



**EurotestPV Lite**  
**MI 3109**  
**Kurzanleitung**  
*Version 1.0, Code-Nr. 20 752 054*

*Vertriebspartner:*

*Hersteller:*

METREL d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
1354 Horjul  
Slowenien  
Website: <http://www.metrel.de>  
E-Mail: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)



Die Marke auf Ihrem Gerät stellt sicher, dass das Gerät die Anforderungen der EU (Europäische Union) hinsichtlich der Sicherheit und elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten erfüllt

© 2012 METREL  
Dieses Handbuch gehört zum Messgerät Version 1.0

Dieses Dokument darf ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von METREL in keiner Weise reproduziert oder verwendet werden.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Erste Schritte .....</b>	<b>4</b>
1.1	<i>Hinweise zur Sicherheit und zum Betrieb .....</i>	4
1.2	Beschreibung des Instruments - Vorderseite und Anschlussplatte .....	6
1.3	Beschreibung des Messgeräts – Bedeutung der Symbole .....	7
1.4	Auswählen des Betriebsmodus/Messfunktionen .....	8
1.5	Batterie-/Akkupflege .....	9
1.6	Wartung .....	9
1.6.1	Austauschen der Sicherungen .....	9
1.7	Garantie und Reparaturen .....	10
<b>2</b>	<b>Schnelltestanleitung .....</b>	<b>11</b>
2.1	Leitungen kurzschließen .....	11
2.2	Messungen .....	12
2.2.1	Isolationswiderstand (an PV-Systemen) .....	12
2.2.2	Widerstand des Erdungsanschlusses und Potentialausgleichs .....	14
2.2.3	PV-Wechselrichterprüfung .....	16
2.2.4	PV-Modul .....	19
2.2.5	Messen der Umgebungsparameter .....	21
2.2.6	Uoc/Isc .....	23
2.2.7	I-V-Kennlinienmessung .....	25
2.2.8	Vorgang der automatischen Messung gemäß IEC/ EN 62446 (Auto) .....	27

# 1 Erste Schritte

## 1.1 **Hinweise zur Sicherheit und zum Betrieb**

### Warnhinweise – Allgemeine Informationen

- Dieses Dokument ist keine Ergänzung zur Bedienungsanleitung!
- Das Symbol  am Messgerät bedeutet: »Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam durch, um eine sichere Bedienung zu garantieren«. Das Symbol erfordert eine Handlung!
- Wird das Testgerät nicht wie in diesem Handbuch beschrieben eingesetzt, so kann die gewährte Sicherheit entfallen! Es können Gefahren für den Bediener, das Messgerät oder die Prüfanlagen bestehen!
- Das Messgerät bzw. das zugehörige Zubehör niemals verwenden, wenn es eine sichtbare Beschädigung aufweist!
- Beachten Sie alle allgemeinen Sicherheitsvorschriften, um das Risiko eines elektrischen Schlages beim Umgang mit lebensgefährlichen Spannungen zu vermeiden!
- Wenn die Sicherung auslöst, müssen die Anweisungen dieser Anleitung befolgt werden, um sie zu ersetzen! Verwenden Sie ausschließlich Sicherungen, die den Spezifikationen entsprechen!
- Verwenden Sie das Messgerät nicht in AC-Versorgungssystemen mit Spannungen von über 550 V AC.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht in PV-Systemen mit Spannungen über 1000 V DC und/oder Stromstärken über 15 A DC! Das Messgerät kann sonst beschädigt werden.
- Service-Arbeiten, Reparaturen und Feineinstellungen des Messgeräts und der Zubehörteile dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden!
- Das Messgerät wird mit wiederaufladbaren Ni-MH-Akkus geliefert. Die Akkus dürfen nur wie auf dem Schild am Batteriefach oder wie in diesem Handbuch angegeben und nur durch Akkus desselben Typs ausgetauscht werden. Verwenden Sie keine Standard-Alkali-Batterien, während der Stromversorgungsadapter angeschlossen ist, da diese sonst explodieren können!
- Im Inneren des Geräts bestehen gefährliche Spannungen. Trennen Sie alle Prüfleitungen, entfernen Sie das Stromversorgungskabel und schalten Sie das Messgerät aus, bevor Sie die Abdeckung des Batteriefachs öffnen.
- Schließen Sie keine Spannungsquelle an die Eingänge C1 und P/C2. Sie dienen ausschließlich dem Anschluss von Stromzangen und -sensoren. Die maximale Eingangsspannung beträgt 3 V!
- Alle üblichen Sicherheitsbestimmungen müssen beachtet werden, um einen elektrischen Schlag bei Arbeiten an elektrischen Anlagen zu vermeiden!
- PV-Stromquellen können sehr hohe Stromstärken und Spannungen produzieren. Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf Messungen an Photovoltaik-Systemen durchführen.
- Lokale Regelungen sind zu befolgen.
- Die Sicherheitsbestimmungen für Arbeiten auf dem Dach müssen beachtet werden.

- Sollte ein Fehler im Messsystem (z.B. an Drähten, Anlagen, Anschlüssen, Messgeräten, Zubehörteilen...) oder entzündliche Gase, sehr hohe Feuchtigkeit oder starker Staub vorliegen, kann ein Lichtbogen auftreten, der sich nicht selbst löschen kann. Lichtbögen können zu Bränden und erheblichen Schäden führen. Die Benutzer müssen für diesen Fall ausreichend geschult sein, um das PV-System sicher vom Netz zu trennen.
- Nur geeignetes Messzubehör zum Prüfen von PV-Anlagen verwenden. Die Zubehörteile für PV-Messungen von Metrel haben gelbe Markierungen an den Steckern.
- Die PV-Sicherheitssonde A 1384 bietet zusätzliche Sicherheit für die Arbeiten an PV-Anlagen. Sie verfügt über eine integrierte Schutzschaltung, die das Messgerät sicher von der PV-Anlage trennt, sollte im Messgerät eine Störung vorliegen.
- Die PV-Prüfleitung A1385 verfügt über integrierte Sicherungen, die das Messgerät sicher von der PV-Anlage trennen, sollte im Messgerät eine Störung vorliegen.
- **Wenn an einem Messeingang eine Spannung von über 1000 V DC erfasst wird, werden alle weiteren Messungen ausgesetzt und die Warnmeldung**  
 **wird angezeigt.**

### Warnhinweise zur Sicherheit bei Messungen:

#### Isolierwiderstand von PV-Systemen

- Berühren Sie den Prüfling keinesfalls während der Messung, bevor er nicht vollständig entladen ist! Es besteht Gefahr vor elektrischen Schlägen!
- Wenn an kapazitiven Betriebsmitteln eine Isolationswiderstandsmessung durchgeführt wird, kann die Entladung unter Umständen nicht sofort erfolgen!  
Die Warnmeldung  und die aktuelle Spannung werden während der Entladung angezeigt, bis die Spannung unter 10 V fällt.

#### Durchgangsmessung

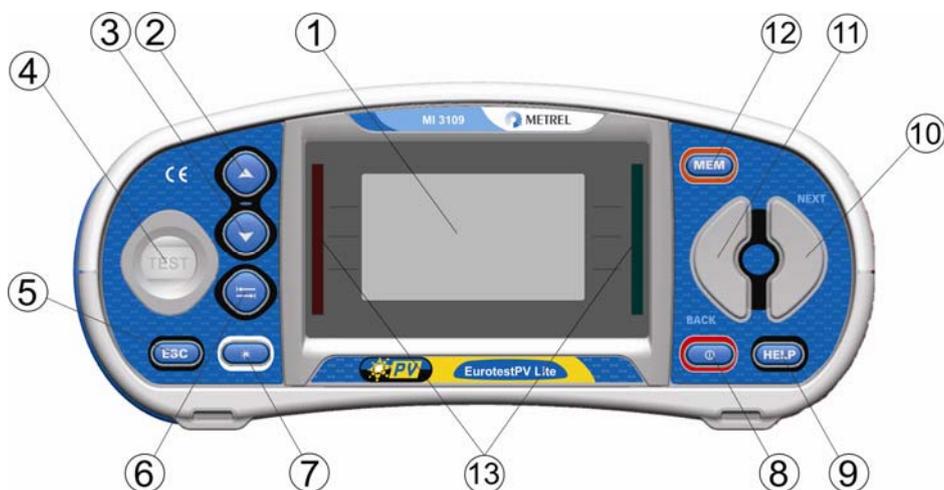
- Durchgangsmessungen dürfen nur an unbestromten Betriebsmitteln durchgeführt werden!

#### Sicherheitshinweise - Akkus/Batterien

- Wenn das Gerät an eine Anlage angeschlossen ist, kann im Batteriefach eine lebensgefährliche Spannung anliegen! Beim Austauschen der Akkus bzw. bevor die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs geöffnet wird, sind alle Messzubehörteile vom Messgerät zu trennen und das Messgerät auszuschalten.
- Keinesfalls Alkali-Batterien aufladen!
- Verwenden Sie ausschließlich Stromversorgungsadapter vom Hersteller oder Vertriebspartner der Prüfanlage!

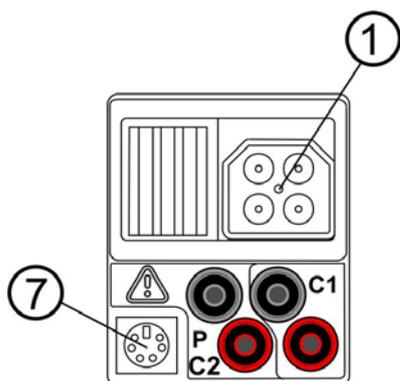
## 1.2 Beschreibung des Instruments - Vorderseite und Anschlussplatte

### Beschreibung des Geräts

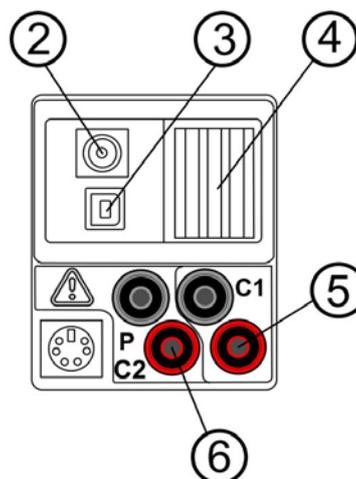


1. Display
2. Pfeiltaste
3. Pfeiltaste
4. Taste TEST
5. Taste ESC
6. Taste TAB
7. Taste Hintergrundbeleuchtung / Kontrast

8. Ein/Aus
9. Taste HELP / CAL
10. Funktionsauswahl - NEXT
11. Funktionsauswahl - BACK
12. Speichertaste
13. Anzeige PASS / FAIL



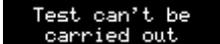
1. Prüfanschluss
2. USB-Anschluss
3. Ladebuchse
4. Schutzabdeckung



5. Stromzangen-Messeingang Nr. 1
6. Stromzangen-Messeingang Nr. 2
7. Eingang für externe Messsensoren
7. PS/2-Stecker zum Anschluss externer Sensoren und Geräte

## 1.3 Beschreibung des Messgeräts – Bedeutung der Symbole

### Warnungen

	Für die gewählte Prüfung ist die PV-Sicherheitssonde A 1384 zu verwenden.
	Die Bedingungen an den Messeingängen verhindern die Fortsetzung der Prüfung. Überprüfen Sie die Messbedingungen.
	Die Spannung an den Messeingängen verhindert die Fortsetzung der Prüfung. Überprüfen Sie die Messbedingungen.
	Eine externe DC-Spannung von über 50 V liegt am Messgerät an. Messungen können dann nicht vorgenommen werden.
	Die gewählte Prüfung kann mit der PV-Sicherheitssonde A 1384 nicht durchgeführt werden.
	Die Prüfleitung A 1385 mit Sicherung ist für diese Prüfung zu verwenden.

### Batterieanzeige

	Batteriekapazitätsanzeige.
	Ladezustand gering. Der Akkuladezustand ist zu gering, um korrekte Messergebnisse zu garantieren. Ersetzen Sie die Batterien oder laden Sie die Akkus auf.
	Wird geladen (bei angeschlossenem Stromversorgungsadapter).

### Meldungen

	Messung läuft. Beachten Sie die angezeigten Warnhinweise!
	Das Messgerät ist überhitzt. Messungen werden so lange ausgesetzt, bis die Temperatur unter den zulässigen Grenzwert gesunken ist.
	Ergebnisse können gespeichert werden.
	Warnung! An den Prüfanschlüssen liegt eine hohe Spannung an.
	Der Widerstand der Prüfleitungen für die Durchgangsmessung wurde nicht kompensiert.
	Der Widerstand der Prüfleitungen für die Durchgangsmessung wurde kompensiert.
	Zu gering für die spezifizierte Genauigkeit. Die Messergebnisse können verfälscht sein. Prüfen Sie in den Einstellungen der Stromzange, ob die Empfindlichkeit der Stromzange erhöht werden kann.
	Das Messsignal liegt außerhalb des Messbereichs. Die Messergebnisse können verfälscht sein.
	Es wurde externe Gleichspannung erfasst. Messungen können dann nicht vorgenommen werden.
	Die Sicherung ist defekt.

**Ergebnisfeld**



Messergebnis innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (PASS).



Messergebnis außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (FAIL).

**1.4 Auswählen des Betriebsmodus/Messfunktionen**

	<p>Auswahl des geeigneten Betriebsmodus</p>	
	<p>Eingabe des ausgewählten Betriebsmodus</p>	

	<p>Auswahl der Messfunktion</p>	
	<p>Auswahl der Unterfunktion Einstellung der Parameter/Grenzwerte</p>	
	<p>Auswahl der Parameter/Grenzwerte</p>	
	<p>Beginn der Messung</p>	

## 1.5 Batterie-/Akkupflege

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise!
- Es ist sicherzustellen, dass die Akkus korrekt eingesetzt werden, da das Messgerät sonst nicht betrieben werden kann und sich die Akkus entladen.
- Wenn das Messgerät eine längere Zeit nicht verwendet wurde, sind alle Batterien/Akkus aus dem Batteriefach zu entnehmen, um das Messgerät vor einem Auslaufen der Batterien/Akkus zu schützen.
- Es dürfen nur Alkali-Batterien bzw. wiederaufladbare Ni-MH-Batterien der Größe AA verwendet werden. Keinesfalls Alkali-Batterien aufladen!

Der Ladevorgang beginnt, sobald das Messgerät an die Netzspannung des Versorgungsnetzes angeschlossen ist. Eine integrierte (Schutz-) Schaltung steuert den Ladevorgang.



## 1.6 Wartung

### 1.6.1 Austauschen der Sicherungen

#### Sicherung

Hinter der rückseitigen Abdeckung des Messgeräts EurotestPV befinden sich zwei Sicherungen.

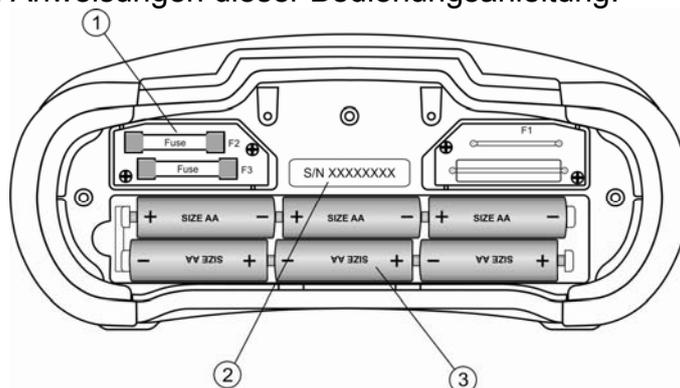
- F2, F3 FF 315 mA / 1000 V DC, 32×6 mm (Ausschaltvermögen: 50 kA)

Das optionale Zubehörteil A 1385 (PV-Prüfleitung) verfügt über austauschbare Sicherungen in jeder Prüfleitung.

- FF 315 mA / 1000 V DC, 32×6 mm (Ausschaltvermögen: 50 kA)

#### Warnungen:

- Trennen Sie alle Prüfleitungen/Zubehörteile vom Messgerät und der Anlage und schalten Sie das Messgerät aus, bevor Sie die Abdeckung des Batterie-/ Sicherungsfachs öffnen. Im Inneren des Geräts können gefährliche Spannungen auftreten.
- Ersetzen Sie die ausgelösten Sicherungen mit genau demselben Sicherungstyp. Eine falsche Sicherung kann die Sicherheit des Bedieners gefährden und/oder das Messgerät beschädigen.
- Wenn eine Sicherung des Messgeräts ausgelöst wurde, folgen Sie beim Austausch den Anweisungen dieser Bedienungsanleitung!



## 1.7 Garantie und Reparaturen

Alle möglicherweise defekten Geräte umgehend mitsamt den zugehörigen Fehlerinformationen an Metrel senden. Es wird empfohlen, alle defekten Geräte über den Vertriebspartner an Metrel zu versenden, von dem die Geräte bezogen wurden. Alle defekten Produkte werden innerhalb der Garantiezeit entsprechend den Garantierichtlinien ersetzt oder repariert. Ist hinreichender Ersatz nicht lieferbar, wird der Kaufpreis erstattet. Versand- und Rücksendungskosten können nicht erstattet werden.

Metrel haftet keinesfalls für Verluste oder Schäden, die durch Nutzung oder die Leistung der Produkte entstehen könnten. Metrel haftet keinesfalls gegenüber Kunden oder deren Kunden für spezifische oder indirekte, Folge- und exemplarische Schäden, aus denen entgangene Nutzung, Betriebsunterbrechung bzw. entgangenen Gewinn resultiert, selbst wenn Metrel über die Möglichkeit derartiger Schäden hingewiesen wurde.

Wenn die Einheit des Kunden außerhalb der Garantiezeit repariert werden muss, wird ein Kostenvoranschlag vom Vertriebspartner, über den das Gerät eingeschickt wurde, zugesendet.

### Hinweise

- Jede nicht autorisierte Reparatur oder Kalibrierung des Instruments stellt eine Verletzung der Garantiebedingungen dar.
- Alle Verkäufe erfolgen entsprechend den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Metrel. Metrel behält sich das Recht vor, diese Allgemeinen Geschäftsbedingungen jederzeit zu ändern. Tipp- oder Schreibfehler bzw. andere Auslassungen in den Verkaufsdokumenten, Angeboten, Preislisten, Auftragsbestätigungen, Rechnungen oder anderen Dokumenten von Metrel werden korrigiert, eine Haftung gegenüber dem Kunden besteht nicht.
- Spezifikationen und Konstruktion von Produkten können von Metrel jederzeit ohne Mitteilung an den Kunden geändert werden. Metrel behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen bzw. Änderungen an den Spezifikationen vorzunehmen, wenn dies zur Erfüllung von gesetzlichen bzw. EU-Anforderungen notwendig ist oder wenn Waren nach Vorgaben durch Metrel geliefert werden, die keinen wesentlichen Einfluss auf deren Qualität oder Leistung haben.
- Wenn eine der Klauseln oder Modalitäten in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen oder dem vorliegenden Text sich als ungültig herausstellen sollten, behalten die übrigen ihre Gültigkeit;
- Metrel ist nicht für Verzögerungen oder Nichterfüllung haftbar, die sich der Kontrolle Metrels entziehen;
- Von Metrel akzeptierte Bestellungen dürfen vom Kunden nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von Metrel und nur unter der Bedingung storniert werden, dass der Kunde Metrel von allen Verlusten (einschließlich entgangener Gewinne), Kosten (einschließlich aufgewendeter Lohn/Gehalts- und Materialkosten), Schäden, Aufwendungen und Ausgaben, die Metrel infolge der Stornierung entstehen, freistellt. Die Mindestgebühr für eine solche Stornierung beträgt 25 % des Gesamtwerts der bestellten Ware.

## 2 Schnelltestanleitung

### 2.1 Leitungen kurzschließen

#### Starten des Prüfgeräts:

1. Legen Sie die vollständig geladenen Akkus/Batterien ein
2. Drücken Sie die Taste Ein/Aus
3. Schließen Sie die PV-Durchgangs-Prüfleitung an das Messgerät an.

#### ① Schritt

- Durchgangsfunktion (R LOW $\Omega$  oder CONTINUITY) zunächst mit den Funktionswahltasten auswählen. Folgendes Menü wird angezeigt:



#### ② Schritt

- Zunächst Prüfleitungen wie gezeigt kurzschließen.



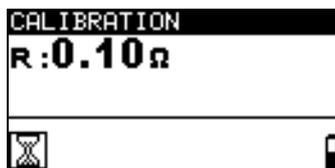
#### ③ Schritt

- Drücken Sie die Taste TEST, um eine normale Messung durchzuführen. Ein Ergebnis um 0  $\Omega$  wird angezeigt.

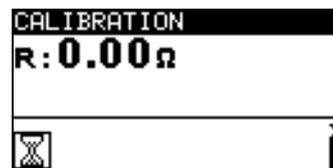
#### ④ Schritt

- Drücken Sie die Taste CAL. Nach der Kompensierung der Prüfleitungen werden die zuerst gemessenen Werte und anschließend 0  $\Omega$  angezeigt. Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, wird auf den Leitungsanzeigen in den Menüs

R LOW $\Omega$  und CONTINUITY  angezeigt.



Zu kalibrierender Messwert.



Der Ablesewert am kalibrierten Wert beträgt nun 0  $\Omega$ .

## 2.2 Messungen

### 2.2.1 Isolationswiderstand (an PV-Systemen)

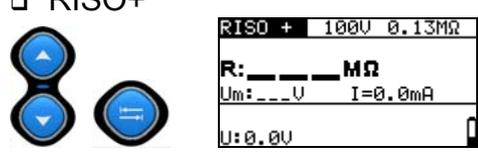
- ❑ Die Prüfspannung kann von 50 V auf 1000 V geändert werden.
- ❑ Einstellbare Grenzwerte können auf der Anzeige zur schnellen Bewertung der Ergebnisse angezeigt werden.

**① Funktion einstellen**



**② Unterfunktion einstellen**

- ❑ RISO-,
- ❑ RISO+

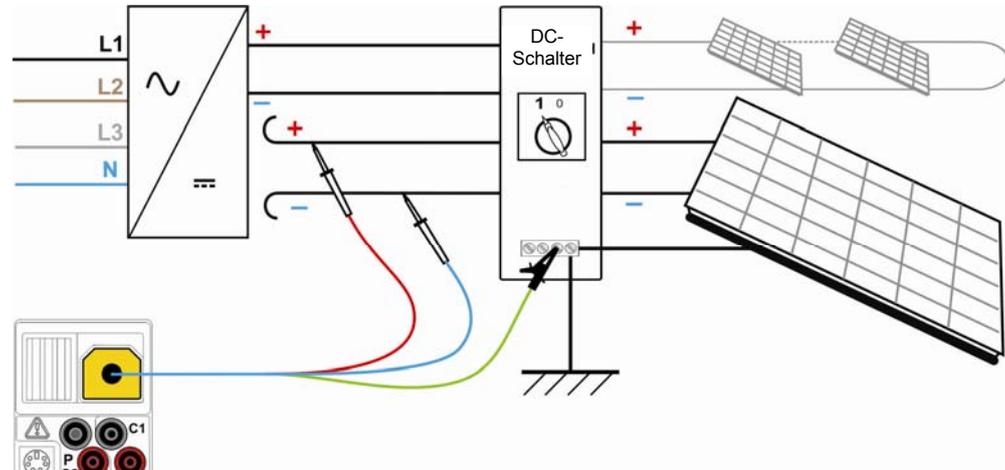


**③ Parameter und Grenzwerte einstellen**

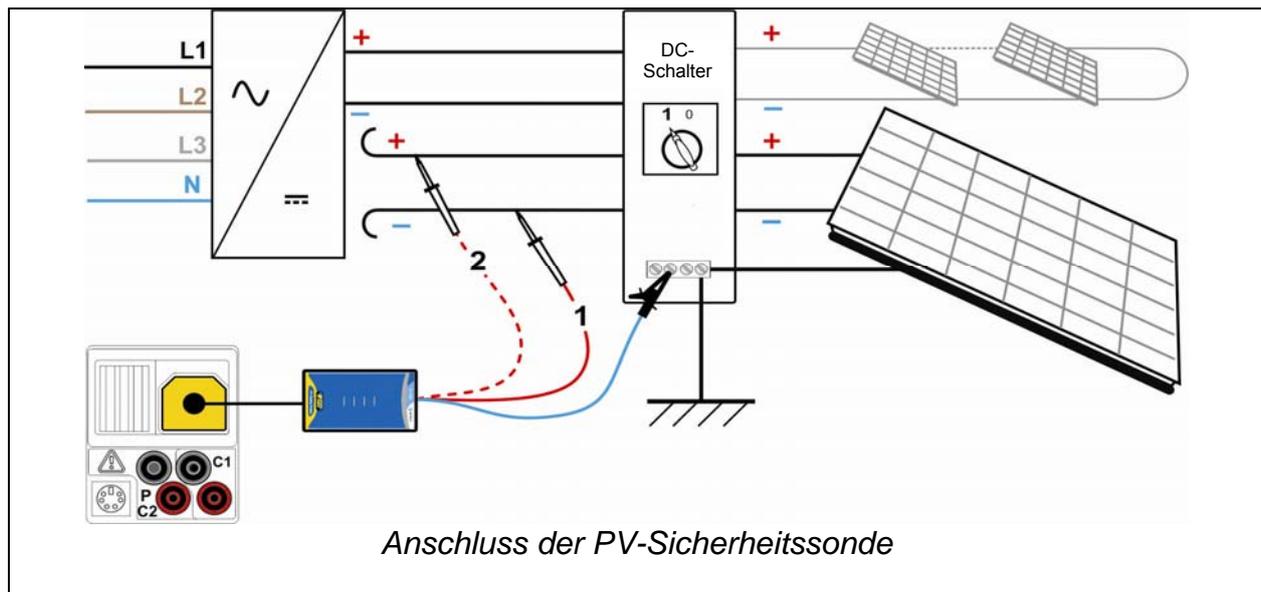
- ❑ Nennwert Prüfspannung (50 V DC ÷ 1000 V DC)
- ❑ Geringer Grenzwiderstand (--- Grenzwert aus 0,01 MΩ ÷ 200 MΩ)



**④ Anschlussdiagramm**



*Anschluss der Universal-PV-Prüfleitung*



⑤ Halten Sie die Taste  gedrückt, bis sich das Ergebnis stabilisiert.

⑥ Ergebnisse einsehen

```
RISO + 100V 0.13MΩ
R: >200MΩ ✓
Um: 105V
U: 0.0V
```

```
RISO - 100V 0.13MΩ
R: 0.00MΩ X
Um: 0V
U: 0.0V
```

**Anzeigegergebnisse:**

**R:** Isolationswiderstand

**Um:** Prüfspannung des Messgeräts

**U:** vorhandene Spannung an

Prüfeingängen

## 2.2.2 Widerstand des Erdungsanschlusses und Potentialausgleichs

### R LOW $\Omega$

- 200 mA Durchgangsprüfung
- Die Polarität wird automatisch während der Prüfung vertauscht (Ergebnisse werden auf dem Bildschirm angezeigt).

### CONTINUITY

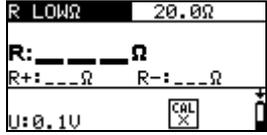
- Geringer Strom, fortlaufende Systemprüfung
- Verwendung bei Prüfung von Induktionssystemen (z.B. Motorwicklungen).

**① Funktion einstellen**



**② Unterfunktion einstellen**

- R LOW  $\Omega$
- CONTINUITY

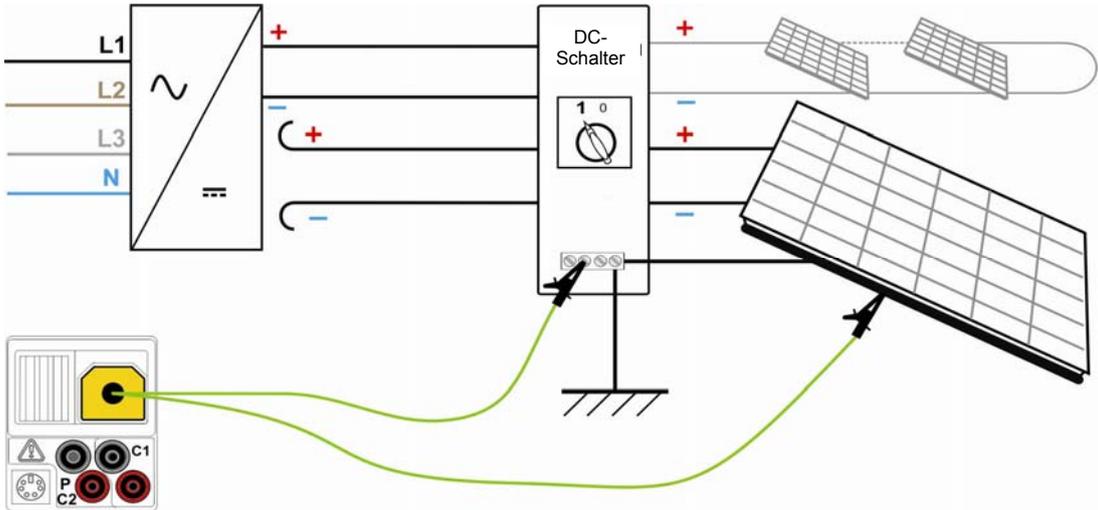
**③ Parameter und Grenzwerte einstellen**

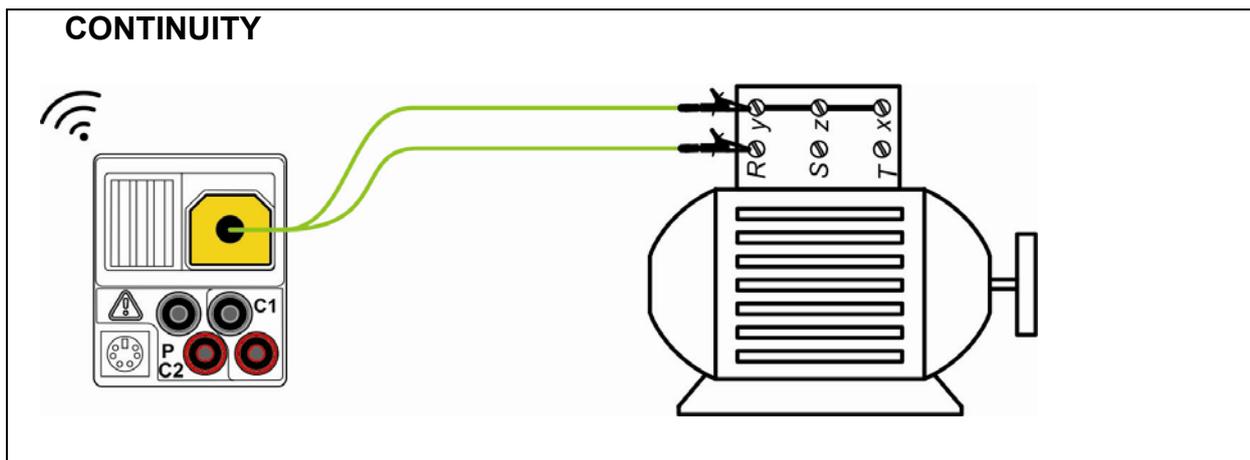
- Hoher Grenzwiderstand (--- Grenzwert aus, 0,1  $\Omega$  ÷ 20  $\Omega$ )
- Warnton Ein/Aus (Durchgangsmessung)



**④ Anschlussdiagramme**

**R LOW  $\Omega$**





**5**

**R LOW  $\Omega$ :** Drücken Sie die Taste 

**CONTINUITY:** Drücken Sie zum Starten die Taste   
 Drücken Sie zum Stoppen die Taste 

**6 Ergebnisse einsehen**

**R LOW  $\Omega$**



**Anzeigegergebnisse:**  
**R:** ..... Hauptergebnis Niederohmwiderstand  
**R+, R-:** .. Low $\Omega$ -Widerstand Nebenergebnisse  
**U:** ..... vorliegende Spannung an Prüfeingängen

**CONTINUITY**



**Anzeigegergebnisse:**  
**R:** .. Hauptergebnis  
 Durchgangswiderstand  
**U:** .. vorliegende Spannung an Prüfeingängen

### 2.2.3 PV-Wechselrichterprüfung

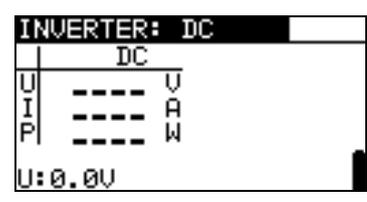
- ❑ Messung der DC-Werte am Eingang des Wechselrichters und der AC-Werte am Ausgang des Wechselrichters.
- ❑ Berechnung des Effizienzwertes des Wechselrichters.

**① Funktion einstellen**



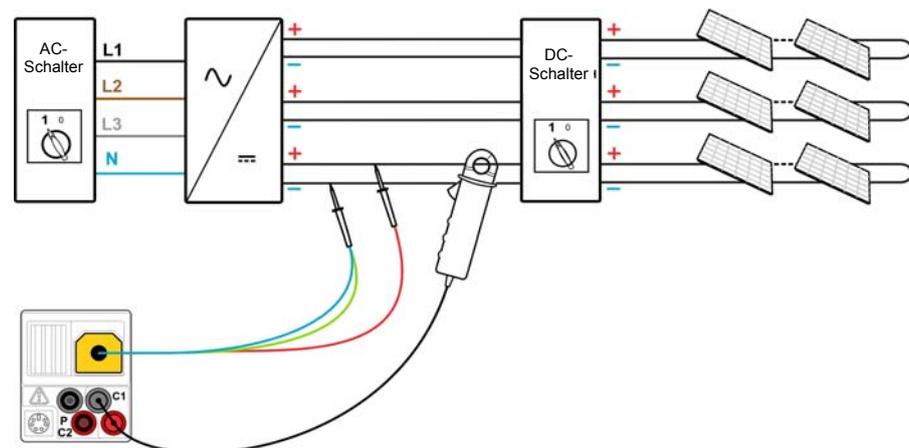
**② Unterfunktion einstellen**

- ❑ Wechselrichter DC
- ❑ Wechselrichter AC
- ❑ Wechselrichter AC / DC

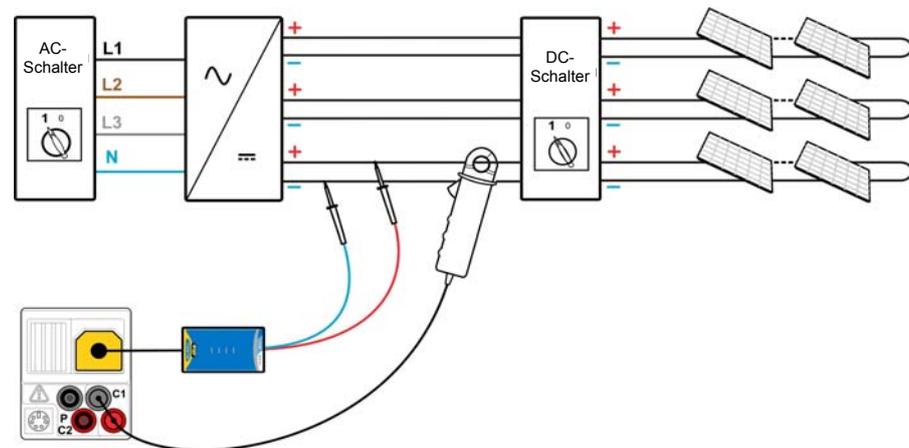



**③ Anschlussdiagramme**

**DC-Seite**

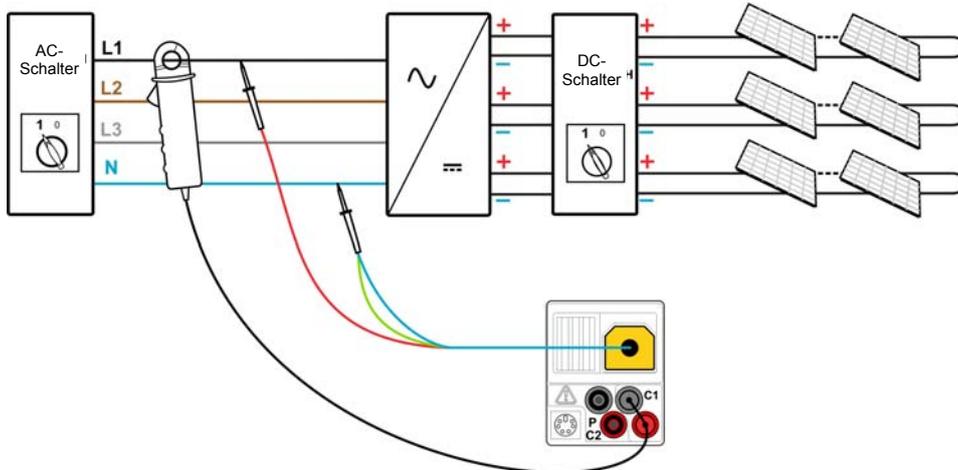


*Anschluss der Universal-PV-Prüfleitung*

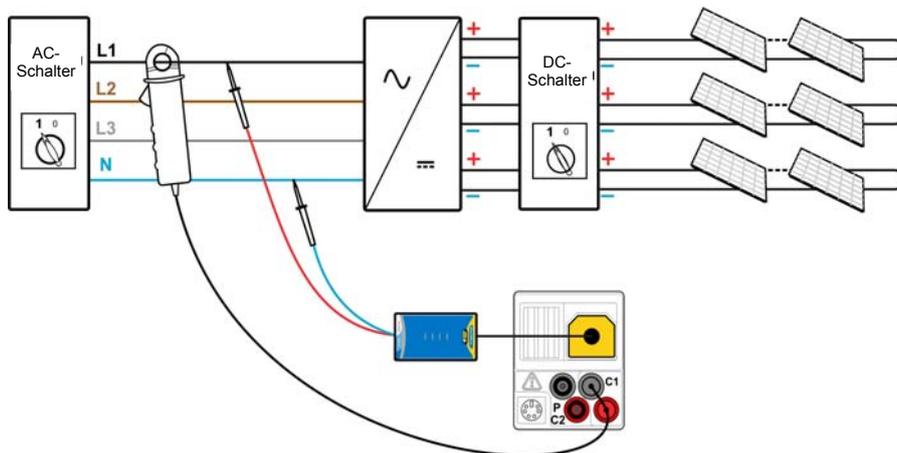


*Anschluss der PV-Sicherheitssonde*

**AC-Seite**

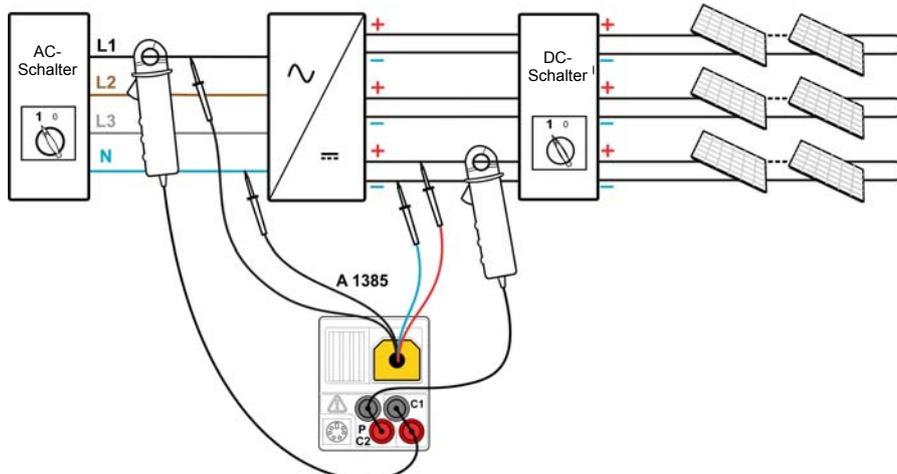


*Anschluss der Universal-PV-Prüfleitung*



*Anschluss der PV-Sicherheitssonde*

**AC- und DC-Seiten**



④ Drücken Sie die Taste  .

⑤ Ergebnisse einsehen

INVERTER: DC		
DC		
U	85.2	V
I	2.39	A
P	203	W
U: 85.2V		

INVERTER: AC		
AC		
U	104.1	V
I	1.14	A
P	119	W
U: 104V		

INVERTER: AC/DC					
DC			AC		
U	85.2	V	104.1	V	
I	2.39	A	1.14	A	
P	203	W	119	W	
$\eta = 58.4\%$		U <sub>dc</sub> : 97.7V			
		U <sub>ac</sub> : 104V			

#### Anzeigegergebnisse:

DC-Spalte:

**U**....gemessene Spannung am Eingang des Wechselrichters

**I**.....gemessene Stromstärke am Eingang des Wechselrichters

**P**...gemessene Leistung am Eingang des Wechselrichters

AC-Spalte:

**U**....gemessene Spannung am Ausgang des Wechselrichters

**I**.....gemessene Stromstärke am Ausgang des Wechselrichters

**P**...gemessene Leistung am Ausgang des Wechselrichters

$\eta$ ....berechneter Wirkungsgrad des Wechselrichters

**U**:...vorliegende Spannung an Prüfeingängen

## 2.2.4 PV-Modul

- Messung der Ausgangsspannung, des Ausgangstroms und der Ausgangsleistung des PV-Moduls.
- Vergleich der gemessenen PV-Ausgangswerte (MEAS-Werte) und der berechneten Nennwertdaten (STC-Werte).
- Vergleich der gemessenen PV-Ausgangsleistung ( $P_{meas}$ ) und der theoretischen Ausgangsleistung ( $P_{theo}$ ).

### ① Funktion einstellen



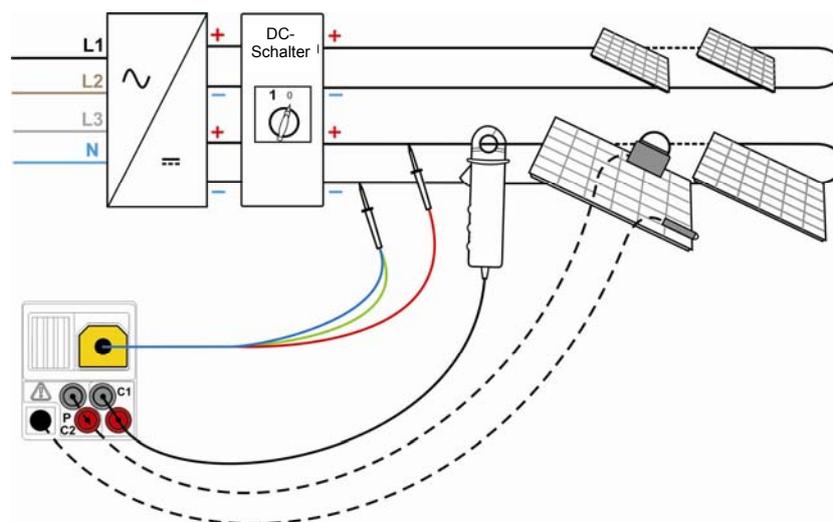
### ② Bildschirmanzeige

- Der Bildschirm für die Einstellungen wird angezeigt

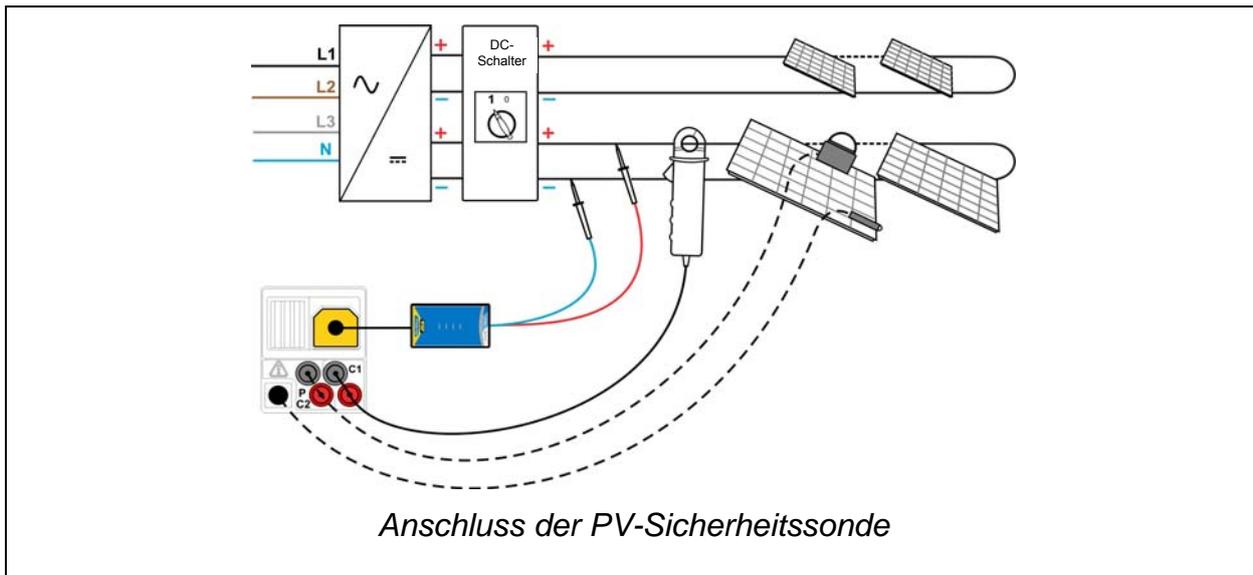


PANEL 1/3			
STC		MEAS	
U	---	U	---
I	---	A	---
P	---	W	---
U: 0.0V			

### ③ Anschlussdiagramme



*Anschluss der Universal-PV-Prüfleitung*



4 Drücken Sie die Taste .

5 Ergebnisse einsehen

PANEL 1/3		STC	MEAS
U	84.5 V	85.3 V	
I	2.94 A	2.44 A	
P	248 W	208 W	
U: 85.2V			

PANEL 2/3	
Module: DE	
Pstc	248 W
Pmax	240 W
η1	100.0 %
U: 85.2V	

PANEL 3/3	
Module: DE	
Pmeas	208 W
Ptheo	209 W
η2	99.4 %
U: 85.2V	

Anzeigegergebnisse:

MEAS-Spalte

U...gemessene Ausgangsspannung des Moduls

I....gemessene Ausgangsstromstärke des Moduls

P...gemessene Ausgangsleistung des Moduls

STC-Spalte

U....berechnete Ausgangsspannung des Moduls unter STC

I....berechnete Ausgangsstromstärke des Moduls unter STC

P...berechnete Ausgangsleistung des Moduls unter STC

Pstc.....gemessene Ausgangsleistung des Moduls unter STC

Pmax...Nennwert der Ausgangsleistung des Moduls unter STC

η1.....Wirkungsgrad des Moduls unter STC

Pmeas...gemessene Ausgangsleistung des Moduls unter aktuellen Bedingungen

Ptheo...berechnete theoretische Ausgangsleistung des Moduls unter aktuellen Bedingungen

η2...berechneter Wirkungsgrad des Moduls unter aktuellen Bedingungen

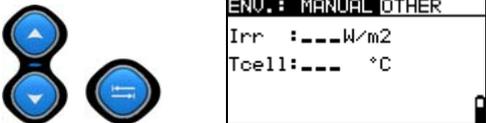
U:...vorhandene Spannung an Prüfeingängen

Hinweis:

- Zur Berechnung der STC-Ergebnisse müssen die Angaben für PV-Modultyp, PV-Prüfparameter, Uoc, Isc, Irr und T (Umgebung und Zelle) gemessen oder eingegeben werden, bevor Sie die Prüfung durchführen. Die Ergebnisse in den Menüs Umgebung und Uoc/Isc werden berücksichtigt. Wenn im Uoc/Isc-Menü keine Ergebnisse vorhanden sind, werden die Ergebnisse im I-V-Menü herangezogen.

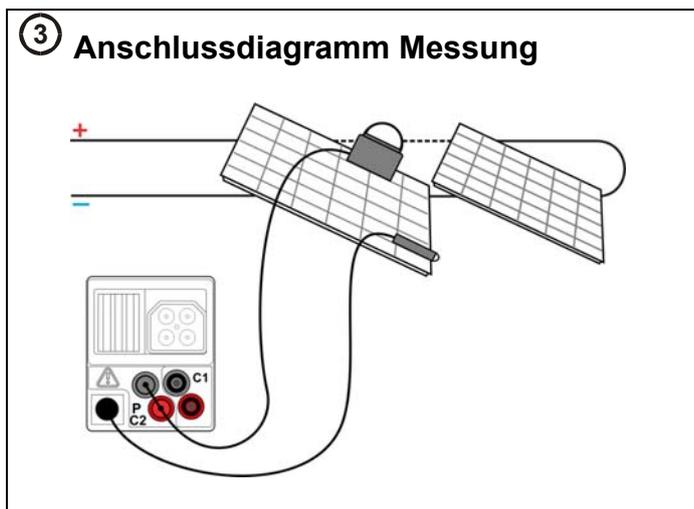
### 2.2.5 Messen der Umgebungsparameter

- ❑ Berechnung der Nennwerte bei Standardprüfbedingungen (STC).
- ❑ Prüfen, ob sich die Umgebungsbedingungen für PV-Prüfungen eignen.

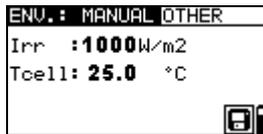
<p><b>① Funktion einstellen</b></p> 	<p><b>② Parameter einstellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Eingabe der Daten [MEAS, MANUAL]</li> <li>❑ Shortcut für Einstellungen [ OTHER ]</li> </ul> 
---	--

**③ Manuelle Eingabe der Umgebungsparameter**

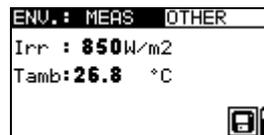
<p style="text-align: center;"><i>Schritt 1</i></p> <p><b>TEST</b> Taste zum Aufrufen des Menüs für die manuelle Parametereingabe</p>	<p style="text-align: center;"><i>Schritt 2</i></p>  <p>Tasten für zu ändernde Umgebungsparameter</p>
<p style="text-align: center;"><i>Schritt 3</i></p> <p><b>TEST</b> Taste zum Aufrufen des Menüs zur Änderung des ausgewählten Parameters</p>	<p style="text-align: center;"><i>Schritt 4</i></p>  <p>Tasten für Einstellung der Parameterwerte</p>
<p style="text-align: center;"><i>Schritt 5</i></p> <p><b>TEST</b> Taste zur Bestätigung des Werts</p>	



**④ Drücken Sie die Taste  .**

**5 Ergebnisse einsehen**

```
ENV.: MANUAL OTHER
Irr : 1000W/m2
Tcell: 25.0 °C
```



```
ENV.: MEAS OTHER
Irr : 850W/m2
Tamb: 26.8 °C
```

**Anzeigegergebnisse:**

**Irr**.....Sonneneinstrahlung  
**Tamb** oder **Tcell**... Temperatur der  
Umgebung bzw. PV-Zelle

## 2.2.6 Uoc/Isc

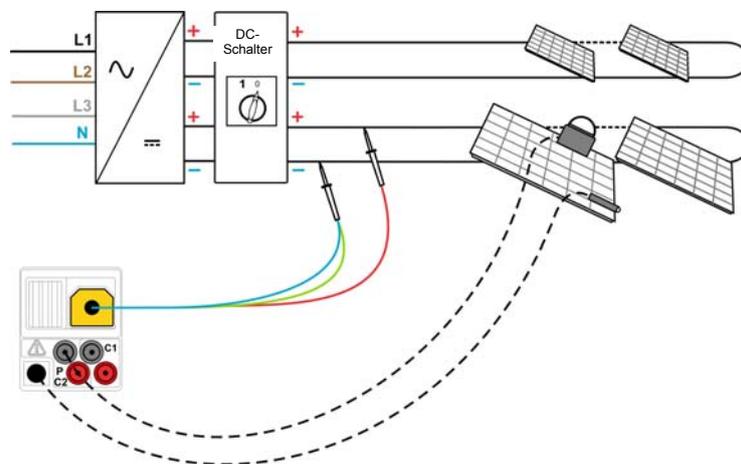
- Funktion der Schutzgeräte im DC-Teil der PV-Anlage.
- Berechnung der Messdaten im Vergleich zu Nenndaten (STC-Werte).

### ① Funktion einstellen

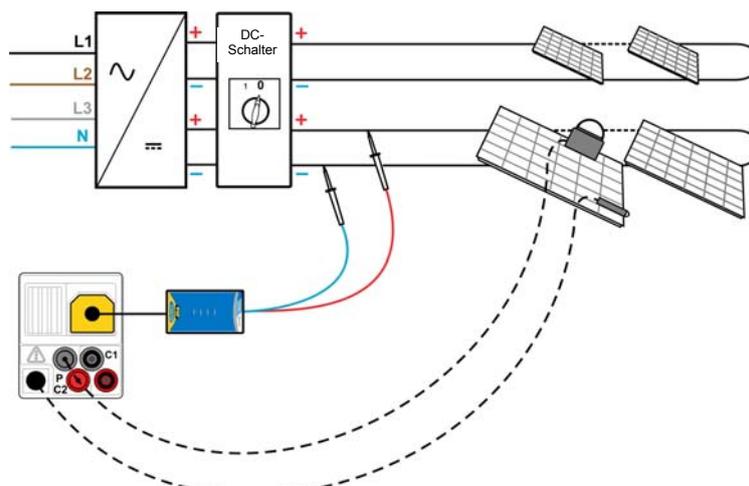


Uo/Isc	STC	MEAS
Uo	----V	----V
Isc	----A	----A
U: 0.0V		

### ② Anschlussdiagramme



Anschluss der Universal-PV-Prüfleitung



Anschluss der PV-Sicherheitssonde

③ Drücken Sie die Taste  .

④ Ergebnisse einsehen

U <sub>o</sub> /I <sub>sc</sub>	STC	MEAS
U <sub>o</sub>	112V	110V
I <sub>sc</sub>	5.29A	4.93A
U: 4.5V		

**Anzeigegergebnisse:**

MEAS-Spalte

**U<sub>o</sub>**.....gemessene Leerlaufspannung des Moduls

**I<sub>sc</sub>**.....gemessener Kurzschlussstrom des Moduls

STC-Spalte

**U<sub>o</sub>**.....berechnete Leerlaufspannung unter STC

**I<sub>sc</sub>**.....berechneter Kurzschlussstrom unter STC

**U**:.....vorliegende Spannung an Prüfeingängen

**Hinweis:**

- Zur Berechnung der STC-Ergebnisse müssen die korrekten Angaben für PV-Modultyp, PV-Prüfparameter, Irr und T (Umgebung und Zelle) gemessen oder eingegeben werden, bevor Sie die Prüfung durchführen. Die Ergebnisse für Irr und T werden im Menü Umgebung berücksichtigt.

### 2.2.7 I-V-Kennlinienmessung

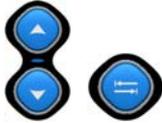
- ❑ Überprüfen des korrekten Betriebs der PV-Module.
- ❑ Dabei können verschiedene Probleme an den PV-Modulen (Störung an einem PV-Modulbauteil/-string, Schmutz, Schatten etc.) auftreten.

**① Funktion einstellen**

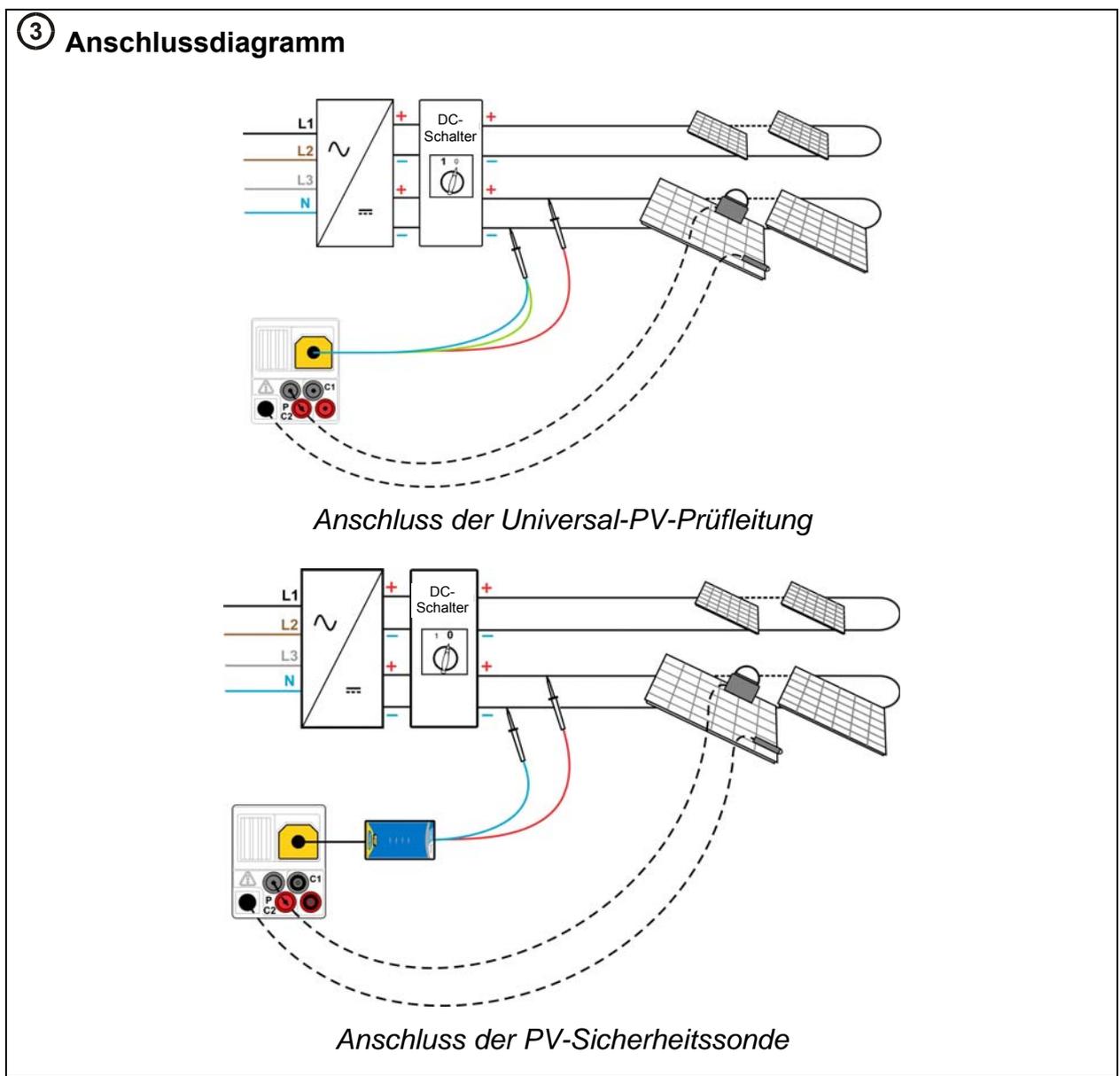


**② Einstellen des Parameters und des Ablesebildschirms**

- ❑ Der Bildschirm wird angezeigt
- ❑ Ergebnisse (STC, gemessen, beide)

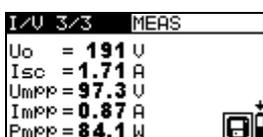
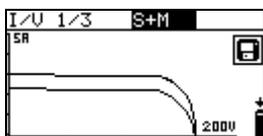


I/V 3/3			MEAS
U <sub>0</sub>	=	---	U
I <sub>sc</sub>	=	---	A
U <sub>mpp</sub>	=	---	U
I <sub>mp</sub>	=	---	A
P <sub>mp</sub>	=	---	W



④ Drücken Sie die Taste  .

⑤ Ergebnisse einsehen



#### Anzeigeergebnisse:

**Uoc** ..... Mess-/STC-Leerlaufspannung des Moduls

**Isc** ..... Mess-/STC-Kurzschlussstrom des Moduls

**Umpp** .... Mess-/STC-Spannung bei maximalem Leistungspunkt

**Impp** .... Mess-/STC-Stromstärke bei maximalem Leistungspunkt

**Pmpp** .... maximale Mess-/STC-Ausgangsleistung des Moduls

#### Hinweis:

- Zur Berechnung der STC-Ergebnisse müssen die korrekten Angaben für PV-Modultyp, PV-Prüfparameter, Irr und T (Umgebung und Zelle) gemessen oder eingegeben werden, bevor Sie die Prüfung durchführen. Die Ergebnisse für Irr und T werden im Menü Umgebung berücksichtigt.

### 2.2.8 Vorgang der automatischen Messung gemäß IEC/ EN 62446 (Auto)

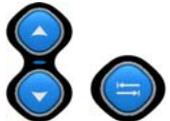
- Vollständige Prüfung des PV-Moduls, Strings und Arrays.
- Die Prüfungen des Isolationswiderstands, der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstroms werden in einem vom Messgerät geführten Set an automatischen Prüfungen durchgeführt.

**① Funktion einstellen**



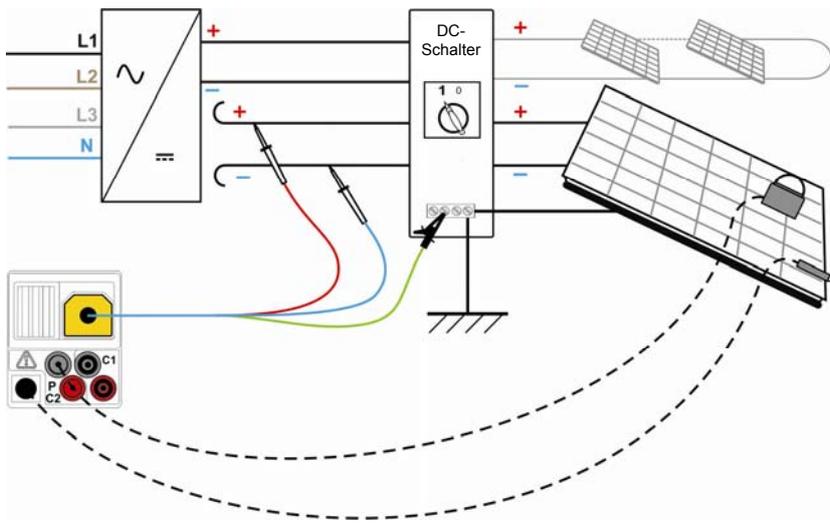
**② Parameter und Grenzwerte einstellen**

- Nennwert Prüfspannung (50 V DC ÷ 1000 V DC)
- Geringer Grenzwiderstand  
(--- Grenzwert aus, 0,01 MΩ ÷ 200 MΩ)



I/V	3/3	MEAS
U <sub>0</sub>	=	--- V
I <sub>sc</sub>	=	--- A
U <sub>mPP</sub>	=	--- V
I <sub>mPP</sub>	=	--- A
P <sub>mPP</sub>	=	--- W

**③ Anschlussdiagramm**



**④ Drücken Sie die Taste** 

⑤ **Ergebnisse  
einsehen**

```

AUTO 500V ---MΩ
RISO - 17.40MΩ
RISO + 15.77MΩ
U0/ISC M 50.1 V 3.49A
U0/ISC S 50.1 V 3.45A
U:0.00V

```

**Anzeigegergebnisse:**

**RISO -**.....Isolationswiderstand zwischen negativer Elektrode und Erdung

**RISO +**.....Isolationswiderstand zwischen positiver Elektrode und Erdung

**Uoc (M)**...gemessene Leerlaufspannung des Moduls

**Isc (M)**.....gemessener Kurzschlussstrom des Moduls

**Uoc (S)**....berechnete Leerlaufspannung unter STC

**Isc (S)**.....berechneter Kurzschlussstrom unter STC

**U**:.....vorhandene Spannung an Prüfeingängen