

PVM-1021



1000 V



IRM-1



PVM-1021

## reSYNC

automatische  
Synchronisierung  
der STC-Parameter

## Kompaktes Prüfgerät für Photovoltaikanlagen bis zu 1000 V

### Eigenschaften

#### PVM-1021

- Ermöglicht die Messungen der Kategorie 1 nach der Norm EN 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 EN IEC 60891 durch den Einstrahlungs- und Temperaturmesser IRM-1.
- Die Funktion reSYNC – automatische Ergänzung der Ergebnisse um Umweltparameter und deren Konvertierung in STC-Bedingungen nach Wiederherstellen der Verbindung mit dem IRM-1.
- Die Funkschnittstelle LoRa stellt die Kommunikation mit dem Messgerät IRM-1 über beträchtliche Entfernungen sicher.
- Eingebautes Bluetooth-Modul für die Kommunikation mit dem Computer.
- Großer Messdatenspeicher: 100 Objekte je 40 Zellen.
- Hinterleuchtete Display-Anzeige und Tasten.

#### IRM-1

- Messung von Einstrahlung und Temperatur.
- Die LoRa-Schnittstelle für die Kommunikation mit einem Master-Messgerät – bietet eine größere Reichweite als die Bluetooth-Technologie!
- Automatische Datensynchronisierung mit dem Hauptmessgerät mit reSYNC-Funktion.
- Integrierter Kompass und Neigungssensor.
- Integrierter Rekorder, der zur Aufzeichnung der Sonneneinstrahlung vor der Errichtung von PV-Anlagen sowie zur Messung der Verschattung bestehender Anlagen verwendet werden kann.
- Großer Messdatenspeicher: 999 Cache-Speicherzellen und 5000 Rekorderaufzeichnungen verfügbar (Einmalaufzeichnung) die auch überschrieben werden können (Daueraufzeichnung).



## Gemessene Werte

### PVM-1021

- Leerlaufspannung 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 Potentialausgleichsleitern, 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

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



## PVM-1021: Große Möglichkeiten in einem kleinen Gehäuse

Das Photovoltaikprüfgerät PVM-1021 ist ein kompaktes Messgerät mit einer Vielzahl von Messfunktionen. Die Funktionen werden mit einem Drehschalter ausgewählt. Zusätzliche Parameter werden mit Tasten am Gehäuse eingestellt. Alle Tasten und das Grafikdisplay sind hintergrundbeleuchtet, was die Bedienung an schattigen Orten erheblich erleichtert, z. B. bei Messungen unter freistehenden PV-Anlagen. Der große Speicher verkürzt die Vorbereitung von Dokumenten nach der Messung erheblich.

## IRM-1: Einfachheit und kompakte Abmessungen

IRM-1, klein, aber unentbehrlich für die Prüfung von PV-Systemen. Durch die Messung der Sonneneinstrahlungswerte sowie der Panel- und Umgebungstemperaturen liefert es die erforderlichen Daten, um die Ergebnisse in STC-Bedingungen umzuwandeln. Ein eingebauter Rekorder mit einem Speicher für 5000 Datensätze ermöglicht die Verwendung des Geräts als Werkzeug im PV-Anlagenplanungsprozess sowie zur Diagnose von Problemen mit der Panelabschattung.

## Dichtigkeit und Beständigkeit

Die Messgeräte funktionieren auch unter rauen Umgebungsbedingungen gut. Das Gehäuse bietet Schutz vor dem Eindringen von Staub und Wasser gemäß Schutzart **IP54** (PVM-1021) und **IP65** (IRM-1). Dies ist besonders wichtig für Messungen an Photovoltaikanlagen, die im Freien installiert sind.

## Schnittstellen und Software

Messdaten des IRM-1 können über den USB-Anschluss an einen Computer übertragen werden. Zusätzlich verfügt das Gerät über eine eingebaute drahtlose **LoRa-Schnittstelle** (Long Range) für den automatischen Datenaustausch mit dem Hauptmessgerät – auch über große Entfernungen.

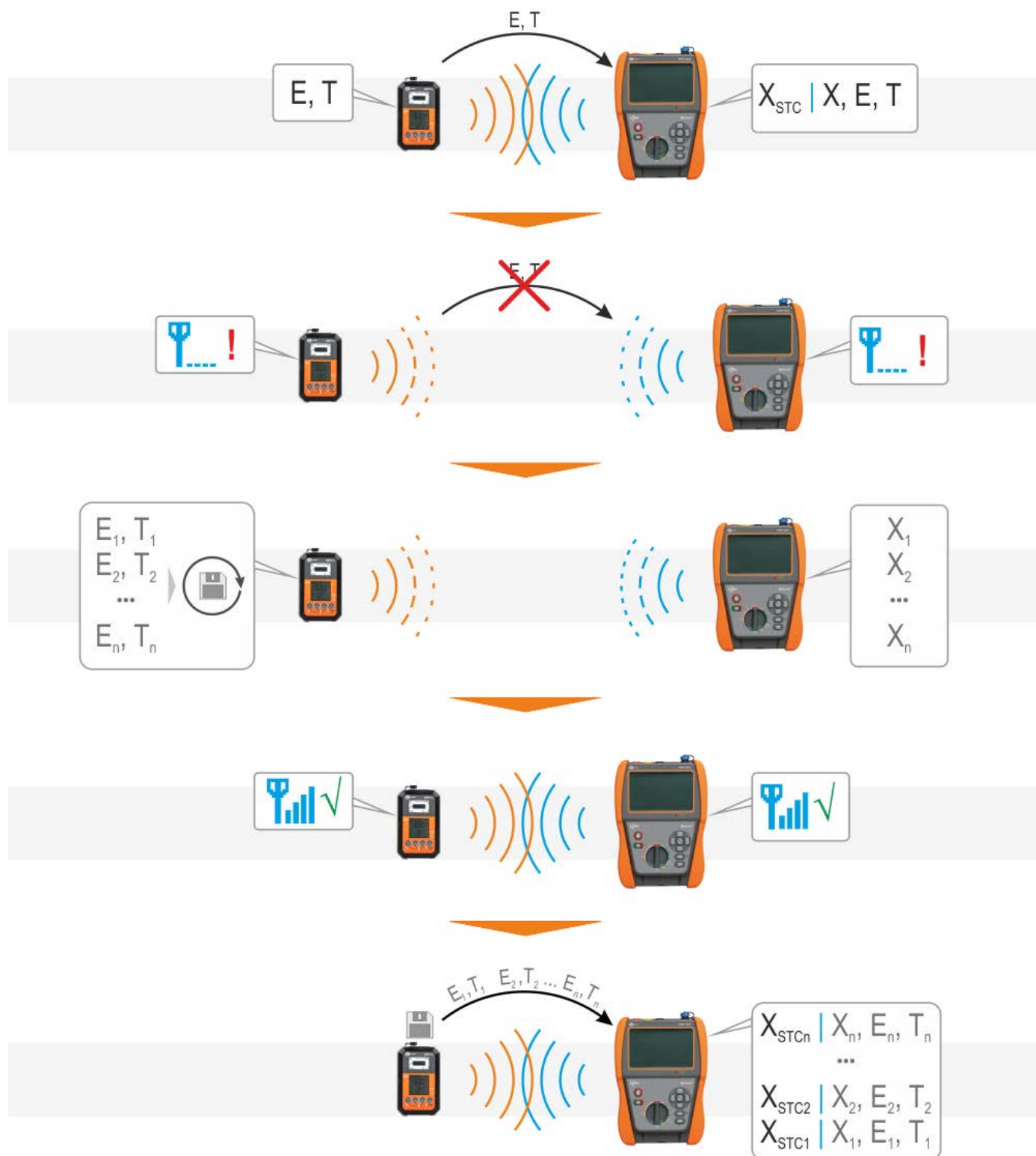
Die Messergebnisse können von dem PVM-1021 zum Computer über die kabellose Schnittstelle Bluetooth übertragen werden. Die Speicherung der erfassten Daten in populären Formaten und ihr Ausdruck stellt **Sonel Reader sicher. Um einen Bericht im Bereich Schutz gegen Stromschläge zu generieren, ist das optionale Programm Sonel Reports PLUS** anzuwenden.





## PVM-1021: Probleme? reSYNC!

Es kann vorkommen, dass sich das PVM-1020 während der Messungen so weit vom IRM-1 entfernt, dass die Kommunikation zwischen ihnen unterbrochen wird. Wenn die Messungen fortgesetzt werden, werden die Ergebnisse nach Wiederherstellung der Verbindung automatisch mit den Parametern ergänzt, die in der Zwischenzeit vom IRM-1 in seinem temporären Speicher aufgezeichnet und in STC-Bedingungen umgewandelt wurden.



# 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	250,0 kΩ...2,000 GΩ gemäß EN IEC 61557-2	0,0 kΩ...2,000 GΩ	ab 0,1 kΩ	±(3% v.Mw. + 8 Digits)
Prüfspannung 500 V	250,0 kΩ...5,000 GΩ gemäß EN IEC 61557-2	0,0 kΩ...5,000 GΩ	ab 0,1 kΩ	ab ±(3% v.Mw. + 8 Digits)
Prüfspannung 1000 V	500,0 kΩ...9,999 GΩ gemäß EN IEC 61557-2	0,0 kΩ...9,999 GΩ	ab 0,1 kΩ	ab ±(3% v.Mw. + 8 Digits)
Isolationswiderstand an der DC-Seite				
Prüfspannung 250 V / 500 V / 1000 V	250,0 kΩ...300,0 MΩ gemäß EN IEC 61557-2	0,0 kΩ...300,0 MΩ	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	0,11 Ω...1999 Ω gemäß EN IEC 61557-4	0,00 Ω...1999 Ω	ab 0,01 Ω	ab ±(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	ab ±(5% v.Mw. + 2 Digits)
<b>Leistungsmessung</b>	0,00 kW...100,00 kW	0,00 kW...100,00 kW	0,01 kW	±(6% v.Mw. + 5 Digits)

## Weitere technische Daten

### Sicherheit und Nutzungsbedingungen
















Messkategorie gemäß EN IEC 61010-2-030	CAT III 1000 V
Gehäuseschutzklasse	IP54
Isolierklasse gemäß EN 61010-1 und EN IEC 61557	doppelt
Spannungsversorgung	4x Batterie AA 1,5 V 4x Akku Ni-MH AA 1,2 V
Abmessungen	244 x 169 x 71 mm
Gewicht	ca. 1,3 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	EN IEC 61326-1 EN IEC 61326-2-2
---	------------------------------------

		PVM-1021 Pro	PVM-1021
		WMDEPVM1021PRO	WMDEPVM1021
	<b>Messgerät für Photovoltaikanlagen PVM-1021</b> WMDEPVM1021	1	1
	<b>Einstrahlungs- und Temperaturmesser IRM-1</b> WMDEIRM1	1	
	<b>Set zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module + Sonde zur Messung der Temperatur der PV-Module und der Umgebung</b> WASONTPVCKPL	1	
	<b>Prüfleitung 1,2 m (Bananenstecker) schwarz / rot / gelb</b> WAPRZ1X2BLBB / WAPRZ1X2REBB / WAPRZ1X2YEBB	1 / 1 / 1	1 / 1 / 1
	<b>Krokodilklemme 1 kV 20 A schwarz / rot / gelb</b> WAKROBL20K01 / WAKRORE20K02 / WAKROYE20K02	1 / 1 / 1	1 / 1 / 1
	<b>Prüfspitze 1 kV (Bananenbuchse) rot</b> WASONREOGB1	1	1
	<b>Adapter MC4-Bananensteckern (Set von 2 Stück)</b> WAADAMC4KPL	1	1
	<b>Zange C-PV</b> WACEGCPVOKR	1	1
	<b>Netzgerät 5 V mit Anschluss USB 2.0 sowie mit der abschaltbaren Leitung Micro-USB</b> WAZASZ24	1	
	<b>Trageriemen</b> WAPOZPAS6	1	1
	<b>Etui L4</b> WAFUTL4	1	1
	<b>Batterie AA 1.5 V</b>	4	4
	<b>Batterie AAA 1.5 V</b>	2	2
	<b>Werkskalibrierzertifikat - PVM-1021</b>	1	1
	<b>Werkskalibrierzertifikat - IRM-1</b>	1	

# Optionales Zubehör

		PVM-1021 Pro	PVM-1021
		WMDEPVM1021PRO	WMDEPVM1021
	<b>Einstrahlungs- und Temperaturmesser IRM-1</b> WMDEIRM1		✓
	<b>Set zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module</b> WAPOZUCHPV	✓	
	<b>Klemme zur Befestigung des Einstrahlungsmessers an PV-Module</b> WAZACPV	✓	
	<b>Sonde zur Messung der Temperatur der PV-Module und der Umgebung</b> WASONTPVC	✓	
	<b>Gabeladapter MC4 zur Leistungsmessung der PV-Anlagen (Set von 2 Stück)</b> WAADAMC4SKPL	✓	✓
	<b>MC4 Schlüssel</b> WAPOZKEYMC4	✓	✓
	<b>Phasensplitter AC-16</b> WAADAAC16	✓	✓
	<b>Adapter für CEE Industriesteckdosen 16 A / 32 A</b> WAADAAGT16T / WAADAAGT32T	✓	✓
	<b>Adapter für Drehstrom-Steckdosen 16 A / 32 A</b> WAADAAGT16P / WAADAAGT32P	✓	✓
	<b>Adapter für Drehstrom-Steckdosen 63 A</b> WAADAAGT63P	✓	✓
	<b>Prüfspitze 1 kV (Bananenbuchse) schwarz / gelb</b> WASONBLOGB1 / WASONYEGB1	✓	✓
	<b>Programm Sonel Reader</b> WAPROREADER	✓	✓
	<b>Programm Sonel Reports PLUS</b> WAPROREPORTSPUS	✓	✓
	<b>Kalibrierzertifikat mit Akkreditierung - PVM-1021</b>	✓	✓
	<b>Kalibrierzertifikat ohne Akkreditierung - IRM-1</b>	✓	