

**BENNING**  
SOLAR

**PV 1-1**  
PV-Installationstester

**SUN 2**  
Einstrahlungs- und Temperaturmessgerät

VDE 0126-23, DIN EN 62446

# Photovoltaik-Systeme sicher einfach

*schnell & zuverlässig prüfen*



***BENNING PV 1-1 – batteriebetriebener  
Installationstester für die mobile Prüfung  
netzgekoppelter Photovoltaik-Systeme***

***BENNING SUN 2 – Einstrahlungs- und  
Temperaturmessgerät zur Unterstützung  
der Photovoltaik-Installationsprüfung***



BENNING PV 1-1 und BENNING SUN 2  
kommunizieren per Wireless SUN Link.

duspol@benning.de • Tel.: +49 / (0) 2871 / 93-420

[www.benning.de](http://www.benning.de)

**NEU  
2013**  
15 A Kurzschlussstrom,  
Echtzeitstempel & Wireless SUN Link

## Prüfungen gemäß VDE 0126-23 (DIN EN 62446)

### BENNING PV 1-1

#### Photovoltaiktester für „PV-Check“



Die geforderten und sicherheitsrelevanten Messungen gemäß VDE 0126-23 werden zuverlässig abgedeckt und durch nachvollziehbare Ergebnisse bestätigt.

Die komplette Prüfung ist mit dem BENNING PV 1-1 in wenigen Sekunden schnell, sicher, zuverlässig und einfach abgeschlossen. Die Prüfung umfasst die Durchgängigkeitsprüfung der Erdverbindungen, die Messung der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstromes sowie die

Isolationswiderstandsmessung zwischen den aktiven DC-Leitern und Erde. Weitere Funktionen und Eigenschaften wie die Speicherung der Messungen und die Kommunikation per Funk mit dem BENNING SUN 2 komplettieren das PV-Messgerät.

#### Messfunktionen:

- Schutzleiterwiderstandsmessung (Prüfstrom 200 mA DC)
- Leerlaufspannungsmessung bis 1.000 V DC
- Kurzschlussstrommessung am PV-Strang bis 15 A DC
- Isolationswiderstandsmessung (Prüfspannung 250 V, 500 V, 1.000 V DC)
- Funktionstest durch Strommessung bis 40 A AC/DC (optional mit BENNING CC 3)

#### Leistungsmerkmale:

- Automatische Anzeige der Spannungspolarität mit akustischer/ visueller Warnung bei Falschpolung
- Echtzeitstempel mit Datum und Uhrzeit der Messung
- Anbindung an das BENNING SUN 2 per Funk
- Anzeige der solaren Einstrahlung im Grafikdisplay (optional mit BENNING SUN 2, Wireless SUN Link)
- Speicherung der solaren Einstrahlung und Temperaturen (optional mit BENNING SUN 2)
- Echtzeitstempel mit Datum und Uhrzeit der Messung
- Einfache und sichere Bedienung über Tastendruck
- 200 Messwertspeicher für Strang-Strang-Vergleich
- Warnung bei > 5 % Abweichung der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstromes
- USB-Schnittstelle und Download-Software
- Prüfprotokollerstellung in MS Excel®
- Sichere Messverbindung auch wenn die Photovoltaik-Anlage Energie liefert
- Isolationsbewertung durch hinterlegte Grenzwerte
- Automatische Abschaltung

Technische Daten	BENNING PV 1-1
<b>Anzeige</b>	Grafikdisplay
<b>Schutzleiterwiderstand</b> mit Prüfstrom 200 mA DC Genauigkeit	0,05 Ω - 199 Ω ±(2%+2 digit)
<b>Messleitungskalibrierung</b> mit Sicherheitsgrenzwert	Ja 10 Ω
<b>Polaritätsprüfung</b>	Ja
<b>Isolationswiderstand</b> mit Prüfspannung 250 V, 500 V, 1000 V Genauigkeit	0,2 MΩ - 199 MΩ ±(5%+5 digit)
<b>Leerlaufspannung</b> mit Polaritätsanzeige Genauigkeit	5 V - 1000 V DC ±(0,5%+2 digit)
<b>Kurzschlussstrom</b> Genauigkeit	0,5 A - 15 A DC ±(1%+2 digit)
<b>Laststrom</b> mit Stromzangenadapter (über BENNING CC 3) Genauigkeit	0,1 A - 40 A AC/DC ±(5%+2 digit)
<b>Spannungsmessung</b>	30 - 440 V AC/DC
<b>Echtzeitangabe</b>	Zeit / Datum
<b>Funkschnittstelle</b>	WirelessSunLink
<b>Solare Einstrahlung</b> mit BENNING SUN 2	100 - 1250 W/m <sup>2</sup>
<b>Temperatur (Modul/Umgebung)</b> mit BENNING SUN 2	-30 - 125 °C
<b>Schnittstelle / Download-Software</b>	USB / auf CD-ROM
<b>Abmessungen (L x B x H)</b>	270 x 115 x 55 mm
<b>Gewicht</b>	2600 g
<b>Batteriebestückung</b>	6 x Batterien 1,5 V Typ AA, IEC LR6
<b>Lieferumfang</b>	Transport-/Schutztasche, Mess-/MC4-/Sunclix-Messleitungen, Batterien, Krokoklemmen, CD-Rom, Datenkabel, Kalibrierprotokoll
<b>Artikel-Nr.</b>	050421

Lieferumfang BENNING PV 1-1



Lieferumfang BENNING SUN 2



Prüfprotokoll-Formulare  
„Prüfung von PV-Anlagen“  
können Sie kostenlos downloaden  
unter [www.benning.de](http://www.benning.de) !



## BENNING SUN 2 Einstrahlungs- und Temperaturmessgerät

Einstrahlungs- und Temperaturmessgerät mit integriertem Kompass zur Dachausrichtungs- und Neigungsmessung. Ideal zur Unterstützung der Inbetriebnahme- und Wiederholungsprüfung von netzgekoppelten PV-Systemen mit dem BENNING PV 1-1 durch Funkkontakt „WirelessSunLink“.

### Messfunktionen:

- Solare Einstrahlungsmessung in W/m<sup>2</sup> oder BTU/h/ft<sup>2</sup>
- 2-Kanal-Temperatursensor zur Messung der Modul- und Umgebungstemperatur
- Digitaler Kompass zur Darstellung der Himmelsrichtung
- Winkelmesser zur Ermittlung der Dach-/Modulneigung

### Leistungsmerkmale:

- Kalibrierte Photovoltaik-Referenzzelle
- Genaue und reproduzierbare Temperaturmessung
- Datenlogger-Funktion (5.000 Datensätze)
- Integrierte Echtzeituhr/Zeitstempel
- USB-Schnittstelle und Download-Software zur Prüfprotokollerstellung in MS Excel®
- HOLD-Funktion zur Displayspeicherung
- Bereitschaftsmodus im Datenloggerbetrieb
- Handliche und robuste Gehäuseausführung

### Technische Daten

	<b>BENNING SUN 2</b>
Anzeige	Grafikdisplay
Kalibrierte Referenzzelle	Ja
Solare Einstrahlung	100 - 1250 W/m <sup>2</sup>
Temperatur (Modul/Umgebung)	-30°C - +125°C
Kompasspeilung (Ausrichtung)	0° - 360°
Neigungsmesser	0° - 80°
Automatische Abschaltung	Ja
Hold-Funktion	Ja
Echtzeitangabe	Zeit / Datum
Funkschnittstelle	Wireless SUN Link
Schnittstelle / Download-Software	USB / auf CD
Abmessungen (L x B x H)	150 x 80 x 33 mm
Gewicht	265 g
Batteriebestückung	2 x Batterien 1,5 V Typ AA, IEC LR 6
Lieferumfang	Tasche, Gummischutzrahmen, Modul- und Umgebungstemperatursensor, Batteriesatz, USB-Kabel/CD-ROM
Artikel-Nr.	050420



## BENNING PV 1-1 kommuniziert mit BENNING SUN 2 per Funk „Wireless SUN Link“



### Was ist neu beim BENNING PV 1-1

- Kurzschlussstrommessung bis 15 A DC
- Zeitstempel mit Datum und Uhrzeit
- Integrierter Funkempfänger
- Bei Funkanbindung an BENNING SUN 2 „Wireless SUN Link“
  - Solare Einstrahlung wird in Display angezeigt
  - Speicherung der solaren Einstrahlung
  - Übernahme der Modul-/Außentemperatur zur Messung
  - Vollständiges Ergebnis wird abgespeichert

### Ihre Vorteile!

- Zeitersparnis durch automatische Messabläufe
- Fachtechnische korrekte Wartungen
- Einfache Handhabung des Messgerätes
- Mobile batteriebetriebene Messanwendung
- Schnelle und normgerechte Prüfung nach VDE 0126-23
- Messadapter für gängige PV-Steckverbinder
- Eindeutig symbolisierte Tasten
- Sichere Messung ohne Kurzschlussbox
- Datenübertragung per USB zum PC
- Einfacher Messwertdownload

### Ihr Nutzen!

- Alle geforderten Messungen werden in wenige Sekunden durchgeführt
- Praxisnah entwickelt für die geforderte Inbetriebnahmeprüfung netzgekoppelter Photovoltaik-Systeme
- Wiederholungsprüfung wird zuverlässig und schnell durchgeführt (VDE 0100, max. Intervall 4 Jahre)
- Sie können profitabel Wartungsmessungen anbieten
- Mängel und Fehler können rechtzeitig erkannt und behoben werden
- Montage- und Vorarbeiten an den PV-Modulen können überprüft und dokumentiert übergeben werden
- Ideal für den Einsatz durch Service- und Wartungsteam
- Europaweit bewährt bei Solarteuren und PV-Sachverständigen



## Optionales Zubehör / Messgeräte passend für PV-Anlagen:



BENNING TA 5  
40m Leitungsroller  
Art.-Nr. 044039



Prüfplaketten  
Ø 30 mm Durchmesser  
Art.-Nr. 756212

### Laststrommessung



BENNING CC 3  
passend für BENNING PV 1-1  
Art.-Nr. 044038



BENNING CM 2  
Strom bis 300 A AC/DC  
Spannung bis 600 V AC/DC  
Art.-Nr. 044035



BENNING CM 5-1  
Strom bis 600 A AC/DC  
Spannung bis 750 V AC / 1.000 V DC  
Art.-Nr. 044066



BENNING CM 9  
Leckstromzange zur  
Strommessung von 1 µA – 100 A AC  
Art.-Nr. 044065

### Isolations- und Niederohmmessung



BENNING IT 101  
Niederohmmessung  
(Prüfstrom 200 mA DC)  
Isolationswiderstandsmessung  
(Prüfspannungen 50 – 1000 V DC)  
Art.-Nr. 044033

### Installationstester gemäß DIN VDE 0100/ 0105



BENNING IT 120 B  
inkl. Prüfung allstromsensitiver  
FI/RCD Typ B und PC-Software  
Art.-Nr. 044102



Erdungsset  
für Erdungsmessung mit BENNING  
IT 120 B über 3-Leiter-Messmethode  
Art.-Nr. 044113

Ihr Fachhändler:

## Prüfungen und Messungen an PV-Anlagen

### VDE 0126-23, DIN EN 62446

Mindestanforderungen an Systemdokumentation,  
Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen.

Aus der Norm und Systemdokumentation ergeben  
sich die Messungen die mit dem BENNING PV 1-1  
und BENNING SUN 2 normgerecht und komplett an den  
PV-Strängen/Modulen abgedeckt werden.

### DIN VDE 0100/0105

Der Photovoltaik-Anlagenpass verlangt weitere Mes-  
sungen an der Einspeiseseite nach DIN VDE 0100.

Schutzeinrichtungen (FI/RCD), Impedanzen der Leitungen  
und weitere Messungen müssen gemäß DIN VDE 0100 /  
0105 durchgeführt werden.

Wird ein allstromsensitiver RCD von Typ B eingesetzt,  
muss dieser entsprechend geprüft werden.

Der VDE-Installationstester BENNING IT 120 B ist für  
diese Prüfung entwickelt und deckt alle relevanten  
Messungen ab.

### DIN VDE 0701 - 0702

Sobald in Rahmen von Wartungen, technische Ände-  
rungen (z.B. Platinentausch) am Wechselrichter durch-  
geführt werden, greift die BGV A3 Geräteprüfung nach  
DIN VDE 0701-0702.

Die Hersteller der Wechselrichter sollten Anweisungen  
und Dokumentationen für die korrekte und fach-  
männische Durchführung der Wartungsarbeit und  
abschließenden Prüfung bereithalten.

Geeignete Messgeräte für diese Prüfung sind ein  
Isolations- und Widerstandsmessgerät wie das  
BENNING IT 101 und Leckstromzange BENNING CM 9.

# BENNING

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co.KG  
Münsterstraße 135-137 • D-46397 Bocholt  
Tel.: + 49 / (0) 2871 / 93-420 • Fax: + 49 / (0) 2871 / 93-429  
[www.benning.de](http://www.benning.de) • E-Mail: [dupol@benning.de](mailto:dupol@benning.de)