

PVM-1020

IP65

CAT IV

300 V

CAT III

600 V

CAT II

1000 V DC

LoRa

BLUETOOTH

IRM-1

IP65

LoRa

BATTERIE  
Li-Ion



PVM-1020

### reSYNC

automatische  
Synchronisierung  
der STC-Parameter

## Wahrscheinlich die handlichsten Messgeräte für Photovoltaikanlagen

### Eigenschaften

#### PVM-1020

- Ermöglicht die Messungen der Kategorie 1 nach der Norm IEC 62446-1.
- Der Modus AUTO führt nach dem Betätigen der START-Taste eine Reihe von Messungen aus.
- Ermöglicht die Umrechnung der Werte auf STC-Bedingungen nach der Norm IEC 60891 dank der Zusammenarbeit mit dem Einstrahlungs- und Temperaturmesser IRM-1.
- Die Funktion reSYNC – automatische Ergänzung der Ergebnisse um Umweltparameter und deren Konvertierung in STC-Bedingungen nach Wiederherstellung mit IRM-1.
- Die eingebaute Funkschnittstelle LoRa stellt die Zusammenarbeit mit dem Messgerät IRM-1 über beträchtliche Entfernungen sicher.
- Eingebauter Bluetooth-Modul für die Kommunikation mit einem Computer.
- Großer Messungsspeicher: 100 Objekte je 40 Zellen.
- Hinterleuchtete Display-Anzeige und Tasten.

#### IRM-1

- Messung von Einstrahlung und Temperatur.
- Schnittstelle LoRa für die Kommunikation mit dem Messer PVM-1020 weist eine bedeutend bessere Reichweite als Bluetooth auf!
- Automatische Datensynchronisierung mit dem Messer PVM-1020.
- Eingebauter Kompass und Neigungsfühler.
- Eingebautes Registriergerät, das man zur Erfassung der Einstrahlungswerte vor dem Bau einer PV-Anlage nutzen kann, sowie zu Schattenmessungen der bestehenden Anlagen.
- Großer Messungsspeicher: 999 Zellen des Cache-Speichers und 5000 Datensätze des Registriergerätes (einmalige Aufzeichnung) mit der Überschreibungsmöglichkeit (kontinuierliche Aufzeichnung).



## Gemessene Werte

### PVM-1020

- Spannung des offenen Kreises eines PV-Moduls oder einer Modulkette bis 1000 V DC.
- Spannung RMS eines AC-Netzes bis 600 V einschließlich der Frequenzmessung.
- Kurzschlussstrom eines PV-Moduls oder einer Modulkette bis 20 A DC.
- Widerstand der Isolation der PV-Module – Messspannung 250, 500 oder 1000 V, gleichzeitige Messung von zwei Werten  $R_{iso+}$  und  $R_{iso-}$ .
- Widerstand der Isolation der AC-Kreise – Messspannung 250, 500 oder 1000 V.
- Widerstand der Schutz- und Ausgleichsleitungen, Messstrom  $\pm 200$  mA. Widerstandsmessung mit Niedrigstrom, akustische und visuelle Signalisierung.
- Messung des Arbeitsstroms und Wechselstroms (AC) der PV-Module – alles mit Außenzangen.
- Messungen der Leistung AC/DC.
- Diodentest mit dem Strom 200 mA, automatische Erkennung der Polarisierung. Test der Sperrdioden mit der Spannung 1000 V DC.

### IRM-1

- Einstrahlungsstärke (Irradiation) in  $W/m^2$  oder  $BTU/ft^2h$ .
- Temperatur des photovoltaischen Moduls in  $^{\circ}C$  oder  $^{\circ}F$ .
- Umgebungstemperatur in  $^{\circ}C$  oder  $^{\circ}F$ .
- Neigungswinkel der Module.
- Orientierung der Module.



## PVM-1020: Große Möglichkeiten in einem kleinen Gehäuse

PVM-1020 ist wahrscheinlich der welt kleinste Messgerät für Photovoltaikanlagen mit einer so ansehnlichen Anzahl der Messfunktionen. Ihre Wahl erfolgt durch einen Drehschalter. Zusätzliche Einstellungen werden durch die Tasten am Gehäuse vorgenommen. Alle Tasten sind hinterleuchtet, ähnlich dem graphischen Bildschirm, was hervorragend die Bedienung im Schatten erleichtert, z.B. bei Messungen unter ebenerdigen PV-Anlagen. Ein umfangreicher Speicher verkürzt merklich die Erstellungszeit der Messdokumentation.

## IRM-1: Einfachheit und kompakte Abmessungen

IRM-1, obwohl klein, ist bei Messungen der PV-Anlagen unersetzlich. Er misst die Einstrahlung, die Temperatur der Module und der Umgebung und liefert notwendige Daten zur Umrechnung der Ergebnisse auf STC-Bedingungen. Das eingebaute Registriergerät mit dem Speicher von 5000 Datensätzen ermöglicht, das Gerät als Werkzeug bei der Projektierung von PV-Anlagen zu nutzen, sowie die Probleme mit der Beschattung der Module zu diagnostizieren.

## Dichtheit und Beständigkeit

Die Messgeräte eignen sich auch für den Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen überaus gut. Den Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser gewährleistet das Gehäuse mit der Dichtheitsklasse **IP65**. Das ist besonders wichtig bei Messungen der Photovoltaik-Anlagen, die sich grundsätzlich im Freien befinden.

## Schnittstellen und Software

Die Messergebnisse von dem IRM-1 können über einen USB-Anschluss zu einem Computer übertragen werden. Überdies ist die kabellose **Schnittstelle LoRa** (eng. *Long Range*) in das Gerät eingebaut, dank deren der automatische Datenaustausch mit dem Messgerät PVM-1020 erfolgen kann, auch über große Entfernungen.

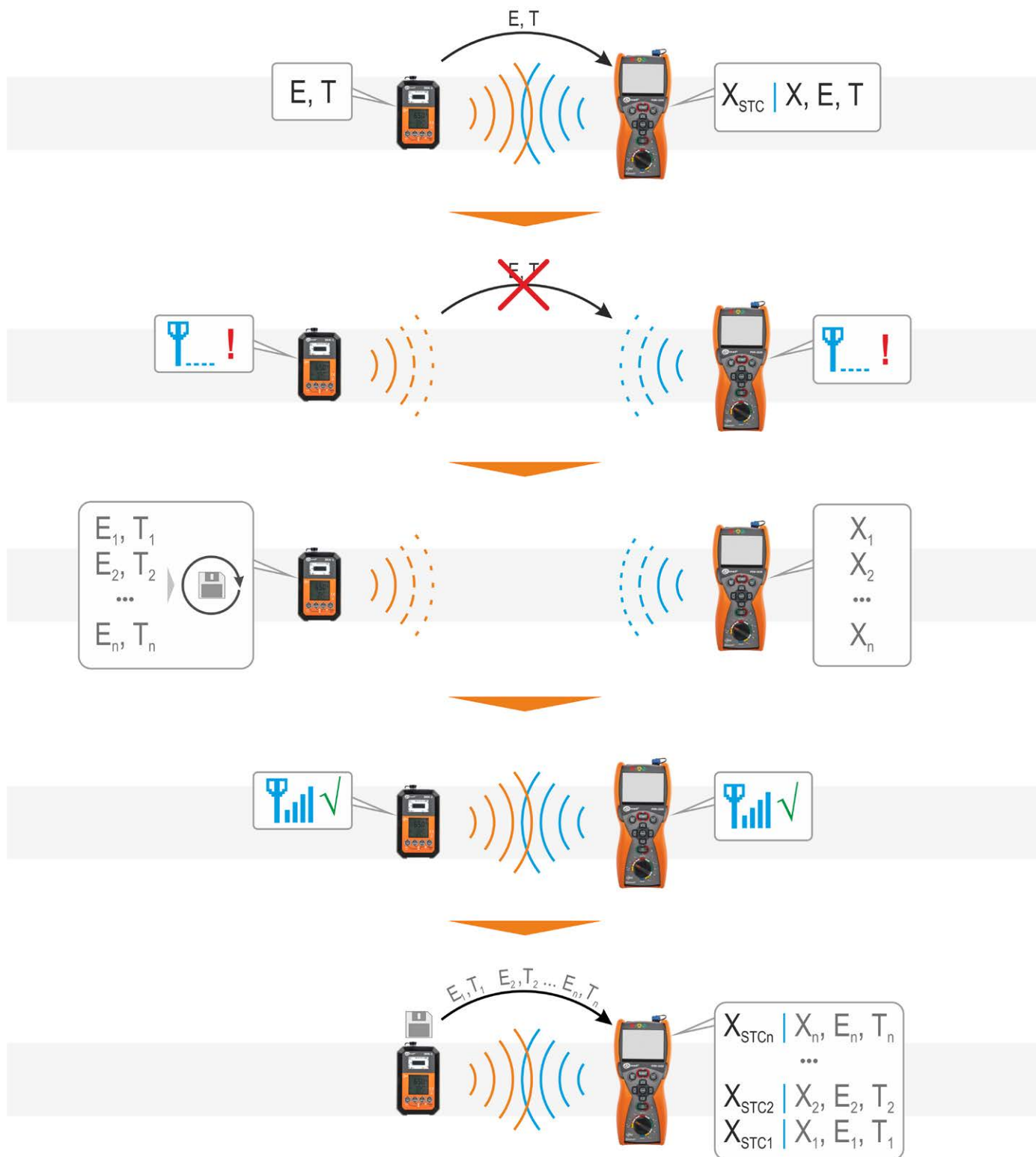
Die Messergebnisse können von dem PVM-1020 zum Computer über die kabellose Schnittstelle Bluetooth übertragen werden. Die Speicherung der erfassten Daten in populären Formaten und ihr Ausdruck stellt **Sonel Reader sicher. Um einen Bericht im Bereich Schutz gegen Stromschläge zu generieren, ist das optionale Programm Sonel Reports PLUS** anzuwenden.





## PVM-1020: reSYNC löst die Probleme

Es kann sein, dass sich PVM-1020 bei den Messungen von IRM-1 so weit entfernt, dass die Verbindung zwischen ihnen verloren geht. Werden die Messungen fortgesetzt, dann werden die Ergebnisse nach Wiederherstellung der Verbindung **um Umweltparameter ergänzt**, die inzwischen **von IRM-1 in der Zwischenablage aufgezeichnet wurden** und nun auf STC-Bedingungen konvertiert werden.



## PVM-1020 | Spezifikationen

Parameter	Messbereich	Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit ±(% v.Mw. + Digits)
<b>Spannung</b>				
Spannung AC	0,0 V...600,0 V	0,0 V...600,0 V	0,1 V	±(2% v.Mw. + 2 Digits)
Spannung DC	0,0 V...1000,0 V	0,0 V...1000,0 V	0,1 V	±(0,5% v.Mw. + 2 Digits)
<b>Kurzschlussstrom I<sub>sc</sub></b>	0,00...20,00 A	0,00...20,00 A	0,01 A	±(1% v.Mw. + 2 Digits)
<b>Isolationswiderstand</b>				
Isolationswiderstand an der AC-Seite				
Prüfspannung 250 V	250 kΩ...2,000 GΩ gemäß IEC 61557-2	0,0 kΩ...2,000 GΩ	ab 0,1 kΩ	±(3% v.Mw. + 8 Digits)
Prüfspannung 500 V	250 kΩ...5,000 GΩ gemäß IEC 61557-2	0,0 kΩ...5,000 GΩ	ab 0,1 kΩ	±(3% v.Mw. + 8 Digits)
Prüfspannung 1000 V	500 kΩ...9,999 GΩ gemäß IEC 61557-2	0,0 kΩ...9,999 GΩ	ab 0,1 kΩ	±(3% v.Mw. + 8 Digits)
Isolationswiderstand an der DC-Seite				
Prüfspannung 250 V / 500 V / 1000 V	250 kΩ...1,000 GΩ gemäß IEC 61557-2	0,0 kΩ...1,000 GΩ	ab 0,1 kΩ	±(8% v.Mw. + 8 Digits)
<b>Widerstandsmessung von Schutzleitern und Potentialausgleichsleiter</b>				
Durchgangsmessung von Erdungs- und Potentialausgleichsleitern mit Strom ±200 mA	0,10 Ω...1999 Ω gemäß IEC 61557-4	0,00 Ω...1999 Ω	ab 0,01 Ω	±(2% v.Mw. + 3 Digits)
Widerstandsmessung mit Niederstrom	0,0 Ω...1999 Ω	0,0 Ω...1999 Ω	ab 0,1 Ω	±(3% v.Mw. + 3 Digits)
<b>Strommessung</b>	0,0 A...400,0 A	0,0 A...400,0 A	0,1 A	±(5% v.Mw. + 2 Digits)
<b>Leistungsmessung</b>	0,0 kW...100,0 kW	0,0 kW...100,0 kW	0,1 kW	±(6% v.Mw. + 5 Digits)

## IRM-1 | Spezifikationen

Parameter	Messbereich	Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit ±(% v.Mw. + Digits)
<b>Irradiation (Einstrahlung)</b>				
Messung in W/m <sup>2</sup>	100 W/m <sup>2</sup> ...1400 W/m <sup>2</sup>	0 W/m <sup>2</sup> ...1400 W/m <sup>2</sup>	1 W/m <sup>2</sup>	±(5% v.Mw. + 2 Digits)
Messung in BTU/ft <sup>2</sup> h	32 BTU/ft <sup>2</sup> h...444 BTU/ft <sup>2</sup> h	0 BTU/ft <sup>2</sup> h...444 BTU/ft <sup>2</sup> h	1 BTU/ft <sup>2</sup> h	±(5% v.Mw. + 2 Digits)
<b>Temperatur der PV-Anlage und der Umgebung</b>				
Messung in °C	-20,0°C...100,0°C	-20,0°C...100,0°C	0,1°C	±(1% v.Mw. + 5 Digits)
Messung in °F	-4,0°F...212,0°F	-4,0°F...212,0°F	0,1°F	±(1% v.Mw. + 5 Digits)
<b>Neigungswinkel</b>	-90°...+90°	-90°...+90°	1°	±4°
<b>Ausrichtung – Kompass</b>	0°...360°	0°...360°	1°	±7°

## PVM-1020 | Weitere technische Daten

### Sicherheit und Nutzungsbedingungen

Messkategorie gemäß EN 61010	IV 300 V, III 600 V, II 1000 V DC
Gehäuseschutzklasse	IP65
Isolierklasse gemäß EN 61010-1 und IEC 61557	doppelt
Spannungsversorgung	4x Akku Ni-MH AA 1,2 V 4x Batterie AA 1,5 V
Abmessungen	220 x 98 x 58 mm
Gewicht	ca. 1,0 kg
Betriebstemperatur	-10...+40°C
Lagertemperatur	-20...+60°C
Luftfeuchtigkeit	20...80%
Referenztemperatur	23 ± 2°C
Referenzluftfeuchtigkeit	40%...60%

### Speicher und Kommunikation

Speichern von Messergebnissen	4 059 Datensätze
Datenübertragung	Bluetooth
Kommunikation mit IRM-1	LoRa

### Weitere Informationen

EMC Produktanforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit für Industriebereiche) gemäß	IEC 61326-1 IEC 61326-2-2
---	------------------------------

## IRM-1 | Weitere technische Daten

### Sicherheit und Nutzungsbedingungen

Gehäuseschutzklasse	IP65
Spannungsversorgung	Akku Li-Ion 3,7 V 1,3 Ah
Abmessungen	134 x 79 x 28 mm
Gewicht	ca. 0,2 kg
Betriebstemperatur	-10...+50°C
Lagertemperatur	-20...+60°C
Luftfeuchtigkeit	20...80%
Referenztemperatur	23 ± 2°C
Referenzluftfeuchtigkeit	40%...60%

### Speicher und Kommunikation

Speichern von Messergebnissen	Speicher der Messungen eines Nutzers: 999 Datensätze Registriergerät: 5000 Datensätze
Datenübertragung	USB
Kommunikation mit PVM-1020	LoRa

### Weitere Informationen

Qualitätsstandard – Entwicklung, Konstruktion und Produktion	IEC 61010-1
EMC Produktanforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit für Industriebereiche) gemäß	IEC 61326-1

## Set PVM-1020 KIT | Lieferumfang



**Messgerät für Photovoltaikanlagen PVM-1020**

WMGBPVM1020



**Einstrahlungs- und Temperaturmesser IRM-1**

WMGBIRM1



**Set zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module + Sonde zur Messung der Temperatur der PV-Module und der Umgebung**

WASONTPVKPL



**Prüfleitung 1,2 m (Bananenstecker) schwarz / rot / gelb**

WAPRZ1X2BLBB  
WAPRZ1X2REBB  
WAPRZ1X2YEBB



**Krokodilklemme 1 kV 20 A schwarz / rot / gelb**

WAKROBL20K01  
WAKRORE20K02  
WAKROYE20K02



**Messspitze 1 kV (Bananenbuchse) rot**

WASONREOGB1



**Adapter MC4-Bananensteckern (Set von 2 Stück)**

WAADAMC4



**Zange C-PV**

WACEGCPVOKR



**Netzgerät 5 V mit Anschluss USB 2.0 sowie mit der abschaltbaren Leitung Micro-USB**

WAZASZ24



**Tragegurte M-1**

WAPOZSZE4



**Etui L4**

WAFUTL4



**4x Batterie AA 1,5 V**

**2x Batterie AAA 1,5 V**



**Werkskalibrierzertifikat - PVM-1020**



**Werkskalibrierzertifikat - IRM-1**

## Set PVM-1020 KIT | Zusätzliches Zubehör



**Set zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module**

WAPOZUCHPV



**Klemme zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module**

WAZACPV



**Sonde zur Messung der Temperatur der PV-Module und der Umgebung**

WASONTPV



**Messspitze 1 kV (Bananenbuchse) schwarz / gelb**

WASONBLOGB1  
WASONYE0GB1



**Gabeladapter MC4 zur Leistungsmessung der PV-Anlagen (Set von 2 Stück)**

WAADAMC4SKPL



**Adapter für Drehstrom-Steckdosen 16 A / 32 A**

WAADAAGT16P  
WAADAAGT32P

**Adapter für Drehstrom-Steckdosen 63 A**

WAADAAGT63P



**Plastikhaken (zum Aufhängen des Messgeräts) für PVM-1020**

WAPOZUCH1



**Programm Sonel Reports PLUS**

WAPROREPORTPLUS



- Kalibrierzertifikat ohne Akkreditierung - PVM-1020
- Kalibrierzertifikat ohne Akkreditierung - IRM-1

## PVM-1020 | Lieferumfang



**Prüfleitung 1,2 m  
(Bananenstecker)  
schwarz / rot / gelb**

WAPRZ1X2BLBB  
WAPRZ1X2REBB  
WAPRZ1X2YEBB



**Krokodilklemme  
1 kV 20 A schwarz  
/ rot / gelb**

WAKROBL20K01  
WAKRORE20K02  
WAKROYE20K02



**Messspitze 1 kV  
(Bananenbuchse) rot**

WASONREOGB1



**Adapter MC4-Banana-  
steckern  
(Set von 2 Stück)**

WAADAMC4



**Zange C-PV**

WACEGCPV0KR



**Tragegurte M-1**

WAPOZSZE4



**Etui M6**

WAFUTM6



**4x Batterie AA 1,5 V**

**2x Batterie AAA 1,5 V**



**Werkskalibrier-  
zertifikat**

## PVM-1020 | Zusätzliches Zubehör



**Gabeladapter MC4  
zur Leistungsmes-  
sung der PV-Anlagen  
(Set von 2 Stück)**

WAADAMC4SKPL



**Plastikhaken  
(zum Aufhängen  
des Messgeräts)  
für PVM-1020**

WAPOZUCH1



**Messspitze 1 kV  
(Bananenbuchse)  
schwarz / gelb**

WASONBLOGB1  
WASONYEOGB1



**Adapter für Dreh-  
strom-Steckdosen  
16 A / 32 A**

WAADAAGT16P  
WAADAAGT32P

**Adapter für Dreh-  
strom-Steckdosen  
63 A**

WAADAAGT63P



**Programm Sonel  
Reports PLUS**

WAPROREPORTSPLUS



**Kalibrierzertifikat  
ohne Akkreditierung**



## IRM-1 | Lieferumfang



Set zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module + Sonde zur Messung der Temperatur der PV-Module und der Umgebung

WASONTPVKPL



Netzgerät 5 V mit Anschluss USB 2.0 sowie mit der abschaltbaren Leitung Micro-USB

WAZASZ24



Etui M14  
WAFUTM14



Werkskalibrierzertifikat

## IRM-1 | Zusätzliches Zubehör



Set zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module

WAPOZUCHPV



Klemme zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module

WAZACPV



Sonde zur Messung der Temperatur der PV-Module und der Umgebung

WASONTPV



Kalibrierzertifikat ohne Akkreditierung

