SEAWARD
GMC-INSTRUMENTS GROUP

PV:1525 & PV:1525-IV

BENUTZERHANDBUCH



seaward.com

GETESTET. BEWÄHRT... WELTWEIT

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitsvorschriften 4

2. Anwendung 7

2.1 Vorgesehene Verwendung / Verwendung gemäß Zweckbestimmung 7

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 7

2.3 Haftung und Gewährleistung 7

3. Dokumentation 8

3.1 Informationen zu dieser Anleitung 8

3.2 Warn- und Gefahrenhinweise 8

3.3 Typografische Konventionen 9

3.4 Benutzte Symbole 10

4. Erste Schritte 11

5. Gerätebeschreibung 12

5.1 Lieferumfang 12

5.2 Geräteübersicht 13

5.2.1 Ansicht von vorne 13

5.2.2 Oberseite 13

5.3 Symbole auf dem Gerät und auf dem mitgelieferten Zubehör 14

5.4 Funktionsumfang 15

5.5 Relevante Normen 16

5.6 Technische Daten 17

6. Stromversorgung 22

6.1 Gerät ein-/ausschalten 22

6.2 Akku-Ladevorgang 22

7. Betrieb 23

7.1 Hauptmenü 23

7.1.1 Symbole in der Informationsleiste 24

7.1.2 Symbole der Funktionstasten 24

7.1.3 Symbole der Richtungstasten 25

7.2 LED-beleuchtete Funktionstasten 25

8. Konfiguration 26

8.1 Allgemeine Einstellungen 26

8.2 Geräteverbindungen 26

8.2.1 Koppeln mit SS:200LR Wireless Irradiance Meter 27

8.2.2 Koppeln mit PV:1500 Clamp 28

9. Messungen/Prüfungen 29

9.1 Ein-/Ausschalten der PV-Anlage 29

9.2 Betriebsmodus „Automatischer Testsequenzmodus“ 30

9.2.1 Auswahl und Durchführung automatischer Testsequenzen 31

9.2.2 Testreferenz speichern 31

9.2.3 String-Test / IV-Kurvenmessung (nur PV:1525-IV) 32

9.2.4 Gleichstromleistung (Messung mit PV:1500 Clamp) 34
9.2.5 Durchgang 36
9.3 Betriebsmodus „Manueller Modus“ 38
9.3.1 Auswahl und Konfiguration eines manuellen Tests 38
9.3.2 Durchführung eines manuellen Tests 38
9.3.3 Messung des Isolationswiderstands – R_{ISO} (Punkt-zu-Punkt) 39
9.3.4 Panelspannung 41
9.3.5 Durchgang 42
9.3.6 Stromzange (Messung mit PV:1500 Clamp) 43
9.4 Herunterladen der Testergebnisse 44
9.5 Verwendung der SolarCert PV-Berichtssoftware 45
10. Lagerung und Transport 46
11. Internes Geräteprotokoll 46
12. Wartung 47
12.1 Reinigen 47
12.2 Kalibrierung 47
12.3 Firmware 48
12.3.1 Firmware-Version einsehen 48
12.3.2 Firmware-Aktualisierung 48
13. Problembehandlung 49
14. Reparatur 56
15. Service und Kontaktaufnahme 57
16. Zertifizierungen 58
16.1 CE-Kennzeichnung 58
16.2 UKCA-Kennzeichnung 58
16.3 Kalibrierschein 58
17. Entsorgung und Umweltschutz 59
17.1 Entsorgung von Altgeräten, Batterien und Akkus 59
17.2 Entsorgung von Verpackungsmaterial 59
17.3 Bestimmungen für die Bundesrepublik Deutschland 60
Anlage A: Interne Protokollinformation 61

1. Sicherheitsvorschriften

	Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diese Anleitung sorgfältig und vollständig lesen und befolgen. Die Anleitung muss jedem Benutzer des Geräts zur Verfügung gestellt werden. Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemein

- Das Gerät darf nur von entsprechend geschultem und qualifiziertem Fachpersonal im gewerblichen Bereich verwendet werden. Es ist nicht für den privaten Endverbraucher bestimmt.
- Beachten und befolgen Sie alle Sicherheitsvorschriften, die für Ihre Arbeitsumgebung gelten.
- Tragen Sie stets geeignete und angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA), wenn Sie mit dem Gerät arbeiten.
- Die Funktion aktiver Medizinprodukte (zum Beispiel Herzschrittmacher, Defibrillatoren) und passiver Medizinprodukte kann durch die vom Gerät erzeugten Spannungen, Ströme und elektromagnetischen Felder beeinträchtigt werden, wodurch die Gesundheit der Benutzer gefährdet werden kann. Ergreifen Sie in Absprache mit dem Hersteller des Medizinprodukts und Ihrem Arzt entsprechende Schutzmaßnahmen. Wenn ein potenzielles Risiko nicht ausgeschlossen werden kann, verwenden Sie das Prüfgerät nicht.

Zubehör

- Verwenden Sie nur das angegebene Zubehör (im Lieferumfang enthalten oder als optionales Zubehör gelistet) mit dem Gerät.
- Lesen Sie die Produktdokumentationen für optionales Zubehör sorgfältig und vollständig durch und befolgen Sie diese. Bewahren Sie diese Dokumente zur zukünftigen Referenz auf.

Handhabung

- Verwenden Sie das Gerät nur im unbeschädigten Zustand.
  Überprüfen Sie das Gerät vor der Verwendung. Achten Sie besonders auf Beschädigungen, defekte Isolierungen und geknickte Kabel.
- Verwenden Sie Zubehör und sämtliche Kabel nur im unbeschädigten Zustand.
  Überprüfen Sie das Zubehör und sämtliche Kabel vor der Verwendung. Achten Sie besonders auf Beschädigungen, defekte Isolierungen und geknickte Kabel.
- Falls das Gerät oder das Zubehör nicht einwandfrei funktioniert, nehmen Sie das Gerät/Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern Sie es gegen unbeabsichtigte Verwendung.
- Sollte das Gerät oder Zubehör während der Verwendung beschädigt werden, z. B. durch Herunterfallen, nehmen Sie das Gerät/Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern Sie es gegen unbeabsichtigte Verwendung.
- Falls es Anzeichen für Beschädigung im Innern des Geräts oder Zubehörs gibt (z. B. lose Teile im Gehäuse), nehmen Sie das Gerät/Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern Sie es gegen unbeabsichtigte Verwendung.
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nur für die in der Dokumentation des Geräts beschriebenen Prüfungen/Messungen.
- Geräte und Zubehör von Seaward Electronic Ltd sind so konzipiert, dass sie optimal mit den ausdrücklich hierfür vorgesehenen Produkten von Seaward Electronic Ltd.

zusammenarbeiten. Sofern nicht ausdrücklich schriftlich von Seaward Electronic Ltd. bestätigt, sind sie für die Verwendung mit anderen Produkten weder vorgesehen noch geeignet.
- Achten Sie auf eine geordnete Verlegung der Kabel, z. B. des Netzkabels und der Zubehörkabel. Lose, ungeordnete Kabel führen zu unnötiger Stolper- und Sturzgefahr.

Messungen/Prüfungen

- Bitte beachten Sie, dass die Spannungsmessfunktion regionalen Anforderungen unterliegt, z. B.
  - Europäische Union
    Die im Gerät integrierte Spannungs- und Netzüberwachungsfunktionen des Geräts dürfen keinesfalls zur Prüfung von Systemen oder Komponenten auf Spannungsfreiheit verwendet werden. Das Prüfen auf Spannungsfreiheit ist nur mit einem geeigneten (2-poligen) Spannungsprüfer oder Spannungsmesssystem zulässig, das die Anforderungen der EN 61243 erfüllt.
  - Vereinigtes Königreich und restliche Welt:
    Wenn das Gerät zur Feststellung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins gefährlicher Spannungen verwendet wird, muss die Funktion der Spannungsmesseinheit immer vor und nach dem Gebrauch mit einer bekannten Spannungsquelle oder einem bekannten Prüfgerät überprüft werden.

Betriebsbedingungen

- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach einer längeren Lagerung unter ungünstigen Bedingungen (z. B. Feuchtigkeit, Staub oder extremen Temperaturen).
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach übermäßigen Transportbelastungen.
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nur im Rahmen der angegebenen technischen Daten und Bedingungen (Umgebungsbedingungen, IP-Schutzart, Messkategorie etc.).
- Verwenden Sie das Gerät nicht in potenziell explosionsgefährdeten Umgebungen. Explosionsgefahr!
- Verwenden Sie das Gerät nicht in Bereichen, in denen Brandgefahr besteht. Brandgefahr!
- Treffen Sie geeignete Vorkehrungen zum Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD).

Akkus/Batterien

- Verwenden Sie nur den mit dem Gerät mitgelieferten oder als Ersatzteil aufgeführten Akku.
- Verwenden Sie Akkus oder Batterien nur in unversehrtem Zustand. Explosionsgefahr und Brandgefahr bei beschädigten Akkus oder Batterien! Untersuchen Sie vor Verwendung die Akkus oder Batterien. Achten Sie dabei insbesondere auf ausgelaufene und beschädigte Akkus oder Batterien.
- Wenn Sie Akkus/Batterien verwenden, dürfen Sie das zugehörige Prüf-/Messgerät nur mit eingesetzter und verschlossener Akku/Batterie-Fachabdeckung verwenden. Anderenfalls können unter bestimmten Umständen gefährliche Spannungen an den Batterieklemmen auftreten.
- Laden Sie nur unversehrte Akkus. Explosionsgefahr und Brandgefahr bei beschädigten Akkus!
  Untersuchen Sie vor dem Aufladen die Akkus. Achten Sie dabei insbesondere auf ausgelaufene und beschädigte Akkus.

Messkabel und Kontaktierung

- Vermeiden Sie hohen Kraftaufwand beim Anstecken der Messkabel.
- Berühren Sie niemals leitfähige Enden (z. B. Prüfspitzen).
- Vermeiden Sie Kurzschlüsse durch fehlerhaftes Anschließen der Messkabel.
- Auf ordnungsgemäßen Kontakt achten (z. B. an den Messspitzen, Krokodilklemmen, Kelvin-Messspitzen usw.).

- Keine Kontakte (z. B. die Prüfspitzen, Krokodilklemmen, Kelvin-Sonden usw.) bewegen oder entfernen, bis die Prüfung/Messung abgeschlossen ist. Dies kann zu elektrischer Lichtbogenbildung und Verletzungen oder Schäden an der Installation und/oder dem Gerät führen.

Kalibrierung

- Beachten Sie alle am Einsatzort geltenden Vorschriften und Gesetze hinsichtlich der Gerätekalibrierung.
- Kalibrierung darf nur von autorisierten Servicezentren durchgeführt werden.

Emissionen

- Das Gerät ist mit einem Bluetooth®-Modul ausgestattet. Informieren Sie sich, ob die Nutzung des verwendeten Frequenzbands von 2400 bis 2483,5 MHz in Ihrem Land zulässig ist.

Datensicherheit

- Erstellen Sie immer eine Sicherungskopie Ihrer Mess-/Prüfdaten.
- Das Gerät ist mit einem Datenspeicher ausgestattet, auf dem persönliche und/oder sensible Daten gespeichert werden können. Beachten und befolgen Sie die geltenden nationalen Datenschutzbestimmungen. Verwenden Sie die entsprechenden Funktionen des Geräts (zum Beispiel Zugriffsschutz) sowie andere geeignete Maßnahmen, um unbefugten Zugriff auf die Daten zu verhindern.

2. Anwendung

	Bitte lesen Sie diese wichtigen Informationen!

2.1 Vorgesehene Verwendung / Verwendung gemäß Zweckbestimmung

Die PV:1525 und PV:1525-IV, im Folgenden als Gerät bezeichnet, sind solare PV-Prüfgeräte, die für die Ausführung von elektrischen Sicherheitsprüfungen und Leistungsmessungen von Photovoltaik-Systemen bis zu 1500 V_{DC} und 25 A (Installationen im Wohn- und Geschäftsbereich) ausgelegt sind.

Die Geräte unterscheiden sich in ihrem Funktionsumfang, siehe 5.4 Funktionsumfang auf Seite 15.

Anwendungshinweise:

- Wohngebäude und gewerbliche Anlagen bis zu 1000 V
- Energieversorgungssysteme bis zu 1500 V
  (In Systemen mit höheren Strömen und höheren Einstrahlungswerten kann die Schutzschaltung aufgrund der Auswirkungen von Einschaltströmen ausgelöst werden.)

Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Benutzer und Produkt gewährleistet.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Alle Verwendungen des Gerätes, die nicht in der Kurzbedienungsanleitung oder in dieser Bedienungsanleitung des Gerätes beschrieben sind, sind bestimmungswidrig. Die Verwendung für andere als die vorgesehenen Zwecke kann zu unvorhersehbaren Schäden führen!

2.3 Haftung und Gewährleistung

Sämtliche Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gegenüber Seaward Electronic Ltd. unterliegen grundsätzlich den anwendbaren vertraglichen und gesetzlichen Bestimmungen.

Registrieren Sie Ihr Gerät jetzt

Um Ihre 2-jährige Garantie zu aktivieren, registrieren Sie bitte Ihr Produkt unter seaward.com/register.

3. Dokumentation

3.1 Informationen zu dieser Anleitung

Machen Sie sich mit dem Inhalt des vorliegenden Handbuchs vollständig vertraut. Es bietet alle für den sicheren Einsatz des Geräts erforderlichen Informationen. Befolgen Sie alle enthaltenen Anweisungen, um sich selbst und Dritte vor Verletzungen zu schützen und Schäden am Gerät vorzubeugen.

Die jeweils aktuellste Fassung dieser Bedienungsanleitung steht auf unserer Website abrufbar:

https://www.seaward.com/gb/support/

Firmware-Version

In der vorliegenden Dokumentation sind die Geräte der Version 2.0 beschrieben. Die Firmware-Version Ihres Geräts können Sie in der Anleitung nachschlagen (Kapitel „Wartung“, siehe Seite 47).

Die Dokumentation für andere Firmware-Versionen ist auf Anfrage erhältlich, siehe Seite 57.

Beschreibung von Instrumentenvarianten

Diese Dokumentation beschreibt mehrere Instrumentenvarianten. Folglich werden möglicherweise Merkmale und Funktionen beschrieben, die auf Ihr Gerät nicht zutreffen. Außerdem weichen die Abbildungen möglicherweise von Ihrem Gerät ab.

Fehler und Verbesserungsvorschläge

Das vorliegende Handbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt, um Richtigkeit und Vollständigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten. Leider lassen sich Fehler jedoch nie vollständig ausschließen. Kontinuierliche Verbesserung ist Teil unseres Qualitätsziels. Wir freuen uns daher stets über Ihre Kommentare und Vorschläge.

Geschlechtergleichstellung

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Handbuch ausschließlich die maskuline Form in einem grammatikalisch neutralen Sinn verwendet. Die feminine sowie die neutrale Geschlechterformen verstehen sich in jedem Fall eingeschlossen.

Schutzrechte

Die in diesem Dokument verwendeten Produktbezeichnungen unterliegen möglicherweise dem Marken- und Patentrecht. Diese sind geistiges Eigentum des jeweiligen Eigentümers.

Copyright

Alle Rechte vorbehalten.

Jedwede Art der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Transkription, Speicherung oder Übersetzung des vorliegenden Dokuments, sei es in elektronischer, mechanischer oder sonstiger Form bedarf der schriftlichen Genehmigung der Seaward Electronic Ltd. Gleiches gilt auch für beigefügte Zeichnungen und Diagramme.

Aufgrund der kontinuierlichen Entwicklung seiner Produkte behält sich Seaward Electronic Ltd das Recht vor, die in diesem Dokument enthaltenen Spezifikationen und Beschreibungen ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Sofern nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, ist kein Abschnitt dieses Dokuments ist als Bestandteil jedweden Vertrags zu betrachten.

3.2 Warn- und Gefahrenhinweise

Im vorliegenden Dokument werden Hinweise und Anweisungen zur Gewährleistung der Anwender- und Gerätesicherheit und zum Schutz des Geräts an geeigneter Stelle besonders hervorgehoben.

Die Art der Darstellung ist abhängig von der Schwere der Gefährdung und des möglichen Gefahrenpotenzials. Die zugehörige Beschreibung berücksichtigt mögliche Ursachen, Folgen bei Nichtbeachtung entsprechender Hinweise, sowie erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung einer Gefährdung.



GEFAHR

Tod oder schwere Verletzungen sind sehr wahrscheinlich.



WARNUNG

Tod oder schwere Verletzungen sind möglich.



VORSICHT

Leichte oder mittelschwere Verletzungen möglich

ACHTUNG

Produkt oder Umweltschäden



Hinweis

Wichtige Informationen



Tipp

Nützliche Zusatzinformationen oder Anwendungshinweise.

3.3 Typografische Konventionen

In diesem Dokument werden folgende Kennzeichen verwendet:

Kennzeichen	Bedeutung
Bedienelement	Bedienknöpfe, Tasten, Menüs und andere Bedienelemente
✓ Voraussetzung	Zustand usw., der vor einer Handlung erfüllt sein muss.
1. Handlungsschritt	Handlungsschritte, die in der aufgeführten Reihenfolge durchzuführen sind.
↳ Ergebnis	Resultat von Handlungsschritten.
▪ Aufzählung ▫ Aufzählung	Aufzählungslisten
Fußnote	Kommentar

3.4 Benutzte Symbole

In dieser Dokumentation werden folgende Symbole verwendet:

Symbol	Bedeutung
	Lesen und befolgen Sie die Produktdokumentation.
	Allgemeines Warnsymbol
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.

4. Erste Schritte

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die ersten Schritte mit dem Gerät.

1. Lesen und befolgen Sie die Produktdokumentation. Beachten Sie dabei insbesondere alle Sicherheitsinformationen in der Dokumentation, auf dem Gerät und auf der Verpackung.
   - Sicherheitsvorschriften, siehe Seite 4.
   - Anwendung, siehe Seite 7.
   - Dokumentation, siehe Seite 8.
2. Machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, siehe Seite 12.
3. Machen Sie sich mit der Bedienung des Geräts vertraut, siehe Seite 23.
4. Konfigurieren Sie das Gerät, siehe Seite 26.
5. Führen Sie Messungen/Tests durch, siehe Seite 29.

Sonstiges: Wartung, siehe Seite 47.

5. Gerätebeschreibung

5.1 Lieferumfang

Alle Geräte der Serie PV:1525 sind als Basisgerät oder als erweiterte Kits verfügbar, die sich hinsichtlich des Zubehörs unterscheiden. Der Lieferumfang hängt davon ab, für welches Modell und welchen Ausrüstungsumfang Sie sich entscheiden.

	Nur das Gerät	Komplettes Kit
Gerät (PV:1525 oder PV:1525-IV)	✓	✓
4-mm-Prüfspitzen mit Krokodil-Clips	✓	✓
Gerät zu MC4-Messleitungen	✓	✓
Aufladbares Akku-Set	✓	✓
Ladeschale Batterie	✓	✓
PV:1500 Clamp*	×	✓
SS:200LR Wireless Irradiance Meter*	×	✓
Solar Survey – Schnelllöse-Montagehalterung für Panel	×	✓
Tragetasche	✓	✓
Quick Start-Betriebsanleitung	✓	✓
Konformitätserklärung	✓	✓
Kalibrierzertifikat	✓	✓
SolarCert Software Lizenz (1 ×)	✓	✓

* Komplettes Produkt. Vollständiger Lieferumfang siehe Handbuch PV:1500 Clamp und Quick Start-Betriebsanleitung SS:200LR Wireless Irradiance Meter.

Optionales Zubehör

Einige Messungen erfordern optionales Zubehör:

Bypass-Messleitungen Artikelnummer: 601A1201

Informationen zu Ersatzteilen können im Datenblatt des Geräts gefunden werden.

5.2 Geräteübersicht

5.2.1 Ansicht von vorne



1 3,5” Farbdisplay

2 Funktionstaste 1 (Beleuchtungsfarbe ändert sich je nach Funktion, siehe Seite 23)

3 Funktionstaste 2 (Beleuchtungsfarbe ändert sich je nach Funktion, siehe Seite 23)

4 Richtungstasten

5 Einschalttaste

5.2.2 Oberseite



6 Negativer (–) PV-Testkabel-Eingang und negativer (–) Durchgangseingang (schwarz)

7 Positiver (+) PV-Testkabel-Eingang und positiver (+) Durchgangseingang (gelb)

8 Isolierungsleiter-Ausgang (rot)

5.3 Symbole auf dem Gerät und auf dem mitgelieferten Zubehör

Symbol	Bedeutung
	Warnung vor Gefahrenstellen (Dokumentation beachten!)
	Das Gerät darf nicht im Hausmüll entsorgt werden.
	Gefährliche elektrischer Spannung
CE	Europäische Konformitätskennzeichnung
UK CA	Konformitätskennzeichnung für das Vereinigte Königreich

5.4 Funktionsumfang

Feature	PV:1525	PV:1525-IV
Auto-Prüfsequenzen – Effiziente und normgerechte elektrische Sicherheitsprüfung laut DIN EN 62446-1 / VDE 0126-23-1 mit 3 vorprogrammierten Sequenzen	✓	✓
Auto-Prüfsequenzen – Anpassbare Sequenzen für individuelles komfortables Prüfen	✓	✓
Manueller Betriebsmodus für Diagnoseprüfung	✓	✓
Leerlaufspannung und Spannungsmessung	✓	✓
Kurzschluss-Strommessung	✓	✓
String-Prüfung	✓	✓
Erddurchgangs-/Widerstandsmessung	✓	✓
Isolationswiderstandsmessung	✓	✓
Betriebsleistung (mit PV:1500 Clamp)	✓	✓
Grafische IV-Kurvenverfolgung mit direkter Anzeige auf dem Bildschirm	×	✓
Berechnung der Spannung am Maximum Power Point, des Stroms am Maximum Power Point und des Füllfaktors	×	✓
Vergleich der Standardtestbedingung (STC) laut DIN EN IEC 60904-9 / VDE 0126-4-9 * (über PV:Sync Mobile-App und SolarCert-Software)	✓	✓
Bluetooth®-Datenübertragung an PV:Sync Mobile-App	✓	✓

* Für präzisen Vergleich sind Einstrahlungs- und Temperaturdaten über das SS:200LR Wireless Irradiance Meter erforderlich.

5.5 Relevante Normen

Das Gerät wurde nach den folgenden Sicherheitsvorschriften gebaut und getestet:

IEC 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
IEC 61010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61010-2-034	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-034: Besondere Anforderungen an Messgeräte für Isolationswiderstand und Prüfgeräte für elektrische Festigkeit
IEC 61326-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61557-1	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1 000 VAC und DC 1500 VDC – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61557-2	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1 000 VAC und DC 1500 VDC – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 2: Isolationswiderstand
IEC 61557-4	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 V AC und DC 1500 VDC – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potentialausgleichsleitern
IEC 61557-10	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 VAC und DC 1500 VDC – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 10: Kombinierte Messausrüstung für Prüfung, Messung und Überwachung von Schutzmaßnahmen.

5.6 Technische Daten

Messung von Leerlaufspannung und Spannung (PV-Anschlüsse)

Anzeigebereich	+10,0 V_{DC} ... +1500 V_{DC} –10,0 V_{DC} ... –440 V_{DC} 10,0 V_{AC} ... 440 V_{AC}
Messbereich	+10,0 V_{DC} ... +1500 V_{DC} –10,0 V_{DC} ... –440 V_{DC} 10,0 V_{AC} ... 440 V_{AC}
Auflösung	0,1 V_{DC} Maximum
Präzision	für +DC: ± (0,5 % + 2 Stellen) für –DC and AC: ± (5 % + 2 Stellen)

Messung von Kurzschlussstrom (PV-Anschlüsse)

Anzeigebereich	0,00 A_{DC} ... 25,00 A_{DC}
Messbereich	0,50 A_{DC} ... 25,00 A_{DC}
Maximale Leistung	37,5 kW
Auflösung	0,1 A_{DC} Maximum
Präzision	± (1 % + 2 Stellen)

Maximale Leistung

Maximale Nennleistung	37,5 kW* bei Paneleffizienz ≤ 19 % 25 kW* bei Paneleffizienz > 19 %
Spannung	bis zu 1500 V_{DC}
Strom	bis zu 25 A_{DC}

IV-Kurve (nur PV:1525-IV)

Mindestzahl von Testpunkten	20
IV-Kurve maximale Nennleistung	37,5 kW* bei Paneleffizienz ≤ 19 % 20 kW* bei Paneleffizienz > 19 %
Spannung	bis zu 1500 V_{DC}
Strom	bis zu 25 A_{DC}

* Leistungsgrenze wird dynamisch angepasst, um Einschaltströme aufgrund verschiedener Faktoren zu kompensieren, darunter (unter anderem) Moduleffizienz, parasitäre Effekte aufgrund der Installation und Umweltfaktoren wie Einstrahlung.

Schutzleiter-Durchgängigkeit / Widerstandsmessung

Leerlauf-Prüfspannung	> 4 V_{DC}, nominal
Prüfstrom in 2 Ω	> 200 mA
Anzeigebereich	0,00 Ω ... 199 Ω
Messbereich (IEC 61557-4)	0,05 Ω ... 199 Ω
Auflösung	0,01 Ω Maximum
Präzision	0,05 Ω ... 0,09 Ω ± (2 % +1 Stelle) 0,10 Ω ... 0,19 Ω ± (2 % +2 Stellen) 0,20 Ω ... 1,99 Ω ± (2 % +3 Stellen) 2,0 Ω ... 4,9 Ω ± (2 % +2 Stellen) 5,0 Ω ... 199 Ω ± (2 % +5 Stellen)
Prüfkabel nullen	Nullen bis zu 10 Ω
Visuelle Warnung	≥ 30 V_{AC} oder V_{DC} an den Eingängen
Schaltkreisschutz	Test wird gestoppt falls ≥ 30 V_{AC} oder V_{DC} an den Eingängen
Tests gemäß IEC 61557-4 wiederholen	Ca. 4000 1-Sekunden-Tests

Isolationswiderstandsmessung

Leerlauf-Prüfspannung	250 V, 500 V, 1000 V, 1500 V (gemäß IEC 61557-2)
Technische Daten Prüfspannung	–0 % +20 % (Leerlauf)
Prüfstrom Kurzschluss	< 2 mA
Prüfspannung @ 1 mA	>1 mA in U_n × (1000 Ω/V) (gemäß IEC 61557-2)
Anzeigebereich	0,05 MΩ ... 999 MΩ
Messbereich (IEC 61557-2)	250 V/500 V String-Modus: 0,05 MΩ ... 200 MΩ 1 kV/1-5 kV String-Modus: 0,05 MΩ ... 999 MΩ 250 V Punkt-zu-Punkt: 0,05 MΩ ... 300 MΩ 500 V Punkt-zu-Punkt: 0,05 MΩ ... 500 MΩ 1 kV/1,5 kV Punkt-zu-Punkt: 0,05 MΩ ... .999 MΩ
Widerstandsauflösung	0,01 MΩ für 0,05 MΩ ... 1,99 MΩ 0,1 MΩ für 2,0 MΩ ... 19,9 MΩ 1 MΩ für 20 MΩ ... 999 MΩ
Widerstandsgenauigkeit	±(5 % + 1 Stellen) für 0,05 MΩ ... 0,19 MΩ ±(5 % + 3 Stellen) für 0.20 MΩ ... 1,99 MΩ ±(5 % + 2 Stellen) für 2,0 MΩ ... 5,0 MΩ

	±(5 % + 5 Stellen) für 5,1 MΩ ... 99 MΩ ±(10 % + 5 Stellen) für > 99 MΩ
Isolationsspannungsauflösung	1 V
Isolationsspannungsgenauigkeit	± (2 % + 2 Einheiten)
Maximale Systemkapazität	2 µF
Visuelle Warnung	≥ 30 V_{AC} oder V_{DC} an den Eingängen
Tests gemäß IEC 61557-2 wiederholen	Ca. 4000 1-Sekunden-Tests

Betriebsstrom (drahtlos mit PV:1500 Clamp)

Anzeigebereich	0,1 A_{DC} ... 400,0 A_{DC}
Messbereich Strom	0,1 A_{DC} ... 400,0 A_{DC}
Auflösung	0,1 A
Präzision	± (2 % + 5 Stellen)

Betriebsleistung (PV-Anschlüsse & drahtlos mit PV:1500 Clamp)

Anzeigebereich	0,00 kW ... 600 kW
Messbereich	0,50 kW ... 600 kW
Auflösung	0,01 kW
Präzision	± (6 % + 2 Stellen)

Mechanischer Aufbau

Gewicht	Ca. 1 kg / 2,2 Pfund
Abmessungen	265 mm × 115 mm × 78 mm / 10,4“ × 4,6“ × 3,1“
Displaytyp	3,5-Zoll Farbdisplay mit Hintergrundbeleuchtung
Display-Auflösung	480 × 320 Pixel
Display-Sichtfeld	70° von links nach rechts 60° von oben nach unten
Stromquelle	11,55 V 2930 mAH Lithium-Ionen-Akku (wiederaufladbar)
Automatische Abschaltung	Vom Nutzer konfigurierbar
Interner Speicher	1000 Speicherslots

Umgebungsbedingungen

Umgebung	Trocken, ohne Kondenswasserbildung für den Innen- und Außenbereich
Betriebstemperatur	+5 °C ... +40 °C / +41 °F ... +104 °F
Storage	–25 °C ... +65 °C / –13 °F ... +149 °F; Trocken, ohne Kondenswasserbildung; ohne Akku
Barometrische Höhe	Max. 2000 m

Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie	IEC 61010-01 CAT III / 1500 V (Die Messkategorie III gilt für Prüf- und Messkreise, die an den Verteilungsteil der Niederspannungs-Stromversorgungsanlage von Gebäuden angeschlossen sind, einschließlich Verteilertafeln, Leistungsschalter und Verkabelung.)
Verschmutzungsgrad	2 (gemäß IEC 61010-1)
Schutzsystem	Gehäuse: IP40 gemäß IEC 60529 (Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern: ≥ 1,0 mm / 0,039” Ø; Schutz gegen Eindringen von Wasser: nicht geschützt)
Schutzklasse	II

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung	IEC 61326-1, Klasse A
Störfestigkeit	IEC 61326-1

Datenschnittstellen

Bluetooth® LE	
Frequenzband/-bänder	2402 MHz ... 2480 MHz
Sendeleistungsbereich(e)	20 dBm
Modulationsart(en)	GFSK
Kanalabstand/-abstände	2 MHz
Effizienz des Funkspektrums (Art. 3.2)	STSI EN 300 328 V2.2.2
Antennentyp und -gewinn	PCB Antenne, 3,26 dBi
Nutzung	Übertragung von Testdaten; Anschluss an Peripheriegeräte, Software-Updates

RF mit großer Reichweite	
Frequenzband/-bänder	433,375 MHz ... 434,625 MHz
Sendeleistungsbereich(e)	4,89 dBm ERP
Modulationsart(en)	CSS
Kanalabstand/-abstände	250 kHz
Effizienz des Funkspektrums (Art. 3.2)	ETSI EN 300 220-2 V3.2.1
Antennentyp und -gewinn	FPC Antenne, 2,8 dBi Spitzengewinn
Nutzung	Anschließen an SS:200LR Wireless Irradiance Meter

6. Stromversorgung

6.1 Gerät ein-/ausschalten

1. Einschaltknopf 2 Sekunden lang drücken.
   ↳ Das Display wird aktiv/inaktiv.

6.2 Akku-Ladevorgang

Das Gerät wird mit einer Ladeschale geliefert, in der der Akku wieder aufgeladen werden kann. Die Ladeschale verfügt über einen USB-C-Anschluss, sodass sie mit einem Wandladegerät oder sogar unterwegs im Auto verwendet werden kann.

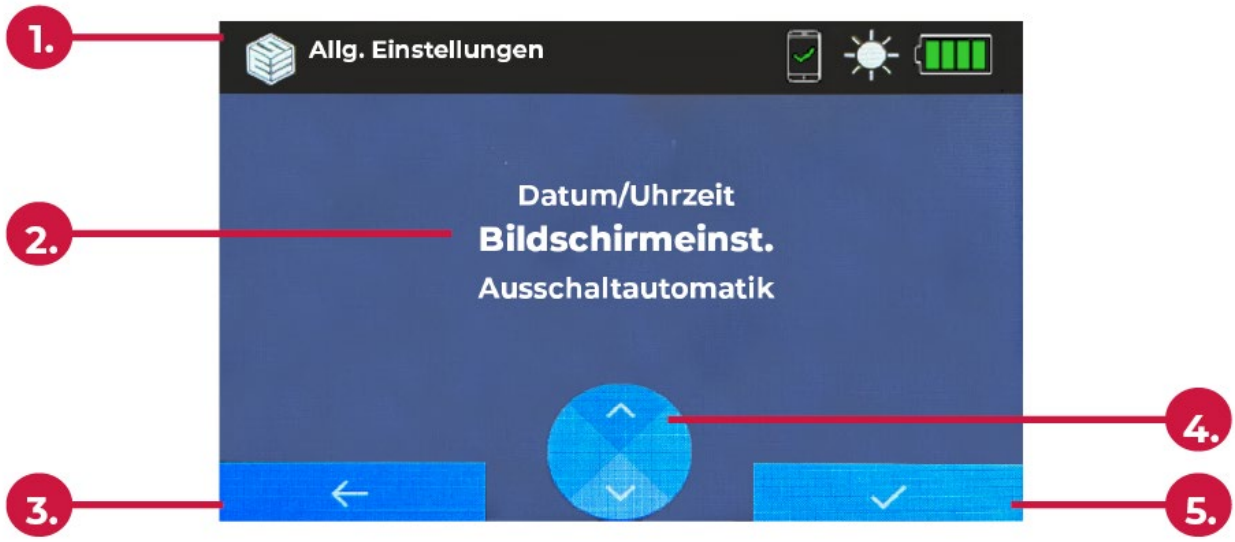
Um den Akku aufzuladen, stellen Sie sicher, dass die Ladeschale über den USB-C-Anschluss mit Strom versorgt wird, und den Akku in die Ladeschale einlegen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Ladeanschlüsse des Akkus mit den Ladestiften der Ladeschale korrekt verbunden sind.

Rote und grüne LEDs zeigen die verschiedenen Phasen des Ladezyklus an.

LED-beleuchtete Tasten	Funktion
Abwechselnd rotes und grünes Blinken	Die Halterung hat Strom, es ist jedoch kein Akku angeschlossen.
Rotes blinken	Das Gerät ist am Laden, der aktuelle Ladezustand liegt unter 33 %.
Gleichzeitiges rotes und grünes Blinken	Das Gerät ist am Laden, der aktuelle Ladezustand liegt zwischen 33 % und weniger als 66 %.
Grünes Blinken	Das Gerät ist am Laden, der aktuelle Ladezustand liegt zwischen 66 % und 100 %.
Konstant grün	Der Akku ist vollständig geladen.

7. Betrieb

7.1 Hauptmenü



Anzeigeelement	Funktion
1. Informationsleiste	Hier werden Informationen zum Status des Geräts und seiner Peripheriegeräte geliefert. Dies beinhaltet immer den aktuell ausgewählten Bildschirm sowie den Status des Akkus und der angeschlossenen Geräte. Darüber hinaus wird das Vorhandensein gefährlicher Spannungen durch einen gelben Balken mit einem Warndreieck angezeigt.
2. Hauptfenster	Hier werden Menüs, Textfelder und Informationen zur Messung/Prüfung angezeigt.
3. Funktionstaste 1	Hier wird die aktuelle Funktion der Taste F1 gezeigt. Dies variiert von Bildschirm zu Bildschirm und ist nur dort vorhanden, wo die Tasten eine Funktion haben.
4. Richtungstasten	Diese ermöglichen die einfache Navigation durch Bildschirmmenüs und Displays. Dies variiert von Bildschirm zu Bildschirm und ist nur dort vorhanden, wo die Tasten eine Funktion haben.
5. Funktionstaste 2	Hier wird die aktuelle Funktion der Taste F2 gezeigt. Dies variiert von Bildschirm zu Bildschirm und ist nur dort vorhanden, wo die Tasten eine Funktion haben.

7.1.1 Symbole in der Informationsleiste

Die Symbole in der Informationsleiste liefern Informationen zum Status des Geräts und seiner Peripheriegeräte. Das Gerät ist mit folgenden Informationssymbolen ausgerüstet:

Symbol	Funktion
	Zeigt den Ladestand des Akkus an. Jeder Abschnitt des Akkus entspricht 25 % der verbleibenden Akkuleistung. Prozentsätze über 50 % werden grün angezeigt, dann gelb bis 25 % und schließlich rot, wenn das letzte Viertel erreicht ist.
	Zeigt an, dass ein drahtloses Einstrahlungsmessgerät (SS:200LR) gekoppelt und mit dem Gerät verbunden ist.
	Gibt an, dass das Gerät mit einem mobilen Gerät gekoppelt ist.
	Zeigt an, dass bedingt durch die Art der durchgeführten Prüfung gefährliche Spannungen auftreten können oder dass bei der Herstellung der Anschlüsse Spannung festgestellt wurde.

7.1.2 Symbole der Funktionstasten

Die folgenden Symbole können sowohl auf der Funktionstaste 1 als auch auf der Funktionstaste 2 stehen. Sie variieren von Bildschirm zu Bildschirm und sind nur dort vorhanden, wo die Tasten eine Funktion haben.

Symbol	Funktion
	**Home** – Mit diesem Symbol gelangen Sie zurück zum Startbildschirm.
	**Menü** – Dieses Symbol öffnet ein Menüfenster.
	**Zurück** – Kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück.
	**Übernehmen** – Bestätigt die Aktion.
	**Test starten** – Diese Option startet einen Test oder eine Testsequenz.
	**Speichern** – Speichert Testdetails, einschließlich der Ergebnisse.
	**Info** – Enthält Details zur Hardware und Firmware des Geräts.

7.1.3 Symbole der Richtungstasten

Die Bildschirmdarstellung der Richtungstasten zeigt die Funktionen, die beim Drücken einer der vier Tasten verfügbar sind. Nur ein Richtungspfeil mit einem Symbol hat eine Funktion.

Symbol	Funktion
	Ein herkömmlicher Pfeil zeigt an, wann eine Cursorbewegung möglich ist, d. h. zur Dateneingabe oder zur Navigation in einem Menü. Es kann auch auf eine Bewegung innerhalb der Seite hinweisen. Ein Abwärtspfeil kann z. B. eine Funktion zum Blättern nach unten darstellen, bei der zusätzliche Optionen verfügbar sind.
	Mit den Pfeilen zum Überspringen können Sie an die Ober- bzw. Unterseite springen.
	Mithilfe des Augensymbols können Sie von gemessenen Werten zur Anzeige der IV-Kurve auf dem Bildschirm umschalten. (nur PV:1525-IV)
	Auf dem Startbildschirm stellen durchnummerierte Slots die gespeicherten automatischen Prüfsequenzen dar. Ω (nur PV:1525-IV): ruft das Prüfmenü für Durchgang auf.
	Vor Beginn einer Isolationswiderstandsprüfung kann der Benutzer mit V+ die angewendete Spannung zwischen 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC} und 1500 V_{DC} umschalten.
	Löscht alle markierten Elemente oder Ergebnisse aus den Menüs zur Speicherverwaltung.

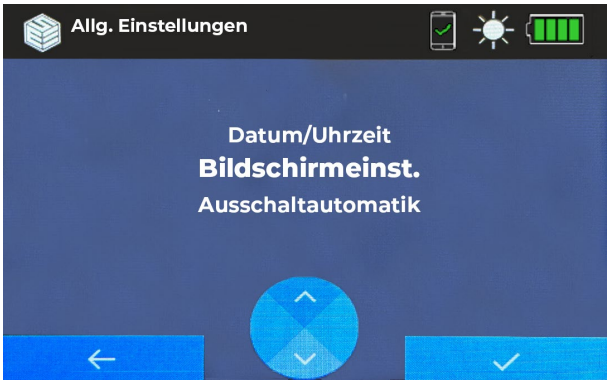
7.2 LED-beleuchtete Funktionstasten

Das Gerät verfügt über zwei intelligente Funktionstasten, die je nach Funktion der Taste innerhalb des aktuellen Bildschirms in verschiedenen Farben leuchten.

Symbol	Funktion
	Eine blaue Beleuchtung zeigt, dass durch Drücken der Taste eine Funktion ausgeführt wird.
	Eine grüne Beleuchtung zeigt, dass durch Drücken der Taste ein Test gestartet wird.
	Eine rote Beleuchtung zeigt, dass durch Drücken der Taste ein Test abgebrochen wird.

8. Konfiguration

8.1 Allgemeine Einstellungen



Über die Option „Allgemeine Einstellungen“ können die wichtigsten Systemeinstellungen geändert werden. Dazu gehören Sprache, Zeit- und Datumseinstellungen sowie die Bildschirmhelligkeit mit Zeitlimit und automatischer Abschaltung, um den Akku zu schonen.



Datum und Uhrzeit sind werkseitig voreingestellt, können jedoch manuell geändert werden. Alternativ synchronisiert sich das Gerät automatisch mit der Uhrzeit des Geräts, wenn es mit der PV:Sync Mobile App verbunden ist.

8.2 Geräteverbindungen

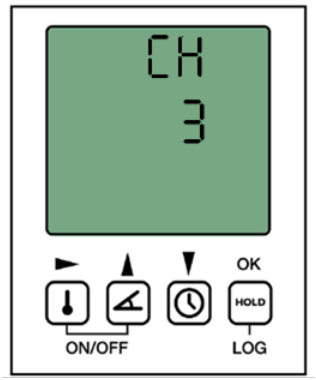


Die Geräteverbindungseinstellungen ermöglichen die Kopplung des drahtlosen Einstrahlungsmessers (SS:200LR) und der Stromzange (PV:1500).

In diesem Kapitel wird nur die Kopplung des SS:200LR Wireless Irradiance Meter und der PV:1500 Clamp beschrieben. Weitere Informationen zu diesen Geräten finden Sie in der jeweiligen Produktdokumentation

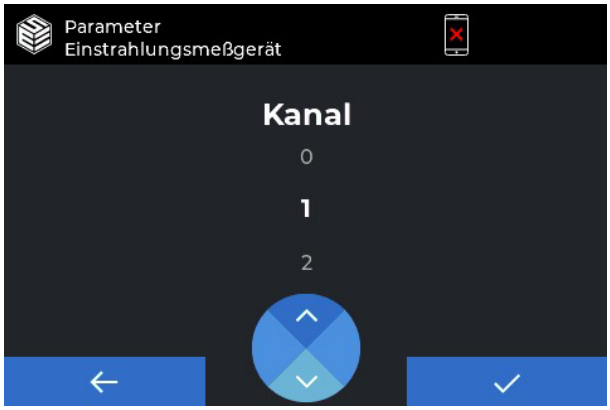
8.2.1 Koppeln mit SS:200LR Wireless Irradiance Meter

- ✓ Sie haben die SS:200LR Produktdokumentation gelesen und das Gerät für den Gebrauch eingerichtet. Siehe Quick Start Guide für SS:200LR Wireless Irradiance Meter.
- ✓ Das Gerät und das SS:200LR, die gekoppelt werden sollen, befinden sich in einer Reichweite von weniger als 150 m zueinander. Idealerweise in unmittelbarer Nähe.
- ✓ Vermeiden Sie Störungen während der Kopplung: In einem Umkreis von 300 m kein anderes Gerät und/oder SS:200LR eingeschaltet sein.



Am SS:200LR:

1. Schließen Sie den Temperatursensor an das Gerät an.
2. Halten Sie **WINKEL** und **UHR** 2 s lang gedrückt, um in den Kanalauswahlmodus zu gelangen.
3. Wählen Sie eine Kanal-ID zwischen 0 und 5 und drücken Sie **OK**, um den Kanal zu speichern.
4. Notieren Sie sich den von Ihnen eingestellten Kanal.



Am Gerät:

1. Das Hauptmenü durch Drücken der **Menü**-Taste aufrufen.
2. Zu **Geräteverbindungen** navigieren und **Akzeptieren** drücken.
3. Mit Einstrahlungsmessgerät koppeln wählen und **Akzeptieren** drücken.
4. Wählen Sie in der Liste **Kanal** den Kanal aus, den Sie auf dem SS:200LR eingestellt haben.
5. **Akzeptieren** drücken, um den gewählten Kanal zu speichern.

6. Schalten Sie beide Geräte aus und dann wieder ein, um die Kommunikation zu starten.

↳ Die Geräte sind gekoppelt.
Tests mit dem Gerät können nun mit Daten zur Bestrahlungsstärke sowie zur Umgebungs- und Paneltemperatur durchgeführt werden.

Hinweis

Verhindern Sie Störungen:
Halten Sie andere Gerätesets, die gekoppelt sind fern. Sind die beiden anderen Geräte auf einem anderen Kanel gekoppelt, ist eine Entfernung von 10 m erforderlich. Sind die beiden anderen Geräte auf demselben Kanal gekoppelt, ist eine Enfernung von 300 m erforderlich.

Hinweis

Das SS:200LR Wireless Irradiance Meter schaltet sich automatisch aus nachdem

- 30 Minuten Dunkelheit gemessen wurden
- 15 nach dem Einschalten vergangen sind und währenddessen kein Pairing mit einem Gerät erfolgt ist und keine Taste gedrückt wurde
- 12 Stunden nach dem ersten Einschalten vergangen sind

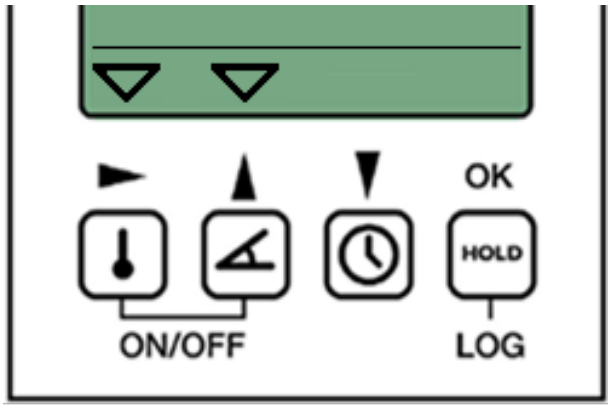
Anzeige des Verbindungsstatus:



Auf dem Gerät:

Auf jedem Testbildschirm wird in der oberen rechten Ecke eine Sonne angezeigt, um die Verbindung mit einem SS:200LR Wireless Irradiance Meter anzuzeigen.

Die aktuellen Werte für die Bestrahlungsstärke sowie die Umgebungs- und Paneltemperatur werden in einer Zeile auf dem Prüfbildschirm angezeigt.



Am SS:200LR Wireless Irradiance Meter :

Die Dreiecke im Display zeigen den Verbindungsstatus an:

- gekoppelt = ausgefülltes Dreieck über der Temperaturtaste
- gekoppelt und Übertragung = ausgefülltes Dreieck über der Temperaturtaste + gleichzeitig blinkendes Dreieck über der Winkeltaste
- (nie gepaart = blinkendes Dreieck über der Temperaturtaste – für 2 s an, dann 10 s aus)

8.2.2 Koppeln mit PV:1500 Clamp

Das Gerät kann für Leistungsmessungen mit der PV:1500 Clamp (über Bluetooth®) gekoppelt werden.



1. Das Hauptmenü durch Drücken der **Menü**-Taste aufrufen.
2. Zu **Geräteverbindungen** navigieren und **Akzeptieren** drücken.
3. **Mit Stromzange koppeln** wählen und **Akzeptieren** drücken.
4. Die gewünschte Stromzange wählen und **Akzeptieren** drücken, um das Gerät zu speichern.

Hinweis

Die Zahl nach PV:1500 ist die Seriennummer der Stromzange. Diese befindet sich auf der Rückseite des Geräts und dient als nützliche Kennung.

9. Messungen/Prüfungen



WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Durch den Anschluss an das Gerät kann ein Prüfling mit Hochspannung bzw. Netzstrom in Kontakt kommen.

- Die Gleichstromversorgung muss während der Prüfung von Erde/Masse getrennt sein.
- Berühren Sie weder die PV-Anlage noch Metallteile, während Tests durchgeführt werden.
- Stellen Sie immer sicher, dass der zu testende Stromkreis elektrisch isoliert ist.
- Lassen Sie das Prüfgerät nicht dauerhaft an eine PV-Anlage angeschlossen. Alle Messkabel immer sofort nach Gebrauch trennen.
- Das Gerät ist nicht für den Dauereinsatz bestimmt. Wenn das Gerät nicht verwendet wird, trennen Sie es vom zu prüfenden System.
- Versuchen Sie nicht, das Gerät während einer laufenden Prüfung auszuschalten.
- Testen Sie nicht mit angeschlossenen Optimierern.
- Verwenden Sie ausschließlich Prüfspitzen mit Krokodilklemmen.
- Stellen Sie immer sicher, dass der zu testende Stromkreis elektrisch isoliert ist, bevor Sie eine Erdungswiderstandsmessung oder Isolationsmessung durchführen.
- Während der Isolationsmessung liegen hohe Spannungen an den Prüfspitzen an. Vor dem Testen mit Krokodilklemmen verbinden.

9.1 Ein-/Ausschalten der PV-Anlage

Die PV-Anlage kann nicht ausgeschaltet werden und wird unter Spannung geprüft.
Der PV-String oder das PV-Panel muss bei String-Tests, Isolationsprüfungen und Isolationsprüfungen vom PV-Wechselrichter getrennt werden.
Für Leistungsprüfungen muss der PV-String oder das PV-Panel an den Wechselrichter angeschlossen sein.

ACHTUNG

Unsachgemäße Trennung

Wenn Sie den PV-String/das PV-Panel nicht sachgemäß vom PV-Wechselrichter trennen, besteht die Gefahr, dass eine interne Sicherung durchbrennt und Funktionen ausfallen. Die Sicherung kann nicht vom Benutzer ausgetauscht werden.

- Achten Sie bei Tests und Prüfungen immer darauf, dass der PV-String/das PV-Panel korrekt angeschlossen ist oder getrennt wird.

9.2 Betriebsmodus „Automatischer Testsequenzmodus“

In diesem Modus können mit dem PV:1525 drei verschiedene Testsequenzen und mit dem PV:1525-IV vier verschiedene Testsequenzen konfiguriert und durchgeführt werden.

Die folgenden Messarten sind innerhalb der Testsequenzen verfügbar:

- Stringtestmessung:
  - $V_{O/C}$ – Leerlaufspannung
  - $I_{S/C}$ – Kurzschlussstrom
  - R_{ISO} – Isolationswiderstand
- Gleichstromleistung:
  - $V_{O/C}$ – Leerlaufspannung
  - I_{CLAMP} – Strommessung über externe Stromzange PV:1500 Clamp
  - Leistung – Berechnung der Gleichstromleistung
- Durchgangsprüfung:
  - V_{PE} – Schutzleiterspannung
  - R_{PE} – Schutzleiterwiderstand
- IV-Kurvenmessung (nur PV:1525-IV):
  - $V_{O/C}$ – Leerlaufspannung
  - $I_{S/C}$ – Kurzschlussstrom
  - R_{ISO} – Isolationswiderstand
  - Kurvenmessung

Note

Damit korrekt gemessen werden kann, muss das SS:200LR Wireless Irradiance Meter verbunden sein, weil Strom und Spannung von Einstrahlung und Temperatur beeinflusst werden.

Die folgenden Symbole erscheinen während einer Testsequenz:



Zeigt an, dass die Testsequenz gerade ausgeführt wird.



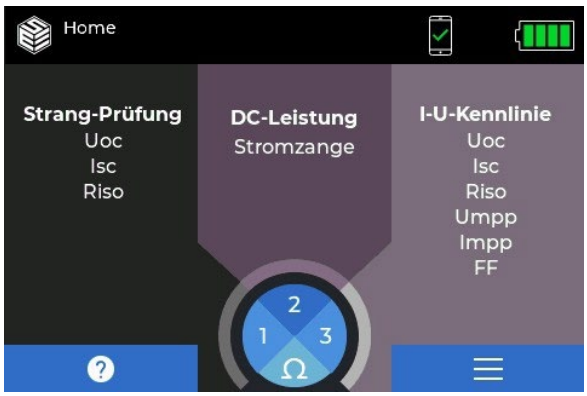
Gibt an, dass ein Test, sofern er mit Grenzwerten versehen ist, bestanden wurde.



Zeigt an, dass ein Test, sofern er mit Grenzwerten versehen ist, fehlgeschlagen ist oder vom Benutzer durch Drücken der Stopptaste abgebrochen wurde.

9.2.1 Auswahl und Durchführung automatischer Testsequenzen

Um die Ausführung automatischer Testsequenzen zu vereinfachen, können diese direkt über den Startbildschirm des Geräts gestartet werden.



Die verfügbare Sequenzauswahl hängt vom Modell ab (hier: PV:1525-IV).



Eine typische Sequenz, die $V_{O/C}$, $I_{S/C}$ und die Isolationswiderstandsmessung zeigt.

1. Drücken Sie die entsprechende nummerierte Taste, um die gewünschte Sequenz auszuwählen.
   (PV:1525-IV: drücken Sie **Ω**, um die Durchgangsprüfung auszuwählen)
   ↳ Das Gerät wechselt in den Testmodus für die ausgewählten Sequenzen.
2. Funktionstaste 2 (grün hinterleuchtet) drücken, um die Testsequenz zu starten.
   ↳ Der Messwert wird angezeigt und das Gerät fährt mit dem nächsten Test fort.
   ↳ Sobald die Sequenz abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse zur Überprüfung auf dem Bildschirm angezeigt.

9.2.2 Testreferenz speichern



Die Prüfdaten können im Speicher durch Drücken der Speichern-Funktionstaste gespeichert werden.

In den drei folgenden Bildschirmen können Sie eine Referenz zum Ergebnis hinzufügen:

- Standort – Bereich, in dem die Prüfung ausgeführt wird, beispielsweise Stadt oder Name des Werks.
- Wechselrichternummer – Beispielsweise Referenz von Wechselrichter oder Stromkreis.
- String-Nummer – oder andere Referenz.

Geben Sie die Referenzdaten ein, drücken Sie dann nochmals die Speichern-Taste. Die Ergebnisse werden jetzt im Speicher gespeichert und können auf die PV:Sync Mobile-App heruntergeladen werden.

Die Geräte können maximal 1000 Datensätze speichern (ein Datensatz ist eine beliebige Kombination von Tests, die als Teil einer Sequenz durchgeführt wurden).

9.2.3 String-Test / IV-Kurvenmessung (nur PV:1525-IV)

Hinweis

Wenn das Gerät Strom über 25 A misst, führt es KEINE Isolationswiderstandsprüfung (R_{ISO}) durch!

Stattdessen werden die Leerlaufspannung und ein Wert von >25 A für den String-Test aufgezeichnet. Diese Werte können gespeichert werden, der Isolationswiderstandstest (R_{ISO}) wird jedoch NICHT aufgezeichnet.

Hinweis

Während automatischer Sequenzen, bei denen I_{SC}- Messungen zusammen mit Isolationswiderstandsprüfungen durchgeführt werden, kann die rote Isolationssonde während der gesamten Sequenz in Position bleiben.

Einstellen der Standard-Prüfspannung für Isolationswiderstandsmessungen. Hierdurch kann die Standardspannung auf eine der vom Gerät durchgeführten Standard-Prüfspannungen eingestellt werden.

Anschluss



1. Schließen Sie die Prüfleitungen an:
   - Verwenden Sie schwarze und gelbe 4 mm MC4-Leitungen, die an die Anschlüsse PV+ und PV– angeschlossen sind.
   - Verwenden Sie eine rote Krokodilklemme und schließen Sie diese an den Erdungspunkt oder den Rahmen des PV-Moduls an.
2. Stringtest durchführen: Drücken Sie im Hauptmenü die linke Richtungstaste und wählen Sie **Strangprüfung**.
   IV-Kurvenmessung durchführen (nur PV:1525-IV): Drücken Sie im Hauptmenü die rechte Richtungstaste, und wählen Sie **I-U-Kennlinie**.

3. Durch Drücken der rechten Richtungstaste können Sie zwischen den verfügbaren Prüfspannungen 250 V / 500 V / 1000 V / 1500 V für den Isolationswiderstand wählen. Alternativ können Sie Überspringen wählen, um die Prüfung zu überspringen.



Hinweis

Sobald das Gerät an das Panel angeschlossen ist, misst es die Leerlaufspannung. Wenn das Gerät eine Wechselspannung oder eine negative Gleichspannung feststellt, wird dies angezeigt. Beachten Sie bitte, dass die Testsequenz gesperrt ist und die Startbedingung den Test nicht auslöst.

4. Zum Starten des Tests drücken Sie **Start**. Eine kreisförmige Animation zeigt an, dass der Test läuft.
   Alle Ergebnisse werden etwa drei Sekunden nach Start des Vorgangs angezeigt.
5. Drücken Sie **Speichern**, um die Datensätze im internen Speicher abzulegen. Das Gerät fordert den Benutzer auf, drei verschiedene Felder auszufüllen:
   - Standort
   - Wechselrichter
   - String-Nummer

   Verwenden Sie die Richtungstasten und das Symbol **Speichern**, um Informationen in das Feld einzufügen. Wenn Sie fertig sind, fahren Sie mit dem entsprechenden Kontrollkästchen fort, um zum nächsten Feld zu gelangen.
6. Das Gerät bestätigt, dass die Ergebnisse gespeichert wurden.
7. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um zu anderen Anwendungen zurückzukehren.

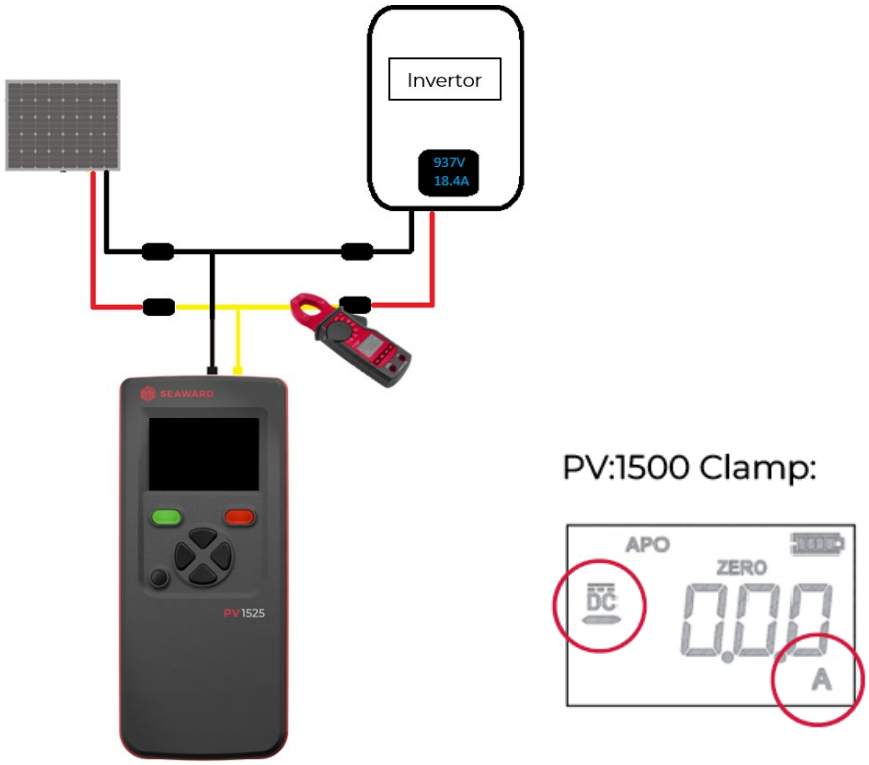


Hinweis

Das Gerät verhindert 5 Sekunden lang die Durchführung eines weiteren Tests (wird angezeigt durch Ausbleiben des grünen Leuchtens der Startbedingung).

9.2.4 Gleichstromleistung (Messung mit PV:1500 Clamp)

Anschluss



✓ Der Wechselrichter ist ausgeschaltet oder korrekt isoliert.

✓ Die PV:1500 Clamp ist an das Gerät angeschlossen.

✓ Die Bypass-Messleitungen für die Leistungsmessung (601A1201) liegen bereit, um die Verbindung zwischen Wechselrichter und PV-Modul(en) abzugreifen.

1. Trennen Sie die Eingangskabel vom Wechselrichter.
2. Verbinden Sie die gelbe Messleitung mit dem Eingangskabel und dem Wechselrichter.
3. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem Eingangskabel und dem Wechselrichter.
4. Verbinden Sie die gelbe und schwarze MC4-Leitung mit dem Gerät.
5. Stellen Sie die PV:1500 Clamp auf **A AC/DC** und wählen Sie den Gleichstrom-Messmodus (siehe Produktdokumentation).
6. Drücken Sie die entsprechende Richtungstaste des Geräts, um **Gleichstromleistung (Stromzange)** auszuwählen.

↳ Das Gerät wechselt in den Testmodus für den ausgewählten Test.

↳ Die Statusanzeige zeigt **Verbindung wird hergestellt** an und wechselt dann zu **Verbunden**.

7. Schalten Sie den Wechselrichter ein.

↳ Das Gerät zeigt die Messwerte an.

8. Legen Sie das Zangenmessgerät um die gelbe und schwarze Messleitung.

↳ Die Messwerte der schwarzen Messleitung werden auf dem Gerät und der PV:1500 Clamp angezeigt.

9. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um die Messwerte zu speichern.
10. Schließen Sie die PV:1500 Clamp an die gelbe Messleitung an.

↳ Die Messwerte der gelben Messleitung werden auf dem Gerät und der PV:1500 Clamp angezeigt.

11. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um die Messwerte zu speichern.

Hinweis

Der gesamte Vorgang ist identisch mit dem manuellen Modus – es gibt jedoch keine Möglichkeit, das Ergebnis zu speichern.

Tipp

Um möglichst genaue Messwerte zu erhalten, nullen Sie die PV:1500 Clamp, indem Sie die Taste **SELECT / ZERO** zwei Sekunden lang gedrückt halten, bis das Symbol **ZERO** über dem Messwert angezeigt wird.

9.2.5 Durchgang

Anschluss

Durchgangstest – Prüfkabel nullen

↳ Das Ergebnis muss 0 sein.

↳ Das Ergebnis darf sich nicht ändern.



Durchgangstest – Durchgangmessung



Anschluss

Schutzleiterwiderstand – R_{PE} Spannungsmessung



1. Drücken Sie im **Hauptmenü** die rechte Richtungstaste
   Das Menü für Durchgangsprüfungen wird geöffnet.

2. Optional: Führen Sie eine Offset-Kompensation durch, um alle Widerstände, die mit den Messleitungen in Verbindung stehen, zu entfernen und dadurch genauere Durchgangsmessungen zu ermöglichen.
   Dazu schließen Sie die Messleitungen kurz (siehe Anschlussbild) und drücken Sie die rechte Richtungstaste **Null**.

↳ Eine kreisförmige Animation zeigt an, dass die Nullung durchgeführt wird.

↳ Die Messdaten werden gespeichert und die Meldung **Genullt** wird angezeigt.

3. Drücken Sie die Funktionstaste 2 (leuchtet grün).

   Die R_{PE}-Messung beginnt.

4. Das gemessene R_{PE}-Ergebnis wird angezeigt.
5. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um die Testergebnisse zu speichern. Vordefinierte Einträge sind Standort, Wechselrichter-Nummer und String-Nummer.
6. Drücken Sie die Funktionstaste 1, um die Speicherung zu bestätigen und zum Bildschirm „Durchgangstest“ zurückzukehren.



Hinweis

Wenn Sie die Nullung nach Abschluss der Messung aufheben möchten:

- Drücken Sie im Vortest-Bildschirm die rechte Richtungstaste (**Null**).

↳ Der Text **Genullt** wird ausgeblendet und es wird angezeigt, dass der Nullwert entfernt wurde.

9.3 Betriebsmodus „Manueller Modus“

Die Geräte können alle Tests auch im manuellen Modus durchführen. Dies kann nützlich sein, wenn Diagnoseprüfungen erforderlich sind. Im manuellen Modus durchgeführte Tests werden nicht gespeichert und können somit auch nicht zum Herunterladen in die Software gespeichert werden. Der manuelle Modus kann über das Hauptmenü aufgerufen werden.

Die folgenden Tests sind im manuellen Modus verfügbar:

- Durchgangstest
- Isolationswiderstandsmessung (R_{ISO}) – Punkt zu Punkt
- Panelspannung
- Stromzange – mithilfe drt externen Stromzange PV:1500 Clamp
- Kurvenverfolgung – IV-Kurve (nur PV:1525-IV)

9.3.1 Auswahl und Konfiguration eines manuellen Tests



1. **Menü**-Taste drücken.
   ↳ Das Hauptmenü wird geöffnet.
2. **Manueller Modus** wählen.
   ↳ Alle verfügbaren Testoptionen werden angezeigt.
3. Wählen Sie mit der **Richtungstaste** den benötigten Test aus.
4. **Akzeptieren** drücken, um den Testmodus aufzurufen.

Vor Beginn der Prüfung zeigen die Pfeile nach links/rechts alle verfügbaren optionalen Parameteränderungen an, z. B. die Isolationsprüfspannung.

Bei Anschluss an ein drahtloses Einstrahlungsmessgerät SS:200LR wird die Bestrahlungsstärke ständig in der oberen linken Ecke des Haupttestbereichs angezeigt.

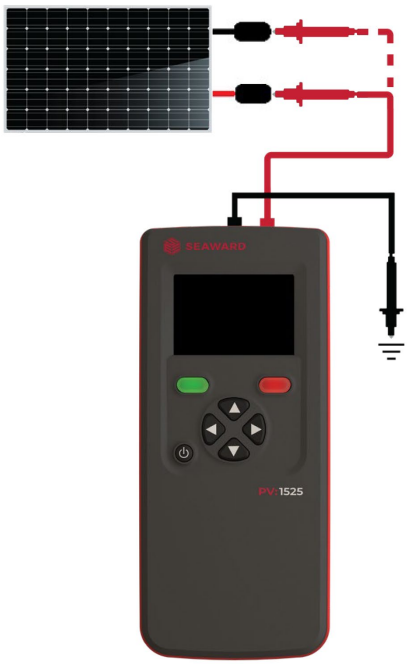
Drücken Sie die **Zurück**-Taste, um zur manuellen Testliste zurückzukehren.

9.3.2 Durchführung eines manuellen Tests

1. Drücken Sie die Taste **Test starten**.
   ↳ Der Test wird gestartet. Die Animation zeigt an, dass der Test läuft.
   ↳ Die Messwerte werden auf dem Bildschirm angezeigt und bleiben dort stehen, bis eine weitere Maßnahme erfolgt, z. B. ein Testwechsel oder das Verlassen des Bildschirms.

9.3.3 Messung des Isolationswiderstands – R_{ISO} (Punkt-zu-Punkt)

Anschluss



Mit der Isolationswiderstandsmessung können Sie die Isolation zwischen zwei Punkten messen, indem sie die rote und die schwarze Klemme verwenden. Die Spannung wird über die rote Klemme angelegt und über die schwarze Klemme zurückgeführt.

Die Prüfspannung kann so eingestellt werden, dass die Isolationswiderstandsmessung entweder mit dem Standardwert oder mit der zuletzt verwendeten Spannung durchgeführt wird, falls diese während einer Prüfsequenz geändert wurde.

Die Messung kann auf zwei verschiedene Arten durchgeführt werden:

- Standard-Isolationswiderstandsprüfung
- Erweiterte Prüfung, die den Isolationswiderstand prüft. Diese Prüfung wird ohne Unterbrechung fortgesetzt.
  Während dieser erweiterten Prüfung unterstützt das Gerät auch eine erweiterte Isolationsdiagnose, einschließlich der Messung des Polarisationsindex (PI) und des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR). Diese zeitbasierten Verhältnisprüfungen liefern zusätzliche Diagnoseinformationen über den Zustand der Isolierung und den Feuchtigkeitsgehalt, während eine Prüfgleichspannung angelegt wird.

  Polarisationsindex (PI)

  Der Polarisationsindex wird wie folgt berechnet:

  PI = Isolationswiderstand bei 10 Minuten ÷ Isolationswiderstand bei 1 Minute

  Ein im Laufe der Zeit steigender Widerstand deutet auf eine saubere, trockene Isolierung hin, während niedrige PI-Werte auf Feuchtigkeit oder Verschmutzung hindeuten können.
  Allgemeine Hinweise:

  - PI <; 1,0 - Schlechte Isolierung
  - PI 1,0 bis 2,0 - Geringfügig
  - PI ≥ 2,0 - Gute Isolierung

  Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)

  Das dielektrische Absorptionsverhältnis ist ein kürzerer Test zur schnellen Beurteilung und wird wie folgt berechnet:

DAR = Isolationswiderstand bei 60 Sekunden ÷ Isolationswiderstand bei 30 Sekunden

Allgemeine Hinweise:

- DAR ≥ Fragwürdige Isolierung
- DAR ≥ 1,6 - Gute Isolierung

Hinweis

Wenn ein Benutzer einen Test zwischen dem positiven PV-Verbinder und dem PV-Rahmen durchführen möchte, muss er das gelbe 4-mm-MC4-Kabel in den schwarze 4-mm-Anschluss stecken.

1. **Menü**-Taste drücken.

↳ Das Hauptmenü wird geöffnet.

2. **Manueller Modus** wählen.

↳ Alle verfügbaren Testoptionen werden angezeigt.

3. Wählen Sie mit den **Richtungstasten** die Option $\mathbf{R_{ISO}}$.
4. Drücken Sie zum Bestätigen die Funktionstaste 2. Die Taste leuchtet grün.
5. Verbinden Sie die schwarze MC4-Messleitung mit dem Gerät und dem PV-Panel.
6. Verbinden Sie die rote MC4-Messleitung mit dem Gerät und dem PV-Panel. Verwenden Sie dazu die Krokodilklemme.

Hinweis

Wenn der Test an zwei anderen Punkten durchgeführt werden soll, können rote und schwarze Messleitungen mit Krokodilklemmen oder Prüfspitzenverwendet werden, um eine besser geeignete Verbindung sicherzustellen.

7. Drücken Sie die entsprechende Richtungstaste am Gerät, um die benötigte Spannung auszuwählen.
8. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um die Messung zu starten.
   - Durch kurzes Drücken der Taste wird der Standard-Isolationswiderstandstest durchgeführt.
   - Wird die Taste 3 Sekunden lang gedrückt, wird ein Test gestartet, bei dem der Isolationswiderstand geprüft wird. Dieser Test wird ohne Unterbrechung fortgesetzt.

WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Nach Abschluss der Prüfung kann ein Warnsymbol „Entladung“ angezeigt werden, um darauf hinzuweisen, dass das Gerät die nach Abschluss der Prüfung möglicherweise noch vorhandene gespeicherte Spannung entlädt.

- Berühren Sie nicht den geprüften Gegenstand.
- Warten Sie, bis die Entladung abgeschlossen ist, bevor Sie die angeschlossenen Messleitungen trennen.

↳ Der Test wird gestartet. Die Animation zeigt an, dass der Test läuft.

↳ Die Messwerte werden auf dem Bildschirm angezeigt.

9.3.4 Panelspannung

Der Modus „Panelspannung“ dient zur Überprüfung der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstroms im manuellen Modus. Zusätzlich können Wechselspannungen und negative Gleichspannungen gemessen werden.

1. **Menü**-Taste drücken.

↳ Das Hauptmenü wird geöffnet.

2. **Manueller Modus** wählen.

↳ Alle verfügbaren Testoptionen werden angezeigt.

3. Wählen Sie mit den **Richtungstasten** die Option **Panelspannung**.
4. Drücken Sie zum Bestätigen die Funktionstaste 2.
5. Verbinden Sie die MC4-Messleitungen mit dem Gerät (optional: Prüfspitzen mit Krokodilklemmen) und dem PV-Panel.

Hinweis

Verwenden Sie die 4-mm-zu-MC4-Verbinder, wenn Sie die Eigenschaften des Panels messen. Für andere Messungen, z. B. Wechselspannung, können die roten und schwarzen 4-mm-Prüfspitzen mit Krokodilklemmen verwendet werden.

Hinweis

Sobald das Gerät an das Panel angeschlossen ist, misst es die Leerlaufspannung. Wenn das Gerät eine Wechselspannung oder eine negative Gleichspannung feststellt, wird dies angezeigt.
Die Testsequenz wird blockiert ist und die Startbedingung löst nicht den Test aus.

6. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um die Messung zu starten.

↳ Der Test wird gestartet. Eine kreisförmige Animation zeigt an, dass der Test läuft.

↳ Die Messwerte werden angezeigt.

9.3.5 Durchgang

Anschluss

Durchgangstest – Prüfkabel nullen

↳ Das Ergebnis muss 0 sein.

↳ Das Ergebnis darf sich nicht ändern.



Durchgangstest – Durchgangmessung



1. **Menü**-Taste drücken.

↳ Das Hauptmenü wird geöffnet.

2. **Manueller Modus** wählen.

↳ Alle verfügbaren Testoptionen werden angezeigt.

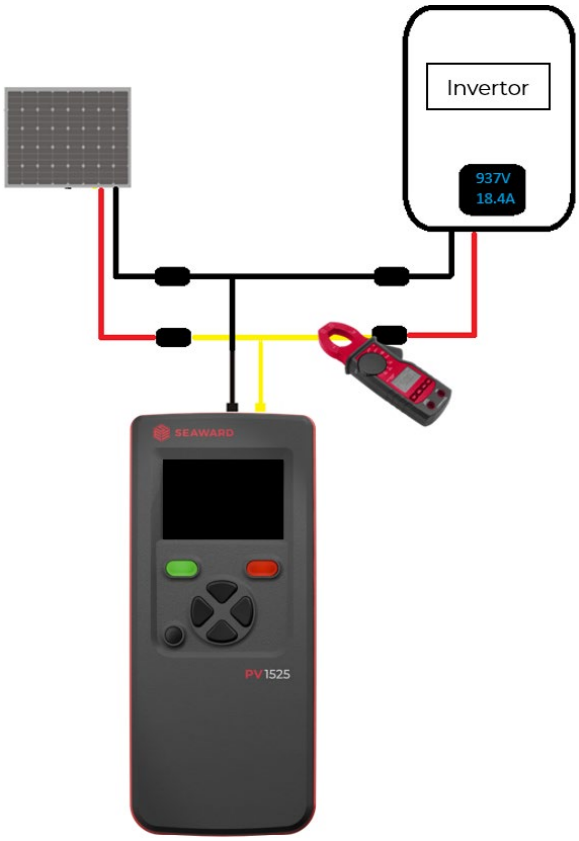
3. Wählen Sie mit den **Richtungstasten** die Option **Durchgang**.
4. Drücken Sie zum Bestätigen die Funktionstaste 2.
5. Optional: Um eine Offset-Kompensation durchzuführen, schließen Sie die Messleitungen kurz (siehe Anschlussbild) und drücken Sie die rechte Richtungstaste **Null**.
6. Verbinden Sie die 4-mm-Messleitungen mit dem Gerät (optional: Prüfspitzen mit Krokodilklemmen) und dem PV-Panel.
7. Drücken Sie die Funktionstaste 2, um die Messung zu starten.

↳ Der Test wird gestartet. Eine kreisförmige Animation zeigt an, dass der Test läuft.

↳ Die Messwerte werden angezeigt.

9.3.6 Stromzange (Messung mit PV:1500 Clamp)

Anschluss



PV:1500 Clamp:



✓ Der Wechselrichter ist ausgeschaltet oder korrekt isoliert.

✓ Die PV:1500 Clamp ist an das Gerät angeschlossen.

✓ Die Bypass-Messleitungen für die Leistungsmessung (601A1201) liegen bereit, um die Verbindung zwischen Wechselrichter und PV-Modul(en) abzugreifen.

1. Trennen Sie die Eingangskabel vom Wechselrichter.
2. Verbinden Sie die gelbe Messleitung mit dem Eingangskabel und dem Wechselrichter.
3. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem Eingangskabel und dem Wechselrichter.
4. Verbinden Sie die gelbe und schwarze MC4-Leitung mit dem Gerät.
5. Stellen Sie die PV:1500 Clamp auf **A AC/DC** und wählen Sie den Gleichstrom-Messmodus (siehe Produktdokumentation).
6. **Menü**-Taste drücken.

↳ Das Hauptmenü wird geöffnet.

7. **Manueller Modus** wählen.

↳ Alle verfügbaren Testoptionen werden angezeigt.

8. Wählen Sie mit den **Richtungstasten** die Option **Stromzange**.

↳ Das Gerät wechselt in den Testmodus für den ausgewählten Test.

↳ Die Statusanzeige zeigt **Verbindung wird hergestellt** an und wechselt dann zu **Verbunden**.

9. Schalten Sie den Wechselrichter ein.

↳ Das Gerät zeigt die Messwerte an.

10. Schließen Sie die PV:1500 Clamp an die gelbe Messleitung an.

↳ Die Messwerte der schwarzen Messleitung werden auf dem Gerät und der PV:1500 Clamp angezeigt.

11. Legen Sie das Zangenmessgerät um die gelbe Messleitung.

↳ Die Messwerte der gelben Messleitung werden auf dem Gerät und angezeigt.

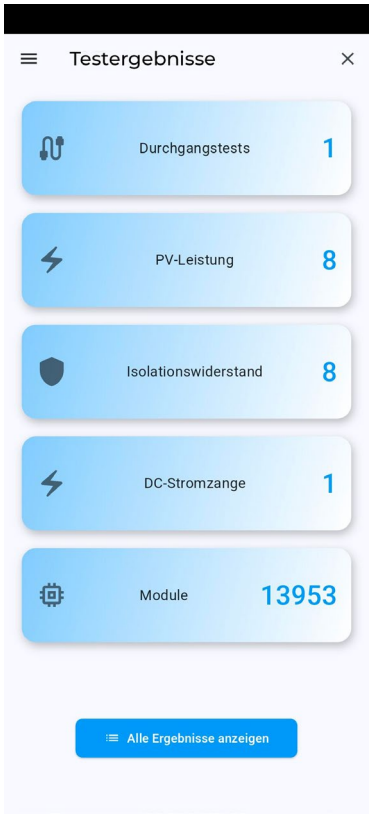
Tipp

Um möglichst genaue Messwerte zu erhalten, nullen Sie die PV:1500 Clamp, indem Sie die Taste **SELECT / ZERO** zwei Sekunden lang gedrückt halten, bis das Symbol **ZERO** über dem Messwert angezeigt wird.

9.4 Herunterladen der Testergebnisse

Zum Herunterladen der Daten vom Gerät sind ein mobiles Gerät und die PV:Sync Mobile-App erforderlich.

Übertragung an die PV:Sync Mobile-App



✓ Auf beiden Geräten ist Bluetooth® aktiviert.

✓ Die Ergebnisse sind im Gerät gespeichert.

1. Installieren Sie die PV:Sync Mobile-App.: Sie finden sie im Google Play Store (App von Seaward Group) oder im Apple App Store (App von Seaward Electronics Ltd.).
2. Starten Sie die App.
3. Nach Geräten suchen.
4. Wählen Sie in der Liste Ihr Gerät aus (die Seriennummer hilft Ihnen dabei) und klicken Sie auf **Verbinden**.
5. Befolgen Sie die Anweisungen zur Bluetooth®-Kopplung auf dem Bildschirm (die Standard-PIN ist 111111).

↳ App und Gerät sind verbunden.

6. Wählen Sie **Daten synchronisieren**.

↳ Messergebnisse werden angezeigt.

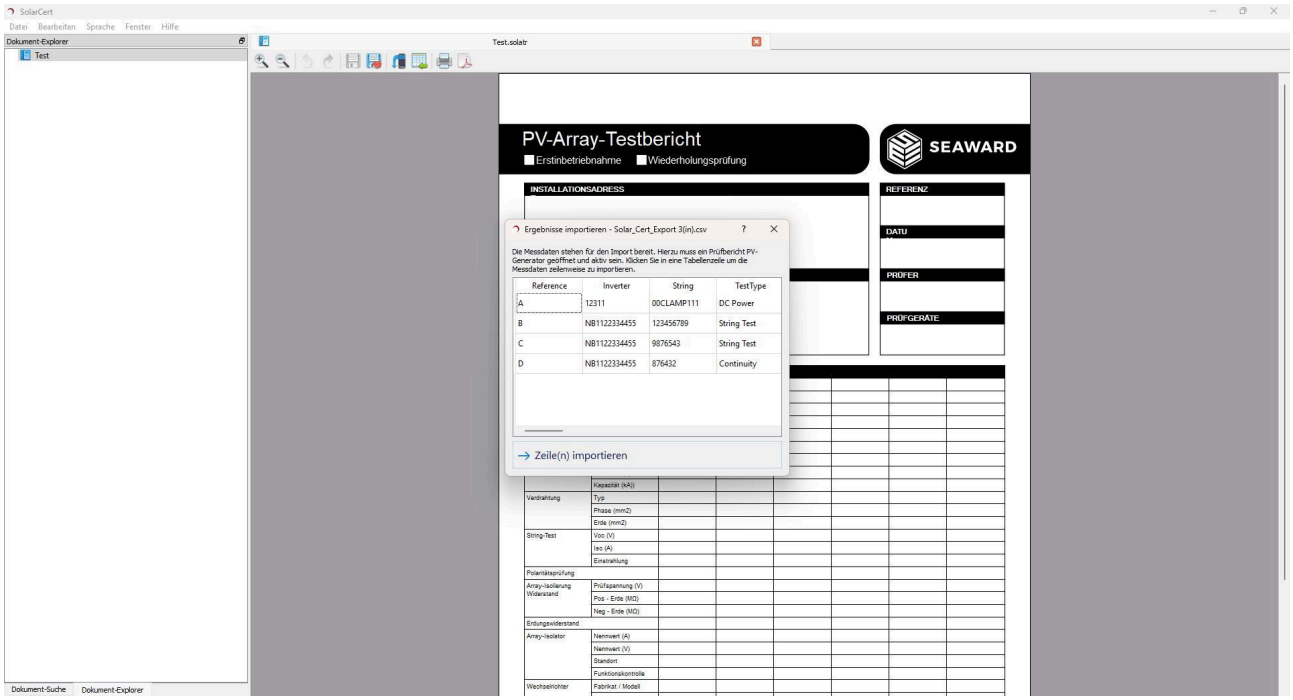
Weitere Verwendung der heruntergeladenen Daten mit der SolarCert PV-Berichtssoftware

Mit der SolarCert PV-Berichtssoftware lassen sich die aufgezeichneten Ergebnisse herunterladen, verwalten und in übersichtlichen, professionellen Berichten darstellen. Siehe Kapitel 9.5 Verwendung der SolarCert PV-Berichtssoftware

9.5 Verwendung der SolarCert PV-Berichtssoftware

Die Software kann hier heruntergeladen werden:

https://www.seaward.com/gb/products/solar/software-and-apps/389a950-solarcert-pv-reporting-software/



1. Laden Sie die SolarCert PV-Berichtssoftware herunter und installieren Sie sie.
2. Öffnen Sie die SolarCert PV-Berichtssoftware.
3. Gehen Sie zu **Datei** und wählen Sie **Neuer PV-Array-Testbericht**.
4. Benennen Sie den neuen Prüfbericht.
5. Öffnen Sie den neuen Prüfbericht mit einem Doppelklick.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Importieren** mit dem kleinen grünen Pfeil und wählen Sie die exportierte CSV-Datei aus, die importiert werden soll.
7. Wählen Sie die Zeilen aus, die Sie importieren möchten. Es ist möglich, die Zeilen einzeln oder maximal 6 Zeilen gleichzeitig auszuwählen und in den Bericht zu importieren.

↳ Der Prüfbericht wird direkt in die neu erstellte Prüfberichtdatei importiert.

8. Schließen Sie das Importfenster, indem Sie oben auf **X** klicken.

10. Lagerung und Transport

ACHTUNG

Unsachgemäße Lagerung

Beschädigung des Produkts und Messfehler durch Umwelteinflüsse.

- Lagern Sie das Gerät geschützt und nur innerhalb der zulässigen Umweltbedingungen. Angaben zu den zulässigen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.) finden Sie auf Seite 17.

ACHTUNG

Unsachgemäßer Transport

Beschädigung des Produkts und Messfehler.

- Transportieren Sie das Gerät unter Einhaltung der angegebenen zulässigen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit usw.). Angaben zu den zulässigen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.) finden Sie auf Seite 17.
- Verwenden Sie zum Transport des Geräts stets die Originalverpackung.

11. Internes Geräteprotokoll

Das Gerät verfügt über ein internes Protokoll, das automatisch bestimmte Informationen aufzeichnet (z. B. Fehler, Anzahl und Typ von ausgeführten Prüfungen, maximale und minimale Werte, Gesamtlaufzeit). Übersicht mit allen gesammelten Daten: Seite 61.

Diese Daten können für Diagnosezwecke herangezogen werden, um technischen Support, Service und Reparaturen auszuführen. Sie können das Protokoll als CSV-Datei für Ihre eigenen Zwecke herunterladen.

✓ Sie haben die PV:Sync Mobile-App auf Ihrem mobilen Gerät installiert. Siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.

✓ Ihr Gerät ist mit Ihrem mobilen Gerät über Bluetooth® gekoppelt.

1. Öffnen Sie die PV:Sync Mobile-App.
2. Öffnen Sie **Einstellungen**.
3. Öffnen Sie innerhalb des ersten Abschnitts **Datenbank-Management** die Option **Diagnosedaten herunterladen**.

↳ Die App stellt eine Verbindung mit dem Gerät her und lädt das Protokoll automatisch herunter.

12. Wartung

12.1 Reinigen



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Das Gerät und entsprechende Zubehörteile werden mit Strom betrieben. Allgemeine Stromschlag-Gefahr! Gefahr schwerer Verletzungen bis hin zum Tod!

- Das Gerät, das Zubehör und alle angeschlossenen Leiter müssen vor Beginn und während der Reinigung spannungsfrei sein. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie es dafür von der Stromversorgung.
- Tauchen Sie das Gerät/das Zubehör niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein.
- Fassen Sie das Gerät/das Zubehör nie mit nassen Händen an.

ACHTUNG

Ungeeignete Reinigungsmittel

Ungeeignete Reinigungsmittel, z. B. aggressive oder scheuernde Mittel, verursachen Schäden am Gerät/Zubehör.

- Verwenden Sie zur Reinigung ein trockenes Tuch.

Achten Sie auf saubere Oberflächen am Gerät und Zubehör.

12.2 Kalibrierung

Der Gebrauch Ihres Geräts und die dabei entstehende Beanspruchung beeinflussen das Gerät und führen zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie starker Beanspruchung (z. B. stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen) empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Ist dies nicht der Fall, reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 12 Monaten.

Wenden Sie sich für Kalibrierungen und die damit zusammenhängenden Dienstleistungen bitte an unseren Kundendienst, siehe Seite 57.



Hinweis

Das Gerät wurde kalibriert, die Vorgaben bzgl. Leistung und Genauigkeit wurden zum Zeitpunkt der Fabrikation erfüllt. Die Produkte der Seaward Group werden über verschiedene Vertriebskanäle veräußert, daher weicht das Kalibrierdatum auf dem mitgelieferten Zertifikat möglicherweise vom Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme ab.

Die zertifizierten Eigenschaften werden jedoch erfahrungsgemäß durch eine Einlagerung des Geräts beeinträchtigt. Wir empfehlen, das Kalibrierintervall von zwölf Monaten ab dem Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme zu rechnen.

Einrichtung Kalibrierungserinnerung

Nach ungefähr 40 Bootvorgängen werden Sie durch das Gerät aufgefordert, das Datum der Inbetriebnahme einzugeben.

Sobald Sie das Datum eingegeben haben, berechnet das Gerät automatisch das Fälligkeitsdatum der Kalibrierung mithilfe eines Zeitraums von 12 Monaten.

Die erste Erinnerung wird 1 Monat vor dem Fälligkeitsdatum der Kalibrierung angezeigt. Die zweite Erinnerung wird 1 Woche vor dem Fälligkeitsdatum der Kalibrierung angezeigt. Ab dem tatsächlichen Fälligkeitsdatum wird bei jedem Bootvorgang eine Erinnerung angezeigt, bis die Kalibrierung ausgeführt wurde.

Sie können das Fälligkeitsdatum für die Kalibrierung jederzeit im Bildschirm **Info** anzeigen.

Hinweis

Durch Drücken der Taste **Home** können Sie die Eingabe des Datums überspringen.

Sie werden aber bei jedem Bootvorgang erneut gefragt.

12.3 Firmware

12.3.1 Firmware-Version einsehen

Drücken Sie im **Hauptmenü** die Funktionstaste 1. Sie gelangen dann zum Bildschirm **Über**. Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Firmware, Hardware und Seriennummer. Wenn Sie die Funktionstaste 1 erneut drücken, kehren Sie zum **Hauptmenü** zurück.

12.3.2 Firmware-Aktualisierung

Um die Firmware Ihres Geräts zu aktualisieren, verwenden Sie die **PV:Sync Mobile-App**.

✓ Das Gerät und das mobile Gerät müssen beide zu mindestens 25 % aufgeladen sein.

1. Drücken Sie im **Startbildschirm** auf **Einstellungen**.
2. Drücken Sie auf **Firmware-Update**.
3. Starten Sie das **Update**.

Hinweis

Sie werden nicht automatisch benachrichtigt, wenn ein Firmware-Update verfügbar ist. Überprüfen Sie daher die App regelmäßig, ob ein Update verfügbar ist.

13. Problembehandlung

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
Informationen	Externe Spannung liegt an. Entfernen Sie alle externen Quellen.	Mittel	Durchgangs-messung	Trennen Sie die Eingangsspannung vom gemessenen Stromkreis und versuchen Sie es erneut.
Informationen			String-Test (R_{ISO})	Überprüfen Sie den Anschluss des gemessenen Stromkreises und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich. Überprüfen Sie, ob der Panel-Rahmen korrekt geerdet ist.
Informationen	Niedrige Panelspannung. Achten Sie auf einen korrekten Anschluss.	Mittel	String-Test	Stellen Sie den korrekten Anschluss an die Solaranlage sicher und wiederholen Sie den Test.
Warnung	Nachprüfung fehlgeschlagen.	Kritisch	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
				Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Informationen	I_{SC} konnte nicht gestartet werden.	Mittel	String-Test	Warten Sie, bis der laufende Test beendet ist, bevor Sie einen neuen Test starten. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
Informationen	Panelspannung erkannt – Trennen Sie den gelbe PV+-Anschluss.	Mittel	R_{ISO}-Test	Trennen Sie die Eingangsspannung vom gemessenen Stromkreis.
Warnung	Überspannung erkannt. Stellen Sie sicher, dass die Systemspannung 1500 V nicht überschreitet.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Der Strom ist nicht gleich Null.	Kritisch	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Timeout	Kein Triggersignal.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
Warnung	Messkreis-Fehler 1 – Bitte Test wiederholen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Messkreis-Fehler 2 – Bitte Test wiederholen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	R_{ISO} Stromkreis-Fehler°1 – Bitte Test wiederholen. Wenn das Problem	Mittel	R_{ISO}-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
	weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.			Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Informationen	Strom nicht stabil.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Informationen	MOSFET nicht bereit.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
Warnung	Leistungsgrenze überschritten – String reduzieren oder Test mit geringerer Einstrahlung durchführen.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich. String-Länge reduzieren oder Test mit geringerer Einstrahlung durchführen.
Warnung	Sicherungsfehler. Wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Interner Sicherungsfehler. Wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienst. Die Sicherung kann nicht vom Benutzer ausgetauscht werden. Versuchen Sie daher nicht, diese selbst auszutauschen!
Warnung	Hohe Temperatur, bitte abkühlen lassen.	Mittel bis kritisch (temperaturabhängig)	String-Test	Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz und lassen Sie es abkühlen, bevor Sie weitere Tests durchführen.

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
Warnung	Vorprüfungsfehler 1 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Vorprüfungsfehler 2 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Vorprüfungsfehler 3 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Vorprüfungsfehler 4 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Vorprüfungsfehler 5 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Informationen	Vorprüfungsfehler 6 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Vorprüfungsfehler 7 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
	Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.			Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Vorprüfungsfehler 8 – Bitte noch einmal versuchen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	R_{PE} Stromkreis-Fehler°1 – Bitte Test wiederholen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	Durchgangs-messung	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienst.
Warnung	RISO Stromkreis-Fehler°2 – Bitte Test wiederholen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.	Mittel	Isolationstest	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienst.
Informationen	R_{ISO}-Ergebnis ungültig.	Mittel	String-Test	Überprüfen Sie den Anschluss an den gemessenen Stromkreis und wiederholen Sie den Test. Überschreiten Sie nicht den Messbereich.
Warnung	Interner Fehler – Wenn das Problem weiterhin	Mittel	Durchgang	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht,

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
	besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.			wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienst.
		Kritisch	Allgemein	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienst.
Information	Inkompatible Firmware-Versionen. Bitte aktualisieren Sie das Gerät, um alle Tests durchführen zu können.	Mittel	Allgemein	Überprüfen Sie die installierte Firmware-Version. Installieren Sie die kompatible Firmware-Version.
Warnung	Einstrahlung variiert um mehr als 10 %.	Normal	IV-Kurve	Prüfen Sie die Einstrahlung. Wiederholen Sie den Test, wenn die Einstrahlung stabiler ist.
Warnung	SS:200LR ist nicht angeschlossen. Möchten Sie fortfahren?	Normal	IV-Kurve	Bestätigen Sie, dass der Test ohne das SS:200LR ausgeführt werden soll, oder schließen Sie das SS:200LR an.
Warnung	Einstrahlung ist weniger als 700 W/m². Möchten Sie fortfahren?	Normal	IV-Kurve	Bestätigen Sie, dass der Test mit niedriger Einstrahlung ausgeführt werden soll, oder wiederholen Sie den Test, wenn die Einstrahlung über 700 W/m² liegt.
Informationen	Der Akkustand ist niedrig.	Mittel	Alle Tests	Laden Sie den Akku.
Warnung	Bitte starten Sie neu. Wenden Sie sich an einen Servicemitarbeiter, wenn das Problem weiterhin besteht.	Kritisch	Alle Tests	Starten Sie die Einheit neu. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.

Fehlerbezeichnung	Angezeigter Fehler	Warnstufe	Wo angezeigt?	Lösung
Warnung	Instabile Messung 1 – Bitte wiederholen Sie den Test mit hoher Einstrahlung.	Hoch	IV-Kurve	Wiederholen Sie den Test, wenn die Einstrahlung stabiler ist. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Warnung	Instabile Messung 2 – Bitte wiederholen Sie den Test mit hoher Einstrahlung.	Hoch	IV-Kurve	Wiederholen Sie den Test, wenn die Einstrahlung stabiler ist. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Warnung	Instabile Messung 3 – Bitte wiederholen Sie den Test mit hoher Einstrahlung.	Hoch	IV-Kurve	Wiederholen Sie den Test, wenn die Einstrahlung stabiler ist. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Warnung	Instabile Messung 4 – Bitte wiederholen Sie den Test mit hoher Einstrahlung.	Hoch	IV-Kurve	Wiederholen Sie den Test, wenn die Einstrahlung stabiler ist. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Warnung	Instabile Messung 5 – Bitte wiederholen Sie den Test mit hoher Einstrahlung.	Hoch	IV-Kurve	Wiederholen Sie den Test. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Warnung	Isc > 25 A.	Hoch	String-Test / IV-Kurve	Verringern Sie den Panel-Strom.
Informationen	Datum Kalibrierungserinnerung	Status	40. Bootvorgang	Geben Sie das Datum der Inbetriebnahme des Geräts ein. Kalibrierungsdatum wird bei 12 Monaten automatisch berechnet.

14. Reparatur

Wenden Sie sich im Reparaturfall bitte an unseren Kundendienst, siehe Seite 57.

Hinweis

Gewährleistungs- und Garantieausschluss
Unbefugte Änderungen am Gerät sind verboten. Dazu gehört auch das Öffnen des Geräts.
Im Falle einer nachweislich nicht autorisierten Öffnung des Geräts entfallen jeglicher Garantieanspruch (einschl. persönliche Sicherheit des Anwenders, Messgenauigkeit, Konformität mit geltenden Sicherheitsvorschriften) sowie jegliche Haftung für Folgeschäden durch den Hersteller.

- Das Gerät darf grundsätzlich nur von autorisiertem und einschlägig sicherheitstechnisch geschultem Fachpersonal geöffnet und repariert werden.
- Originalersatzteile dürfen grundsätzlich nur von autorisiertem Fachpersonal eingebaut werden.
- Eine Wiederinbetriebnahme des Geräts ist erst nach erfolgter Fehlerlokalisierung, Reparatur, Kalibrierung und Prüfung des Isolationswiderstands durch den Hersteller oder ein autorisiertes Service-Center zulässig.

Hinweis

Datenschutz
Im Datenspeicher des Geräts werden Daten hinterlegt. Hierzu zählen ggf. auch personenbezogene und/oder sensible Daten.
Sichern Sie alle Daten, bevor Sie das Gerät zur Reparatur einschicken.
Der Schutz persönlicher und anderer potenziell sensibler Daten, welche im Gerätespeicher hinterlegt sind, liegt grundsätzlich im Verantwortungsbereich des Betreibers.

15. Service und Kontaktaufnahme

Besuchen Sie für Informationen zu Service oder Kalibrierung:

United Kingdom und restliche Welt:

Calibrationhouse (UK)
11 Bracken Hill
South West Industrial Estate
Peterlee
County Durham
SR8 2LS

+44 (0) 191 587 8737
service@calibrationhouse.com

Weitere Informationen zu Service oder Kalibrierung finden Sie unter:
calibrationhouse.com

Deutschland:

GMC-I Service GmbH
Beuthener Straße 41
90471 Nürnberg
Germany

+49 911 817718-0
service@gossenmetrawatt.com

Weitere Informationen zu Service oder Kalibrierung finden Sie unter:
gmci-service.com/

16. Zertifizierungen

16.1 CE-Kennzeichnung

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien und nationalen Vorschriften. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung.

Eine Druckversion der CE-Erklärung ist im Lieferumfang enthalten.

16.2 UKCA-Kennzeichnung

Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der geltenden UK-Vorschriften. Dies bestätigen wir durch die UKCA-Kennzeichnung.

Eine Druckversion der UKCA-Erklärung ist im Lieferumfang enthalten.

16.3 Kalibrierschein

Der Kalibrierschein ist im Lieferumfang des Geräts enthalten.

Das Gerät wurde kalibriert, die Vorgaben bzgl. Leistung und Genauigkeit wurden zum Zeitpunkt der Fabrikation erfüllt. Die Produkte der Seaward Group werden über verschiedene Vertriebskanäle veräußert, daher weicht das Kalibrierdatum auf dem mitgelieferten Zertifikat möglicherweise vom Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme ab.

Die zertifizierten Eigenschaften werden jedoch erfahrungsgemäß durch eine Einlagerung des Geräts beeinträchtigt. Wir empfehlen daher, den Zeitraum für die Neukalibrierung auf 12 Monate ab dem ersten Tag der Inbetriebnahme des Geräts festzulegen.

Bitte kontaktieren Sie uns bezüglich Kalibrierungsdienstleistungen, siehe Seite 57.

17. Entsorgung und Umweltschutz

Die ordnungsgemäße Entsorgung leistet einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt und zur Schonung der natürlichen Ressourcen.

ACHTUNG

Umweltschäden

Eine nicht ordnungsgemäße Entsorgung führt zu Umweltschäden.

Befolgen Sie die Anweisungen in Bezug auf die Rückgabe und Entsorgung in diesem Abschnitt.

17.1 Entsorgung von Altgeräten, Batterien und Akkus

Altgeräte und (wiederaufladbare) Batterien enthalten wertvolle Rohstoffe, die recycelt werden können, sowie gefährliche Substanzen, die der menschlichen Gesundheit und der Umwelt erheblichen Schaden zufügen können. Daher müssen sie korrekt recycelt und entsorgt werden.



Das Symbol mit einer durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern weist auf die gesetzliche Verpflichtung des Eigentümers oder Endnutzers hin, Altgeräte und Batterien nicht über unsortierte Siedlungsabfälle („Hausmüll“) zu entsorgen. Die (wiederaufladbaren) Batterien müssen (soweit möglich) aus dem Altgerät entfernt werden, ohne sie zu zerstören, und das Altgerät sowie die (wiederaufladbaren) Batterien müssen getrennt entsorgt werden. Die Art und chemische Zusammensetzung der Batterie (oder des Akkus) sind auf dem Etikett der Batterie angegeben. Wenn die Abkürzungen „Pb“ für Blei, „Cd“ für Kadmium oder „Hg“ für Quecksilber enthalten sind, überschreitet die (wiederaufladbare) Batterie den Grenzwert für das jeweilige Metall.

Sie sind verpflichtet, die jeweiligen örtlichen Vorschriften einzuhalten und diese vor Ort ordnungsgemäß umzusetzen. Weitere Informationen können beispielsweise bei den zuständigen Behörden oder bei den örtlichen Händlern eingeholt werden.

Bitte beachten Sie auch die Verpflichtung des Eigentümers oder Endnutzers, vor der Entsorgung alter Geräte personenbezogene Daten sowie alle anderen sensiblen Daten zu löschen.

17.2 Entsorgung von Verpackungsmaterial

Verpackungen und deren Bestandteile müssen getrennt von unsortiertem Siedlungsabfall („Hausmüll“) ordnungsgemäß entsorgt werden.

Sie sind verpflichtet, die jeweiligen örtlichen Vorschriften einzuhalten und diese vor Ort ordnungsgemäß umzusetzen. Weitere Informationen können beispielsweise bei den zuständigen Behörden oder bei den örtlichen Händlern eingeholt werden.

Wir empfehlen, das originale Verpackungsmaterial für einen späteren Versand zu Wartungs- oder Kalibrierzwecken aufzubewahren.



WARNUNG

Erstickungsgefahr durch Folien und andere Verpackungsmaterialien

Kinder und andere gefährdete Personen können ersticken, wenn sie sich in Verpackungsmaterialien oder deren Bestandteile und Folien einwickeln, diese über den Kopf ziehen oder verschlucken.

- Bewahren Sie Verpackungsmaterialien sowie deren Bestandteile und Folien außerhalb der Reichweite von Säuglingen, Kindern und anderen gefährdeten Personen auf.

17.3 Bestimmungen für die Bundesrepublik Deutschland

Die folgenden Hinweise beziehen sich speziell auf die rechtliche Situation in der Bundesrepublik Deutschland.

Altgeräte, elektrische oder elektronische Zubehörteile und Altbatterien oder wiederaufladbare Batterien

Altgeräte, elektrische oder elektronische Zubehörteile und Altbatterien sowie wiederaufladbare Batterien, die in Deutschland verwendet wurden, können kostenlos an die Gossen Metrawatt GmbH oder den für die Entsorgung zuständigen Dienstleister zurückgegeben werden. Dabei sind die geltenden Vorschriften, insbesondere die Gesetze über Verpackungen und Gefahrstoffe, einzuhalten. Batterien und wiederaufladbare Batterien müssen entladen oder mit geeigneten Vorsichtsmaßnahmen gegen Kurzschluss zurückgegeben werden. Weitere Informationen zur Rückgabe finden Sie auf unserer Website.

Verpackungsmaterialien

Verpackungen ohne sogenannte Systembeteiligungspflicht sind an den dafür vorgesehenen Dienstleister zurückzugeben. Weitere Informationen zur Rückgabe finden Sie auf unserer Website.

Anlage A: Interne Protokollinformation

Feld	Inhalt	Kommentar
boot_count	Absolute Anzahl der Bootvorgänge	Dieser Wert könnte sich vom Register der Anzahl an Bootvorgängen unterscheiden. Das Register zeigt einen relativen Wert an. Dieses Register wird am Ende der Kalibrierung zurückgesetzt, aber der Wert hier wird nie zurückgesetzt.
error	Aktuellste Fehler	Eine eingeschränkte Anzahl von Fehlern wird in dieser Datei aufbewahrt. Wenn das Ende der Liste erreicht wird, werden die älteren Fehler durch neuere Fehler überschrieben.
error_cursor	Speichern des Orts des letzten Fehlers	Dies ist für die interne Verwendung. Es unterstützt das richtige Einfügen des nächsten Fehlers in die Datei.
exceed_power_test_count	Anzahl der Tests, bei denen die Leistungsgrenze erreicht wurde.	
iv_curve-xxx	Dies ist eines der aktuellsten IV-Testergebnisse. Die Angabe unter xxx zeigt die Testnummer an. Wir bewahren die letzten 10 Tests auf.	Der Inhalt zeigt ▪ Datum und Uhrzeit des Tests ▪ V_{OC} ▪ I_{SC}
iv_test_count	Anzahl der IV-Tests	
peak_current	Maximal gemessener Teststrom	Der Wert ist in mA

Feld	Inhalt	Kommentar
peak_inrush	Maximaler Einschaltstrom	
peak_inrush_voc_isc	V_{OC}/I_{SC} bezüglich des Spitzen-Einschaltstroms	Diese Datei enthält: ■ Datum und Uhrzeit des Tests ■ Spitzen-Einschaltstrom ■ V_{OC} ■ I_{SC}
peak_voltage	An die Klemme angeschlossene Höchstspannung	
riso_auto_test_count	Gesamtzahl von R_{ISO} Tests im String-Test oder in der IV-Kurvenverfolgung	
riso_p2p-xxx	Letzte 10 R_{ISO} Tests	Diese Datei enthält: ■ Datum und Uhrzeit des Tests ■ V_{ISO} eingestellte Spannung (250 V, 500 V usw.) ■ R_{ISO} ■ Tatsächlich erzeugte V_{ISO}
riso_p2p_test_count	Gesamtzahl von R_{ISO} Tests	
rpe-xxx	Letzte 10 Ergebnisse des Durchgangstests	Diese Datei enthält: ■ Datum und Uhrzeit des Tests ■ Gemessenes Ergebnis für R_{PE}
rpe_test_count	Gesamtzahl von Durchgangstests	
temperature_a_max_celcius	Maximale Umgebungstemperatur	
temperature_b_max_celcius	Maximale Infrarot-Temperatur	
temperature_b_min_celcius	Maximale Infrarot-Temperatur	

Feld	Inhalt	Kommentar
total_test_count	Gesamte Einschaltzeit der Einheit	
voc_isc-xxx	Letzte 10 Ergebnisse von I_{SC}	Diese Datei enthält: ■ Datum und Uhrzeit des Tests ■ V_{ISO} Sollwert ■ V_{OC} ■ I_{SC} R_{ISO} ■ Tatsächlich erzeugte V_{ISO}

SEAWARD

GMC-INSTRUMENTS GROUP

Zentrale

+44 (0) 191 586 3511 sales@seaward.com

Seaward, 15-18 Bracken Hill, South West Industrial Estate,

Peterlee, County Durham, SR8 2SW, United Kingdom

Vertretung Deutschland

+49 911 8602-0 sales@gossenmetrawatt.com

Gossen Metrawatt GmbH, Südwestpark 15,

90449 Nürnberg, Deutschland

seaward.com

Teilenummer: 601A530

Revision: 6 (05/2026)