

## Contrôleurs d'installations photovoltaïques et traceur de caractéristiques

*contrôles conformément aux normes CEI 62446 et CEI 61829*



Les contrôleurs d'installations photovoltaïques de BENNING sont la solution idéale pour le contrôle rapide et professionnel des systèmes PV. Le BENNING PV 2 SET pour le contrôle

d'installations selon CEI 62446 offre également la mesure de caractéristiques selon CEI 61829 et la documentation correspondante au moyen du logiciel BENNING Solar Manager.



Le contrôleur PV BENNING PV 3 peut être utilisé dans les systèmes photovoltaïques avec des tensions de système/ de string jusqu'à 1500 V. Des tensions jusqu'à 1500 V et des

courants de court-circuit jusqu'à 40 A DC peuvent être documentés en fonction de l'ensoleillement actuel et de la température.

# Contrôleurs d'installations photovoltaïques

*essais de mise en service, essais répétitifs et mesure de caractéristiques pour les systèmes photovoltaïques*

## BENNING PV 1-1+, PV 2

### Appareil pour le contrôle de systèmes photovoltaïques couplés au réseau

- contrôle conformément à la norme CEI 62446
- simple – maniement au moyen de touches avec procédure de contrôle « AUTO »
- rapide – contrôle en quelques secondes seulement
- sûr – connexion au moyen de connecteurs pour systèmes photovoltaïques

### Caractéristiques

- procédure de contrôle automatique pour U<sub>o/c</sub>, I<sub>s/c</sub> et R<sub>iso</sub>
- résistance d'isolement avec une tension d'essai de 250 V, 500 V et 1.000 VDC
- mémoire de valeurs mesurées avec horloge en temps réel
- liaison radio vers l'appareil BENNING SUN 2 (ensoleillement/température)
- interface USB et logiciel de téléchargement

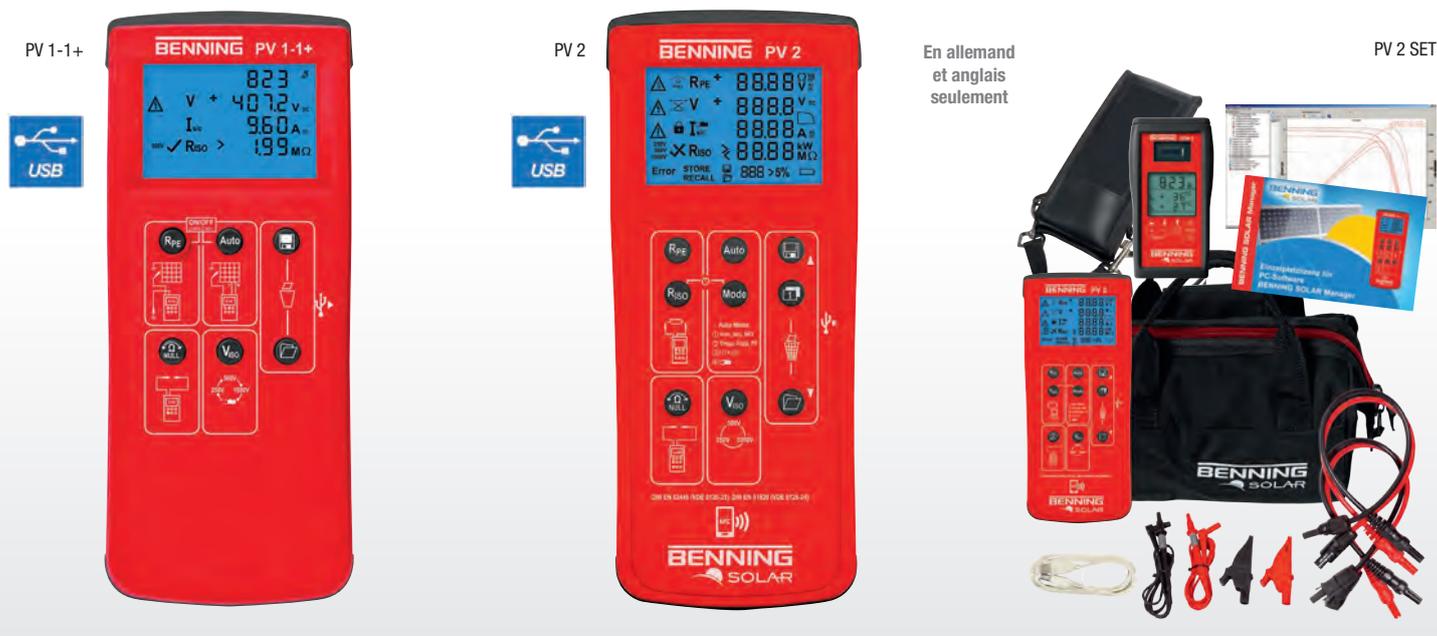
## BENNING PV 2

### Contrôleurs d'installations photovoltaïques et traceur de caractéristiques

- contrôle conformément aux normes CEI 62446 et CEI 61829 pour faire la preuve des données de puissance
- mesure de la caractéristique courant-tension (I-U) et de la caractéristique de puissance (P-U)
- affichage de U<sub>mpp</sub>, I<sub>mpp</sub> et du facteur de remplissage (FF)

### Caractéristiques

- procédures de contrôle automatiques pour la mesure de caractéristiques et la mesure RISO
- mesure RISO séparée via câbles de mesure de 4 mm
- logiciel PC BENNING SOLAR Manager en option pour la création de rapports d'essais et la documentation des caractéristiques
- Appli gratuite BENNING PV Link (pour appareils Android avec NFC)



## Contrôleur d'installations photovoltaïques

|  | BENNING PV 1-1+   | BENNING PV 2                                    |
|--|---|---|
| Écran  | écran graphique (éclairé)   |   |
| Résistance du conducteur de protection (RPE)   | 0,05 Ω – 199 Ω  |   |
| Tension en circuit ouvert (U <sub>o/c</sub> )  | 5 V – 1000 V DC   |   |
| Courant de court-circuit (I <sub>s/c</sub> )   | 0,5 A – 15 A DC   |   |
| Résistance d'isolement (RISO)                  | 0,05 MΩ – 199 MΩ (250/500/1000 V)                                 |   |
| Résistance d'isolement (2-broches)             | -   | 0,05 MΩ – 300 MΩ                                |
| Mesure automatique 1                           | +/-, U <sub>o/s</sub> , I <sub>s/c</sub> , Riso                   | +/-, U <sub>o/s</sub> , I <sub>s/c</sub> , Riso |
| Mesure automatique 2                           | -   | Caractéristique (I-U, P-U)                      |
| Mesure automatique 3                           | -   | Mesure 1 + 2                                    |
| Courant de string DC/ courant AC               | 0,2 A – 40 A DC/AC (avec BENNING CC 3)                            |   |
| Ensoleillement                                 | 100 W/m <sup>2</sup> – 1250 W/m <sup>2</sup> (avec BENNING SUN 2) |   |
| Température du module PV/ température ambiante | -30 °C – +125 °C (avec BENNING SUN 2)                             |   |
| Tension (2-broches)                            | 30 V – 440 V AC/DC  |   |
| Mémoire des valeurs mesurées                   | 200   | 999   |
| Interfaces                                     | USB/radio   | USB/radio/NFC                                   |
| Dimensions                                     | 270 x 115 x 80 mm   | 270 x 115 x 55 mm                               |
| N° d'article                                   | 05042101  | 050422  |

## Contenu de l'emballage

|                        | BENNING PV 1-1+  | BENNING PV 2                                      |
|------------------------|--|---|
| Contenu de l'emballage | Étui, câbles de mesure/MC4/Sunclix, piles, pinces crocodiles, logiciel via lien de téléchargement, câble micro USB |   |
|                        | -  | Version démo du logiciel PC BENNING SOLAR Manager |

## Offre SET

| BENNING PV 2 SET                  |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| BENNING PV 2                      | N° d'article 050427 |
| BENNING SUN 2                     |                     |
| PC logiciel BENNING Solar Manager |                     |
| Sac à bandoulière PV              |                     |

## Accessoires en option

|   | N° d'article |
|---|--------------|
| PC logiciel BENNING Solar Manager<br>Clé de licence pour la licence monoposte | 050423       |
| Sac à bandoulière PV 2<br>convient pour BENNING PV 2                          | 050426       |

Les spécifications de la plage de mesure se réfèrent à la résolution la plus élevée jusqu'à la valeur finale de la plage de mesure.

# Appareil de mesure d'ensoleillement et de température

**BENNING**

accessoires professionnels, logiciel PC et appli gratuite

## BENNING SUN 2

### Appareil de mesure d'ensoleillement et de température

- mesure de l'ensoleillement (W/m<sup>2</sup>) au moyen d'une cellule PV de référence
- température du module photovoltaïque et température ambiante (°C)
- boussole numérique pour la détermination du point cardinal
- avec la transmission radio (433 MHz) vers l'appareil BENNING PV 1-1+ / PV 2, les valeurs actuelles d'ensoleillement et de température pour le résultat de la mesure sont enregistrées.
- enregistreur de données pour 5.000 enregistrements, comprenant l'ensoleillement ainsi que la température du module photovoltaïque/la température ambiante
- horloge en temps réel intégré avec horodateur (heure et date)
- interface USB et logiciel de téléchargement pour la création de rapports de mesure avec MS Excel®

## BENNING SOLAR Manager PC logiciel (Windows®)

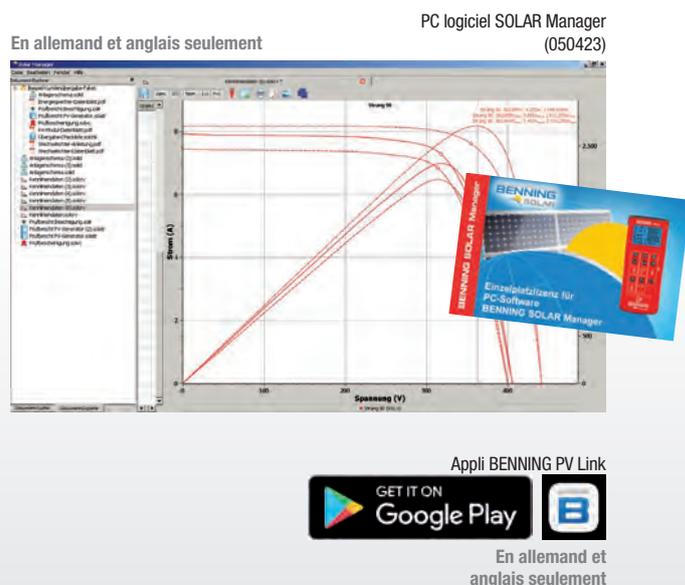
- documentation des caractéristiques I-U et P-U de l'appareil BENNING PV 2
- calcul STC/comparaison de caractéristiques via une base de données intégrée de modules
- version démo disponible par téléchargement pour utilisation gratuite pendant 14 jours

## Appli BENNING PV Link

- visualisation des caractéristiques via un appareil Android avec interface NFC
- comparaison de caractéristiques STC via une base de données intégrée de modules PV
- disponible gratuitement pour BENNING PV 2 dans le Play Store pour Android

## BENNING SOLAR Datalogger Logiciel de téléchargement

- téléchargement des valeurs mesurées de l'appareil BENNING PV 1-1+ / PV 2 au format CSV
- permet le traitement ultérieur des valeurs mesurées dans MS Excel®



## Appareil de mesure d'ensoleillement et de température

|   | BENNING SUN 2  |
|---|--|
| Ensoleillement  | 100 W/m <sup>2</sup> – 1250 W/m <sup>2</sup>   |
| Température du module PV/ température ambiante          | -30 °C – +125 °C   |
| Relèvement au compas                                    | 0° – 360°  |
| Angle d'inclinaison (du toit/du module)                 | 0° – 80°   |
| Horloge en temps réel                                   | horodateur   |
| Mémoire de valeurs mesurées pour W/m <sup>2</sup> et °C | 5000 enregistrements   |
| Interface/portée radio                                  | 1 x USB/30 m environ en cas de bonne visibilité  |
| Dimensions/poids  | 150 x 80 x 33 mm/350 g   |
| Contenu de l'emballage                                  | Étui, cadre protecteur en caoutchouc, capteur de température du module/de température ambiante, jeu de piles, câble USB, logiciel via lien de téléchargement |
| N° d'article  | 050420   |

## Accessoires recommandés

| Accessoires en option   | Art.nr. | BENNING PV 1-1+                                   | BENNING PV 2                                      |
|---|---------|---|---|
| BENNING SUN 2   | 050420  | recommandé  | nécessaire pour la mesure de caractéristiques     |
| PC logiciel BENNING Solar Manager                               | 050423  | -   | nécessaire pour la documentation                  |
| Capteur de température (à ventouse) (SUN 2)                     | 050424  | recommandé  | recommandé  |
| Support de module PV (SUN 2)                                    | 050425  | recommandé  | recommandé  |
| Adaptateurs à pince de courant AC/DC BENNING CC 3               | 044038  | recommandé  | recommandé  |
| Câble de mesure BENNING TA 5 (40 m)                             | 044039  | recommandé  | recommandé  |
| Logiciel de téléchargement BENNING SOLAR Datalogger             | gratuit | Téléchargement des valeurs mesurées au format CSV | Téléchargement des valeurs mesurées au format CSV |
| Appli BENNING PV Link pour la visualisation de caractéristiques | gratuit | -   | Appareil Android avec NFC requis                  |

Les spécifications de la plage de mesure se réfèrent à la résolution la plus élevée jusqu'à la valeur finale de la plage de mesure.

# Contrôleur photovoltaïque

contrôle des parcs solaires, centrales électriques et grandes installations avec technologie 1500 V

## BENNING PV 3

### Contrôleur photovoltaïque pour systèmes photovoltaïques avec technologie 1500 V

Contrôle efficace de parcs solaires, centrales électriques et grandes installations

- efficace - mesure de la tension en circuit ouvert pour les systèmes modernes 1500 V DC
- performant - mesure du courant de court-circuit aux strings photovoltaïques jusqu'à 40 A DC
- sûr - connexion au moyen de connecteurs pour systèmes photovoltaïques

### Fonctions de mesure

- test de polarité du générateur PV / câblage PV
- mesure de la tension en circuit ouvert pour les systèmes modernes 1500 V DC
- mesure du courant de court-circuit aux strings photovoltaïques jusqu'à 40 A DC
- ensoleillement (W/m<sup>2</sup>) et température du module photovoltaïque / température ambiante (°C) au moyen de l'appareil BENNING SUN 2 (en option)

### Caracteristiques

- procédure de contrôle automatique (+/-, Vo/c, Is/c) avec protection contre l'inversion de polarité (y compris W/m<sup>2</sup>, °C avec SUN 2 intégré)
- mesure performante du courant de court-circuit, avec une réserve jusqu'à 4 fois plus grande que les contrôleurs PV conventionnels avec limitation de 10 A
- réduction des temps de contrôle et des efforts de démontage, car les strings photovoltaïques n'ont plus besoin d'être séparés individuellement et contrôlés l'un après l'autre
- réduit le risque de défaillance due à une surcharge lors du contrôle de strings photovoltaïques de puissances inconnues
- mémoire de valeurs mesurées avec horloge en temps réel (Date-/horodateur)
- liaison radio vers BENNING SUN 2 (d'ensoleillement/ de température)
- interface USB et logiciel de téléchargement BENNING SOLAR Datalogger
- écran graphique large avec rétroéclairage
- protection optimale pour le transport et le stockage (IP 64)

PV 3

En allemand seulement  
Version en langue anglaise



Contenu de l'emballage

## Contrôleur photovoltaïque

|  | BENNING PV 3  |
|--|---|
| Écran  | Écran graphique (illuminé)  |
| Test polarité                                  | automatique   |
| Tension en circuit ouvert (Uo/c)               | 5 V - 1500 V DC   |
| Résolution/précision                           | max. 0,1 V/ ± (0,5 % + 2 digit)                                   |
| Courant de court-circuit (Is/c)                | 0,5 A - 40 A DC (max. 45 kW)                                      |
| Résolution/précision                           | max. 0,01 A/ ± (1 % + 2 digit)                                    |
| Ensoleillement                                 | 100 W/m <sup>2</sup> - 1250 W/m <sup>2</sup> (avec BENNING SUN 2) |
| Température du module PV/ température ambiante | -30 °C - +125 °C (avec BENNING SUN 2)                             |
| Mémoire des valeurs mesurées                   | 999   |
| Interfaces                                     | USB type B  |
| Piles  | 3 piles 3,7 V 18650 lithium-ion                                   |
| Dimensions/ poids                              | 340 x 300 x 152 mm/ 5 kg  |
| Type de protection                             | IP 40 (ouvert), IP 64 (fermé)                                     |
| N° d'article                                   | 050428  |

Les spécifications de la plage de mesure se réfèrent à la résolution la plus élevée jusqu'à la valeur finale de la plage de mesure.

## Contenu de l'emballage

|                        | BENNING PV 3   |
|------------------------|--|
| Contenu de l'emballage | Contrôleur de systèmes photovoltaïques dans un coffre de protection robuste (IP 64), jeu de câbles de mesure PV (MC4), jeu de câbles de mesure avec pointes d'essai et pinces crocodiles, chargeur de piles avec 3 accus lithium-ion 3.7 V |

## Optional accessories

|   | N° d'article |
|---|--------------|
| <b>BENNING SUN 2</b><br>Appareil de mesure d'ensoleillement et de température         | 050420       |
| <b>Capteur de température à ventouse</b><br>pour l'appareil BENNING SUN 2             | 050424       |
| <b>Support de module PV</b><br>pour une fixation de l'appareil SUN 2 sur le module PV | 050425       |

# Multimètres numériques et à pince ampèremétrique « TRUE RMS » »

**BENNING**

mesure de tension sûre jusqu'à 1500 V AC/ 2000 V DC avec BENNING TA PV

## BENNING CM 10-PV – Multimètre numérique à pince ampèremétrique pour les systèmes photovoltaïques et les applications à haute tension de système

- mesure de courant jusqu'à 600 A AC/DC avec une résolution max. de 10 mA
- plage de mesure de microampères et de température pour la technologie CVC
- fonction « INRUSH » pour la mesure des courants de démarrage
- entrée de mesure pour transformateur de courant souple BENNING CFlex 1
- boîtier « SoftGrip » maniable et résistant à la rupture

## BENNING MM 10-PV – Multimètre numérique pour les systèmes photovoltaïques et les applications à haute tension de système

- universellement applicable avec une plage de mesure de courant de 10 A
- écran à cristaux liquides avec affichage de code à barres pour la détermination de tendances de mesure
- holster en caoutchouc avec attache magnétique intégrée
- construction compacte pour un maniement à une seule main

### Caractéristiques communes BENNING CM 10-PV, MM 10-PV

- mesure de tension sûre jusqu'à 1500 V AC/ 2000 V DC avec TA PV
- fonction d'enregistrement de données, fonction mémoire et interface Bluetooth® « Low Energy 4.0 »
- lien pour télécharger l'appli BENNING MM-CM, possibilité de sauvegarder et partager les valeurs mesurées via smartphone/tablette
- filtre passe-bas (HFR) pour les mesures sur les entraînements moteurs cadencés
- capteur de tension (« VoltSensor ») pour les tests de phase/de rupture de câbles sans contact (LED rouge)
- test de continuité et test de phase unipolaire avec ronfleur et LED rouge
- y compris sacoche, piles, câbles de mesure, adaptateur de mesure TA PV, pinces crocodile et capteur de température à fil métallique



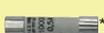
## Multimètres numériques/ à pince ampèremétrique « TRUE RMS » »

|                                    | BENNING CM 10-PV                                | BENNING MM 10-PV                                |
|------------------------------------|---|---|
| Plage d'affichage                  | 6000 (lumineux)                                 | 6000 (lumineux) avec affichage de code à barres |
| Précision                          | 1,0 %   | 0,5 %   |
| Tension AC                         | 0,1 V - 1000 V (1500 V avec TA PV)              | 0,1 mV - 1000 V (1500 V avec TA PV)             |
| Tension DC                         | 0,1 mV - 1000 V (2000 V avec TA PV)             | 0,1 mV - 1000 V (2000 V avec TA PV)             |
| Courant AC                         | 0,1 µA - 4000 µA, 10 mA - 600 A                 | 1 mA - 10 A                                     |
| Courant DC                         | 0,1 µA - 4000 µA, 10 mA - 600 A                 | 1 mA - 10 A                                     |
| Résistance                         | 0,1 Ω - 600 kΩ                                  | 0,01 Ω - 40 MΩ                                  |
| Continuité / diode                 | • / •   | • / •   |
| Fréquence                          | 0,01 Hz - 10 kHz                                | 0,01 Hz - 100 kHz                               |
| Capacité                           | 0,1 µF - 1 mF                                   | 1 nF - 10 mF                                    |
| Température                        | -40 °C à 400 °C                                 | -40 °C à 400 °C                                 |
| Capteur de tension                 | •   | •   |
| Interface                          | Bluetooth®                                      | Bluetooth®                                      |
| Logiciel                           | Appli (IOS, Android)                            | Appli (IOS, Android)                            |
| Fonction de filtre                 | HFR (800 Hz)                                    | HFR (800 Hz)                                    |
| Mémoire                            | HOLD, MIN/MAX, INRUSH, ZERO                     | HOLD, MAX/MIN, REL, SAVE                        |
| Fonction d'enregistreur de données | 4000 valeurs de mesure (intervalle: 1 s - 60 s) | 4000 valeurs de mesure (intervalle: 1 s - 60 s) |
| Méthode de mesure                  | TRUE RMS  | TRUE RMS  |
| Ouverture pince max.               | 37 mm   | -   |
| Classe de mesure                   | CAT IV 600 V                                    | CAT IV 600 V                                    |
| N° d'article                       | 044683  | 044089  |

Les spécifications de la plage de mesure se réfèrent à la résolution la plus élevée jusqu'à la valeur finale de la plage de mesure.

# Accessoires pour les appareils de mesure photovoltaïques

## accessoires professionnels

|   | Désignation   | Spécifications produit  | N° d'article | PV 1-1+ | PV 2 | SUN 2 | PV 2 SET | CM 10-PV | MM 10-PV |
|---|---|---|--------------|---------|------|-------|----------|----------|----------|
| <b>PC logiciel</b>  |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|     | <b>BENNING SOLAR Manager</b>  | Clé de licence pour la licence monoposte Documentation du système photovoltaïque et des caractéristiques I-U et P-U. Calcul STC et comparaison de caractéristiques via une base de données intégrée de modules PV. En allemand et anglais seulement.            | 050423       |         | •    |       |          |          |          |
| <b>Adaptateurs à pince électrique</b>   |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|    | <b>BENNING CC 3</b><br>Adaptateurs à pince de courant AC/DC                         | Pour courant de service DC et courant AC jusqu'à 40 A. Précision: 1 % - 2 %   | 044038       | •       | •    |       | •        |          | •        |
| <b>Étuis protecteurs</b>  |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|    | <b>Étui toujours prêt, taille S</b><br>Dimensions: 220 x 110 x 50 mm                | Avec boucle de ceinture sur la face arrière, en nylon résistant   | 010912       |         |      | •     |          |          | •        |
|    | <b>Sac à bandoulière PV</b><br>Dimensions: 280 x 135 x 50 mm<br>Livré sans appareil | En nylon résistant  | 050426       |         | •    |       |          |          |          |
| <b>Étui rigide</b>  |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|  | <b>Étui rigide robuste</b><br>Dimensions: 375 x 190 x 250 mm                        | Avec insert en mousse, tablette séparée et compartiment pour accessoires et petites pièces. Protection du transport en toute sécurité pour des instruments de test et de mesure de haute qualité. En ABS, étanche à la poussière et à l'eau.                    | 10198412     | •       | •    | •     | •        | •        | •        |
| <b>Accessoires de mesure</b>  |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|  | <b>BENNING TA 1</b><br>Pincés crocodile, deux pièces                                | Connecteurs de sécurité Ø 4 mm, rouge/noir, équipement professionnel, CAT III 1000 V  | 044124       | •       | •    |       | •        | •        | •        |
|  | <b>BENNING TA 2</b><br>Set de cordons de mesure, six pièces                         | Connecteurs de sécurité Ø 4 mm, rouge/noir, équipement professionnel, contient: cordons de mesure (silicone) CAT III 1000 V, pointes de mesure (Ø 4 mm Messspitze) CAT II 1000 V, pincés crocodile CAT III 1000 V   | 044125       | •       | •    |       | •        | •        | •        |
|   | <b>BENNING TA 3</b><br>Set de cordons de mesure, huit pièces                        | Connecteurs de sécurité Ø 4 mm, rouge/noir, équipement professionnel, CAT III 1000 V, contient: cordons de mesure (silicone), pointes de mesure (pointes fines), pointes rétractables, pincés crocodile   | 044126       | •       | •    |       | •        | •        | •        |
|  | <b>BENNING TA 5</b><br>Câble de mesure (40 m)                                       | Avec enrouleur pratique et dragonne, afin de mesurer les conducteurs de protection et d'équipotentialité, connexion Ø 4 mm douille/fiche de test  | 044039       | •       | •    |       | •        |          |          |
|   | <b>BENNING TA PV (4 mm)</b><br>Adaptateur de mesure avec pointes de mesure 4 mm     | Pour mesure de tension sûre jusqu'à 1500 V AC/ 2000 V DC. 1000 V CAT III, 600 V CAT IV (avec capuchon), 1000 V AC CAT II/ 1500 V DC CAT II (sans capuchon). L = 1,4 m. Inclus avec capuchon CAT III/ IV (inclus dans le contenu de l'emballage de CM/MM 10-PV). | 10217846     |         |      |       |          | •        | •        |
|  | <b>BENNING TA PV (MC4)</b><br>Adaptateur de mesure avec connecteur MC4              | Pour les mesures de tension jusqu'à 2000 V DC et une connexion directe aux générateurs PV via connecteur MC4, longueur = 1,40 m   | 10231740     |         |      |       |          | •        | •        |
| <b>Accessoires recommandés pour l'appareil BENNING SUN 2</b>                        |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|  | <b>Capteur de température</b><br>Avec ventouse                                      | Pour la fixation du capteur de température du module à l'arrière du module. Version du capteur d'applique. Longueur du câble : 2 m  | 050424       |         |      | •     |          |          |          |
|  | <b>Support de module PV</b>   | Pour une fixation sûre de l'appareil SUN 2 sur le module PV   | 050425       |         |      | •     |          |          |          |
| <b>Fusibles en céramique</b>  |   |   |              |         |      |       |          |          |          |
|  | <b>Fusibles 500 mA</b><br>Unité de 10 pièces  | Fusible à action rapide (F), pouvoir de coupure 1 kA, tension assignée 1000 V, dimensions 6,3 x 32 mm   | 749771       | •       | •    |       | •        |          |          |

\* Illustration exemplaire