

UT503PV

Prüfgerät für Photovoltaischen Isolationswiderstand

Benutzerhandbuch



Vorwort

Vielen Dank, dass Sie dieses brandneue Produkt erworben haben. Damit Sie dieses Produkt sicher und korrekt verwenden können, lesen Sie bitte diese Anleitung sorgfältig durch, insbesondere die Sicherheitshinweise.

Es wird empfohlen, das Handbuch nach dem Lesen an einem leicht zugänglichen Ort, vorzugsweise in der Nähe des Geräts, aufzubewahren, um später darin nachschlagen zu können.

Eingeschränkte Garantie und Haftung

Uni-Trend garantiert, dass das Produkt innerhalb eines Jahres ab Kaufdatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Diese Garantie gilt nicht für Schäden, die durch Unfall, Fahrlässigkeit, Missbrauch, Veränderung, Verunreinigung oder unsachgemäße Handhabung verursacht wurden. Der Händler ist nicht berechtigt, eine andere Garantie im Namen von Uni-Trend zu geben. Wenn Sie innerhalb der Garantiezeit Garantieleistungen benötigen, wenden Sie sich bitte direkt an Ihren Verkäufer.

Uni-Trend haftet nicht für besondere, indirekte, zufällige oder nachfolgende Schäden oder Verluste, die durch die Verwendung dieses Geräts verursacht werden.

Inhalt

1.	Überblick.....	4
2.	Zubehörteile	5
3.	Sicherheitsinformation	5
4.	Elektrische Symbole	8
5.	Außenstruktur	8
6.	Tastenbeschreibungen	9
7.	LCD-Anzeige.....	10
8.	Tastenfunktionen	11
9.	Bedienungsanweisungen.....	13
10.	Konventionelle Verbindungsmethoden	26
11.	Technische Spezifikationen	29
12.	Kommunikationsfunktionen.....	34
13.	Wartung.....	36

1. Überblick

UT503PV kann zur Messung des photovoltaisch gespeisten Isolationswiderstands (maximal: 1000V DC) und des konventionellen Isolationswiderstands (spannungsfrei) sowie zur automatischen Identifizierung der AC/DC-Spannung verwendet werden. Es verfügt über mehrere Funktionen, einschließlich: Messung des photovoltaischen Widerstands ohne Solarmodul bei Stromausfall/Kurzschluss oder in der Nacht, Schrittspannung, Bluetooth-Übertragung, automatische Entladung, Hochspannungswarnung, ferngesteuerter Messleitungsbetrieb und mehr. UT503PV wird normalerweise zur Prüfung des Isolationswiderstandes für verschiedene Geräte wie Photovoltaikmodule, Batteriespeichersysteme, neue Energiefahrzeuge, etc. eingesetzt.

1.1 Modell

Modell	Nennspannung	Bereich des Isolationswiderstands	Kurzschlussstrom
UT503PV	125V, 250V, 500V, 1000V	0.125MΩ~4000MΩ	Niedriger als 1.5mA

1.2 Merkmale

1. Messung des photovoltaischen Isolationswiderstands (PV)
2. Messung des konventionellen Isolationswiderstands
3. Prüfung der AC/DC-Spannung (VDC/VAC)
4. Maximaler Bereich des Isolationswiderstands: 4000MΩ
5. Nennspannung für konventionellen Ausgang (Konventioneller Isolationswiderstand: 4 Positionen): 125V, 250V, 500V, 1000V
6. Nennspannung für PV-Ausgang (Photovoltaischer Isolationswiderstand: 2 Positionen): 500V, 1000V
7. Kurzschlussstrom: 1.5mA
8. Schritt für jeden Bereich: 10% der Nennspannung
9. Vergleichende Messung des Isolationswiderstands (COMP)
10. Zeitgesteuerte Messung des Isolationswiderstands (TIME)
11. Funktion zur Erkennung externer Spannungen, die eine automatische Überwachung der Spannung vom Messobjekt ermöglicht
12. Mit Timer zur automatischen Aufzeichnung der Prüfungszeit
13. Automatische Warnung vor Entladungs- und Hochspannung
14. Analoges Balkendiagramm zur Anzeige des Bereichs der Isolationswiderstandsprüfung
15. Manuelles/Automatisches Ausschalten
16. Maximal 1000 Datensätze speichern
17. Funktion zum Speichern/Löschen von Daten
18. Funktion zum Hochladen von Daten
19. Bluetooth-App

20. Manuelle/Automatische Hintergrundbeleuchtung
21. Stummschaltfunktion
22. LCD-Hochauflösende segmentierte Anzeige

2. Zubehörteile

Bitte überprüfen Sie sorgfältig, ob ein Zubehörteil fehlt oder beschädigt ist.

1. Benutzerhandbuch: 1 St.
2. Download-Richtlinie für allgemeine Datei (Sprache: Englisch): 1 St.
3. Messleitung (rot-schwarze Leitungen: 1 Paar; ferngesteuerte Messleitung: 1 St.): 3 St.
4. Laternenspitzen-Prüfsonden: 1 Paar
5. Rote/schwarze Krokodilklemmen: 1 Paar
6. MC4-Steckverbinder: 1 Paar
7. Typ-Kabel: 1 St.
8. Trageriemen: 1 St.
9. LR6 AA Alkaline-Batterien: 6 St.

Bitte wenden Sie sich an Ihren örtlichen Händler, wenn ein Zubehörteil fehlt oder beschädigt ist.

3. Sicherheitsinformation

Das Prüfgerät wurde gemäß der Sicherheitsnorm IEC 61010 (Sicherheitsanforderungen an elektronische Produkte), Doppelisolierung, CAT III 600V und CAT II 1000Vdc ausgelegt, hergestellt und kalibriert. Um einen Stromschlag oder eine Personenverletzung zu vermeiden, lesen Sie bitte vor dem ersten Gebrauch die Sicherheitsinformation und die Vorsichtsmaßnahmen im Benutzerhandbuch sorgfältig durch.

Warnung

- Bitte bewahren Sie die Sicherheitsinformation, das Benutzerhandbuch und das Prüfgerät zum späteren Nachschlagen angemessen auf.
- Bitte beachten Sie die am Prüfgerät angebrachte Sicherheitsinformation und Warnung, um eine sichere Verwendung zu gewährleisten. Die Nichtbeachtung der Bedienungsanweisungen kann den vom Prüfgerät gebotenen Schutz beeinträchtigen.
- Überprüfen Sie das Prüfgerät und die Messleitungen vor dem Gebrauch. Die Isolierung der Messleitungen muss intakt sein und die Messleitungen dürfen nicht beschädigt oder gebrochen sein. Die beschädigte Messleitung muss ersetzt werden. Die Nennspannung, die Frequenz, der Typ und der Nennstrom der Messleitungen müssen mit denen des Prüfgeräts übereinstimmen. Verwenden Sie nur von einer EN/IEC 61010-031.
- Brechen Sie den Gebrauch ab, wenn eine blanke Messleitung, ein beschädigtes Gehäuse, eine abnormale Anzeige oder ein anderes Problem auftritt. Wenn ein Zubehörteil beschädigt ist, unterbrechen Sie bitte die Verwendung und verhindern Sie eine versehentliche Verwendung.
- Ändern Sie nicht die interne Verdrahtung des Prüfgeräts.
- Verwenden Sie das Prüfgerät nicht in Umgebungen mit hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit und bewahren Sie es nicht dort auf.
- Verwenden Sie das Prüfgerät niemals in einer Umgebung mit brennbaren und explosiven Stoffen oder starken Magnetfeldern. Funken können eine Explosion verursachen.
- Es ist verboten, das Prüfgerät ohne geschlossene Abdeckung zu verwenden, da sonst die

Gefahr eines Stromschlags besteht.

- Bitte tragen Sie isolierte Handschuhe gemäß der Messkategorie.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe, Kleidungsstücke, Erde, Schaltkreise und Komponenten trocken sind.
- Drücken Sie nicht die TEST-Taste, wenn die Messleitungen nicht angeschlossen sind.
- Wenn das Prüfgerät eine Messung durchführt, berühren Sie bitte keine blanken Leitungen, Stecker, unbenutzten Eingangsklemmen, Krokodilklemmen oder Schaltkreise, die geprüft werden.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie mit Spannungen über 30V (DC/AC) arbeiten, halten Sie die Messleitung hinter dem Fingerschutz, um einen Stromschlag zu vermeiden.
- Stellen Sie das Prüfgerät auf den maximalen Bereich ein, wenn der gemessene Bereich unbekannt ist. Das gemessene Signal darf die angegebene Höchstgrenze nicht überschreiten, um einen Stromschlag oder eine Beschädigung des Prüfgeräts zu vermeiden.
- Legen Sie keine überhöhten Spannungen oder Ströme zwischen den Klemmen oder zwischen einer Klemme und der Erdung an.
- Bitte stellen Sie den Drehschalter auf die richtige Position. Trennen Sie vor dem Drehen des Drehschalters die Messleitungen mit dem gemessenen Stromkreis. Es ist verboten, während der Messung umzuschalten.
- Bevor Sie den Batteriefachdeckel öffnen, entfernen Sie bitte die Messleitungen vom Prüfgerät und stellen Sie sicher, dass das Prüfgerät ausgeschaltet ist.
- Bitte fassen Sie die Sonde hinter dem Fingerschutz an.
- Trennen Sie die Messleitungen mit dem gemessenen Stromkreis nach jedem Messvorgang ab. Nach Beendigung der Strommessung schalten Sie bitte die Stromversorgung aus, bevor Sie die Messleitungen mit dem gemessenen Stromkreis trennen, insbesondere bei der Messung von In-Circuit-Strom.
- An CAT III/CAT IV-Messorten stellen Sie bitte sicher, dass die Abschirmung der Messleitung fest angedrückt ist, um das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden. An CAT II-Messorten kann die Abschirmung der Messleitung entfernt werden, um Prüfungen an versenkten Leitern wie Steckdosen durchzuführen. Achten Sie darauf, die Abschirmung nicht zu verlieren.
- Wenn das Symbol für schwache Batterie auf der LCD-Anzeige erscheint, ersetzen Sie bitte sofort die Batterie, um die Messgenauigkeit zu gewährleisten.
- Bitte messen Sie vor dem Gebrauch die bekannte Eigenspannung oder den Strom des Prüfgeräts, um sicherzustellen, dass das Prüfgerät normal funktioniert.
- Wenn das Produkt nicht in der vom Hersteller angegebenen Weise verwendet wird, kann der vom Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden.
- Bitte überprüfen Sie die Batterien vor dem Gebrauch oder dem Ersatz. Die Batterien müssen mit der richtigen Polarität eingesetzt werden.
- Schalten Sie das Gerät nach Abschluss der Messung aus. Beim längeren Nichtgebrauch nehmen Sie die Batterie bitte aus dem Prüfgerät heraus, um ein Auslaufen zu vermeiden. Wenn die Batterie ausläuft, verwenden Sie das Prüfgerät bitte nicht, bevor das Servicezentrum eine Überprüfung durchgeführt hat.
- Batteriesäure (Elektrolyt) ist eine hochalkalische Substanz und kann Elektrizität leiten (es besteht die Gefahr von Verätzungen). Wenn Batteriesäure mit Ihrer Haut oder Kleidung in Berührung kommt, spülen Sie sie bitte sofort mit viel Wasser ab. Falls Batteriesäure versehentlich in Ihre Augen gelangt, spülen Sie diese sofort mit viel Wasser aus und suchen

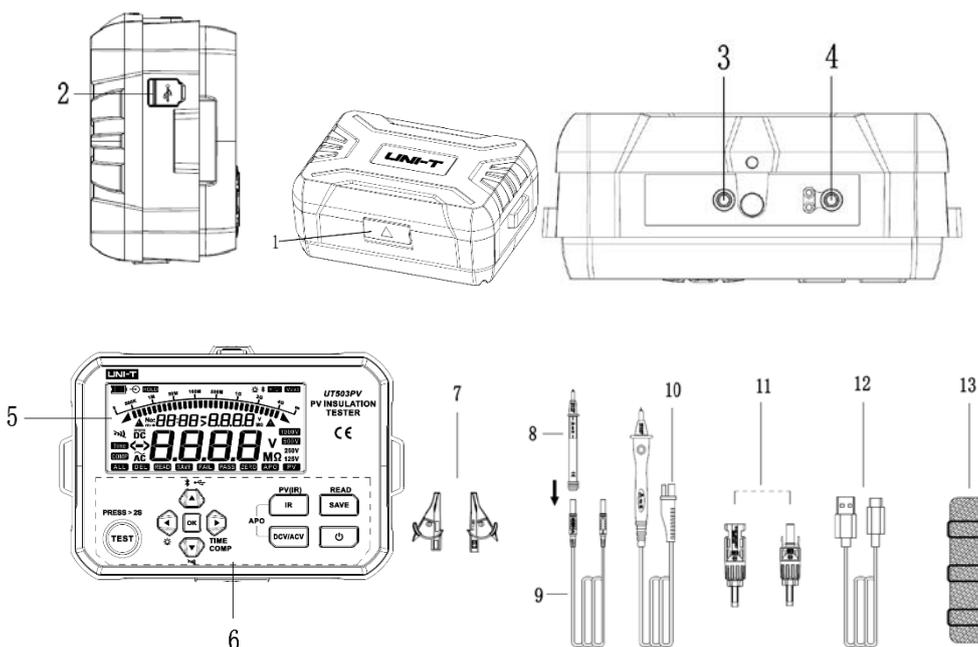
Sie rechtzeitig einen Arzt auf.

- Bitte bewahren Sie die Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf, um zu verhindern, dass Kinder oder Haustiere die Batterien verschlucken.
- Zerlegen Sie die Batterien nicht, schließen Sie sie nicht kurz und werfen Sie sie nicht ins Feuer. Es ist verboten, nicht aufladbare Batterien aufzuladen, da sonst eine Explosionsgefahr besteht.
- Schalten Sie das Prüfgerät vor der Reinigung oder Wartung aus. Trennen Sie die angeschlossene Messleitung oder andere Zubehörteile vom Prüfgerät und allen Messobjekten.
- Bitte tauchen Sie das Prüfgerät nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein. Das Eindringen von Flüssigkeiten in das Prüfgerät ist nicht gestattet.
- Bitte wischen Sie das Gehäuse des Prüfgeräts mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel.
- Die Kalibrierung oder Wartung muss von qualifiziertem Reparaturpersonal oder einer ausgewiesenen Reparaturabteilung durchgeführt werden.
- Wenn das Prüfgerät mit einer austauschbaren Sicherung ausgestattet ist, beachten Sie bitte die folgenden Bedienungsanweisungen:
 - 1) Schalten Sie das Prüfgerät vor dem Ersatz der Sicherung aus und ziehen Sie die angeschlossene Messleitung ab.
 - 2) Verwenden Sie nur Sicherungen mit dem angegebenen Typ und Nennstrom. Verwenden Sie keine falschen oder reparierten Sicherungen oder schließen Sie den Sicherungsblock nicht an, da dies sonst zu einem Brand führen kann.
- Überschreiten Sie während der Messung nicht den maximalen Messbereich.
- Messen Sie keine Spannung über 600VAC oder 1000VDC.
- Führen Sie keine Prüfung in einer Schleife mit einer Spannung von höher als 1000V zur Erde durch.
- Wenn das Prüfgerät eine Messung durchführt, berühren Sie bitte keine blanken Leitungen, Stecker, unbenutzte Eingangsklemmen oder den geprüften Stromkreis.
- Achten Sie darauf, dass der Metallteil und die Messleitung nicht kurzgeschlossen werden, da dies sonst zu einer Personenverletzung führen kann.
- Berühren Sie den gemessenen Stromkreis während oder nach der Isolationswiderstandsprüfung nicht, da sonst eine Gefahr eines Stromschlags besteht.
- Wenn Schmutz oder Karbide, die die Isolationsleistung beeinträchtigen können, an den Messleitungen oder Klemmen auftreten, unterbrechen Sie bitte sofort die Prüfung.
- Schließen Sie die Messleitungen während der Isolationswiderstandsprüfung nicht kurz oder verbinden Sie sie nicht, da eine falsche Bedienung zu einer Unterbrechung der Prüfung oder zur Beschädigung des Prüfgeräts oder des Messobjekts führen kann. Das obere Ende der Messleitung erzeugt eine elektrische Entladung, wenn die Messleitung kurzgeschlossen oder angeschlossen wird. Bitte beachten Sie, dass eine entsprechende elektrische Entladung die Leistung des Produkts beeinträchtigen kann.
- Verwenden Sie nur die angegebenen Messleitungen, andernfalls kann die Messung nicht sicher durchgeführt werden.
- Um einen elektrischen Unfall zu vermeiden, schalten Sie bitte den Strom des gemessenen Stromkreises aus, bevor Sie die Messleitungen anschließen.

4. Elektrische Symbole

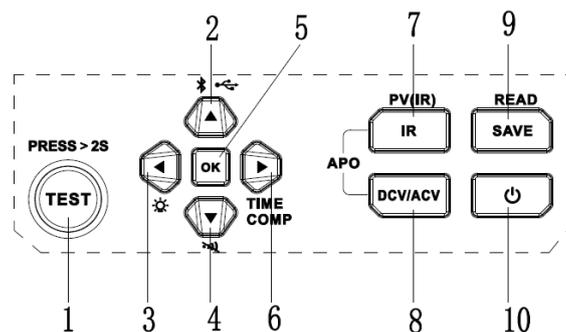
	Hochspannung! Gefahr eines Stromschlages!
	Doppelt isoliert
	Gleichstrom (DC)
	Wechselstrom (AC)
	Erdung
	Vorsicht oder Warnung
	Batteriestand
	Entspricht Normen der Europäischen Union
	Werfen Sie das Gerät und seine Zubehörteile nicht in den Hausmüll. Bitte entsorgen Sie sie entsprechend den örtlichen Vorschriften.
CAT II	MESSKATEGORIE II eignet sich zum Prüfen und Testen der Schaltkreise, die direkt an die Auslastungspunkte (Steckdosen und ähnliche Punkte) von der Niederspannungs-Netzanlage angeschlossen sind.
CAT III	MESSKATEGORIE III eignet sich zum Prüfen und Testen der Schaltkreise, die an den Verteilerteil der Niederspannungs-Netzanlage des Gebäudes angeschlossen sind.

5. Außenstruktur



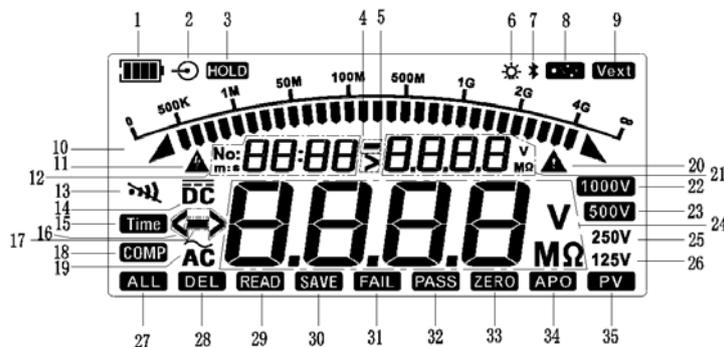
1	Klappendeckel der Schutzabdeckung öffnen
2	USB: Typ-C USB-Datenübertragungsanschluss
3	ERDE: Messklemme für hohen Widerstand (schwarze Single-ended-Leitung)
4	LINIE: Ausgangsklemme für Hochspannung (ferngesteuerte Messleitung)
5	LCD-Segmentierte Anzeige
6	Funktionstasten
7	Krokodilklemmen
8	Laternenspitze-Prüfsonde
9	Messleitung für Probenahme des hohen Widerstands
10	Ferngesteuerter Hochspannungsprüfstab (rötlich-schwarz)
11	MC4-Stecker (Stecker und Buchse)
12	Typ-C-USB-Kabel
13	Trageriemen

6. Tastenbeschreibungen



1	Taste für Prüfung
2	Taste für Pfeil nach oben
3	Taste für Pfeil nach links
4	Taste für Pfeil nach unten
5	OK-Taste (Parameter bestätigen)
6	Taste für Pfeil nach rechts
7	Taste für Isolationswiderstandsprüfung
8	Taste für die DCV/ACV-Messung
9	Taste für die Datenspeicherung
10	Netztaste

7. LCD-Anzeige



1	Batteriestand
2	Batterieladung (umgekehrt)
3	Daten halten
4	Richtung der Klemmenspannung im Widerstandsmessmodus kennzeichnen
5	Überschreitung der Klemmenspannung im Widerstandsmessmodus
6	Hintergrundbeleuchtung
7	Bluetooth-Kommunikation
8	USB- Kommunikation
9	Extern erregte Spannung
10	Analoges Balkendiagramm für die Isolationswiderstandsprüfung
11	Warnung vor Hochspannung
12	Anzeigebereich für die Datenspeicherung und die Uhrzeit
13	Summer
14	Prüfungsmodus der DV-Spannung
15	Uhrzeiteinstellung
16	Messbereich überschreiten
17	Umgekehrter Eingang für die DC-Spannungsprüfung
18	Modus für vergleichende Widerstandsmessung; Einstellung des Vergleichswiderstands
19	Modus für die AC-Spannungsprüfung
20	Vorsicht oder Warnung
21	Klemmenspannung im Modus für Widerstandsmessung; Einstellung des Vergleichswiderstandswertes
22	1000V-Nennspannungsposition für die Isolationswiderstandsprüfung
23	500V-Nennspannungsposition für die Isolationswiderstandsprüfung
24	Messergebnis des Isolationswiderstands oder der AC/DC-Spannung
25	250V-Nennspannungsposition für die Isolationswiderstandsprüfung
26	125V-Nennspannungsposition für die Isolationswiderstandsprüfung
27	Alle gespeicherten Daten löschen
28	Ein einzelnes gespeichertes Data löschen

29	Die gespeicherten Daten ablesen
30	Daten speichern
31	Vergleichsprüfung des Isolationswiderstands ist FAIL
32	Vergleichsprüfung des Isolationswiderstands ist PASS
33	Nullabgleich bei der Messung des niedrigen Widerstands
34	Automatisches Ausschalten
35	Messung des photovoltaischen Isolationswiderstands

8. Tastenfunktionen

● **Netztaste**

Drücken Sie lang die Taste für >2 Sekunden, um das Prüfgerät einzuschalten (alle Segmentewerden für eine Sekunde auf der LCD-Anzeige angezeigt), und drücken Sie lang das Prüfgerät erneut, um das Prüfgerät auszuschalten. Das Prüfgerät ist mit einer Funktion für automatisches Ausschalten ausgestattet.

● **IR-Taste**

Diese Taste wird für die Isolationswiderstandsprüfung verwendet, und der standardmäßige Prüfmodus ist der Modus für kontinuierliche Prüfung (Position: 125 V) vom konventionellen Isolationswiderstands. Drücken Sie lang diese Taste, um in den Modus für die Prüfung des photovoltaischen Isolationswiderstands (PV (IR)) zu wechseln, und das Symbol „PV“ erscheint auf der LCD-Anzeige; drücken Sie sie kurz, um in den Modus für die Prüfung des konventionellen Isolationswiderstands zu wechseln.

● **DCV/ACV-Taste**

Diese Taste wird für die Messung der AC/DC-Spannung verwendet. Drücken Sie im Zustand der Messung des Isolationswiderstands kurz diese Taste, um in den AC/DC-Spannungsmessmodus zu wechseln. Das Prüfgerät kann die AC/DC-Spannung automatisch erkennen. Drücken Sie die IR-Taste und die DCV/ACV-Taste gleichzeitig, um die APO-Funktion ein-/auszuschalten. Die APO-Funktion ist nach dem Hochfahren standardmäßig eingeschaltet.

● **SAVE-Taste**

Drücken Sie diese Taste kurz, um die aktuell angezeigten Daten zu speichern. Wenn die Anzahl der gespeicherten Daten auf der LCD-Anzeige „No: 1000“ ist, blinkt das Symbol „No: 1000“ mit einer Frequenz von 1 Hz, um anzuzeigen, dass der Speicher voll ist und der nächste Datensatz nicht gespeichert werden kann, bevor die bereits gespeicherten Daten gelöscht sind. Wenn neue Daten gespeichert werden sollen und die bereits gespeicherten Daten nicht gelöscht werden, wird der erste Datensatz (ursprünglicher Datensatz) standardmäßig durch den nächsten Datensatz abgedeckt. Der 1000. Datensatz ist der letzte Datensatz.

Drücken Sie diese Taste für >2 Sekunden lang, um in den Modus „READ“ zu wechseln (drücken Sie diese Taste erneut lang, um den Modus „SAVE“ zu verlassen, oder drücken Sie die Taste für Hauptfunktion, um den Modus „READ“ zu verlassen), die angezeigten Daten sind standardmäßig der neueste Datensatz. Im Status „READ“ drücken Sie die Pfeiltasten „Auf/Ab“ lang, um bestimmte Daten schnell zu finden.

Drücken Sie im konventionellen Datenlesestatus die Pfeiltaste „Links“, um DEL (den aktuellen Datensatz löschen), ALL (alle Daten löschen) und den Standardstatus „READ“ auszuwählen, und drücken Sie dann lang die Taste „OK“, um den Löschvorgang zu bestätigen. Wenn ALL ausgewählt

ist, blinken die Symbole „ALL“, „DEL“ und „No:xxxx“ mit einer Frequenz von 2 Hz, bitte drücken Sie lang die Taste „OK“, um den Löschvorgang zu bestätigen und in den Standardzustand „READ“ zurückzukehren. Wenn DEL ausgewählt ist, blinkt das Symbol „DEL“ mit einer Frequenz von 2 Hz. Bitte drücken Sie lang auf die Taste „OK“, um den Löschvorgang zu bestätigen und in den Standardzustand „READ“ zurückzukehren.

● **Pfeiltaste „Auf“ (▲)**

- a. Im Zustand der Messung für Isolationswiderstand oder im Zustand der Messung für photovoltaischen (PV) Isolationswiderstand und ohne Hochspannungsausgang drücken Sie diese Taste, um einen höheren Nennspannungsausgang auszuwählen.
- b. Wenn READ läuft (d.h. wenn Daten gelesen werden), drücken Sie diese Taste, um den vorherigen Datensatz auszuwählen.
- c. Für die Uhrzeiteinstellung drücken Sie diese Taste, um den Wert der Uhrzeit zu erhöhen.
- d. Für die Einstellung des Vergleichswiderstands drücken Sie diese Taste, um den Wert des Widerstands zu erhöhen.
- e. Wenn keine Daten gelesen werden, drücken Sie diese Taste lang, um zyklisch die folgenden Modi auszuwählen:
 - 1) Modus für USB-Übertragung (das Symbol „USB“ erscheint auf der LCD-Anzeige). Dieser Modus wird in Verbindung mit dem PC verwendet.
 - 2) Modus für Export aller USB-Daten (das Symbol „USB“ auf der LCD-Anzeige blinkt mit einer Frequenz von 2 Hz; drücken Sie dann lang die Taste „OK“, um alle gespeicherten Daten zu exportieren. Kehren Sie nach dem Abschluss des Datenexports in den konventionellen USB-Modus zurück). Dieser Modus wird in Verbindung mit einem PC verwendet.
 - 3) Modus für Bluetooth-Übertragung (das Bluetooth-Symbol erscheint auf der LCD-Anzeige). Dieser Modus wird in Verbindung mit der APP verwendet.
 - 4) Modus für Simultanes Hochladen (über Bluetooth und USB). In diesem Modus werden die Bluetooth- und USB-Symbole gleichzeitig auf dem LCD-Bildschirm angezeigt. Dieser Modus wird in Verbindung mit dem PC und der APP verwendet.
 - 5) Standardmodus (ohne Datenübertragung).

● **Pfeiltaste „Ab“ (▼)**

- a. Im Zustand der Messung für Isolationswiderstand oder im Zustand der Messung für photovoltaischen (PV) Isolationswiderstand und ohne Hochspannungsausgang drücken Sie diese Taste, um einen niedrigeren Nennspannungsausgang auszuwählen.
- b. Wenn READ läuft (d.h. wenn Daten gelesen werden), drücken Sie diese Taste, um den nächsten Datensatz auszuwählen.
- c. Für die Uhrzeiteinstellung drücken Sie diese Taste, um den Wert der Uhrzeit zu verringern.
- d. Für die Einstellung des Vergleichswiderstands drücken Sie diese Taste, um den Wert des Widerstands zu verringern.
- e. Drücken Sie diese Taste für >2 Sek. lang, um die Summerfunktion, d.h. der Stummschaltmodus, ein-/auszuschalten.

● **Pfeiltaste „Links“ (◀)**

- a. Im Zustand der Messung für Isolationswiderstand oder im Zustand der Messung für photovoltaischen (PV) Isolationswiderstand und ohne Hochspannungsausgang drücken Sie diese Taste, um die Stufenspannungen der Spannungsposition als Abwärtsausgang absteigend auszuwählen.
- b. Für die Einstellung der Uhrzeit oder des Widerstands wird diese Taste als Cursor-Taste

verwendet, um die Ziffer der Uhrzeit oder des Widerstands einzustellen.

c. Im Datenlesezustand können Sie mit dieser Taste DEL (den aktuellen Datensatz löschen), ALL (alle Daten löschen) und den Standardstatus „READ“ auswählen.

d. Drücken Sie diese Taste für >2 Sekunden) lang, um die Hintergrundbeleuchtung manuell ein-/auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung ist nach dem Hochfahren standardmäßig eingeschaltet und wird nach 30 Sekunden wieder ausgeschaltet. Die Hintergrundbeleuchtung kann manuell eingeschaltet werden und schaltet sich nach 2 Minuten Inaktivität automatisch aus.

- **Pfeiltaste „Rechts“ (▶)**

a. Im Zustand der Messung für Isolationswiderstand oder im Zustand der Messung für photovoltaischen (PV) Isolationswiderstand und ohne Hochspannungsausgang drücken Sie diese Taste, um die Stufenspannungen der Spannungsposition als Aufwärtsausgang aufsteigend auszuwählen.

b. Für die Einstellung der Uhrzeit oder des Widerstands wird diese Taste als Cursor-Taste verwendet, um die Ziffer der Uhrzeit oder des Widerstands einzustellen.

c. Im Modus für die Messung des Isolationswiderstands drücken Sie diese Taste für >2 Sek. Lang, um zyklisch den Modus „TIME“, den Modus „COMP“ und den Vergleichsmodus auszuwählen.

- **Taste „OK“**

Um Parameter im nicht gemessenen Zustand einzustellen, drücken Sie bitte kurz die Taste „OK“, um zu bestätigen, dass die Einstellung gültig ist und um die aktuelle Einstellung zu verlassen.

Hinweis: Bitte drücken Sie lang die Taste „OK“, um das Löschen des aktuellen Datensatzes, das Löschen aller Daten und den Aufruf vom „Modus für Export aller USB-Daten“ zu bestätigen.

- **Taste „TEST“**

Diese Taste dient zum Starten und Stoppen der Messung des Isolationswiderstands oder der Messung des photovoltaischen (PV) Isolationswiderstands. Drücken Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang, um die Messung zu starten; drücken Sie sie kurz, um die Messung zu beenden. Die Warnleuchte leuchtet die Taste „TEST“ rot auf, um anzuzeigen, dass die aktuelle Messfunktion gültig ist.

Diese Taste wird als Berührungsschalter für den ferngesteuerten Prüfstab verwendet. Drücken Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang, um die Messung zu starten; drücken Sie sie kurz, um die Messung zu beenden.

9. Bedienungsanweisungen

9.1 Bedienung auf Pre-Test

(1) Öffnen Sie die Schutzabdeckung, drücken Sie die Taste „POWER“ für > 2 Sekunden, um das Prüfgerät einzuschalten, die LCD-Anzeige zeigt alle Segmente für ca. eine Sekunde, dann geht das Prüfgerät in den Standardzustand. Überprüfen Sie, ob sich das Prüfgerät normal einschalten wird und ob ein Segment auf der LCD-Anzeige fehlt. Wenn das Prüfgerät defekt ist, beheben Sie bitte das Problem und wenden Sie sich an technische Unterstützung.

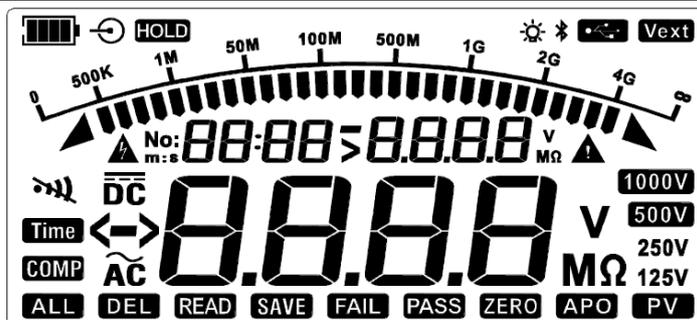


Abbildung 9.1 Alle angezeigten Segmente auf der LCD-Anzeige

(2) Wenn das Batteriesymbol den Batteriestand auf „Level 1“ anzeigt, ist die Batteriestand fast erschöpft, bitte ersetzen Sie die Batterie. Wenn das Batteriesymbol den Batteriestand auf „Level 0“ anzeigt, kann die Batterie das Prüfgerät nicht mit genügend Strom versorgen, so dass die Batterie ersetzt werden muss. Das Batteriesymbol (Batteriestand) und die entsprechende Batteriespannung sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Batteriesymbol	Batteriespannung
(Level 0)	≤8.00V (Blinkt 10 Sekunden mit 2 Hz und schaltet sich dann aus)
(Level 1)	8.05~8.30V
(Level 2)	8.35~8.60V
(Level 3)	8.65~8.90V
(Level 4)	>8.95V

(3) Wenn die Messleitung beschädigt, gebrochen, gestreift oder gerissen ist, verwenden Sie sie nicht mehr und wenden Sie sich an den Händler oder kaufen Sie neue Messleitungen in nahegelegene Franchise-Geschäfte.

(4) Wenn die Messleitungen nicht beschädigt sind, schließen Sie die schwarze Messleitung an die EARTH-Klemme und die Remote-Messleitung an die LINE-Klemme an.

(5) Schließen Sie die Krokodilklemme oder die stiftförmige Prüfsonde an die gleichfarbigen Messleitungen an (Anschluss entsprechend der Farbe).

(6) Für die Messung des konventionellen Isolationswiderstands schließen Sie die ferngesteuerte Messleitung und das obere Ende der schwarzen Messleitung kurz und drücken dann die Taste „TEST“, um zu messen, ob der Innenwiderstand der Messleitung ca. 0 MΩ beträgt. Wenn das Messergebnis größer als 0 MΩ ist, überprüfen Sie bitte erneut, ob die Messleitung richtig an die Klemme angeschlossen ist und ob die Messleitung intern beschädigt ist.

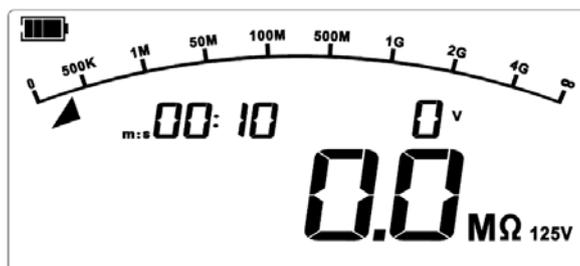


Abbildung 9.2 Kurzgeschlossene Messleitung

9.2 Batterieinstallation

1. Lösen Sie mit der Vorderseite nach unten die Schrauben, öffnen Sie den Batteriefachdeckel und legen Sie die neuen Batterien (AA *6) entsprechend der richtigen Polarität ein.
2. Schließen Sie den Batteriefachdeckel und ziehen Sie die Schrauben wieder fest.

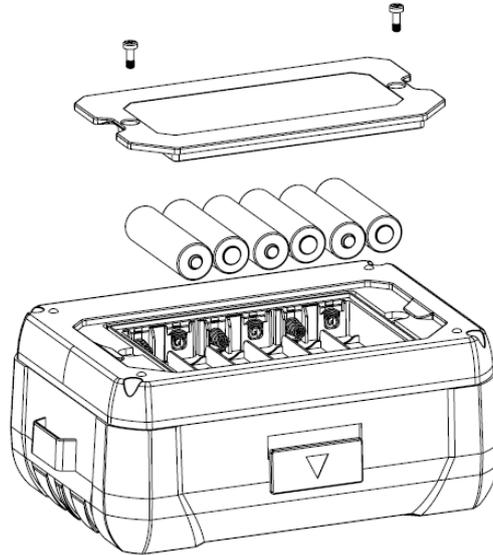


Abbildung 9.3 Batterieinstallation

Hinweis: Um einen Stromschlag zu vermeiden, schalten Sie das Prüfgerät aus und trennen Sie alle Messleitungen ab, bevor Sie die Batterien ersetzen.

9.3 Grundlegende Messbedienungen

9.3.1 Messung des konventionellen Isolationswiderstands

Warnung:

⚠ Bitte tragen Sie isolierte Handschuhe (entsprechend der Messkategorie) und treffen Sie Schutzmaßnahmen, bevor Sie den Anschluss und die Messung vornehmen.

⚠ Stellen Sie vor der Prüfung sicher, dass am Messobjekt keine Spannung vorhanden ist, und messen Sie nicht den Isolationswiderstand von stromführenden Geräten oder Stromkreisen (im Modus für die Messung des konventionellen Isolationswiderstands).

⚠ Stellen Sie sicher, dass die Messleitungen das Messobjekt gut berühren. Ihre Hände müssen von den Prüfklemmen entfernt sein, bevor Sie die Taste „TEST“ drücken, um die Prüfung durchzuführen.

⚠ Schließen Sie die beiden Messleitungen während der Prüfung (im Hochspannungsausgangszustand) nicht kurz, und messen Sie den Isolationswiderstand nicht nach dem Ausgang der Hochspannung, da dies sonst zu Personenverletzungen, Bränden oder Schäden

am Prüfgerät führen kann.

$$\text{Formel: } R = \frac{U}{I} \text{ (Ohm-Gesetz)}$$

R: Gemessener Isolationswiderstand

U: Ausgangsspannung

I: Strom der gemessenen Schleife

9.3.1.1 Kontinuierliche Messung des Isolationswiderstands

Nach dem Hochfahren geht das Prüfgerät standardmäßig in die 125 V-Position im Modus für Die kontinuierliche Widerstandsmessung. Schließen Sie die Messleitungen an das Messobjekt an, drücken Sie „▲“ und „▼“, um die Hochspannung auszuwählen, und drücken Sie „◀“ und „▶“, um die fein abgestimmte Schrittspannung auszuwählen.

Hinweis: Nach dem Hochfahren ist die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet und die APO-Funktion ist standardmäßig aktiviert. Siehe die Anweisungen zu Hintergrundbeleuchtung und APO-Funktionen.

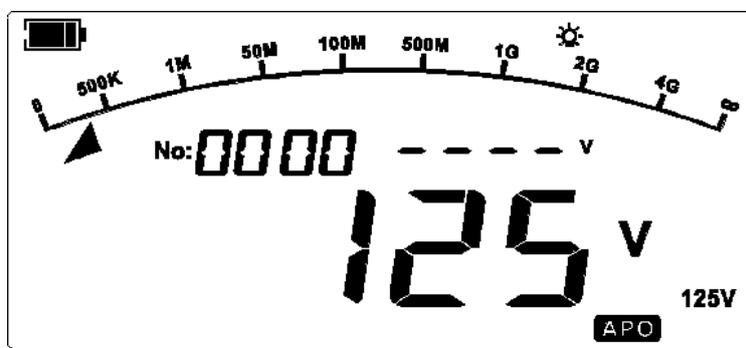


Abbildung 9.5 Standardmäßige kontinuierliche Widerstandsmessung nach dem Hochfahren

Drücken Sie die Taste „TEST“, um den Test durchzuführen, dann zeigt die LCD-Anzeige die Batteriestand, das Hochspannungswarnsymbol (blinkt mit 2 Hz), das blinkende Summersymbol zusammen mit dem „Piepton“, die hohe Ausgangsspannung in Echtzeit, den geprüften Isolationswiderstand (das Rollensymbol „----“ wird angezeigt, bevor das Messergebnis angezeigt wird), den Prüfwert des analogen Balkendiagramms, die Dauer der kontinuierlichen Messung (die Zählung beginnt, wenn die Taste „TEST“ betätigt wird) und andere relevante Symbole.

Hinweis: Die Prüfdauer wird vorrangig im Anzeigebereich der Datenspeicherung und der Uhrzeit angezeigt. Beim Ablesen der Uhrzeit zeigt die LCD-Anzeige einmal die Anzahl der Daten an und wird sie dann zur Anzeige der Uhrzeit umgeschaltet.

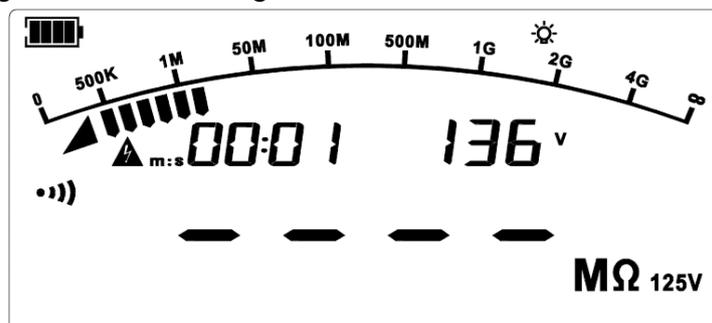


Abbildung 9.6 Während der kontinuierlichen Widerstandsmessung

Drücken Sie die Taste „TEST“, und dann wird die Messung gestoppt, die Prüfspannung des Isolationswiderstands wird ausgeschaltet, die Prüfkontrollleuchte wird ausgeschaltet, das Prüfgerät entlädt den Strom automatisch mit hoher Geschwindigkeit, und die LCD-Anzeige zeigt die aktuellen Messinformationen und Daten an.

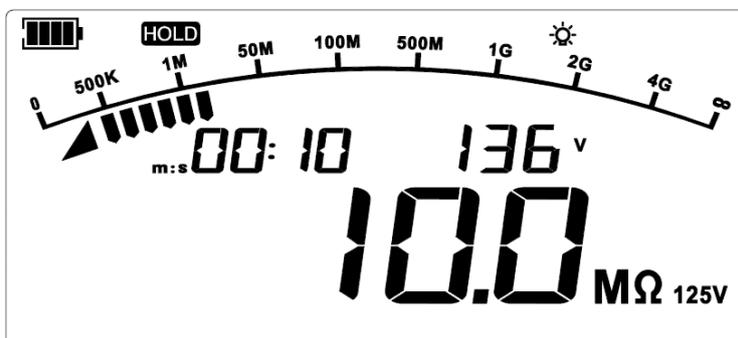


Abbildung 9.7 Kontinuierliche Widerstandsmessung

9.3.1.2 Zeitgesteuerte Isolationswiderstandsmessung

Drücken Sie in der Funktion für Isolationswiderstandsprüfung und ohne Hochspannungsausgang lang auf „▶“, um den Modus für Timer-Messung auszuwählen. Im Modus für Timer-Messung erscheint das Symbol „Time“ auf der LCD-Anzeige und links die Standard-Countdown-Zeit „05:00“ (die Einerstelle des Teils „min“ blinkt standardmäßig), um anzuzeigen, dass die Zeit eingestellt werden kann. Drücken Sie dann kurz „◀“ und „▶“, um eine einzustellende Ziffernstelle auszuwählen, drücken Sie kurz „▲“ und „▼“, um den Wert der ausgewählten Ziffernstelle einzustellen, und drücken Sie kurz die Taste „OK“, um die Einstellung zu bestätigen und zu speichern, oder drücken Sie die Hauptfunktionstaste, um die Einstellung abubrechen.

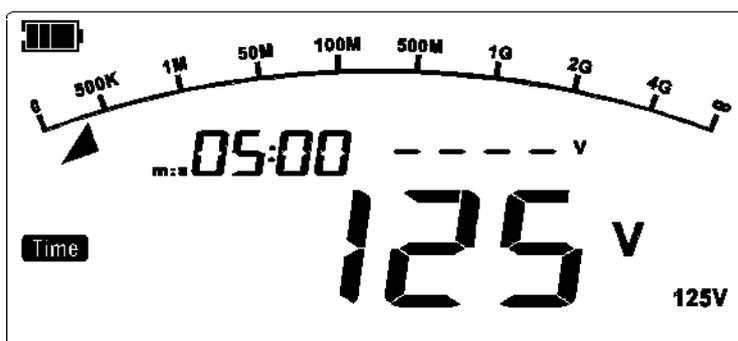


Abbildung 9.8 Timer-Messung (Standardschnittstelle)

Drücken Sie die Taste „TEST“, um den Test durchzuführen, dann beginnt der Countdown. Wenn die eingestellte Zeit abgelaufen ist, stoppt der Test automatisch, die Testanzeige wird ausgeschaltet, das Prüfgerät entlädt sich automatisch mit hoher Geschwindigkeit und die LCD-Anzeige zeigt die aktuellen Messinformationen und Daten an.

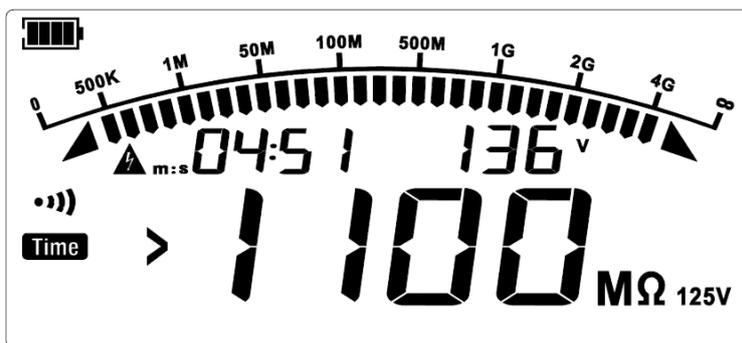


Abbildung 9.9 Unterbrechung der Timer-Messung (Standardschnittstelle)

9.3.1.3 Vergleichende Messung des Isolationswiderstands

Drücken Sie in der Funktion für die Isolationswiderstandsprüfung und ohne Hochspannungsausgang lang auf „▶“, um den Modus für die vergleichende Messung des Isolationswiderstands auszuwählen, dann erscheint das Symbol „COMP“ auf der LCD-Anzeige. Der Standard-Vergleichswiderstand ist 10.00 MΩ, drücken Sie kurz „◀“ und „▶“, um eine einzustellende Ziffernstelle einzustellen, drücken Sie kurz „▲“ und „▼“, um den Wert der ausgewählten Ziffernstelle einzustellen, und drücken Sie kurz die Taste „OK“, um die Einstellung zu bestätigen und zu speichern, oder drücken Sie die Hauptfunktionstaste, um die Einstellung zu löschen.

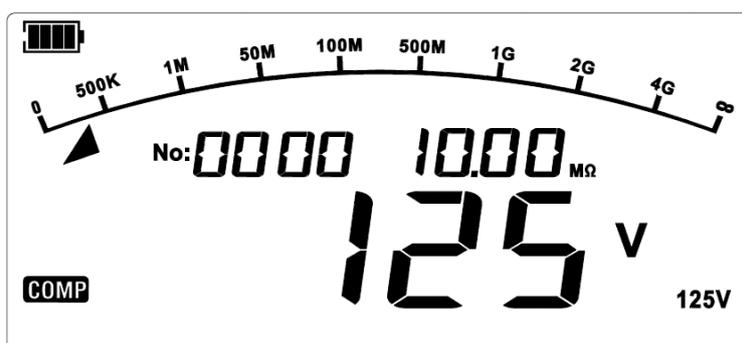


Abbildung 9.10: Vergleichende Widerstandsmessung (Standardschnittstelle)

Drücken Sie die Taste „TEST“, um den Test durchzuführen, dann zeigt die LCD-Anzeige die entsprechenden Symbole und das Testergebnis an. Wenn der gemessene Isolationswiderstand kleiner als der voreingestellte Widerstand ist, zeigt die LCD-Anzeige „FAIL“ oder andernfalls „PASS“ an.

Drücken Sie kurz die Taste „TEST“, dann wird die Messung gestoppt, die Prüfspannung des Isolationswiderstandes wird ausgeschaltet, die Prüfanzeige wird ausgeschaltet, das Prüfgerät entlädt den Strom automatisch mit hoher Geschwindigkeit, und die LCD-Anzeige zeigt die aktuellen Messinformationen und Daten an.

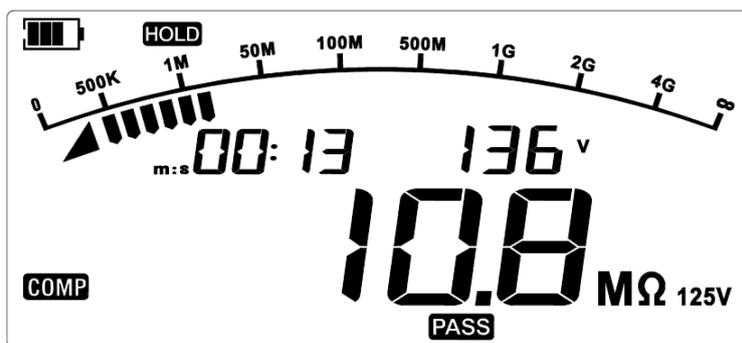


Abbildung 9.11 Vergleichende Widerstandsmessung(10.0MΩ) ist PASS

9.3.2 Messung des photovoltaischen Isolationswiderstands

Das Prüfgerät kann den Isolationswiderstand zwischen dem Solarmodul und der Erde korrekt messen, ohne dass sich die Stromerzeugung darauf auswirkt. Legen Sie die Spannung V an das Messobjekt an, messen Sie die angelegte Spannung V und den Leckstrom I, der durch das Messobjekt fließt, und berechnen Sie dann den Widerstand Rx des Messobjekts gemäß (angelegte Spannung V)/(Leckstrom I=I1+I2). (Ziehen Sie die Spannung und den Strom ab, die durch die Stromerzeugung des Messobjekts entstehen).

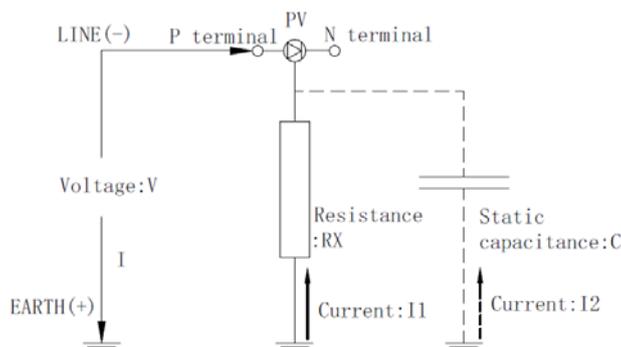


Abbildung 9.12 Prinzip der Messung des photovoltaischen (PV) Widerstands

$$\text{Formel: } R = \frac{U}{I} \text{ (Ohm-Gesetz)}$$

⚠️ Warnung:

- Wenn das Prüfgerät im PV-Modus eine AC-Spannung oder eine Spannung von über 1000 VDC erkennt, ertönt der Summer kontinuierlich, die Hintergrundbeleuchtung blinkt mit 1 Hz und die LCD-Anzeige blinkt mit 1 Hz. Das Prüfgerät kann im PV-Modus keine Isolationswiderstandsmessung mit einer AC-Spannung oder einer Spannung von über 1000 VDC durchführen.
- Messen Sie keine AC/DC-gespeisten Objekte im Modus für konventionelle Isolationswiderstandsmessung, da dies sonst zu Schäden am Prüfgerät oder Personenverletzungen führen kann. Bitte unterbrechen Sie die Stromversorgung des Messobjekts vor der Verwendung.
- Die Solarzelle erzeugt hauptsächlich tagsüber Strom und kann gefährliche Spannungen erzeugen. Vermeiden Sie bei Messungen im PV-Modus einen Stromschlag.
- Berühren Sie nicht die Metallteile des Anschlusskastens oder des Schutzschalters, da es sonst

aufgrund der Spannung durch die Stromerzeugung zu einem Stromschlag kommen kann.

- Die maximale Spannung zwischen den Klemmen beträgt DC 1000V oder AC 600V. Messen Sie keine Geräte mit einer Spannung von über DC 1000V oder AC 600V, da es sonst zu einem Stromschlag oder Fehler kommen kann.
- Wenn Sie den Stromkreis eines Geräts mit einer niedrigeren Stehspannung als der Prüfspannung oder den Stromkreis eines Geräts/einer Komponente mit unbekannter Stehspannung messen, trennen Sie das Gerät oder der Komponente vor der Messung vom Stromkreis.
- Die statische Kapazität des Solarmoduls gegen Erde ist groß, daher kann es lange dauern, bis sich der Messwert stabilisiert.
- Messen Sie den Isolationswiderstand nicht, wenn das Solarmodul defekt ist, da sonst die an das Solarmodul angeschlossene Bypass-Diode beschädigt werden kann.
- Die Messung kann nicht korrekt durchgeführt werden, wenn die Leerlaufspannung des Solarzellen-Strings oder die Spannung eines anderen Messobjekts höher ist als die Prüfspannung. Im PV 500V-Bereich verwenden Sie bitte eine Leerlaufspannung von unter 500V; im PV 1000V-Bereich verwenden Sie bitte eine Leerlaufspannung von unter 1000V.
- Der Isolationswiderstand ist das Verhältnis zwischen der angelegten Spannung und dem Leckstrom. Der angezeigte Wert kann aufgrund des Messobjekts instabil sein (dies ist nicht auf einen Fehler des Prüfgeräts zurückzuführen).
- Wenn die PV-Messfunktion verwendet wird, ist ein strombegrenzender Widerstand von $1\text{M}\Omega$ an die EARTH-Klemme angeschlossen, so dass die Ausgangsspannung durch $1\text{M}\Omega$ und den Widerstand der Messklemme geteilt wird. Wenn Sie beispielsweise einen Widerstand von $10\text{M}\Omega$ messen, wird die Ausgangsspannung durch $1\text{M}\Omega$ und $10\text{M}\Omega$ geteilt.

Vorbereitungen auf die Messung:

1. Zur Messung des Solarmoduls stellen Sie bitte den Hauptschalter 1 vom Anschlusskasten auf OFF und trennen Sie die Verbindung mit dem Stromregler.
2. Schalten Sie den Schutzschalter 2 aller Strings auf OFF.
3. Wenn sich ein Blitzableiter im Messpfad befindet, schalten Sie den Blitzableiter bitte aus.

In der in der Abbildung unten dargestellten Situation befindet sich kein Blitzableiter auf der String-Seite des Leistungsschalters, so dass der Blitzableiter nicht abgetrennt werden muss.

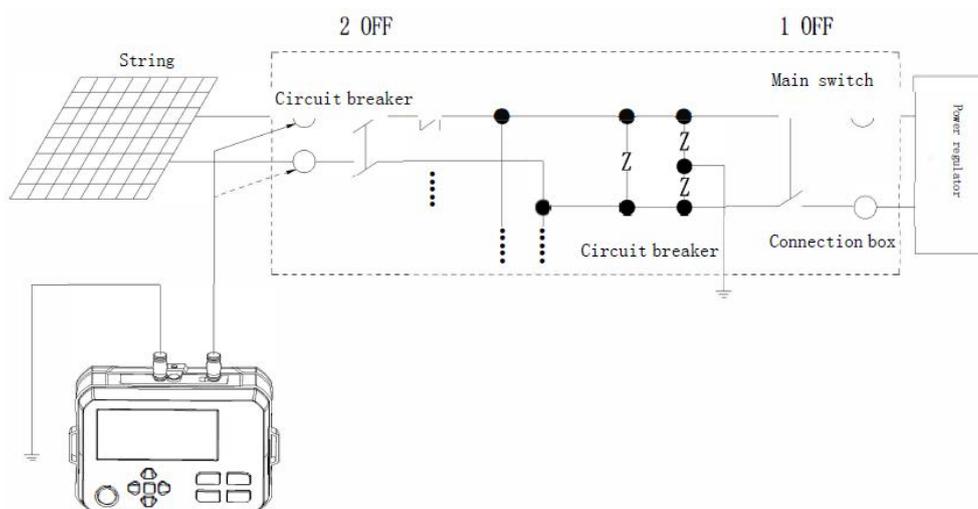


Abbildung 9.13 Photovoltaisches Gerät

Messschritte:

1. Bestätigen Sie, dass die Taste „TEST“ nicht gedrückt ist oder der Schaltknopf des ferngesteuerten Prüfstabs nicht gedrückt ist.
2. Schalten Sie den Modus für Isolationswiderstandsprüfung auf den Modus für photovoltaischen Isolationswiderstandsprüfung (PV) um.
3. Drücken Sie „▲“ und „▼“, um die Position 500V (Standard) oder 1000V auszuwählen, und drücken Sie „◀“ und „▶“, um die Schrittspannung der ausgewählten Position einzustellen.
4. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Erdungsklemme an.
5. Schließen Sie die ferngesteuerte Prüfleitung an die P-Klemme des Strings an (oder verwenden Sie die MC4-Stecker zusammen mit der Messleitung).
6. Drücken Sie die Taste „TEST“, um die Messung zu starten, dann berechnet das Prüfgerät automatisch die Messdaten und zeigt sie auf der LCD-Anzeige an.
7. Drücken Sie nach Abschluss des Tests die Taste „TEST“, um die Messung zu stoppen. Das Prüfgerät beginnt dann automatisch mit der Entladung des Stroms, und das Hochspannungssymbol und das Sicherheitswarnsymbol blinken. Da das Solarmodul die Spannung erzeugt, wird das Hochspannungssymbol nach Abschluss der Entladung nicht verschwinden, bitte berühren Sie nicht den stromführenden Draht.

Nach dem Abschluss der Messung:

1. Messen Sie den Isolationswiderstand aller Strings und entfernen Sie dann die schwarze Messleitung von der Erdungsklemme.
2. Stellen Sie den Blitzableiter wieder her, wenn er abgeklemmt ist.
3. Schalten Sie die Schutzschalter aller Strings auf „ON“.
4. Stellen Sie den Hauptschalter des Anschlusskastens wieder her.

9.3.2.1 Messung des kontinuierlichen photovoltaischen (PV) Isolationswiderstands

Standardmäßig geht das Prüfgerät nach dem Hochfahren in den Modus für kontinuierliche Messung (Position: 125V) vom konventionellen Isolationswiderstand über. Drücken Sie die Taste „IR“ ca. 2 Sekunden lang, um in den Modus „PV (IR)“ zu wechseln; im Modus „PV (IR)“ wird standardmäßig die 500V-Position auf der LCD-Anzeige angezeigt. Drücken Sie „▲“ und „▼“, um die Ausgangsspannung auszuwählen, und drücken Sie „◀“ und „▶“, um die fein abgestimmte Schrittspannung auszuwählen.

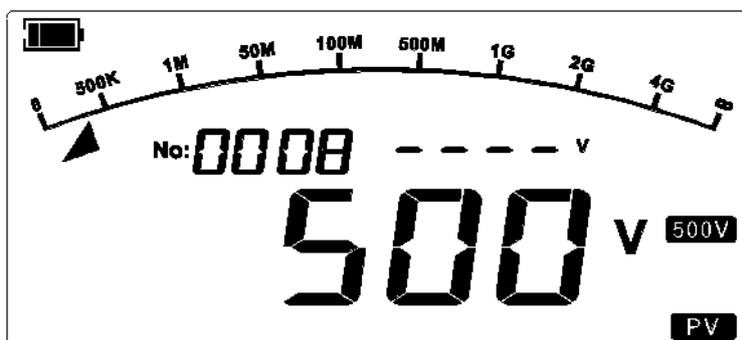


Abbildung 9.14 Kontinuierliche Standardwiderstandsmessung nach Hochfahren

Schließen Sie die Messleitungen an das zu prüfende Objekt an und drücken Sie die Taste „TEST“, um den Test zu starten. Die LCD-Anzeige zeigt das entsprechende Prüfergebnis und Symbol an. Hinweis: Das Prüfgerät erkennt vorm Test vorrangig eine extern angelegte Spannung. Wenn die

erkannte Spannung 1000V DC oder die Spannung der ausgewählten Position überschreitet, erfolgt keine Hochspannungsausgabe, die LCD-Anzeige blinkt mit 2 Hz und der Summer ertönt kontinuierlich. Wenn die Messung normal ist, wird die Echtzeit-Spannung an der Klemme des Geräts angezeigt.

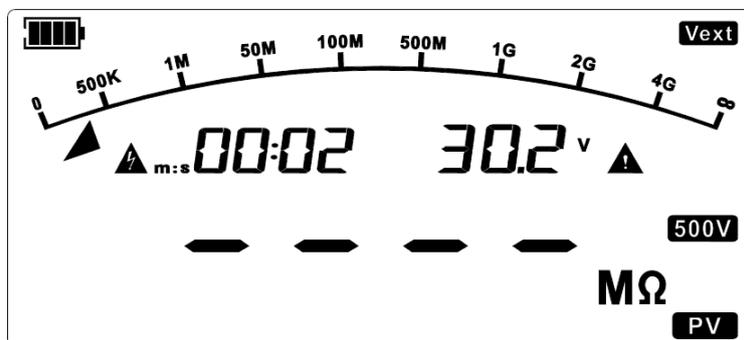


Abbildung 9.15 Externe eingespeiste Spannung wird im Modus für photovoltaische kontinuierliche Widerstandsmessung

Drücken Sie die Taste „TEST“, dann wird die Messung gestoppt, die Prüfspannung des Isolationswiderstandes wird ausgeschaltet, die Prüfanzzeige wird ausgeschaltet, das Prüfgerät entlädt den Strom automatisch mit hoher Geschwindigkeit, und die LCD-Anzeige zeigt die aktuellen Messinformationen und Daten an.

Hinweis: Wenn die externe Spannung nach Abschluss des Tests 25 V überschreitet, werden das Symbol für die externe Spannung und die Klemmenspannung auf der Schnittstelle „HOLD“ angezeigt, und das Symbol für die hohe Spannung und das Sicherheitswarnsymbol blinken.

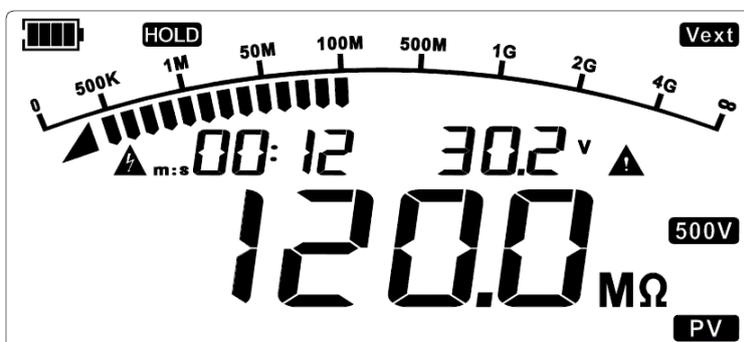


Abbildung 9.16 PV kontinuierliche Messung wurde gestoppt

9.3.2.2 Photovoltaische (PV) Zeitgesteuerte Isolationswiderstandsmessung

Im Modus für photovoltaische (PV) Isolationswiderstandsprüfung und ohne Hochspannungsausgang drücken Sie lang „▶“, um den Modus für die Timer-Messung (TIME) zu wählen, die standardmäßig eingestellte Zeit ist „05:00“. Drücken Sie dann kurz „◀“ und „▶“, um eine einzustellende Ziffernstelle auszuwählen, drücken Sie kurz „▲“ und „▼“, um den Wert der ausgewählten Ziffernstelle einzustellen, und drücken Sie kurz die Taste „OK“, um die Einstellung zu bestätigen und zu speichern, oder drücken Sie die Hauptfunktionstaste, um die Einstellung zu löschen.

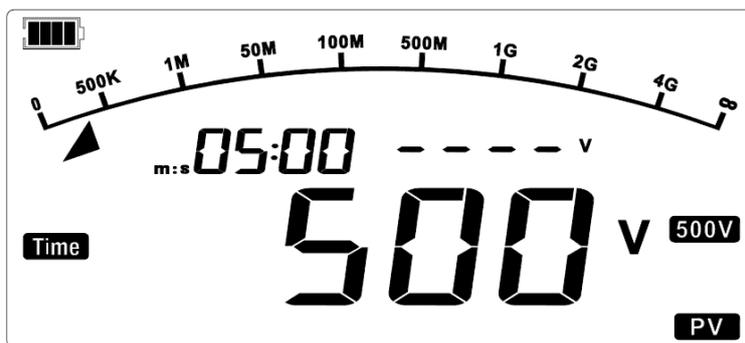


Abbildung 9.17 Zeitgesteuerte Messung (Standardschnittstelle)

Drücken Sie die Taste „TEST“, um den Test durchzuführen, dann zeigt die LCD-Anzeige das entsprechende Symbol und Testergebnis an.

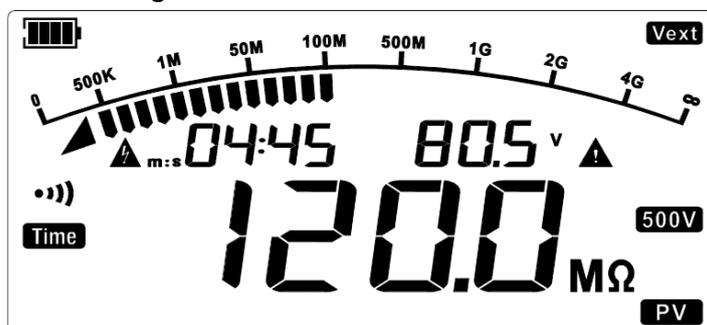


Abbildung 9.18 Während der PV Timer-Messung

Wenn die Einstellungszeit abgelaufen ist, stoppt der Test automatisch, die Prüfkontrollleuchte ist ausgeschaltet, das Prüfgerät entlädt den Strom automatisch mit hoher Geschwindigkeit, und die LCD-Anzeige zeigt die aktuellen Messinformationen und -daten an.

9.3.2.3 Photovoltaische (PV) Vergleichende Messung des Isolationswiderstands

Im Modus für Isolationswiderstandsprüfung und ohne Hochspannungsausgang drücken Sie lang „▶“, um den Modus für vergleichende Widerstandsmessung (COMP) auszuwählen, der Standardvergleichswiderstand ist 10.00 MΩ. Drücken Sie dann kurz „◀“ und „▶“, um eine einzustellende Ziffernstelle auszuwählen, drücken Sie kurz „▲“ und „▼“, um den Wert der ausgewählten Ziffernstelle einzustellen, und drücken Sie kurz die Taste „OK“, um die Einstellung zu bestätigen und zu speichern, oder drücken Sie die Hauptfunktionstaste, um die Einstellung zu löschen.

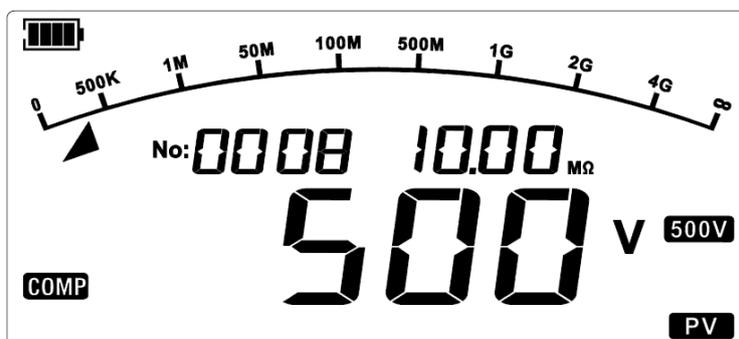


Abbildung 9.19 PV Vergleichende Widerstandsmessung (Standardschnittstelle)

Drücken Sie die Taste „TEST“, um den Test durchzuführen, dann zeigt die LCD-Anzeige das entsprechende Symbol und das Testergebnis an. Wenn der gemessene Isolationswiderstand kleiner als der voreingestellte Widerstand ist, zeigt die LCD-Anzeige „FAIL“ oder andernfalls „PASS“ an.

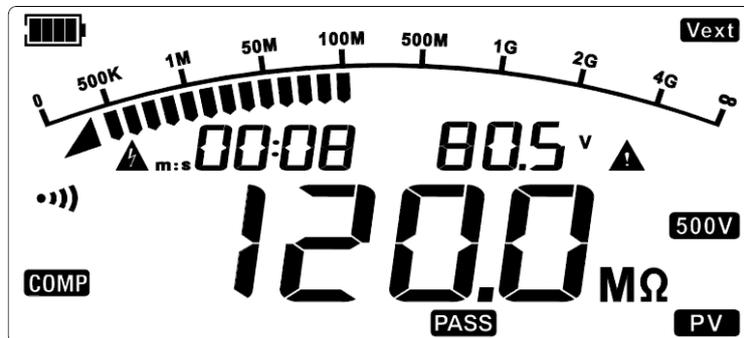


Abbildung 9.20 PV vergleichende Messung ist PASS

Drücken Sie kurz die Taste „TEST“, dann wird die Messung gestoppt, die Prüfspannung des Isolationswiderstands wird ausgeschaltet, die Prüfkontrollleuchte wird ausgeschaltet, das Prüfgerät entlädt den Strom automatisch mit hoher Geschwindigkeit, und die LCD-Anzeige zeigt das entsprechende Symbol an.

9.3.3 Spannungsmessung

Drücken Sie kurz die Taste „DCV/ACV“, um den Modus für automatische Messung der AC/DC-Spannung aufzurufen. Die Standardschnittstelle ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 9.21 Messung der AC/DC-Spannung (Standardschnittstelle)

Schließen Sie die rote Messleitung an die Klemme „LINE“ und die schwarze an „EARTH“ an und verbinden Sie dann die roten und schwarzen Krokodilklemmen mit dem gemessenen Stromkreis. Die gemessene AC-Spannung beträgt 220 V, wie in der Abbildung unten dargestellt:

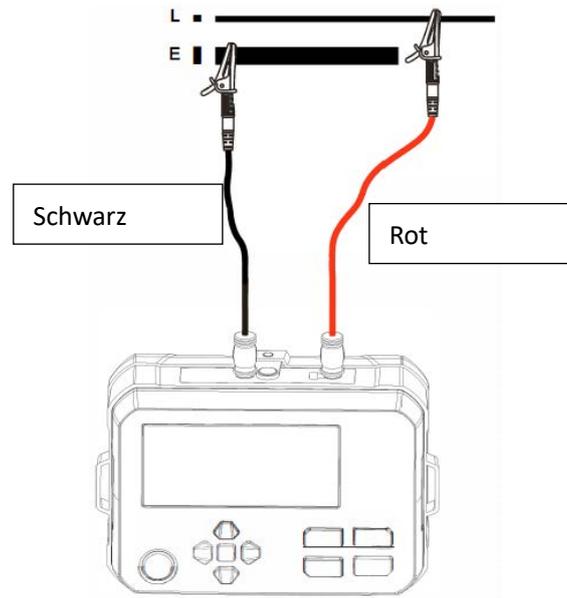


Abbildung 9.22 Verbindung der Spannungsmessung



Abbildung 9.23 Messung der AC-Spannung

Wenn die rote Messleitung bei der Messung der DV-Spannung die negative Spannung ist, wird das negative Symbol „-“ auf der LCD-Anzeige angezeigt. Wie in der Abbildung unten gezeigt:



Abbildung 9.24 Negative Messung der DC-Spannung

Warnung:

⚠ Messen Sie keine Spannungen von über 600VAC oder 1000V DC. Es ist möglich, eine höhere Spannung (5 %) anzuzeigen, doch kann dies das Prüfgerät beschädigen.

⚠ Achten Sie besonders auf die Vermeidung eines Stromschlags bei der Messung einer hohen Spannung.

⚠ Nach Abschluss aller Messvorgänge trennen Sie bitte die Messleitungen vom Messobjekt und entfernen Sie die Messleitungen von der Eingangsklemme des Prüfgeräts.

10. Konventionelle Verbindungsmethoden

10.1 Prüfung des konventionellen Kabelisolationswiderstands

Messung des konventionellen Isolationswiderstandes in 2-Draht-Verfahren

Es gibt einen Leckstrom an der Oberfläche der inneren Isolationsschicht in der Nähe des Kabelendes. Der Leckstrom ist auch im gemessenen Strom von der „-“-Klemme enthalten, was dazu führt, dass der gemessene Widerstand niedriger als der tatsächliche Isolationswiderstand ist. Wie in der Abbildung unten dargestellt:

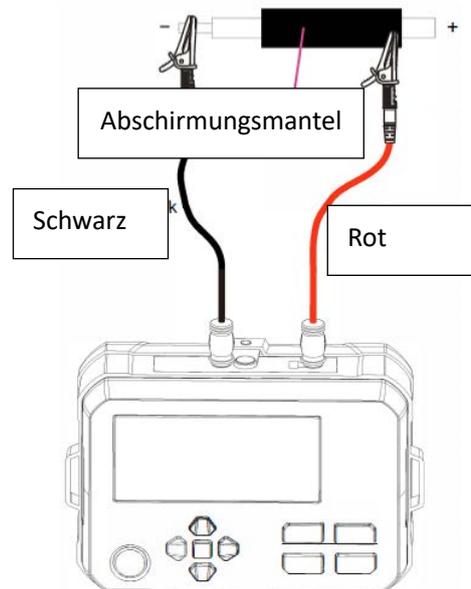


Abbildung 10.1 Messung des konventionellen Isolationswiderstandes in 2-Draht-Verfahren

10.2 Prüfung des konventionellen Isolationswiderstands von Transformatoren

A. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen der Primärwicklung und der Erdung der Sekundärwicklung

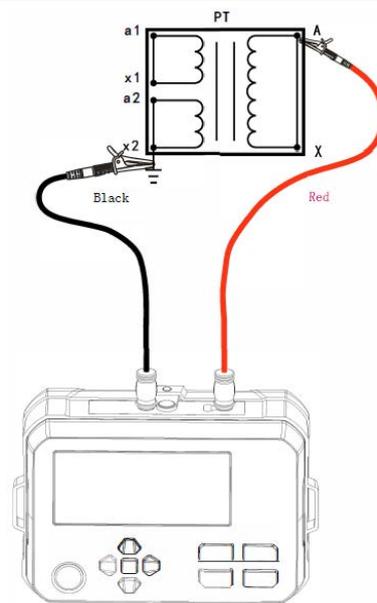


Abbildung 10.2 Verbindungsdiagramm

B. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen der Erdung der Primärwicklung und der Sekundärwicklung

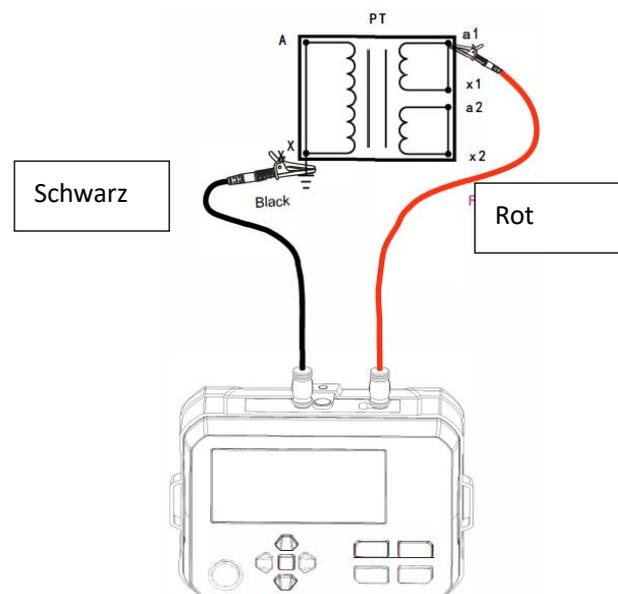


Abbildung 10.3 Verbindungsdiagramm

C. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen Sekundärwicklungen

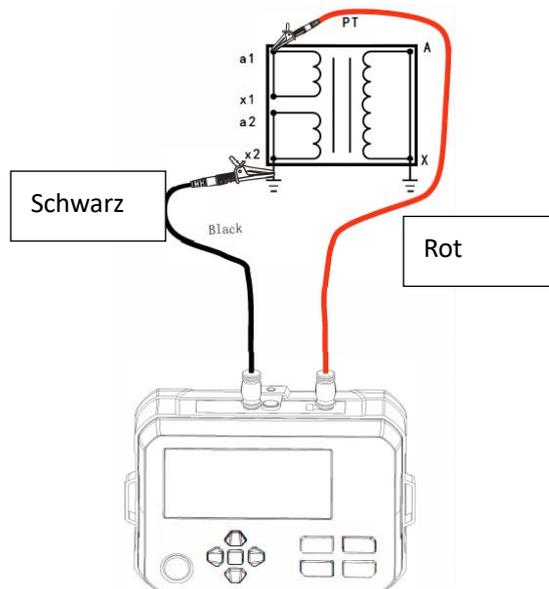


Abbildung 10.4 Verbindungsdiagramm

10.3 Prüfung des photovoltaischen Isolationswiderstands

Es gibt zwei Methoden zur Prüfung des photovoltaischen Isolationswiderstands gemäß IEC 62446-1. Die Messung kann nach einer der beiden Methoden durchgeführt werden. Im Folgenden werden die Merkmale dieser Methoden beschrieben.

A. Messung zwischen P und N im Leerlaufzustand

Diese Methode beschreibt die PV Ω -Messfunktion im Benutzerhandbuch. Da die Prüfspannung durch die Spannung des Solarmoduls beeinflusst wird, kann es vorkommen, dass keine korrekten Messergebnisse erzielt werden. Außerdem können falsche Schritte zur Beschädigung des Solarmoduls führen. Wie in der Abbildung unten dargestellt: Wenn eine Leckage aufgrund einer fehlerhaften Erdung auftritt, wird das Isolationswiderstandsprüfgerät durch den Strom aus der Stromerzeugung beeinflusst, wodurch das konventionelle Isolationswiderstandsprüfgerät nicht in der Lage ist, eine normale Messung durchzuführen. Im PV Ω -Messmodus des Prüfgeräts kann die Messung normal durchgeführt werden und wird nicht beeinträchtigt.

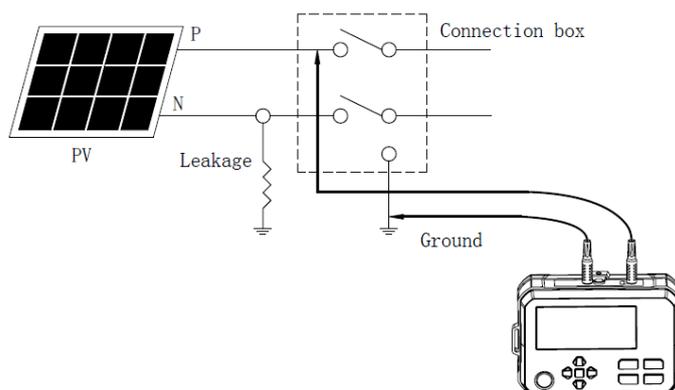


Abbildung 10.5 Messung zwischen P und N im Leerlaufzustand

B. Messung zwischen P und N im Kurzschlusszustand

Führen Sie die Messung zwischen P und N im Kurzschlusszustand durch, wenn das Solarmodul nachts oder in einer anderen Situation keinen Strom erzeugt. Wenn Sie die

Isolationswiderstandsprüfung am Stromkreis des Solar-Arrays durchführen, bereiten Sie bitte einen Schalter vor, der dem Kurzschlussstrom des Solar-Arrays standhalten kann, da tagsüber eine relativ hohe Spannung an dem Solar-Array anliegt. Schließen Sie die Ausgangsklemme des Solar-Arrays mit dem Kurzschluss-Schalter kurz, und führen Sie dann die Prüfung im PVΩ-Messmodus des Prüfgeräts durch.

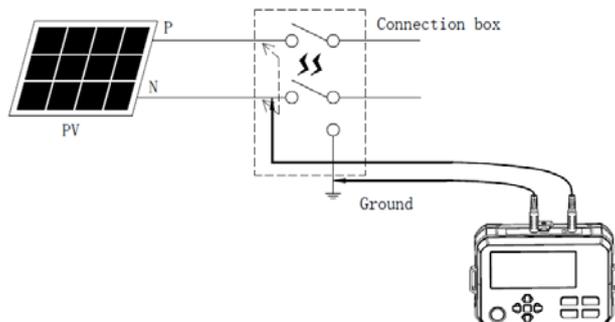


Abbildung 10.6 Messung zwischen P und N im Kurzschlusszustand

Wenn der Isolationswiderstand mit den oben genannten Methoden nicht korrekt gemessen werden kann, führen Sie bitte eine Isolationswiderstandsprüfung im nassen Zustand durch. Das Verfahren im nassen Zustand ist dasselbe wie die obigen Testmethoden, aber Wasser und eine oberflächenaktive Mischung müssen vor dem Test auf die Oberfläche des gemessenen Geräts gesprüht werden, um den Isolationswiderstand des Systems bei Regen oder Kondensation zu simulieren. Bitte überprüfen Sie den Bereich des gemessenen Arrays vor dem Test, um sicherzustellen, dass alle Teile (einschließlich der Vorderseite, der Rückseite und der Kante des Moduls) und alle Anschlusskästen und Kabel nass sind.

11. Technische Spezifikationen

Genauigkeit: $\pm (a\% \text{ des Ablesewerts} + b \text{ Ziffern})$; einjährige Garantie

Umgebungstemperatur: $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ($73.4^\circ\text{F} \pm 9^\circ\text{F}$)

Umgebungsluftfeuchtigkeit: 45~75%RH

Temperaturkoeffizient: Bei der Prüfung außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs (d.h. $>28^\circ\text{C}$ oder $<18^\circ\text{C}$) erhöht sich der Testfehler um $\pm 0.25\%$ pro Grad Celsius.

11.1 Spezifikationen für die Messung des konventionellen

Isolationswiderstands

Position	Messbereich	Messgenauigkeit	Anzeige der Bereichsüberschreitung	Kurzschlussstrom
125V	$<1.51\text{M}\Omega$	Nur als Referenz	$>1100\text{M}\Omega$	$<1.5\text{mA}$ Strombelastbarkeit (gilt nur für die konventionelle Isolationswiderstandsmessung) : $1\text{mA} \sim 1.2 \text{mA}$ (125V, 0.125)
	$1.51\text{M}\Omega \sim 100.0\text{M}\Omega$	$\pm(1.5\%+5)$		
	$100.1\text{M}\Omega \sim 1000\text{M}\Omega$	$\pm(5\%+6)$		

250V	<1.51MΩ	Nur als Referenz	>2200MΩ	MΩ; 250V, 0.25 MΩ; 500V, 0.5 MΩ; 1000V, 1.0 MΩ)
	1.51MΩ~200.0MΩ	±(1.5%+5)		
	200.1MΩ~2000MΩ	±(5%+6)		
500V	<1.51MΩ	For reference only	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		
1000V	<1.51MΩ	Nur als Referenz	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		

1 MΩ (Mega-Ohm) = 1000KΩ = 10⁶ Ω

Hinweis: Bei der Messung des Isolationswiderstands kann ein großer Offset-Wert auftreten, wenn der gemessene kapazitive Blindwiderstand größer als etwa 100nF ist.

11.2 Spezifikationen für die Messung des photovoltaischen

Isolationswiderstands

Position	Messbereich	Messgenauigkeit	Anzeige der Bereichsüberschreitung	Kurzschlussstrom
500V	<1.51MΩ	Nur als Referenz	>4200MΩ	<1.2mA
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		
1000V	<1.51MΩ	Nur als Referenz	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		

Hinweis:

- Die Messung kann nicht korrekt durchgeführt werden, wenn die Leerlaufspannung des Solarzellen-Strings oder die Spannung eines anderen Messobjekts höher als die Prüfspannung ist. Im PV 500V-Bereich verwenden Sie bitte eine Leerlaufspannung von unter 500V; im PV 1000V-Bereich verwenden Sie bitte eine Leerlaufspannung von unter 1000V.
- Bei einem Messobjekt mit einer Spannung von über 900VDC ist das Messergebnis nur als Referenz zu verstehen.

11.3 Spezifikationen für die Ausgangsspannung des konventionellen Isolationswiderstands

Nennspannung	Ausgangsgenauigkeit	Anzeige-Genauigkeit	Bereich der Ausgangsspannung	Bemerkung
125V	+ (0%~20%)	1V	125V~150V	Im Modus für konventionelle Prüfung kann die Schrittspannung eingestellt als:: Für 125Vposition: 125V, 138V, 150V Für 250Vposition: 125V, 150V, 175V, 200V, 225V, 250V, 275V, 300V Für 500Vposition: 250V, 300V, 350V, 400V, 450V, 500V, 550V, 600V Für 1000Vposition: 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, 1000V
250V			250V~300V	
500V			500V~600V	
1000V			1000V~1200V	

11.4 Spezifikationen für die Ausgangsspannung des photovoltaischen (PV)

Isolationswiderstands

Nennspannung	Ausgangsgenauigkeit	Anzeige-Genauigkeit	Bereich der Ausgangsspannung	Bemerkung
500V	+ (0%~20%)	1V	500V~600V	Im Modus für PV Prüfung kann die Schrittspannung eingestellt als: Für 500Vposition: 500V, 550V, 600V For 1000Vposition: 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, 1000V, 1100V
1000V			1000V~1200V	

Hinweis: Wenn die PV-Messfunktion verwendet wird, ist ein strombegrenzender Widerstand von 1M Ω an die EARTH-Klemme angeschlossen, so dass die Ausgangsspannung durch 1M Ω und den Widerstand der Messklemme geteilt wird. Wird beispielsweise ein Widerstand von 10M Ω gemessen, wird die Ausgangsspannung durch 1M Ω und 10M Ω geteilt.

11.5 Spezifikationen für die Messung der AC/DC-Spannung

Messung der Spannung	Messbereich	Messgenauigkeit	Bereich	Auflösung	Anzeige der Bereichsüberschreitung	Bemerkung
DC-Spannung	5~1000V	$\pm(1\%+4)$	500V: 5.0~499.9V	0.1V	>1050V	
			1000V: 500~1050V	1V		
	-5~-1000V		-500V: -5.0~-499.9 V	0.1V	>-1050V	
			-1000V: -500~-1050 V	1V		
AC-Spannung	5~600V 50Hz/60Hz		300V: 5.0~299.9V	0.1V	>630V	

Hinweis: Falls die erkannte Spannung den vom Prüfgerät angegebenen Spannungsprüfbereich

überschreitet, zeigt die LCD-Anzeige eine Überspannung an.

11.6 Konventionelle Spezifikationen

Stromversorgung	6X1,5V LR6 AA Alkalibatterien
Nennspannung	125V, 250V, 500V, 1000V
Genauigkeit der Ausgangsspannung	+ (0%~20%)
Prüfbereich des Isolationswiderstands	0.125MΩ~4000MΩ
Prüfbereich des PV-Isolationswiderstands	0.50MΩ~4000MΩ
Kurzschlussstrom für Ausgang	<1.5mA
Kontinuierliche Messung des Isolationswiderstands	√(Standard Messmodus)
Zeitgesteuerte Messung	√
Vergleichende Widerstandsmessung	√
Spannungsprüfung	Automatische Identifikation der AC/DC-Spannung
Spannungsschritt	√
Test mit externer Spannung	Im Modus für Prüfung des konventionellen Isolationswiderstands ist es verboten zu prüfen, wenn die externe AC/DC-Spannung größer als 25V ist. Im PV-Modus kann der Isolationswiderstand bei einer externen DC-Spannung von weniger als 1000 V geprüft werden.
Timer	Prüfzeit automatisch aufzeichnen. Zeitbereich: 0 sec~99min und 59 sec.
Warnung vor hoher Spannung	Wenn die Sicherheitsspannung überschritten wird, blinkt das Symbol für gefährliche Spannung.
Automatische Entladung	√
Hintergrundbeleuchtung	Manuelle/Automatische Hintergrundbeleuchtung
Speicherfunktion	Kann 1000 Sätze von Prüfdaten speichern
Kommunikationsfunktionen	Daten auf den PC (unidirektional) über USB-Kabel hochladen. Daten können über die Bluetooth APP hochgeladen und verteilt werden.
Batteriestand anzeigen	√(Wenn der Hinweis auf schwache Batterie erscheint, wird ein Hinweis auf den Ladevorgang gegeben)
Automatisches Ausschalten	Das Prüfgerät schaltet sich aus, nachdem es 10 Minuten lang EINGESCHALTET war (ohne dass eine Hochspannung erzeugt wurde und ohne dass ein Betrieb stattfand).
Abmessungen des Prüfgeräts	161(L) x 117.3(D) x 63(H) mm

Gewicht des Prüfgeräts	0.5kg (einschließlich der Batterie)
Betriebshöhe	≤2000m
Fallschutz	1 m
IP-Rating	IP54 (Gesamtschutz bei geschlossenem Deckel)
Verschmutzungsgrad	2
Bestimmte Verwendung	Verwendung in Innenräumen
Betriebsumgebung	0°C~40°C: <80%RH (Keine Kondensation) 40°C~50°C: <70%RH
Lagerumgebung	-20°C~60°C: <75% (Keine Kondensation)
Kategorie der Messung	CAT II 1000Vdc, CAT III 600V
Einhaltung gesetzlicher Vorschriften	CE EN 61010-1; EN IEC 61010-2-034; EN 61557-1, -2.

Hinweis:

1. Wenn die Batteriespannung innerhalb des effektiven Bereichs steht, sind die mögliche Anzahl der Messung sind wie folgt

Ungefähr 790 Zeiten (Ausgang 1000Vdc Last 1MΩ, Zyklus: 5s EIN/25s AUS).

2. Betriebliche Unsicherheit

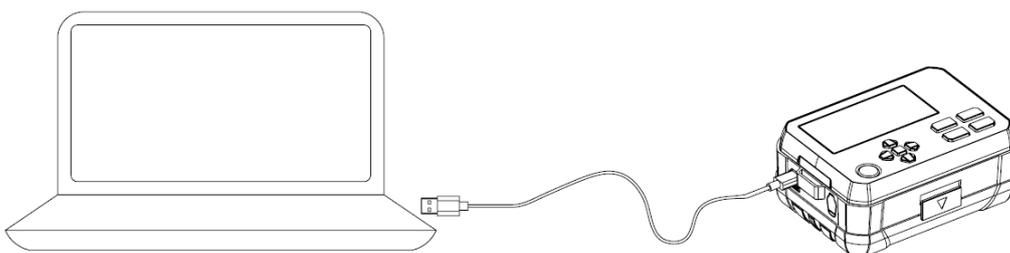
Intrinsische Unsicherheit oder Einflussgröße	Bezeichnungscode	Max. Wert
Intrinsische Unsicherheit	IEC 61557-2 A Referenzbedingungen	3%
Position	IEC 61557-2 E1 ±90 °	3%
Netzspannung	IEC 61557-2 E2	3%
Temperatur	IEC 61557-2 E3 0°C und 40°C	4%
Betriebsunsicherheit	IEC 61557-2 B≤30%	17.8%

12. Kommunikationsfunktionen

Das Prüfgerät unterstützt die Kommunikation mit PC und Bluetooth APP.

12.1 Verbindung mit PC über das USB-Kabel

Das Prüfgerät kann mit einem Typ-C USB-Kabel verbunden werden, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- Laden Sie die entsprechende PC-Software von der offiziellen Webseite von Uni-Trend herunter, und installieren Sie sie gemäß den Installationsanweisungen.
- Win 7 oder ein höheres System wird unterstützt.
- Verwenden Sie das Typ-C-USB-Kabel, um das Prüfgerät mit dem PC zu verbinden.
- Drücken Sie lang auf die Pfeiltaste nach oben auf dem Prüfgerät und das „USB“-Symbol erscheint auf der LCD-Anzeige (siehe Abschnitt „Tastenfunktionen“ im Benutzerhandbuch). Die Daten des Prüfgeräts sind für die USB-Kommunikation verfügbar.
- Starten Sie die PC-Software und klicken Sie auf die Option „Verbinden“. Dann ist der PC für die USB-Kommunikation verfügbar und die Daten des Prüfgeräts werden in Echtzeit auf dem PC angezeigt.

Hinweis: PC-Daten können nicht an das Prüfgerät übertragen werden.

12.2 Bluetooth-Software

12.2.1. Einführung

Die Bluetooth-Software ist eine mobile App, sie unterstützt derzeit iOS 10.0 oder höher und Android 5.1 oder höher.

12.2.2. Herunterladen (iDMM2.0)

1) Für Android

Methode 1: Suchen Sie „iDMM2.0“ auf der offiziellen Website von Uni-Trend.

Methode 2: Öffnen Sie den mobilen Browser und scannen Sie den QR-Code unten (nicht über WeChat scannen).

Methode 3: Suchen Sie „iDMM2.0“ bei Google Play, Tencent My App, HUAWEI APP store, MI APP store, VIVO APP store und OPPO APP store.

Methode 1 oder 2 wird für das Herunterladen der neuesten Software dringend empfohlen.

2) Für IOS

Methode 1: Suchen Sie „iDMM2.0“ in „App Store“.



Für Android



Für IOS

12.2.3. Verwendung

1) Öffnen Sie die Bluetooth-Funktionen des Prüfgeräts und des Mobiltelefons, tippen Sie auf das APP-Symbol „iDMM2.0“ auf dem Desktop Ihres Telefons, um die Software zu öffnen, dann betritt die Software die Navigationsoberfläche und sucht automatisch nach Bluetooth-fähigen Prüfgeräten in der Nähe. Danach wählen Sie das entsprechende Prüfgerät aus und stellen die Verbindung her. Alternativ können Sie auch den QR-Code am Prüfgerät scannen, um eine direkte Verbindung herzustellen. Im verbundenen Zustand können die Datenkommunikation, die Anzeige der Messergebnisse, die Tastensteuerung und andere Vorgänge durchgeführt werden.

2) Die APP „iDMM2.0“ verfügt über mehrere Funktionen, einschließlich der Bluetooth-Kommunikation, der Datenaufzeichnung, der Geräteverwaltung, der Berichterstellung,

der Datenaustausch, der Datensynchronisierung und mehr. Bedienungsanweisungen zu diesen Funktionen finden Sie im Benutzerhandbuch für „iDMM2.0“ (Tippen Sie auf die Taste „Menü“, die Taste „Einstellung“ und dann auf „Hilfe“, um das Benutzerhandbuch aufzurufen).

12.2.4. Deinstallation

Deinstallieren Sie die Software über die Deinstallationsfunktion des Mobiltelefons.

13. Wartung

Gehäuse reinigen:

1. Wischen Sie das Gehäuse mit einem mit klarem Wasser angefeuchteten Tuch oder Schwamm ab.
2. Tauchen Sie das Prüfgerät nicht in Wasser ein!
3. Bitte trocknen Sie das Prüfgerät vor der Lagerung.
4. Die Kalibrierung oder Wartung muss von Fachpersonal oder einem ausgewiesenen Wartungszentrum durchgeführt werden.

Der Inhalt des Handbuchs kann ohne weitere Benachrichtigung geändert werden!

UNI-T®

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.

No. 6, Gong Ye Bei 1st Road,
Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City,
Guangdong Province, China