



VOLTCRAFT

ⓓ Bedienungsanleitung

ET-500 Isolationstester

Best.-Nr. 3414443

Seite 3 - 23



Inhaltsverzeichnis

1. Übersicht	3
2. Merkmale und Funktionen	3
3. Lieferumfang.....	4
4. Sicherheit.....	4
5. Symbolerklärung.....	6
6. Übersicht	7
7. Display	8
8. Tastenübersicht	9
9. Tastenbedienung	10
10. Laden des Akkus	12
12. Isolationswiderstandsmessung.....	12
13. Kontinuierliche Isolationswiderstandsmessung.....	13
14. Timer-Messung.....	13
15. Messung des Polarisationsindex (PI)	14
16. Messung des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR)	15
18. Spannungsmessung.....	16
19. Kapazitätsmessung	17
20. Kabelanschlussmodi.....	18
21. Reinigung und Wartung	20
22. Technische Daten	20

1. Übersicht

Bei diesem Produkt handelt es sich um einen digitalen Hochspannungs-Isolationswiderstandstester.

Das Produkt wird hauptsächlich zur Messung des Isolationswiderstands von Kabeln, Motoren, Stromgeneratoren, Transformatoren, Gegeninduktoren, Hochspannungsschaltern, Blitzableitern und vielem mehr verwendet. Darüber hinaus ist es ein ideales Messgerät für die Bereiche Elektrizität, Telekommunikation, Meteorologie, Maschinenräume, Ölfelder, elektromechanische Installation und Wartung sowie für die Stromversorgungsabteilungen von Industrie- und Bergbauunternehmen.

2. Merkmale und Funktionen

1. Isolationswiderstandsbereich bis zu 5 T Ω
2. Ausgangsnennspannungsbereiche einschließlich 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V
3. Kurzschluss-Strom: Ca. 5 mA
4. Messen des Isolationswiderstands (IR)
5. Messen der AC-/DC-Spannung (V)
6. Kapazitätsprüfung (CAP)
7. Polarisationsindex (PI) und dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)
8. Widerstandsvergleichsfunktion (COMP) mit Einstellung der oberen und unteren Widerstandsgrenze und Überbereichsanzeige.
9. Timer-Prüfmodus
10. Automatische Stromanzeige
11. Externe Spannungserkennungsfunktion zum Überwachen der Spannung des Messobjekts.
12. Timer-Funktion zur automatischen Aufzeichnung der Prüfzeit.
13. Automatische Entlade- und Hochspannungsalarmfunktionen.
14. Analoges Balkendiagramm zur Anzeige des geprüften Isolationswiderstands
15. Abschaltautomatik
16. Löschen und Speichern von 999 Datengruppen.
17. Daten-Upload-Funktion zum Hochladen von Daten auf einen Computer über ein USB-Kabel zur Datenanalyse.
18. LCD-Hintergrundbeleuchtung

3. Lieferumfang

- Isolationswiderstandstester
- 14,8 V/5200 mAh Lithium-Akku x 1 (im Tester installiert)
- Prüfkabel (rot, schwarz, grün: je 1 Stück): 3 Stk.
- USB-Kabel x 1 Stk.
- Lithium-Akkuladegerät x 1
- Trageband x 1
- Bedienungsanleitung
- Tragekoffer

4. Sicherheit

Vielen Dank, dass Sie sich für den Hochspannungs-Isolationswiderstandstester entschieden haben. Das Produkt wurde gemäß der Sicherheitsnorm IEC61010 (Sicherheitsanforderungen an elektrische Messgeräte), der Norm für doppelte Isolierung und der Norm für Überspannung CAT IV 600 V entwickelt, hergestellt und geprüft. Lesen und befolgen Sie vor der ersten Verwendung die Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen in der Bedienungsanleitung, um Stromschläge oder Verletzungen zu vermeiden.



Achtung

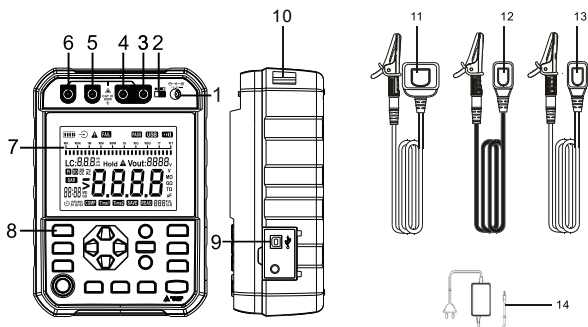
- Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig durch und befolgen Sie die „Sicherheitshinweise“ strikt.
- Sie sollten die Bedienungsanleitung stets bei sich haben, um sie jederzeit verwenden zu können.
- Verwenden Sie den Tester gemäß der Bedienungsanleitung.
- Befolgen Sie die Bedienungsanleitung strikt, da das Nichtbeachten zu Verletzungen und Schäden am Produkt führen kann.
- Bitte tragen Sie vor der Verwendung Isolierhandschuhe.
- Messen Sie keine Stromkreise mit einer Spannung von mehr als 750 VAC oder 1000 VDC.
- Es ist verboten, in der Nähe von entflammaren Umgebungen zu testen, da Funken Explosionen verursachen können.
- Führen Sie keine Arbeiten durch, wenn die Oberfläche des Testers oder Ihre Hände nass sind.
- Vermeiden Sie bei der Spannungsmessung Kurzschlüsse zwischen Metallteilen und Prüfkabeln, da dies zu Verletzungen führen kann.
- Überschreiten Sie während der Messung nicht den oberen Bereich.
- Beginnen Sie nicht mit dem Testen, wenn die Prüfkabel nicht ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Öffnen Sie während der Messung nicht den Akkufachdeckel.
- Berühren Sie den gemessenen Stromkreis während oder sofort nach der Isolationswiderstandsmessung nicht, da dies zu Stromschlag führen kann.

- Beenden Sie das Testen, wenn sich Schmutz oder Karbid an den Prüfkabeln oder Anschlüssen befinden, da diese die Isolationseigenschaften beeinträchtigen können.
- Schließen Sie die Prüfkabel bei der Isolationswiderstandsmessung nicht kurz und verbinden Sie sie nicht miteinander, da eine Fehlbedienung versehentlich zum Abbruch des Tests oder zum Erlöschen der LED führen kann. Das obere Ende des Prüfkabels entlädt sich, wenn das Prüfkabel kurzgeschlossen oder angeschlossen ist, bitte beachten Sie, dass eine gewisse Entladung die Produktleistung beeinträchtigen kann.
- Bitte überprüfen Sie den Tester und das Prüfkabel vor dem Verwenden auf Beschädigungen oder Defekte. Bitte verwenden Sie den Tester nicht weiter, wenn das Prüfkabel oder die Isolierung des Gehäuses beschädigt ist, das LCD-Display nichts anzeigt oder der Tester nicht normal funktioniert.
- Es ist verboten, den Tester ohne aufgesetzten Akkufachdeckel zu verwenden, da dies zu einem Stromschlag führen kann.
- Halten Sie Ihre Finger während der Messung hinter dem Fingerschutz und berühren Sie keine freiliegenden Drähte, Stecker, Krokodilklemmen usw., um einen Stromschlag zu vermeiden.
- Stellen Sie die Ausgangsspannung vor der Messung auf die richtige Position ein und denken Sie daran, dass es verboten ist, die Ausgangsspannung während der Messung umzuschalten, um Schäden am Produkt zu vermeiden.
- Wenn die Akkukapazitätsanzeige weniger als ein „Segment“ der verbleibenden Leistung anzeigt, laden Sie den Akku bitte sofort oder ersetzen Sie ihn, um die Messgenauigkeit sicherzustellen. Entfernen Sie die Batterie, wenn das Produkt lange Zeit nicht verwendet wird. Schalten Sie den Tester aus, bevor Sie die Akkuabdeckung öffnen.
- Verändern Sie die interne Verkabelung nicht ohne Genehmigung, um Schäden am Produkt und Sicherheitsrisiken zu vermeiden.
- Bewahren Sie den Tester nicht in entflammaren und explosionsgefährdeten Umgebungen oder in Umgebungen mit hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit und starken elektromagnetischen Feldern auf und verwenden Sie ihn dort nicht.
- Bitte reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen Tuch und einem milden Reinigungsmittel, verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel, um Korrosion des Gehäuses und Schäden am Produkt zu vermeiden.
- Wenn die Isolierung der Sonde beschädigt ist, ersetzen Sie sie durch eine neue, die der Norm EN 61010-031 entspricht und die Nennparameter des Produkts erfüllt oder übertrifft.
- Überprüfen Sie vor jeder Verwendung die Funktion des Testers, indem Sie eine bekannte Spannung messen.
- Nur zur Verwendung in Innenräumen

5. Symbolerklärung

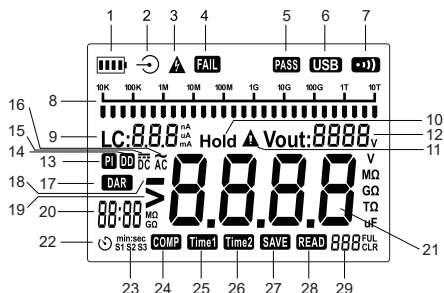
	Stromschlaggefahr
	Doppelt isoliert oder isolationsverstärkt
DC	Gleichstrom
AC	Wechselstrom
	Erdung
	Achtung
	Batteriespannung
CAT IV	Gilt für Prüf- und Messkreise, die an die Quelle der Niederspannungs-NETZinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.

6. Übersicht



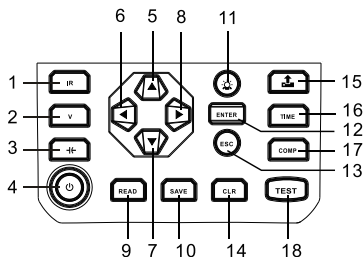
1	Akkuladeanschluss
2	Auswahlschalter für Lade- und Testmodi
3	LINE: Hochspannungsausgangsbuchse (rotes Kabel mit Doppelstecker)
4	LINE: Ausgang für die Abschirmung der Hochspannungskabel (rotes Kabel mit Doppelstecker)
5	GUARD: Ausgang für Erdungsschutz (grünes Kabel mit Einzelstecker)
6	EARTH: Ausgang für Hochwiderstandsmessung (schwarzes Kabel mit Einzelstecker)
7	In Segmente unterteiltes LCD-Display
8	Funktionstasten
9	USB-Anschluss
10	Halterung für Trageband
11	Hochspannungsprüfkabel mit Doppelstecker (rot)
12	Hochwiderstandsprüfkabel (schwarz)
13	Schutzprüfkabel (grün)
14	Lithium-Akkuladegerät

7. Display



1	Akkuleistung	16	AC-Spannungsmessmodus
2	Akku wird geladen	17	Prüfmodus für dielektrische Absorptionsrate
3	Unter Spannung stehendes Messobjekt oder Hochspannungsgefahr	18	Invertierte Eingabe der Gleichspannungsmessung
4	Fehlgeschlagene Widerstandsmessung	19	Testergebnis außerhalb des Messbereichs
5	Bestandene Widerstandvergleichsmessung	20	Einstellung des Vergleichswiderstands oder des Timers
6	USB-Kommunikation	21	Anzeigebereich
7	Summer	22	Timer
8	Analoge Balkendiagrammanzeige der Isolationswiderstandsmessung	23	Schrittanzeige
9	Stromanzeige	24	Widerstandsvergleichsmodus
10	Datenhaltefunktion	25	Time1 des Timers
11	Anzeige gefährlicher Betriebszustände	26	Time2 des Timers
12	Überwachungsanzeige der Spannungsausgabe	27	Daten speichern
13	Polarisationsindex-Messmodus	28	Daten lesen
14	Messmodus der Dielektrizitätskonstante	29	Datenspeicherkapazität:
15	DC-Spannungsmessmodus		

8. Tastenübersicht



1	Isolationswiderstandsmessung	10	Daten speichern
2	AC/DC-Spannungsmessung	11	Hintergrundbeleuchtung
3	Kapazitätsmessung	12	Parametereinstellung bestätigen
4	Ein-/Ausschalten	13	Zurück
5	Erhöhen; hohen Bereich oder vorherige Datengruppe auswählen	14	Gespeicherte Daten löschen
6	Verringern; Zeit und Widerstand einstellen; zyklische Anzeige	15	Daten hochladen
7	Verringern, niedrigen Bereich oder nächste Datengruppe auswählen	16	Timer-Widerstandsprüfung
8	Erhöhen; Zeit und Widerstand einstellen; zyklische Anzeige	17	Widerstandsvergleichsprüfung
9	Daten lesen	18	Prüfung durchführen

9. Tastenbedienung

Taste	Beschreibung
	Gedrückt halten, um das Produkt ein- und auszuschalten.
IR	Kurz drücken, um zur Isolationswiderstands-Prüffunktion zu wechseln.
V	AC/DC-Spannungsprüftaste: Ohne Hochspannungsausgang kurz die Taste „V“ drücken, um zum AC/DC-Spannungsprüfmodus zu wechseln. Der Tester erkennt AC/DC-Spannung automatisch.
	Kapazitätсмessungstaste: Drücken Sie ohne Hochspannungsausgang kurz „  “, um zum Kapazitätсмessmodus zu wechseln.
▲	A. Drücken Sie unter Isolationswiderstandsmess- oder Kapazitätсмessbedingungen und ohne Prüfspannungsausgang kurz ▲, um den hohen Spannungsausgangsbereich auszuwählen. B. Drücken Sie zum Lesen von Daten ▲, um die letzte Datengruppe auszuwählen. C. Drücken Sie zum Einstellen von Zeit oder Widerstand ▲, um die Zeit oder den Widerstand zu erhöhen.
▼	A. Drücken Sie unter Isolationswiderstandsmess- oder Kapazitätсмessbedingungen und ohne Prüfspannungsausgang kurz ▼, um den niedrigen Spannungsausgangsbereich auszuwählen. B. Drücken Sie zum Lesen von Daten ▼, um die nächste Datengruppe auszuwählen. C. Drücken Sie zum Einstellen von Zeit oder Widerstand ▼, um die Zeit oder den Widerstand zu verringern.
◀	A. Drücken Sie unter Isolationswiderstandsmessbedingungen und ohne Prüfspannungsausgabe ◀, um den entsprechenden Bereich schrittweise zu verringern (Verringerung um 50 % in Schritten von jeweils 10 %). B. Für das Einstellen von Zeit oder Widerstand wird die Taste ◀ als eine Cursorartee zum Einstellen von Zeit und Widerstand verwendet. C. Nach dem Abschließen der Messung des Polarisationsindex oder des Absorptionsverhältnisses drücken Sie ◀, um den Polarisationsindex oder das Absorptionsverhältnis sowie den Isolationswiderstand in Time2 und Time1 zyklisch anzuzeigen.
▶	A. . Drücken Sie unter Isolationswiderstandsmessbedingungen und ohne Prüfspannungsausgabe ▶, um den entsprechenden Bereich schrittweise zu verringern (Verringerung um 120 % in Schritten von jeweils 10 %). B. Für das Einstellen von Zeit oder Widerstand wird die Taste ▶ als eine Cursorartee zum Einstellen von Zeit und Widerstand verwendet. C. Nach dem Abschließen der Messung des Polarisationsindex oder des Absorptionsverhältnisses drücken Sie ▶, um den Polarisationsindex oder das Absorptionsverhältnis sowie den Isolationswiderstand in Time2 und Time1 zyklisch anzuzeigen.
READ	Drücken Sie ohne Hochspannungsausgabe kurz „READ“, um die zuletzt gespeicherte Datengruppe zu lesen, und drücken Sie ▲ sowie ▼, um verschiedene Daten auszuwählen.

Taste	Beschreibung
SAVE	Drücken Sie kurz „SAVE“, um die aktuell angezeigten Daten zu speichern. Das LCD-Display zeigt das Symbol „FUL“ und die Gruppennummer „999“ an, um darauf hinzuweisen, dass der Speicher voll ist. Um die nächste Datengruppe zu speichern, löschen Sie bitte die gespeicherten Daten.
	Drücken Sie diese Taste kurz, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.
ENTER	Um Parameter im Nicht-Prüfzustand einzustellen, drücken Sie kurz „ENTER“, um die Einstellung zu bestätigen und die aktuelle Einstellung zu verlassen.
ESC	• Um die Parametereinstellung ohne Hochspannungsausgang abubrechen und zu verlassen, drücken Sie kurz „ESC“. • Drücken Sie in den Modi „TIME“ und „COMP“ zweimal „ESC“, um zur kontinuierlichen Isolationswiderstandsmessung zurückzukehren.
CLR	Aktuelle Daten löschen: • Drücken Sie kurz „CLR“. • Drücken Sie „ENTER“, um das Löschen zu bestätigen, oder „ESC“, um den Vorgang abubrechen. Alle gespeicherten Daten löschen: • Drücken Sie 2 - 3 Sekunden „CLR“ (die Symbole „CLR“ und „2Hz“ blinken). • Drücken Sie „ENTER“, um das Löschen zu bestätigen, oder „ESC“, um den Vorgang abubrechen. Hinweis: Um alle Daten zu löschen, drücken Sie die Taste sofort lange – nicht zuerst kurz „CLR“ drücken.
	Wenn das Gerät an eine Computersoftware angeschlossen ist, halten Sie diese Taste gedrückt, um alle gespeicherten Daten auf den PC zu übertragen.
TIME	Der Standardmodus des Testers ist der kontinuierliche Isolationswiderstandsmessmodus. • Führen Sie unter Isolationswiderstandsmessbedingungen und ohne Testspannungsausgang die Zeiteinstellung für den Isolationswiderstandsmessmodus durch. • Drücken Sie kurz „TIME“, um zyklisch zwischen „Continuous Measurement“ („Kontinuierliche Messung“), „Timer Measurement“ („Timer-Messung“), „Polarization Index Measurement“ („Polarisationsindex-Messung“) und „Absorption Ratio Measurement“ („Absorptionsverhältnis-Messung“) auszuwählen. • Drücken Sie „ENTER“, um die Auswahl zu bestätigen. • Drücken Sie „ESC“, um die Auswahl aufzuheben und zum Standard-Messmodus zurückzukehren.
COMP	Unter Isolationswiderstandsmessbedingungen und ohne Testspannungsausgabe drücken Sie kurz „COMP“, um die Widerstandsmessung als Isolationswiderstandsmessmodus auszuwählen, der Standardvergleichswert beträgt 10 MΩ.
TEST	• Diese Taste wird verwendet, um die Isolationswiderstandsmessung oder Kapazitätsmessung ein- und ausschalten. • Drücken Sie „TEST“ länger als 2 Sekunden, um die Messung zu starten. Wenn die Strommessfunktion aktiviert ist, leuchtet die rote Warnleuchte im Hintergrund der Taste „TEST“. • Drücken Sie kurz „TEST“, um die Messung zu beenden.

10. Laden des Akkus



Als Sicherheitsmechanismus werden die Eingangsanschlüsse gesperrt, um Testen und Messungen zu verhindern, wenn das Netzkabel angeschlossen ist.

- (1) Drücken Sie die Ein/Aus-Taste länger als 2 Sekunden, um den Tester einzuschalten. Der Tester wechselt in den Standardzustand, nachdem die vollständigen Symbole ca. 1 Sekunde auf dem LCD-Display angezeigt wurden.
- (2) Laden Sie den Akku, wenn er schwach ist (z. B. nur noch ein Segment).

Akkukapazitätsanzeige	Batteriespannung
Kein Segment	< 13,5 V („2 Hz“ blinkt, nach 10 Sekunden schaltet sich das Gerät aus)
1 Segment	13,6 - 14,3 V („1 Hz“ blinkt)
2 Segmente	14,4 - 15,1 V
3 Segmente	15,2 - 15,9 V
4 Segmente	> 16,0 V

12. Isolationswiderstandsmessung



Vor dem Testen

- Tragen Sie: Hochspannungsisolierende Handschuhe und Schutzkleidung
 - Überprüfen Sie: Das Messobjekt ist vollständig ohne Strom
 - NIE: Unter Spannung stehende Geräte oder Stromkreise testen
- Während des Testens

HOCHSPANNUNGS-AUSGANG – ÄUSSERSTE VORSICHT

- Sicherstellen, dass die Prüfkabel sicher angeschlossen sind
- Hände von den Prüfklemmen fernhalten
- Prüfkabel NICHT kurzschließen – Gefahr von Stromschlag, Brand und Schäden am Gerät

Bei einem Widerstand unter 1 MΩ im 250-V-Bereich darf die Messdauer 10 Sekunden nicht überschreiten und es dürfen keine mehrere aufeinanderfolgende Messungen durchgeführt werden. Für Widerstände unter 2 MΩ im 500-V-Bereich, unter 5 MΩ im 1000-V-Bereich, unter 10 MΩ im 2500-V-Bereich und unter 20 MΩ im 5000-V-Bereich gelten die gleichen Einschränkungen.

Formel: $R = \frac{U}{I}$ (Ohm'sches Gesetz)

- R: Gemessener Isolationswiderstand
- U: Ausgangsspannung
- I: Strom der Messschleife

13. Kontinuierliche Isolationswiderstandsmessung

Nach dem Einschalten startet der Tester im kontinuierlichen Messmodus mit einer Ausgangsspannung von 500 V. Dies ist die schnellste Methode für grundlegende Isolationswiderstandsprüfungen ohne zeitliche Einschränkungen.

1. Einrichtung

- Schließen Sie die Prüfkabel an das zu messende Objekt an
- Drücken Sie ▲ und ▼, um den Spannungsbereich (250 V - 5000 V) auszuwählen
- Drücken Sie ◀ und ▶, um die Spannung in 10-%-Schritten fein einzustellen.

2. Test starten

- Drücken Sie die Taste „TEST“

3. Während des Tests – LCD-Anzeige:

Akkukapazitätsanzeige,
Hochspannungswarnsymbol
(blinkend), Leckstrom, Echtzeit-Ausgangsspannung,
gemessener Isolationswiderstand,
analoges Balkendiagramm,
Testdauer-Timer, Speicherkapazität

4. Test beenden

- Drücken Sie zum Beenden „TEST“
- Die Testkontrollleuchte erlischt
- Der Tester entlädt sich automatisch (Entladevorgang wird angezeigt)
- Das LCD-Display zeigt weiterhin die aktuellen Messwerte an

14. Timer-Messung

Für den Fall, dass Sie einen Test über einen bestimmten Zeitraum durchführen müssen (z. B. aufgrund gesetzlicher Vorschriften oder standardisierter Verfahren).

Zugreifen auf Timer-Modi

Drücken Sie die Taste „TIME“ (keine Hochspannungsausgabe), um zwischen den folgenden Modi zu wechseln:

1. Kontinuierlich
(kein Timer – Standardmodus)
2. Timer (benutzerdefinierter Countdown)
3. PI (Polarisationsindex – 10-minütiger Test)
4. DAR (Dielektrische Absorptionsrate – 1-minütiger Test)

Einrichten des Timer-Tests

1. Aufrufen des Timer-Modus

- Drücken Sie „TIME“, bis das Timer-Symbol erscheint
- Das LCD-Display zeigt: Time1 und Timer-Symbol
- Standardzeit: 05:00 (blinkend, bereit zum Bearbeiten)

2. Einstellen des Timers

- Drücken Sie ◀ und ▶, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen (Cursor-Funktion).
- Drücken Sie ▲ und ▼, um den Wert der ausgewählten Ziffer zu ändern
- Drücken Sie „ENTER“, um zu speichern
- Drücken Sie „ESC“, um abzubrechen

3. Test starten

- Drücken Sie die Taste „TEST“

4. Während des Tests – LCD-Anzeige:

Akkukapazitätsanzeige, Hochspannungswarnsymbol, Leckstrom, Echtzeit-Ausgangsspannung, Isolationswiderstand, Analoges Balkendiagramm, Time1-Bezeichnung, Countdown-Timer, Speicherkapazität.

5. Testabschluss

- Der Test wird automatisch beendet, wenn der Timer 00:00 erreicht
- Die Kontrollleuchte erlischt
- Selbstentladung (Fortschritt wird angezeigt)
- Das LCD-Display behält die letzten Messwerte bei

15. Messung des Polarisationsindex (PI)

Vergleicht den Isolationswiderstand nach 10 Minuten mit dem nach 1 Minute, um die Isolationsqualität über den Zeitraum zu beurteilen.

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

Testdauer: min. 10 Minuten

Polarisationsindex (PI)	≥4	4 - 2	2,0 - 1,0	< 1,0
Isolationszustand	Sehr gut	Gut	Mangelhaft	Gefährlich

1. Einrichtung

- Drücken Sie die Taste „TIME“ (keine Hochspannungsausgabe).
- Wählen Sie den PI-Modus auf dem LCD-Display
- Das LCD-Display zeigt: PI, Time1, Time2, Timer-Symbol
- Standardzeiten: Time1 = 1 Minute (01:00) – blinkend, editierbar, Time2 = 10 Minuten (10:00)
- Bei Bedarf mit den Tasten ◀ und ▶ sowie ▲ und ▼ einstellen
- Nach dem Einstellen von Time1 wechselt die Anzeige automatisch zu Time2
- Drücken Sie „ENTER“ zum Bestätigen oder „ESC“ zum Abbrechen

2. Test starten

- Drücken Sie die Taste „TEST“
- Das LCD-Display zeigt: Akkukapazitätsanzeige, Spannungswarnung, Strom, Ausgangsspannung, Widerstand (Time1 oder Time2), Analogdiagramm, Countdown-Timer, PI-Wert, Speicherkapazität

3. Ergebnisse

- Der Test endet automatisch nach 10 Minuten
- Die Kontrollleuchte erlischt
- Der Tester entlädt sich automatisch
- Drücken Sie ◀ und ▶, um zwischen folgenden Anzeigen zu wechseln: PI-Wert, Time2-Widerstand (10 min), Time1-Widerstand (1 min)



Für das PI-Testen ist die volle Dauer von 10 Minuten erforderlich. Tests unter 10 Minuten sind für die PI-Berechnung ungültig.

16. Messung des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR)

Vergleicht den Isolationswiderstand nach 1 Minute mit dem nach 15 Sekunden, um die Isolationsqualität zu beurteilen.

$$\text{DAR} = \frac{R_{1\text{min}}}{R_{15\text{s}}}$$

Testdauer: min. 1 Minute

Ergebnisse:

Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)	> 1,4	1,25 bis 1,0	< 1,0
Isolationszustand	Sehr gut	Gut	Gefährlich

1. Einrichtung

- Drücken Sie die Taste „TIME“ (keine Hochspannungsausgabe).
- Wählen Sie den DAR-Modus auf dem LCD-Display
- Standardzeiten: Time1 = 15 Sekunden, Time2 = 1 Minute, bei Bedarf anpassen.
- Drücken Sie „ENTER“ zum Bestätigen oder „ESC“ zum Abbrechen

2. Test starten

- Halten Sie die Taste „TEST“ gedrückt
- Das LCD-Display zeigt: Akkukapazitätsanzeige, Spannungswarnung, Strom, Ausgangsspannung, Widerstand, Analogdiagramm, Countdown-Timer, PI-Wert, Speicherkapazität

3. Ergebnisse

- Der Test endet automatisch nach 1 Minute
- Die Kontrollleuchte erlischt
- Der Tester entlädt sich automatisch
- Drücken Sie ◀ und ▶, um zwischen folgenden Anzeigen zu wechseln: DAR-Wert → Time2-Widerstand → Time1-Widerstand



Tests unter 1 Minute sind für die DAR-Messung ungültig.

17. Vergleichsmessung

Vergleichen Sie den gemessenen Isolationswiderstand mit einem voreingestellten Grenzwert.

1. Rufen Sie den COMP-Modus auf

- Drücken Sie die Taste „COMP“ (keine Hochspannungsausgabe)
- Das LCD-Display zeigt „COMP“ an
- Standard-Vergleichswert: 10 M Ω (blinkt mit 1Hz)

2. Vergleichsbereich einstellen

- Drücken Sie ◀ und ▶, um die zu ändernde Ziffer/Einheit auszuwählen
- Drücken Sie ▲ und ▼, um den Widerstandswert und die Einheit anzupassen
- Drücken Sie „ENTER“, um die Einstellungen zu speichern
- Drücken Sie „ESC“, um abzubrechen

3. Test durchführen

- Halten Sie „TEST“ 2 Sekunden lang gedrückt
- Das LCD-Display zeigt das Testergebnis an:
„FAIL“ (Nicht bestanden) = Widerstand < Vergleichswert
„PASS“ (Bestanden) = Widerstand $\geq$ Vergleichswert

COMP-Modus beenden

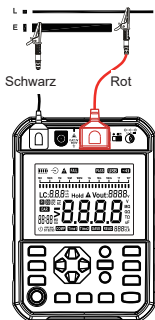
- Option 1: Drücken Sie im COMP-Modus die Taste „COMP“
- Option 2: Drücken Sie zweimal hintereinander „ESC“

18. Spannungsmessung



⚠ Gefahr der Beschädigung des Testers. Messen Sie keine AC-Stromversorgung über 750 V/AC oder DC-Stromversorgung über 1000 V/DC.

⚠ Trennen Sie nach Abschluss der Messungen das Prüfkabel vom Stromkreis und vom Eingangsanschluss.



- 1) Verbinden Sie das rote Prüfkabel mit dem Eingangsanschluss „LINE“ und das schwarze mit „EARTH“.
- 2) Verbinden Sie die roten und schwarzen Krokodilklemmen mit dem zu messenden Stromkreis. Bei der DC-Spannungsmessung erscheint das Minuszeichen „-“ auf dem LCD-Display, wenn die Spannung des roten Prüfkabels negativ ist.

19. Kapazitätsmessung



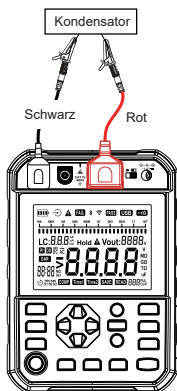
Vor dem Messen eines Kondensators:

Überprüfen Sie die Nennspannung

- Führen Sie KEINEN Test durch, wenn die Nennspannung des Kondensators unter der Ausgangsspannung des Testers liegt
- Das Nichtbeachten dieser Anweisung führt zu einer Beschädigung des Kondensators

Nur polarisierte Kondensatoren (eine falsche Polarität zerstört den Kondensator)

- ROTES Prüfkabel → Minuspol (-)
- SCHWARZES Prüfkabel → Pluspol (+)
- Eine Verpolung zerstört den Kondensator



Der Tester misst die Kapazität des Stromkreises im Rahmen der Isolationsprüfung.

Einrichtung:

- Stellen Sie sicher, dass keine Hochspannung anliegt
- Drücken Sie die Taste für die Kapazitätsmessung (⇄)
- Standardbereich: 500 V

Verfügbare Spannungsbereiche: 250 V, 500 V, 1000 V

Verwenden Sie die Tasten ▲ und ▼, um zwischen den Bereichen zu wechseln

- Das Messgerät berechnet die Kapazität durch Messung der elektrischen Ladung (Q) und Spannung (U) des Stromkreises.

$$\text{Berechnungsformel: } C = \frac{Q}{U}$$

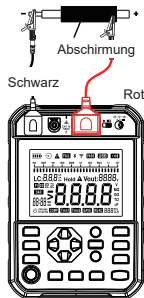
C= Kapazität

Q = Akkumulierte Ladung

U = Spannung über dem zu messenden Objekt

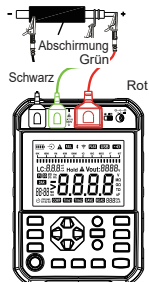
20. Kabelanschlussmodi

20.1 Prüfen des Kabelisulationswiderstands



A. Zweikabelanschluss

Verwenden für: Grundlegendes Prüfen der Isolation
Einrichtung: Nur rote und schwarze Leitungen anschließen
Einschränkung: Ein Oberflächenleckstrom beeinflusst die Messung und führt zu niedrigeren Messwerten als der tatsächliche Widerstand
Am besten geeignet für: Standardprüfungen, wenn keine höchste Präzision erforderlich ist

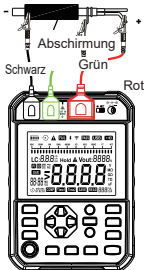


B. Dreikabelanschluss (hoher Widerstand)

Verwenden für: Genaue Messungen bei hohem Widerstand
Einrichtung:

- Schließen Sie das rote und das schwarze Prüfkabel wie gewohnt an
- Wickeln Sie blanken Draht um die äußere Isolierung des Kabels
- Schließen Sie blanken Draht an GUARD-Klemme (grüne Leitung) an

Vorteil: Der Schutzdraht leitet Oberflächenleckströme vom Messkreis weg und verbessert so die Genauigkeit



C. Dreikabelanschluss (sehr hoher Widerstand)

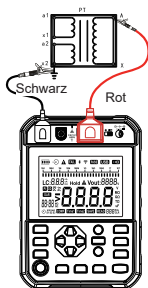
Verwenden für: Prüfen von sehr hohem Widerstand/ mehreren Kabeln

Einrichtung:

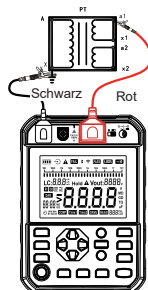
- Wie Methode B, zusätzlich
- Schließen Sie den GUARD-Anschluss an nicht verwendete Kabel an

Vorteil: Beseitigt Ableitungen zwischen Kabeln SOWIE Oberflächenleckströmen und misst nur den Isolationswiderstand des ausgewählten Kabels gegen Erde

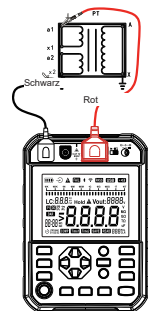
20.2 Prüfen des Transformatorisolationswiderstands



- A. Prüfen des Isolationswiderstands zwischen Primärwicklung und Erdung der Sekundärwicklung



- B. Prüfen des Isolationswiderstands zwischen der Erdung der Primärwicklung und der Sekundärwicklung



- C. Prüfen des Isolationswiderstands zwischen den Sekundärwicklungen

21. Reinigung und Wartung



- Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel, Reinigungsalkohol oder andere chemische Lösungsmittel. Diese können zu Schäden am Gehäuse und zu Fehlfunktionen des Produkts führen.

- Tauchen Sie das Produkt nicht in Wasser.



Überprüfen Sie das Produkt und die Messleitungen regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigungen.

Vor der Reinigung

- Trennen Sie alle Stromkreise und Messleitungen.
- Schalten Sie das Produkt aus.

- Verwenden Sie zum Reinigen des Produkts ein trockenes, faserfreies Tuch.
- Die Kalibrierung und Wartung müssen von qualifiziertem Fachpersonal oder einer bestimmten Reparaturabteilung durchgeführt werden

22. Technische Daten

- Fehlergrenze: $\pm (a \% \text{ der Messung} + b \text{ Stellen})$
- Umgebungstemperatur: $23 \pm 5^\circ\text{C}$
- Umgebungsluftfeuchtigkeit: 45 - 75 % rF
Die Luftfeuchtigkeit muss unter 50 % rF liegen, wenn Isolationsobjekte mit einem Widerstand von mehr als 50 G Ω in den Parametern geprüft werden.
- Temperaturkoeffizient:
Bei Prüfungen mit Temperaturen $> 28^\circ\text{C}$ oder $< 18^\circ\text{C}$ ist ein Fehler von $\pm 0,25 \% \text{ pro Grad } (^\circ\text{C})$ hinzuzurechnen.

22.1 Strom

Messgenauigkeit	Genauigkeit des Displays	Bereich	Anmerkung
$\pm (10 \% + 5)$	0,01 nA 0,01 μA 0,01 mA	0,01 nA - 5,00 mA	Der Test wird automatisch beendet, wenn der Strom 10 s bei $\geq 1,00 \text{ mA}$ bleibt

22.2 Isolationswiderstand

Nennspannung	Messbereich	Genauigkeit
250 V	< 0,25 MΩ	Nur als Referenz
	0,25 MΩ - 4,99 GΩ	± (5 % + 5)
	5,00 GΩ - 49,9 GΩ	± (10 % + 10)
	50,0 GΩ - 250 GΩ	Nur als Referenz
500 V	< 0,50 MΩ	Nur als Referenz
	0,50 MΩ - 4,99 GΩ	± (5 % + 5)
	5,00 GΩ - 99,9 GΩ	± (10 % + 10)
	100 GΩ - 500 GΩ	Nur als Referenz
1000 V	< 1,00 MΩ	Nur als Referenz
	1,00 MΩ - 9,99 GΩ	± (5 % + 5)
	10,0 GΩ - 199 GΩ	± (10 % + 10)
	200 GΩ - 1,00 TΩ	Nur als Referenz
2500 V	< 2,50 MΩ	Nur als Referenz
	2,50 MΩ - 24,9 GΩ	± (5 % + 5)
	25,0 GΩ - 499 GΩ	± (15 % + 10)
	500 GΩ - 2,50 TΩ	Nur als Referenz
5000 V	< 5,00 MΩ	Nur als Referenz
	5,00 MΩ - 49,9 GΩ	± (5 % + 5)
	50,0 GΩ - 999 GΩ	± (15 % + 20)
	1,00 TΩ - 5,00 TΩ	Nur als Referenz
Anzeige für Überbereich: >		
Kurzschlussstrom: ca. 5,0 mA Strom bei Last: 1 mA - 1,2 mA (250 V, 0,25 MΩ; 500 V, 0,5 MΩ; 1000 V, 1,0 MΩ; 2500 V, 2,5 MΩ; 5000 V, 5,0 MΩ)		

1 TΩ (Teraohm) = 1000 GΩ = 10¹² Ω

1 GΩ (Gigaohm) = 1000 MΩ = 10⁹ Ω

1 MΩ (Megaohm) = 1000 kΩ = 10⁶ Ω

Hinweis:

Bei der Messung des Isolationswiderstands kann es zu erheblichen Schwankungen der Messwerte kommen, wenn die gemessene kapazitive Reaktanz größer als etwa 100 nF ist.

22.3 Ausgangsspannung

Nennspannung	Ausgangsgenauigkeit	Genauigkeit des Displays	Ausgangsspannung	Anmerkung
250 V	+ (0 % - 20 %)	1 V	250 V - 300 V	Spannungsanpassungsbereich mit einer Schrittweite von 10 %: (50 % - 120 %) 250 V können nicht herunter- und 5000 V nicht hochgeregelt werden.
500 V			500 V - 600 V	
1000 V			1000 V - 1200 V	
2500 V			2500 V - 3000 V	
5000 V			5000 V - 6000 V	

22.4 Prüfen der Spannung

Spannungsmessung	Messbereich	Genauigkeit	Auflösung	Anzeige für Überbereich	Anmerkung
DC-Spannung	30 - 1000 VDC	$\pm (3 \% + 5)$	1 V	OL	1. Eingangsimpedanz: 200 M Ω 2. Frequenz: 50 Hz/60 Hz
AC-Spannung	30 - 750 VAC	$\pm (3 \% + 5)$	1 V	OL	

Hinweis:

„LO“ wird angezeigt, wenn die Eingangsspannung weniger als ca. 25 V beträgt; der Messwert blinkt, wenn die Eingangsspannung zwischen ca. 750 VAC - 824 VAC oder zwischen 1000 VDC - 1099 VDC liegt; „OL“ wird angezeigt, der Summer ertönt und die LCD-Anzeige blinkt, wenn die Eingangsspannung größer als ca. 1100 VDC oder ca. 825 VAC ist.

22.5 Prüfen der Kapazität

Kapazitätsmessung	Messbereich	Genauigkeit	Anzeige für Überbereich	Anmerkung
250 V	0,01 μ F - 1,00 μ F	$\pm (15 \% + 3)$	> 1,00 μ F	Beachten Sie, dass die Spannungsfestigkeit der Kapazität nicht geringer als die Nennspannung sein darf.
500 V	1,00 μ F - 15,0 μ F		> 15,0 μ F	
1000 V	1,00 μ F - 15,0 μ F		> 15,0 μ F	

Hinweis:

Die Nennspannungen für die Kapazitätsmessung beinhalten 250 V, 500 V und 1000 V. LO wird angezeigt, wenn die gemessene Kapazität 0,01 μ F beträgt; wenn ein Objekt mit großer kapazitiver Reaktanz gemessen wird, während die Batterieanzeige weniger als „2 Segmente“ anzeigt, schaltet sich der Tester möglicherweise aus Sicherheitsgründen aus, starten Sie den Tester in diesem Fall neu oder schließen Sie ihn an das Ladegerät an, um den Akku zu aktivieren und den Tester einzuschalten.

22.6 Allgemeines

Stromversorgung	Lithium-Akku (14,8 V, 5200 mAh)
Nennspannung	250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V
Genauigkeit der Ausgangsspannung	+ (0 % - 20 %)
Kontinuierliche Isolationswiderstandsmessung	√ (Standardmodus)
Prüfen des Polarisationsindex	√ (automatische Anzeige)
Prüfen des Absorptionsverhältnisses	√ (automatische Anzeige)
Timer-Messung	√
Widerstandsvergleichsmessung	√
Prüfen der Spannung	√ kann automatisch AC/DC-Spannung erkennen
Prüfen der Kapazität	√
Stromanzeige	Beim Messen des Isolationswiderstands wird der Strom angezeigt.
Spannungsstufen	√
Überwachung der Spannung	Überwacht die Spannung am Prüfbjekt und den Entladungsstatus nach dem Prüfen. Aus Sicherheitsgründen wird das Prüfen bei über 36 V blockiert.
Hochspannungswarnung	Das Warnsymbol blinkt, wenn die gemessene Spannung die Sicherheitsspannung überschreitet.
Prüfen des Timers	Automatisches Aufzeichnen der Prüfzeit. Timerbereich: 0 s 99 m und 59 s
Speicherfunktion	Speichern von 999 Datengruppen
Kommunikation	Hochladen der Prüfdaten auf einen Computer über ein USB-Kabel.
Akkukapazitätsanzeige	Eine Akkukapazitätsanzeige, um anzuzeigen, wenn bei niedrigem Akkustand der Akku geladen wird.
Abschaltautomatik	Automatisches Abschalten nach 15 Minuten Inaktivität und ohne Auftreten von Hochspannung.
Abmessungen	238 (L) x 166 (B) x 90,5 (T) mm
Gewicht	Ca. 1800 g (mit Akku)
Betriebsumgebung	0°C bis 35°C; < 75 % rF
Lagerumgebung	-20°C bis 60°C; < 80 % rF
Höhenlage	< 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
CAT-Bewertung	CAT IV 600 V