durch:

$$DAR_{[CN]} = \frac{R_{1\text{min}}}{R_{15\text{s}}}$$

Hinweis

Im Rahmen einer Isolationsprüfung wird bei Bedarf die gemessene Kapazität gespeichert. Die Ergebnisse können nach Abschluss der Prüfung angezeigt werden, wenn Sie das Kapazität-Feld des gespeicherten Datensatzes aufrufen.

Abbildung 6. Dielektrischer Absorptionsgrad



Verbindungen des Prüfkreises

⚠️ ⚠️ Warnung

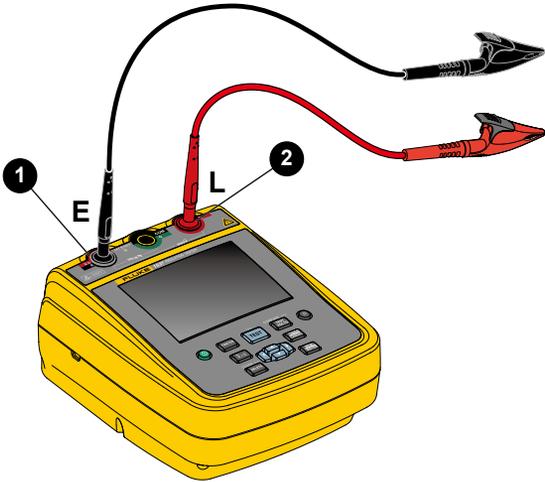
So vermeiden Sie mögliche Stromschläge oder Personenschäden:

- Vor dem Messen des Widerstands den Stromkreis vom Netz trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.
- Die Erdungs-Messleitung (E) immer vor der spannungsführenden Leitung (L) anschließen und die Messleitung L immer vor der Messleitung E abklemmen.
- Vor und nach Prüfungen eine Spannungsprüfung durchführen, um sicherzustellen, dass das Messgerät nicht das Vorhandensein einer gefährlichen Spannung erkennt. Siehe [Tabelle 3](#). Wenn eine gefährliche Spannung angezeigt wird, den Stromkreis vom Stromnetz trennen und die Messleitungen abklemmen.

Anschließen an den zu prüfenden Stromkreis:

1. Die Messleitungen an den richtigen Anschlüssen anschließen. Siehe [Tabelle 4](#).
2. Die Messleitungen an den zu prüfenden Stromkreis anschließen.

Tabelle 4. Anschluss der Messleitungen



Element	Beschreibung
❶	E – Erdungsklemme
❷	L – Leiterklemme

Hinweis

Für das Messgerät ist unter 200 k Ω keine Genauigkeit spezifiziert. Wenn Sie eine Prüfung unter 200 k Ω durchführen oder die Messleitungen kurzgeschlossen sind, kann das Messgerät einen Messwert anzeigen. Dies ist normal für die Konfiguration der Eingangsschaltung für dieses Messgerät. Nur die Messwerte innerhalb des angegebenen Genauigkeitsbereichs sind vertrauenswürdig.

Voraussetzungen für eine Isolationsprüfung

Das Messgerät bietet Eigenschaften und Funktionen zur Anpassung von Prüfungen an individuelle Anforderungen. Es gibt folgende Möglichkeiten:

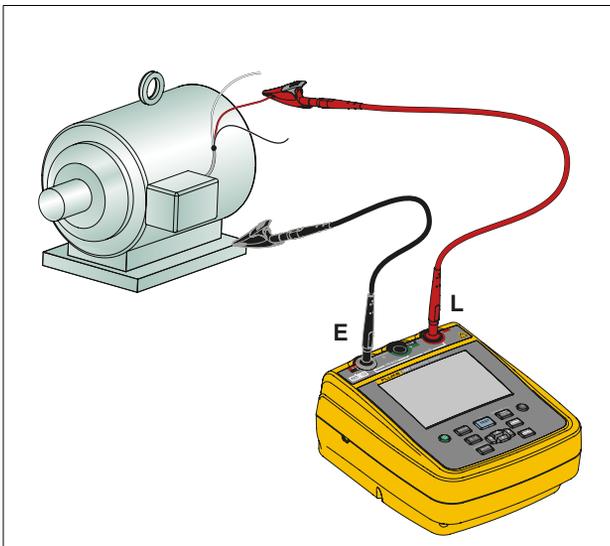
- Festlegen einer Prüfspannung
- Messen des Polarisationsindex (PI)
- Messen des dielektrischen Absorptionsgrads (DAR)

Nur 1537/1537-II:

- Auswählen eines Rampentests
- Messen der dielektrischen Entladung (DD)
- Vergleichen von Isolationswiderständen
- Festlegen eines Zeitlimits (Dauer) für die Prüfung

Die Funktionen können einzeln oder zusammen verwendet werden. Vor Beginn einer Isolationsprüfung (nach Bedarf) die einzelnen Funktionen anpassen oder bestätigen. In [Abbildung 7](#) sind die Verbindungen dargestellt.

Abbildung 7. Verbindungen für Isolationsprüfung



Isolationsprüfung

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen sind folgende Vorschriften zu beachten:

- Die Messung des Isolationswiderstands erfordert das Anlegen potentiell gefährlicher Spannungen am Stromkreis. Dazu gehören möglicherweise frei liegende gebundene Metallteile.
- Den zu prüfenden Stromkreis vor dem Prüfen vom Netz trennen und die Stromkreiskapazitäten entladen.
- Vor Prüfungsbeginn sicherstellen, dass die Installation richtig verkabelt ist und keine Personen durch die Prüfungen gefährdet werden.
- Die Messleitungen an die Eingänge des Messgeräts anschließen und erst dann an den zu prüfenden Stromkreis anschließen.

PI/DAR ist unter folgenden Bedingungen gültig:

- Kapazität $\leq 0,1 \mu\text{F}$ oder Widerstand $\leq 100 \text{ M}\Omega$
- Widerstand $\geq 200 \text{ k}\Omega$ und Kapazität $\leq 2 \mu\text{F}$
- Stromstärke $\geq 50 \text{ nA}$

So führen Sie eine Isolationsprüfung durch:

1. Bei eingeschaltetem Messgerät die verfügbaren Messgerätoptionen den jeweiligen Prüfanforderungen anpassen. Dazu gehören:
 - Testspannung – Bereich einstellen: 250 V bis 2.500 V (nur 1537/1537-II: 100-V-Schritte)
 - Rampentest – (optional, nur 1537/1537-II)
 - Zeitbegrenzung – (optional, nur 1537/1537-II)
2. Die Messleitungen an den zu prüfenden Stromkreis anschließen. Siehe [Abbildung 7](#).

⚠⚠ Warnung

So vermeiden Sie mögliche Stromschläge oder Personenschäden:

- Vor und nach Prüfungen eine Spannungsprüfung durchführen, um sicherzustellen, dass das Messgerät nicht das Vorhandensein einer gefährlichen Spannung erkennt. Siehe [Tabelle 3](#).
- Wenn das Gerät vor dem Beginn der Isolationsprüfung dauerhaft piept und eine gefährliche Spannung vorliegt, die Messleitungen abklemmen und den zu prüfenden Stromkreis vom Stromnetz trennen.

3. **TEST VOLTS** drücken, um 250 V, 500 V, 1000 V oder 2.500 V auszuwählen.

4. Um die Isolationsprüfung zu starten, **TEST** 1 Sekunde lang gedrückt halten.

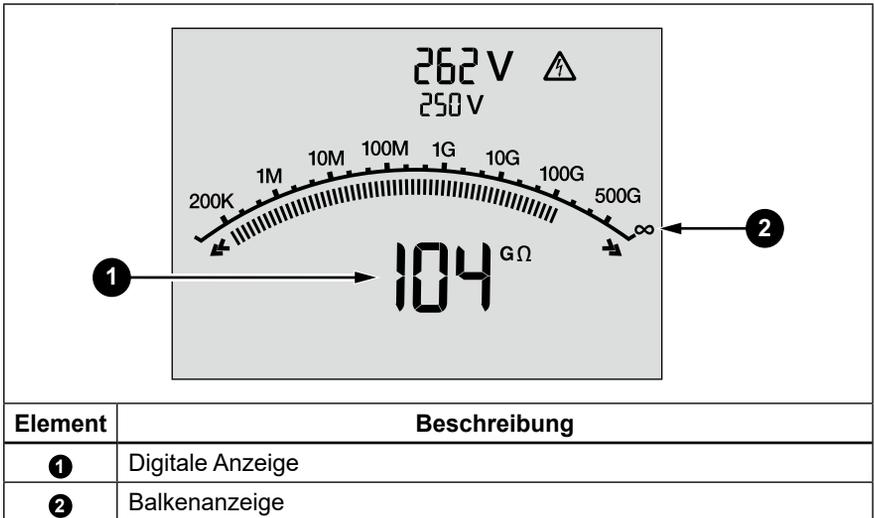
Das Messgerät piept bei Testbeginn dreimal und **⚠** blinkt auf der Anzeige, um auf mögliche gefährliche Spannungen an den Prüfanschlüssen hinzuweisen.

Nach Stabilisierung des Stromkreises wird der Isolierungswiderstand angezeigt.

Die Balkengrafik zeigt diesen Wert kontinuierlich (in Echtzeit) als Trend an.

Siehe [Tabelle 5](#).

Tabelle 5. Isolationswiderstandsmessungen



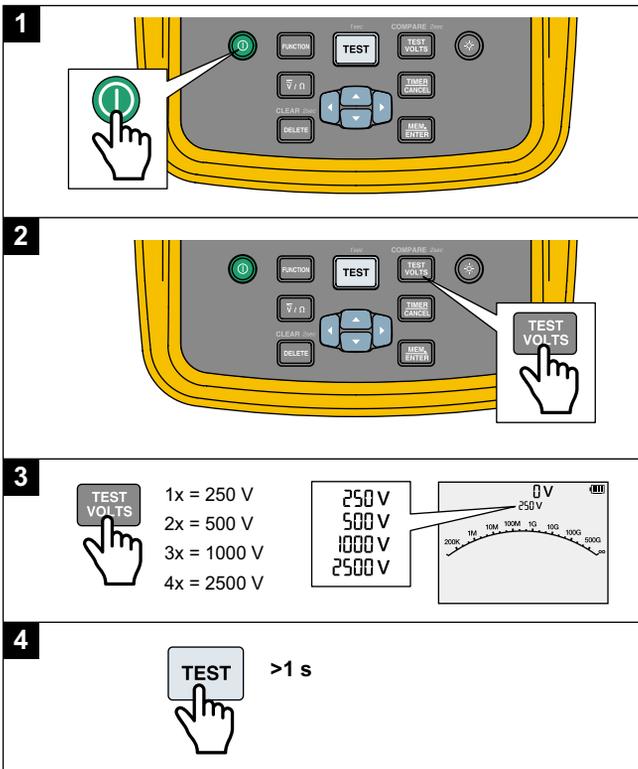
Unter folgenden Umständen werden Isolationsprüfungen beendet:

- Benutzer beendet die Prüfung ab (TEST drücken)
- Zeit ist abgelaufen (nur 1537/1537-II)
- Störungen im zu prüfenden Stromkreis
- Ausfall bei aktiviertem Rampentest (nur 1537/1537-II)
- Zeitbegrenzung bei DAR / PI / DD erreicht
- Batterie leer

Nach Beendigung einer Isolationsprüfung piept das Messgerät, wenn aufgrund geladener Kapazität im Stromkreis oder einer vorhandenen externen Spannung weiterhin eine potentiell gefährliche Spannung an den Prüfanschlüssen anliegt.

5. Nach Beendigung der Prüfung zeigt das Messgerät eine Aufforderung zum Speichern der Ergebnisse an. Bei Bedarf Ergebnisse speichern (siehe nächster Abschnitt). Andernfalls **TIMER CANCEL** drücken, um die Aufforderung zu umgehen. Die Ergebnisse werden nicht gespeichert.

Abbildung 8. Isolationsprüfung



Speichern von Prüfergebnissen (nur 1537/1537-II)

Nach Beendigung der Isolationsprüfung zeigt das Messgerät eine Aufforderung zum Speichern der Ergebnisse an. Im Speicher des Messgeräts können die Ergebnisse von bis zu 99 Isolationsprüfungen gespeichert werden.

Speichern der Ergebnisse von Isolationsprüfungen:

1. Die Messwerte durch Drücken auf  speichern. Das Messgerät ordnet der Messung eine fortlaufende Kennung (00 bis 99) zu.
2. Wenn die Kennungszahl akzeptabel ist, die Daten mit  speichern. Wenn eine andere Kennungskonvention erforderlich ist, eine benutzerdefinierte 4-Zeichen-Kennung erstellen:
 - a. Auf der Anzeige blinkt das jeweils aktive Zeichen. Dies ist das erste der vier Zeichen, die zur Kennzeichnung der Testergebnisse verfügbar sind. Um die Zeichenstellen mehrmals zu durchlaufen, wiederholt auf  drücken.
 - b. Bei jeder Zeichenstelle mit den Tasten  oder  ein Zeichen (0–9, A–Z, a–z) festlegen.
 - c. Die Ergebnisse mit  speichern.

Anzeigen gespeicherter Prüfergebnisse (nur 1537/1537-II)

Hinweis

*Parameter, die für einen Test nicht geeignet sind, werden als **NA** (n.z.) oder **UNSPEC** (nicht spez.) angezeigt.*

Im Messgerät können bis zu 99 Prüfdatensätze gespeichert werden, darunter:

- Tags
- Rampe EIN oder AUS
- Isolationswiderstand
- Zeitgeberwert bei Prüfende
- Ausgewählte Prüfspannung (TV)
- Effektive Prüfspannung (V)
- Kapazität (C)
- Polarisationsindex (PI)
- Dielektrischer Absorptionsgrad (DAR)
- Dielektrische Entladung (DD)
- T1, T2, T3 (Zeit, Spannung, Stromstärke und Widerstand.)
- Prüfstrom (I)
- Grund für Ende der Prüfung
- Zeitbegrenzung – aus oder Zeitgebereinstellung (1 bis 99 Min.) (T. Limit)

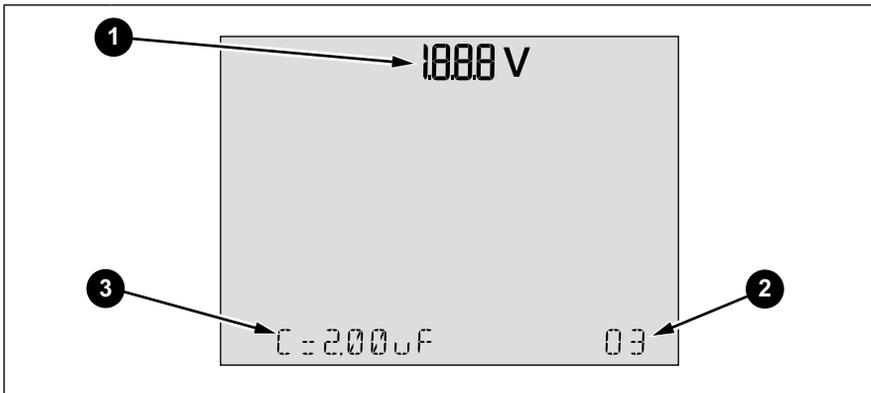
Anzeigen gespeicherter Prüfdaten:

1. Bei eingeschaltetem Messgerät **MEM. ENTER** drücken, um gespeicherte Datensätze aufzurufen.
2. Mit **◀** oder **▶** einen Datensatz auswählen.
3. **▲** oder **▼** drücken, um Einzelheiten des Datensatzes anzusehen.

Hinweis

Wenn eine Spannung an den Anschlüssen anliegt, wird diese stets oben in der Mitte der Anzeige angegeben, und zwar unabhängig davon, ob die Spannung vom Messgerät oder dem zu prüfenden Stromkreis geliefert wird. Siehe [Tabelle 6](#).

Tabelle 6. Anzeigen der gespeicherten Ergebnisse



Element	Beschreibung
1	Spannung zwischen den Klemmen L und E
2	Kennung des gespeicherten Datensatzes (Tag)
3	Gespeicherte Prüfergebnisse

4. Zum Blättern durch die Speicherplätze auf **◀** oder **▶** drücken.
5. An der anzuzeigenden Position anhalten.
6. Um die gespeicherten Daten einer bestimmten Prüfung anzuzeigen, auf **▲** oder **▼** drücken. Die Prüfdaten erscheinen in der alphanumerischen Textanzeige und auf dem LCD.

Löschen gespeicherter Prüfergebnisse (nur 1537/1537-II)

Sie können ein bestimmtes Prüfergebnis oder alle gespeicherten Prüfergebnisse löschen.

Löschen eines Prüfergebnisses:

1. **MEM. ENTER** drücken, um die gespeicherten Datensätze aufzurufen.
2. **◀▶** drücken, um einen Datensatz auszuwählen.
3. Wenn der entsprechende Datensatz ausgewählt ist, **DELETE** drücken. Die Anzeige zeigt die folgende blinkende Meldung: DELETE? (Löschen?)
4. Den aktuellen Datensatz mit **MEM. ENTER** löschen oder Löschvorgang mit **TIMER CANCEL** abbrechen.

Löschen aller Prüfergebnisse:

1. **MEM. ENTER** drücken, um die gespeicherten Datensätze aufzurufen.
2. **DELETE** länger als 2 Sekunden drücken. Die Anzeige zeigt die folgende blinkende Meldung: DELETE ALL? (Alle löschen?)
3. Alle Datensätze mit **MEM. ENTER** löschen oder Löschvorgang mit **TIMER CANCEL** abbrechen.

V AC / V DC / Widerstand (nur 1537/1537-II)

Der 1537/1537-II umfasst Funktionen zur Messung von V AC, V DC und Widerstand.

Zur Durchführung einer Prüfung von V AC / V DC / Widerstand siehe [Abbildung 9](#):

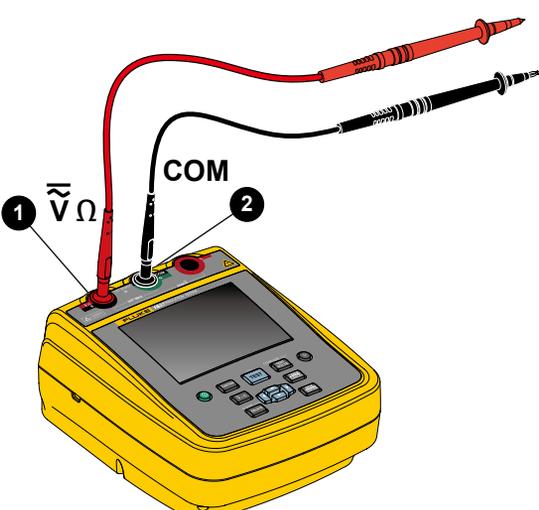
1. Das Messgerät einschalten.
2. \bar{V}/Ω drücken, um die V AC- / V DC- / Widerstand-Funktion auszuwählen.
3. Die Messleitungen an den richtigen Anschlüssen anschließen. Siehe [Tabelle 7](#).
4. Die Messleitungen an den zu prüfenden Stromkreis anschließen.
Nach Abschluss der Prüfung wird das Prüfergebnis auf dem Messgerät angezeigt.

Hinweis

Das Messgerät unterstützt keine Prüfergebnisaufzeichnungen für Messungen von V AC / V DC / Widerstand.

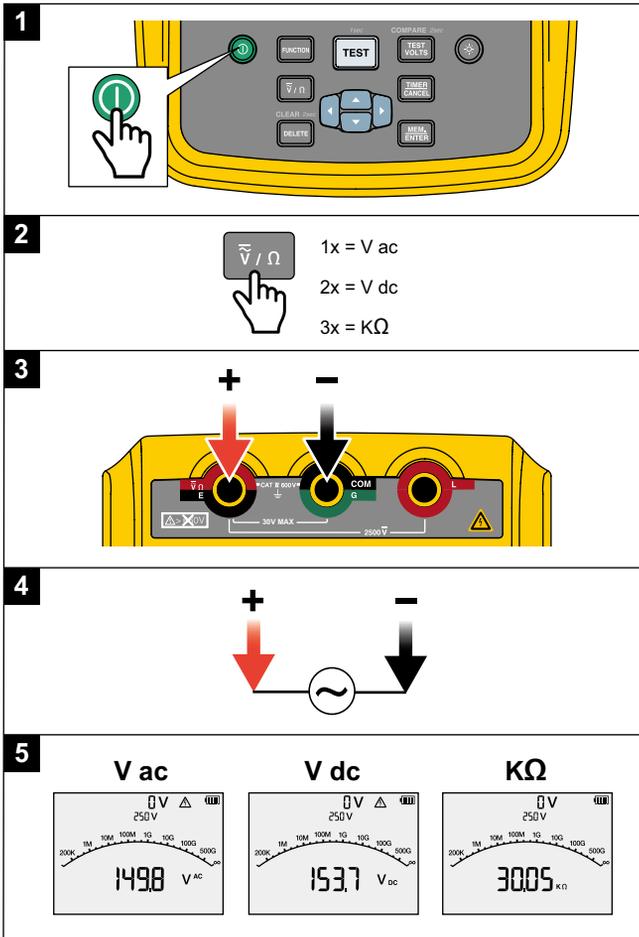
Das Messgerät gibt als Warnsignal einen Piepton von sich, wenn der gemessene Widerstand $\leq 30 \Omega$ beträgt.

Tabelle 7. Verbindungen für Prüfung von V AC / V DC / Widerstand



Element	Beschreibung
①	V AC / V DC / Widerstand
②	COM

Abbildung 9. V AC / V DC / Widerstand



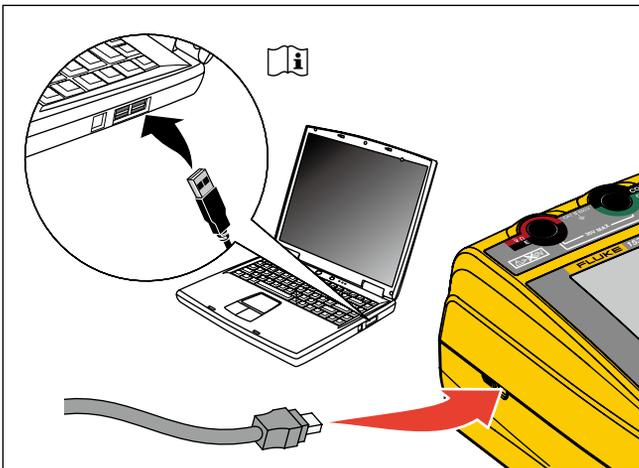
1537/1537-II PC-Software

Fluke stellt Software zur Verfügung, mit der Sie Prüfergebnisse vom Messgerät 1537/1537-II über den USB-Anschluss herunterladen können. Siehe [Abbildung 10](#).

Bevor Sie gespeicherte Prüfdaten vom Messgerät herunterladen können, müssen Sie die entsprechende Software von der Fluke Website auf Ihren PC herunterladen. Befolgen Sie nach Abschluss des Downloads die Anweisungen der Software, um die Software zu installieren.

- Vor der Verwendung des USB-Kabels die Softwaretreiber auf dem Windows-PC installieren.
- Prüffunktionen nicht während der Kommunikation mit dem PC verwenden.
- Vor dem Löschen der auf dem Messgerät gespeicherten Prüfergebnisse sicherstellen, dass der Ladevorgang erfolgreich war.
- Sie können die PC-Software Fluke 1537/1537-II verwenden, um im Messgerät gespeicherte Ergebnisdaten über den PC zu löschen.

Abbildung 10. USB-Verbindung



Wartung

Das Messgerät enthält keine vom Benutzer auswechselbaren Teile.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen sind folgende Vorschriften zu beachten:

- **Das Produkt nur wie in der Anleitung beschrieben reparieren oder warten.**
- **Das Produkt von einem zugelassenen Techniker reparieren lassen.**

Reinigung

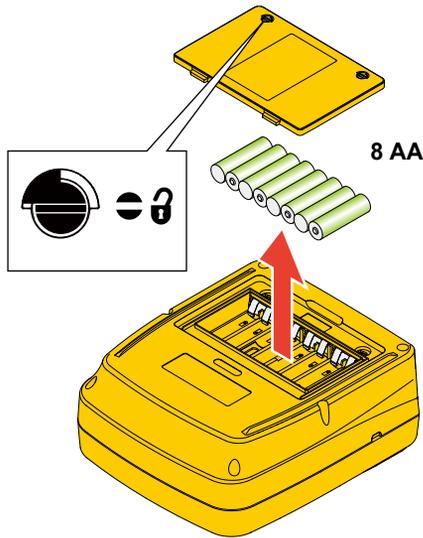
Das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Lappen und mildem Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden.

Austauschen der Batterien

Batteriewechsel:

1. Das Produkt ausschalten, und alle Testleitungen entfernen.
2. Die Verriegelung der Batteriefachabdeckung mit einem Schraubendreher drehen, bis das Verriegelungssymbol () mit dem Schlitz ausgerichtet ist. Siehe [Abbildung 11](#).
3. Die Batteriefachabdeckung abnehmen.
4. Die AA-Batterien entnehmen und durch neue Batterien ersetzen. Beim Einsetzen der Batterien auf die korrekte Polarität achten.
5. Die Batteriefachabdeckung wieder einsetzen.
6. Die Verriegelung der Batteriefachabdeckung mit einem Schraubendreher drehen, bis der Schlitz im 90-Grad-Winkel zum Verriegelungssymbol () ausgerichtet ist.

Abbildung 11. Austauschen der Batterien



Entsorgung des Produkts

Das Produkt fach- und umweltgerecht entsorgen:

- Vor der Entsorgung personenbezogene Daten im Produkt löschen.
- Vor der Entsorgung die Batterien herausnehmen, die nicht in das elektrische System integriert sind, und die Batterien getrennt entsorgen.
- Wenn das Produkt einen fest verbauten Akku besitzt, das gesamte Produkt zum Elektronikschrott geben.

Ersatzteile und Zubehör

[Tabelle 8](#) enthält eine Liste der auswechselbaren Teile des Messgeräts. [Tabelle 9](#) enthält eine Liste der für das Messgerät erhältlichen Zubehörkomponenten.

Tabelle 8. Ersatzteile



Element	Beschreibung	Teile-Nr.
1	Isolationmessgerät: 1535/CN	4877761
	Isolationmessgerät: 1537/CN	4877777
	Isolationmessgerät: 1537-II/CN	5575480
	Isolationmessgerät: 1535/APAC	5304189
	Isolationmessgerät: 1537/APAC	5304192
	Isolationmessgerät: 1535	5592398
	Isolationmessgerät: 1537	5592405
2	Messleitungssatz, 5-kV-Bananenstecker, rot/schwarz/grün	3403917
	Messspitze, Bananenbuchse, 4-mm-Spitze, rot	2099044
	Messspitze, Bananenbuchse, 4-mm-Spitze, schwarz	2427138
	Krokodilklemme – rot	2041727
	Krokodilklemme – schwarz	2041730
	Krokodilklemme – grün	2068133
3	Gepolsterte Tragetasche	4862393
4	USB-Kabel (nur 1537/1537-II)	4499448

Tabelle 9. Zubehör

Zubehör	Teile-Nr.
10-kV-Klemme (rot/schwarz/grün)	4103525

Tabelle 10. Anzahl Isolationswiderstandsmessungen

Un (V)	R _{Last} (Ω)	Anzahl der Messungen
250 V	250 kΩ	6.500
500 V	500 kΩ	3.800
1.000 V	1 MΩ	2.200
2.500 V	2,5 MΩ	1.300

Allgemeine Spezifikationen

Eine Liste der Spezifikationen für 1535/1537 finden Sie in den *Sicherheitshinweisen zum Isolationsmessgerät 1535/1537*.

Elektrische Kenndaten

Die Genauigkeit des Messgeräts ist für die Dauer eines Jahres nach Kalibrierung bei einer Betriebstemperatur von 10 °C bis 30 °C angegeben. Addieren Sie bei Betriebstemperaturen außerhalb des Bereichs (-10 °C bis +10 °C und +30 °C bis +50 °C) pro °C ±0,25 % in Bereichen mit 5 % Genauigkeit und ±1 % in Bereichen mit 20 % Genauigkeit.

Tabelle 11. Isolationswiderstandsmessung

Prüfspannung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
250 V	< 200 kΩ	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
	200 kΩ bis 500 kΩ	1 kΩ	5 %
	0,50 MΩ bis 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5 %
	5,0 MΩ bis 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5 %
	50 MΩ bis 500 MΩ	1 MΩ	5 %
	0,50 GΩ bis 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5 %
	5,00 GΩ bis 50,00 GΩ	0,1 GΩ	20 %
	> 50 GΩ	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert

Tabelle 11. Isolationswiderstandsmessung (Forts.)

Prüfspannung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
500 V	< 200 kΩ	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
	200 kΩ bis 500 kΩ	1 kΩ	5 %
	0,50 MΩ bis 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5 %
	5,0 MΩ bis 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5 %
	50 MΩ bis 500 MΩ	1 MΩ	5 %
	0,50 GΩ bis 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5 %
	5,0 GΩ bis 10,0 GΩ	0,1 GΩ	5 %
	10,0 GΩ bis 50,0 GΩ	0,5 GΩ	20 %
	50 GΩ bis 100 GΩ	5 GΩ	20 %
	> 100 GΩ	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
1.000 V	< 200 kΩ	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
	200 kΩ bis 500 kΩ	1 kΩ	5 %
	0,50 MΩ bis 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5 %
	5,0 MΩ bis 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5 %
	50 MΩ bis 500 MΩ	1 MΩ	5 %
	0,50 GΩ bis 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5 %
	5,0 GΩ bis 20,0 GΩ	0,1 GΩ	5 %
	20,0 GΩ bis 50,0 GΩ	0,5 GΩ	20 %
	50 GΩ bis 200 GΩ	5 GΩ	20 %
	> 200 GΩ	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert

Tabelle 11. Isolationswiderstandsmessung (Forts.)

Prüfspannung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2.500 V	< 200 k Ω	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
	200 k Ω bis 500 k Ω	1 k Ω	5 %
	0,50 M Ω bis 5,00 M Ω	0,01 M Ω	5 %
	5,0 M Ω bis 50,0 M Ω	0,1 M Ω	5 %
	50 M Ω bis 500 M Ω	1 M Ω	5 %
	0,50 G Ω bis 5,00 G Ω	0,01 G Ω	5 %
	5,00 G Ω bis 50,00 G Ω	0,1 G Ω	5 %
	50 G Ω bis 500 G Ω	5 G Ω	20 %
	> 500 G Ω	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert

Balkengrafikbereich: 0 G Ω bis 500 G Ω
 Genauigkeit der Isolationsprüfspannung: -0 %, +10 % bei 1 mA Laststrom
 Ladegeschwindigkeit bei kapazitiver Last: 5 s/ μ F
 Entladegeschwindigkeit bei kapazitiver Last: 1,5 s/ μ F

	Bereich	Genauigkeit
Leckstrommessung	1 nA bis 2 mA	$\pm(20 \% + 2 \text{ nA})$
Kapazitätsmessung	0,01 μ F bis 2,00 μ F	$\pm(15 \% \text{ des Messwerts} + 0,03 \mu\text{F})$
Spannung der Isolationswiderstandsprüfung	250 V bis 2.500 V	$\pm(3 \% + 3 \text{ V})$

	Bereich	Auflösung
Timer	0 bis 99 Minuten	Einstellung: 1 Minute Anzeige: 1 Sekunde

Warnbereich	
Warnung bei spannungsführendem Stromkreis	> 30 V

Kurzschlussstrom	
1535	> 2 mA
1537	> 5 mA

Tabelle 12. Messung V AC / V DC / Widerstand (nur 1537/1537-II)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ±(% vom Messwert + Zählwerte)
V AC	0 V bis 600,0 V	0,1 V	±(2 % +10) (45 Hz bis 500 Hz)
V DC	0 V bis 600,0 V	0,1 V	±(2 % +10)
Widerstand	0 Ω bis 600,0 Ω	0,1 Ω	±(2 % +10)
	600 Ω bis 6000 Ω	1 Ω	
	6,00 Ω bis 60,00 kΩ	0,01 kΩ	

Tabelle 13. Messbereiche und Betriebsunsicherheiten nach EN 61557

Funktion	Anzeigebereich	Messbereiche/ Betriebs- unsicherheiten nach EN 61557 ±(% vom Messwert + Zählwerte)	Nennwerte
V EN 61557-1 ^[1]	0 V AC bis 600 V AC 45 Hz bis 500 Hz	0 V AC bis 600 V AC ±(2 % + 10 Zählwerte)	UN = 230/400 V AC f = 50/60 Hz
RISO EN 61557-2	0 kΩ bis 500 GΩ	200 kΩ bis 500 GΩ ±20 %	UN = 250 / 500 / 1.000 / 2.500 V DC IN = 1,0 mA
^[1] Nur 1537/1537-II			

Tabelle 14. Betriebsunsicherheiten gemäß EN 61557

Parameter	Funktion	Typisch	Max.^[1]
Eigenunsicherheit	IEC 61557-2 A, Referenzbedingungen	1,63 %	3,68 %
Position	IEC 61557-2 E1, Referenzbedingungen ±90 °	2,29 %	5,00 %
Versorgungsspannung	IEC 61557-2 E2, bei niedriger Batteriespannung laut Hersteller	2,80 %	6,09 %
Temperatur	IEC 61557-2 E3, -10 °C und 50 °C	3,36 %	9,83 %
Betriebsunsicherheit	IEC 61557-2 B, ≤ 30 %	7,30 %	18,17 %
^[1] Statistische Sicherheit: 95 %			

Messungs- und Widerstandsprinzip

Das Messgerät nutzt die folgenden Formeln, um Isolierungsparameter zu messen, und die Ergebnisse anzuzeigen:

Ohmsches Gesetz	$R = \frac{V}{I}$
Kapazität (Ladung)	$C = \frac{Q}{V}$
PI (Polarisationsindex)	$PI = \frac{R_{10\text{min}}}{R_{1\text{min}}}$
DAR (Dielektrischer Absorptionsgrad)	$DAR_{[CN]} = \frac{R_{1\text{min}}}{R_{15s}} \quad DAR = \frac{R_{1\text{min}}}{R_{30s}}$
DD (Dielektrische Entladung)	$DD = \frac{I}{V \times C}$ <p>I = Strom nach 1 Minute Entladung V = Spannung vor Entladung C = gemessener Zielkondensator</p>