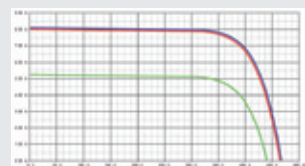


## Typische Kurven erkennen und Fehler beheben

- GRÜN** Gemessene Kennlinie  
**ROT** Gemessene Kennlinie mit Daten auf STC berechnet  
**BLAU** STC-Kennlinie des Modulherstellers

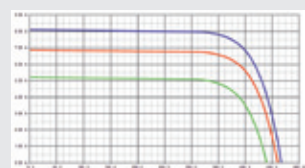


### Gute Messung

- Die gemessene Kennlinie (grün) und auf STC berechnete Kennlinie (rot) ist mit dem Verlauf der STC-Kennlinie des Modulherstellers (blau) beinahe deckungsgleich.

### Fehlerbehebung/Abhilfe:

- Kein Fehler vorhanden

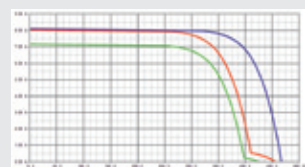


### Kurzschlussstrom zu gering

- Module sind verschmutzt
- Weiter entferntes Hindernis (Verschattung)
- Alterung
- Produktionsfehler

### Fehlerbehebung/Abhilfe:

- Modulreinigung
- Hindernis entfernen
- Laminat, Zellen und Deckmaterial auf Erblindung, Feuchtigkeit etc. überprüfen
- Mit Hersteller Kontakt aufnehmen



### Fehlerhafter Verlauf I/U-Kennlinie

- Ein Modul mit geringer Einstrahlung (kleiner Schatten, Teilverschattung)
- Ungleichmäßige Verschmutzung
- Einzelner Produktionsfehler
- Exemplarstreuungen bei Modulen

### Fehlerbehebung/Abhilfe:

- Optisches Hindernis suchen (Antenne, Kamin, Nebengebäude, Stromleitung etc.)
- Modulreinigung
- Teilstrings überprüfen
- Mit Hersteller Kontakt aufnehmen

## Einfache Messungen in 6 Schritten



Mit dem „SENSOR“ die Oberflächen-temperatur der Module messen.



„SENSOR“ in einer Ebene mit Modulen montieren und die Einstrahlung messen.



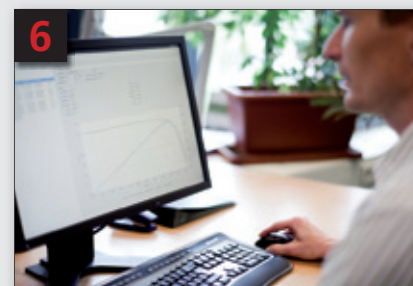
Mit dem „ANALYZER“ Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom messen und Strom-/Spannungskennlinie der Anlage ermitteln.



Erneute Messung der Oberflächen-temperatur mit dem „SENSOR“.



Drahtlose Übertragung der Messwerte vom „SENSOR“ auf den „ANALYZER“.



Messresultate via SD-Karte vom „ANALYZER“ in den PC einlesen und mittels Software auswerten.



## Lieferumfang SOLAR-4000

- 1 St. SOLAR-4000 ANALYZER
- 1 St. SOLAR-4000 SENSOR
- 1 St. Schalenkoffer mit Schaumstoffeinlage,
- 6 St. PV-Messleitungs-Sets (MC3, MC4, Huber+Suhner, Tyco, SunClix sowie ohne PV-Steckverbinder)
- 1 St. SENSOR-Halterung
- 1 St. SD-Karte (PC-Software mit Handbuch)
- 1 St. USB SD/SDHC-Kartenlesegerät,
- 2 St. Ladegeräte
- 2 St. Bedienungsanleitungen

## Mehr Mess- und Prüftechnik für PV-Anlagen

### Sicherheit, Erstprüfung (Inbetriebnahme)

In der aktuellen internationalen Norm DIN EN 62446 (VDE 0126-23)2010-07 werden die Mindestanforderungen über die Dokumentation, für Inbetrieb- und Wiederholungsprüfungen bei netzgekoppelte PV-Systeme festgelegt.



### TELARIS 0100 PLUS

#### Installationstester nach DIN VDE 0100

Zur Prüfung des Wechselstrombereiches der PV-Anlage nach DIN VDE 0100 sowie der Durchgängigkeit von Schutz- bzw. Funktionserder und Potenzialausgleichsleitern



### ACDC-54NAV

#### Echtheffektivwert-Leistungsmesszange (AC/DC)

Zur Messung der Leerlaufspannung, des Kurzschlussstromes und der Leistung.



### 93530

#### Isolationmessgerät

Durch verschiedene Prüfspannung sehr gut zur Messung der Isolation geeignet

Ihr Vertriebspartner



### BEHA-AMPROBE Glottertal

In den Engematten 14  
 79286 Glottertal, Germany  
 Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0  
 Fax: +49 (0) 7684 8009 - 410  
 E-Mail: info@beha-amprobe.de  
 Internet: www.beha-amprobe.de

Pub-ID: 11929-ger - 07/12



...zu Hause im Schwarzwald

## SOLAR-4000

### Peakleistungs- und I-U-Kennlinienanalysator für Photovoltaikanlagen



www.beha-amprobe.de

# SOLAR-4000

Solar-Analysator



## Eigenschaften SOLAR-4000

- Schnelle und präzise Messung innerhalb von ca. 15...30 s
- Einfache Identifizierung von Fehlern und Defekten an PV-Anlagen und PV-Modulen
- Sehr leichtes und handliches Messgerät
- Drahtlose Datenübertragung zwischen ANALYZER und SENSOR über ZigBee Funkverbindung, Reichweite bis max. 100 m.
- Berührungslose Temperatur-Messung
- Messung von mono- und polykristallinen Solarzellen (Messung von Dünnschichtmodulen auf Anfrage, ohne STC-Berechnung)
- Einfache Menüführung über Farb-Touchscreen
- Großer Messbereich: 1.0...1000 V und 0.1...15.0 A
- Erstellung von Anlagen- und Wartungsprotokollen
- Leistungsvergleich einer Anlage über mehrere Jahre
- Eingebauter Akku ermöglicht Messungen über mehrere Stunden
- Messgerät und Software verfügen über mehr als 5.000 Moduldaten
- Kostenlose Moduldaten-Updates regelmäßig verfügbar
- Schnelle und einfache Montage des Sensors mittels mitgeliefertem Schnellspanners direkt am Solarmodul
- Auswertungs-Software im Lieferumfang enthalten

	SOLAR-4000 ANALYZER	SOLAR-4000 SENSOR
Messung	Strom-, Spannungs-Kennlinie, (I-U-Kennlinien-diagramm), Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung, Leistung, MPP-Strom, MPP-Spannung	Globale Einstrahlung, Modultemperatur, Neigungswinkel
Berechnete Werte	STC-Werte (Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung, MPP-Strom, MPP-Spannung), Füllfaktor, MPP-Leistung, Idealkennlinie Modulhersteller	-
Messbereich Spannung	1.0...1000 V (<math>\pm 1\%</math>) ( $U_{oc} > 5\text{ V}</math>)$	-
Messbereich Strom	0.1...15.0 A (<math>\pm 1\%</math>)	-
Messbereich Temperatur	-	0...+100 °C ( $\pm 3\%$ bezogen auf einen schwarzen Körper)
Messbereich Einstrahlung	-	100...1200 W/m <sup>2</sup> ( $\pm 5\%$ )
Messanschlüsse	Standard-4-mm-Messleitungen an PV-Module	Infrarot (Berührungslos)
Messdauer Kennlinie	ca. 15 - 30 Sekunden	-
Speicherplätze für Messkurven	Abhängig von Größe der SD-Speicherkarte (> 1000 Messkurven bei 1 GB)	-
Referenzzellen	-	1 x monokristalline Zelle, 1 x polykristalline Zelle
Anzeige	3.2-Zoll-Farb-LCD-Touch-Display (240 x 320 Pixel, RGB)	S/W LC-Display (2-zeilig, 16 Zeichen)
Stromversorgung	Lithium Polymer Akkumulator, Laufzeit ca. 8 Stunden	Lithium Polymer Akkumulator, Laufzeit ca. 8 Stunden
Auto-Power-Off	Einstellbar (1...15 Minuten)	-
Schnittstelle	Funkverbindung zum SENSOR, SD/SDHC-Speicherkarte für PC	Funkverbindung zu ANALYZER
Umgebungstemperatur	0...+50 °C	0...+60 °C
Schutzart	IP20	IP20
Schutzklasse	Schutzklasse II	-
Messkategorie	CAT II / 1000 V, CAT III / 600 V	-
Abmessungen (L / B / H)	210 mm / 105 mm / 41 mm	160 mm / 82 mm / 41 mm
Gewicht	ca. 500 g	ca. 200 g
Garantie	2 Jahre	
Sicherheit nach	EN 61010-1, EN 61010-31	

### Warum Kennlinienanalyse?

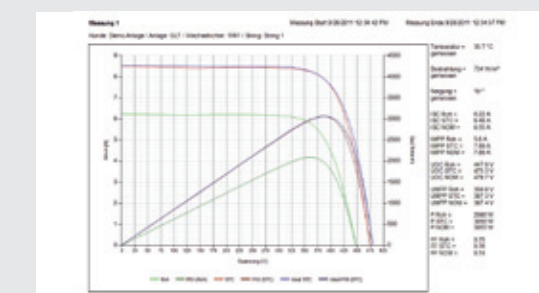
Der Bedarf der Leistungs- und Qualitätskontrolle installierter PV-Module und Anlagen am Markt steigt. Zum einen hat der Kunde über einen Zeitraum von über 20 Jahren investiert und die Erträge seiner Anlage fest eingeplant, zum anderen ist der Kunde in der Lage seine Erträge entsprechend der Wetterlage einschätzen zu können. Treten Abweichungen durch Fehler oder Defekte auf, erwartet der Kunde, dass die Fehlerquelle durch die Elektrofachkraft schnell erkannt und sofort behoben wird.

Eine derart geforderte schnelle Fehleranalyse direkt vor Ort ermöglichen Messgeräte zur STC-Kennlinienanalyse. Mit einem Kennlinienmessgerät kann die tatsächliche Leistung der PV-Anlage bei der Montage, Übergabe (Abnahmeprotokoll) oder Wartung der Anlage gemessen und mit der Nenn-Leistung der PV-Anlage bei Standardtestbedingungen, der STC-Idealkennlinie, verglichen werden.



### Wartung von Großanlagen leicht gemacht:

Gerade bei Großanlagen ist es entscheidend, dass sie reibungslos funktionieren. Fällt beispielsweise eine Megawatt-Anlage auch nur teilweise über eine längere Zeit aus, gehen die Verluste schnell in die Tausende. Aber auch bei kleineren Solaranlagen lohnt sich eine regelmäßige Überprüfung, um sicherzugehen, dass sie die erwartete Leistung bringt.



### Auswertungs-Software: Mit wenigen Klicks Messungen auswerten und Protokolle erstellen

Mit der mitgelieferten Software ist es durch den Anlagenkonfigurator ein Leichtes, die Anlagenstruktur mit allen Wechselrichtern und Strings schon im Büro vorzuerfassen, um dann bei der Anlage nur noch die einzelnen Messungen durchführen zu müssen. Durch zusätzliche Funktionen wird die Anlage ausgewertet und Protokolle können einfach und schnell erstellt werden.